

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

Утверждаю:
Зав. кафедрой

_____ подпись, инициалы, фамилия

“.....”.....20 г.

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

Тема ВКР 12-14 - этажный жилой дом со
встроенными помещениями на первом
этаже с монолитным каркасом в городе Сургут

Автор ВКР Асташкин Александр Андреевич

Обозначение ВКР 2069059-08.03.01-130892-12 Группа СТ1-41

Руководитель ВКР Тресуд А.Ю.

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный Ружков Ю.М.

расчетно-конструктивный Тресуд А.Ю.

основания и фундаменты Глухов В.С.

технологии и организации строительства Александркина Н.В.

экономики строительства Сафьянов А.Н.

вопросы экологии и безопасность

жизнедеятельности Разживина Г.П.

НИР Тресуд А.Ю.

Нормоконтроль Тресуд А.Ю.

ПЕНЗА 2017 г.

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

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой _____
_____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ

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

Автор ВКР Асташкин Александр Андреевич

Группа СТ1-41

Тема ВКР 12-14 - этажный жилой дом со встроенными
помещениями на первом этаже с
монокристаллическим каркасом в городе Сургут.

Консультанты:

архитектурно-строительный раздел Ружков Ю.М.

расчетно-конструктивный раздел Тресуц А.Ю.

основания и фундаменты Глухов В.С.

технология и организация строительства Агафоновкина Н.В.

экономика строительства Саввеева А.Н.

вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности Разживина Г.Р.

НИР Тресуц А.Ю.

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВКР

1. Место строительства город Сургут

2. Назначение здания. Степень новизны разрабатываемой работы. Реальность ВКР
Жилая. Разработанные ВКР является
полностью новой работой.

(указать отличие от типового или ранее разработанного проекта)

II. СОСТАВ ВКР

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

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

2. Расчетно-конструктивная часть должна состоять из:

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

3. Раздел технологии и организации строительства включает в себя:

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

4. Раздел экономики строительства включает в себя:

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

5. Вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности.

III. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР

Сроки выполнения ВКР устанавливаются с 24 мая по 20.06.2017 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 2017 года.

Руководитель ВКР _____

ВВЕДЕНИЕ

Инь. № подл.	Подп. и дата	Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017				Лист

Причинами высокой стоимости и низкого роста производительности труда на возведении монолитных конструкций являются отсутствие достаточно экономичных проектных решений, предусматривающих технологичность и унификацию монолитных конструкций, опалубки и арматуры; недостаточное развитие индустрии централизованного изготовления опалубки, арматуры, приготовления бетонной смеси (в том числе сухой) на специализированных заводах с высокой степенью механизации и автоматизации производства.

Наблюдается большое разнообразие конструктивных параметров по размерам, конфигурации, что затрудняет унификацию размеров опалубки и арматурных элементов.

Увеличение объемов индустриального монолитного строительства должно сопровождаться интенсивным ростом производительности труда благодаря организационно-техническим мероприятиям строительного производства и повышению уровня комплексной механизации и автоматизации работ, а также созданием и выпуском в достаточном количестве быстротвердеющих цементов суперпластификаторов, других химических добавок, повышением качества заполнителей бетона, созданием и выпуском арматурных сталей с повышенными механическими свойствами.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. №				
Инв. № дубл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. № инв. №				
Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. №				
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	Лист
ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017					

1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Инв. № подл.	Подл. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подл. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017				Лист

1.1 ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ

Объемно-пространственное решение здания достаточно пластично. Гибкие формы лоджий придают вертикали жилого дома динамичность и легкость. Объем жилого дома с офисами подобен динамичной скульптурной композиции, воспринимаемой со всех сторон равноценно. Дом как бы не имеет главного фасада.

Планировка квартир жилого дома выполнена с учетом ориентации их по сторонам света в соответствии со СНиП 2.08.01-89* «Жилые здания», п.п.1.2, 1.3*.

Комфортность жилья, тепло- и звукоизоляция обеспечена в соответствии с нормами на основании расчетов.

Проектом предусмотрены мероприятия, обеспечивающие условия для жизнедеятельности маломобильных групп населения: запроектированы пандусы для доступа инвалидов в жилой дом и в офисные помещения, грузовой лифт в жилом доме.

Лестнично-лифтовой узел жилого дома запроектирован с учетом требований пожарной безопасности (СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»). Количество, размеры и расположение путей эвакуации в жилом доме и в магазине соответствуют требованиям СНиП 21-01-97, СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные», СНиП 31-06-2009 «Общественные здания и сооружения».

На первом этаже здания расположены офисные помещения.

Жилой дом обеспечен незадымляемой лестничной клеткой с поэтажными проходами через воздушную зону и оборудуется лифтами и системой мусороудаления. В доме запроектировано 233 квартир: 146 однокомнатных, 87 двухкомнатных.

Общая площадь квартир (без лоджий) – 12145,9 м².

Жилая площадь – 6679,1 м².

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

Таблица 1.

Технико-экономические показатели

№ п/п	Показатель	Единица измерения	Количество
1	Общая площадь квартир (без лоджий)	м ²	12145,9
2	Общая площадь лоджий (без коэф.)	м ²	1030,9
3	Общая площадь жилого здания	м ²	16013,28
4	Площадь офисных помещений	м ²	209,37
5	Строительный объем здания, в т.ч.		
	Ниже отметки 0.000	м ³	3646
	Выше отметки 0.000	м ³	54538
6	Площадь застройки здания	м ²	1884
7	Этажность здания		
	-секция 1,3	этаж	12
	-секция 2	этаж	14
8	Количество квартир жилого дома, в т.ч.	шт.	233
	-однокомнатных	шт.	146
	-двухкомнатных	шт.	87

Вход в жилой дом организован со стороны дворовой части.

В отделке фасада жилого дома со встроенными помещениями применена система навесного вентилируемого фасада СВ-Т-КВ-СХ разработки ООО «Вектор» г.Трехгорный с облицовочной керамогранитной плиткой PALASSO 600x600мм по цветовой гамме стандартной палитры.

Проект предусматривает встроенные в жилой дом переменной этажности офисные помещения, площадью 296,4м². Со стороны главного фасада здания запроектирован отдельный вход в офисы. В состав офисных помещений входят: пять залов общей площадью 209,37 м², комната персонала и санузлы.

Объемно-планировочное решение помещений исключает пересечение жильцов дома и работников офисов. Эвакуация работников офиса осуществляется через входную группу основной части секции.

1.2 АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

Общие положения

Снабжение строительства местными материалами, деталями и полуфабрикатами намечено осуществлять с предприятий и специализированных организаций города Сургута.

Площадка строительства свободна от застройки. Покрытие существующих открытых стоянок для автомобилей подлежит демонтажу.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

Колонны и диафрагмы жесткости

Колонны и диафрагмы жесткости в здании выполнены из монолитного железобетона.

При эксплуатации здания необходимо следить за состоянием поверхности колонн и диафрагм жесткости (трещинообразованием и деформациями, коррозией арматуры).

Перекрытия

Полезная (временная) нагрузка на плиту первого этажа жилой части здания следующая:

- нормативное значение нагрузки – 200 кг/м²,
- расчетное значение нагрузки - 260 кг/м².

Полезная (временная) нагрузка на плиты типовых этажей:

- нормативное значение нагрузки - 120 кг/м²,
- расчетное значение нагрузки - 156 кг/м².

Перекрытия в здании выполнены из монолитного железобетона толщиной 200мм.

Монолитные плиты перекрытия опираются на колонны и диафрагмы жесткости.

При эксплуатации здания необходимо следить за:

- прогибом перекрытий между колоннами в середине пролета, с измерением его, при необходимости, индикаторами часового типа или прогибомерами (допускаемый прогиб по проекту 1/200 пролета элементов);
- состоянием поверхности элементов перекрытий, главным образом в середине пролета и на приопорных участках на расстоянии 1/3 пролета от колонн и диафрагм жесткости;
- состоянием мест прохождения вертикальных стояков инженерного оборудования через плиты;
- появлением темных влажных пятен и следов плесени в местах сопряжения плит перекрытий с наружными стенами.

Появление темных пятен и следов плесени на потолке в местах сопряжения плит перекрытий с наружными стенами свидетельствует о промерзании перекрытий и стен в этом месте. Дополнительное утепление следует выполнять по специально разработанному проекту.

Возможно также появление темных пятен и плесени на потолке в результате протечек из системы инженерного оборудования.

Наружные стены

Наружные стены здания ниже отм. ±0.000:

- внутренний слой – ж/б монолитная стена 200мм
- утеплитель - пеноплэкс ($\lambda=0,029$ Вт/мК; $\gamma=32$ кг/м³), толщиной 100мм.
- гидроизоляция 2 слоя линокрома ГПП.

Наружные стены жилой части и офисов на отм. ±0.000 и выше самонесущие слоистые:

- внутренний слой - стеновые мелкие блоки из ячеистого бетона по ГОСТ 21520-89 толщиной 190мм;

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

может привести к изменению температурно-влажностного режима в помещении и как следствие, к возможной конденсации влаги на поверхностях стеклопакетов и откосов. Такие нежелательные явления возникают из-за влаги, скапливающейся внутри помещения. Причинами повышения влажности могут быть: приготовление пищи, стирка и т.п., в новом здании влага в воздухе может появляться в результате высыхания строительных материалов (бетон, раствор, штукатурка).

Помещения квартир с оконными блоками ПВХ необходимо проветривать не только для свежего воздуха, но и для вывода паров влаги.

Правильное проветривание помещений:

- по утрам все комнаты тщательно проветривать в течение 5-10 минут;
- в течение дня дополнительно проветривать помещение, приоткрывая окно, по возможности 2-3 раза в день на 10 минут.

Замена оконных боксов должна выполняться специализированными организациями, имеющими лицензию на проведение такого вида работ.

При осмотре фасадов здания могут быть выявлены следующие неисправности: - разрушение керамогранитной плитки облицовочного слоя. Ремонт облицовочного слоя осуществляется в соответствии с правилами производства работ. Для выполнения работ по ремонту стен фасадов рекомендуется использовать подвесные люльки с электроприводом. Люлька подвешивается к консоли. Консоли и подставки к ним рассчитываются специальным проектом.

Пробивка проемов в наружных стенах без согласования с проектной организацией категорически запрещается.

Внутренние стены и перегородки

Внутренние стены и перегородки:

- стены между квартирами и общими коридорами слоистые, толщиной 250мм: из стеновых мелких блоков из ячеистого бетона (90мм) ГОСТ 21520-89, на цементно-песчаном растворе М50 с заполнением минераловатными плитами «ЛайтБаттс» фирмы «Rockwool», толщиной 70мм.

- межкомнатные перегородки выполнены из гипсовых пазогребневых плит толщиной 150 мм ГОСТ 6428-83.

- в мокрых помещениях - кирпичные перегородки, толщиной 120мм из керамического полнотелого одинарного кирпича марки по прочности М75 на растворе М50.

Стены лестничной клетки и лифтового холла выполнены из монолитного железобетона толщиной 250 мм.

Во внутренних стенах и перегородках разведены сети электроснабжения. При эксплуатации возможно появление механических повреждений: сколы, трещины. Мелкие волосяные трещины в штукатурке затираются цементно-песчаным раствором с последующей шпаклевкой поверхности.

При производстве работ, связанных с ремонтом трещин, пробивкой отверстий и пр., следует учитывать указания по расположению электропроводки.

При эксплуатации дома запрещается пробивать в монолитных железобетонных стенах какие-либо проемы и отверстия, производить перепланировку помещений без согласования с проектной организацией.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017	Лист

Крепление различных предметов к перегородкам осуществляется специальными анкерами и крючками.

Полы

В жилой части здания предусмотрены следующие типы полов:

- в жилых комнатах, кухнях и внутриквартирных коридорах - линолеум на вспененной основе с пластиковым плинтусом;
- в ванных комнатах и санузлах – керамогранитная плитка 300x300, плинтус керамогранитный h=75мм.

Полы квартир первого этажа утепляются подшивкой потолка техподполья НГ утеплителем.

Во избежание повреждения поверхности линолеума не допускается мыть полы горячей водой с добавлением соды, применение чистящих порошков с крупными абразивными зёрнами, промывание полов какими-либо растворителями.

В помещениях общего пользования жилой части здания используется мозаичный бетон;

Полы в офисной части дома:

- зал, административное помещение – линолеум по цементно-песчаной стяжке;
- ванные комнаты и санузлы – плитки керамические на плиточном клее по цементно-песчаной стяжке;
- коридоры, подсобные помещения – мозаичное покрытие.

На полы не допускаются следующие механические воздействия:

- удары при падении с высоты 1 м твердых предметов массой более 2кг;
- волочение твердых предметов с острыми углами и ребрами;
- работа острым инструментом.

В процессе эксплуатации полов могут выявиться следующие характерные нарушения и неисправности:

- отслаивание от основания, разрывы, вздутия линолеума;
- истирание поверхности линолеума в местах интенсивного хождения;
- снижение уровня звукоизоляции.

При повреждении участка пола из линолеума следует снять поврежденный участок, очистить основание его и отремонтировать, подбирая материал по цвету и рисунку. Местные вздутия покрытия из линолеума устраняются проколам их с последующей укладкой мешков с горячим песком или проглаживанием негорячим утюгом.

При разрушении полов из керамической плитки производят замену битой плитки с последующей установкой новой на полимерцементном растворе или на эпоксидном клее.

Во всех случаях восстановление покрытия пола производят только после очистки и просушки основания.

При снижении уровня звукоизоляции следует отремонтировать разрушенные полы, заделать все отверстия в местах прохождения трубопроводов, инженерного оборудования через перекрытия и стены. Заделать все трещины в местах примыкания плит перекрытий к стенам и перегородкам цементно-песчаным раствором М-100.

Балконы

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

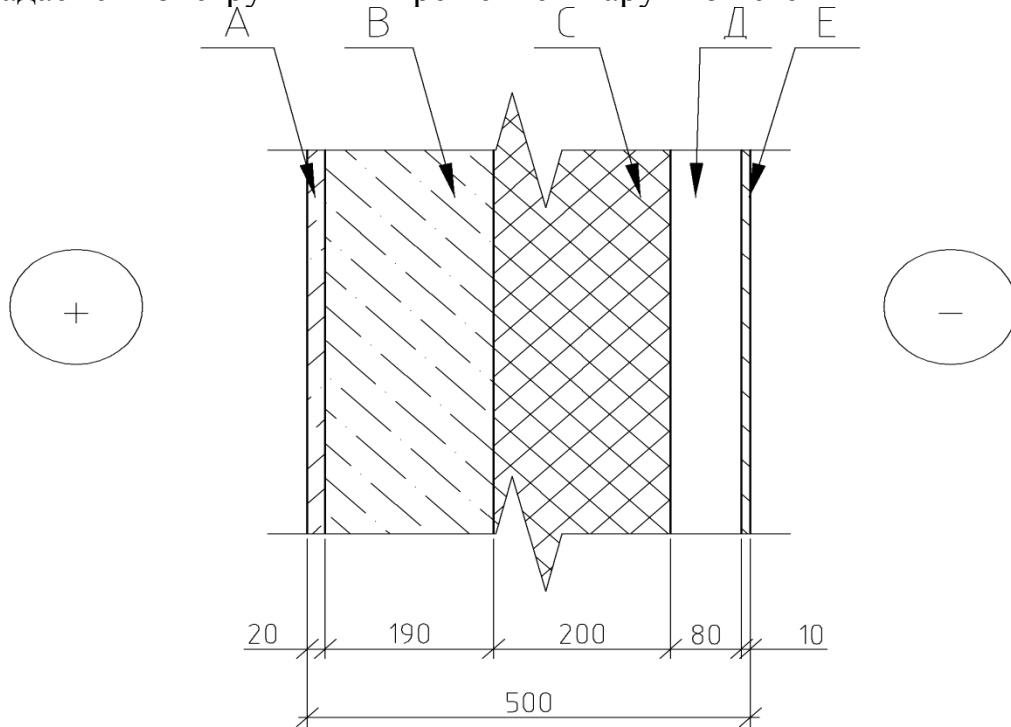
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

1.3 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НАРУЖНОЙ СТЕНЫ ЖИЛОЙ ЧАСТИ

1. Задаемся конструктивным решением наружной стены



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

Б. Кладка из пенобетонных блоков: $\lambda = 0,26 \frac{BT}{m^{\circ}C}$, толщина – 190 мм;

В. Маты минераловатные прошивные «Фасад Баттс» фирмы «Rockwool»: $\lambda = 0,064 \frac{BT}{m^{\circ}C}$;

Д. Воздушная прослойка: толщина – 80 мм;

Е. Керамогранитная плита: толщина – 10 мм.

2. Место строительства – г.Сургут.

3. Внутренний режим эксплуатации помещений – нормальный ($\varphi_a = 50\%$; $t_{int} = 20^{\circ}C$)

Зона влажности – нормальная;

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

По приложению 3 подбираем коэффициент теплопередачи материала λ .

4. Исходные данные:

$t_{int} = 20^{\circ}C$; $t_{ext} = -43^{\circ}C$; $z_{ht} = 257 \text{ м}^2$; $t_{ht} = -9,9^{\circ}C$; $\Delta t_n = 4^{\circ}C$; $n = 1$;

$\alpha_{int} = 8,7 \frac{\hat{A}\hat{\delta}}{\hat{i}^2 \cdot \hat{N}}$; $\alpha_{ext} = 10,8 \frac{\hat{A}\hat{\delta}}{\hat{i}^2 \cdot \hat{N}}$;

Расчет:

Проверяем первое условие теплотехнического расчета, для этого определяем приведенное сопротивление с учетом энергосбережения. Для этого определяем градусосутки отопительного периода:

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

$$D_d = z_{ht} \cdot (t_{int} - t_{ext}) = 257 \cdot (20 - (-9,9)) = 7684,3^\circ C \cdot \tilde{n}\acute{o}\delta ;$$

$$R_{req} = 0,0003 \cdot 7684,3 + 1,2 = 4,09 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm} ;$$

Таким образом

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{ext}} ; R_o = R_{req}$$

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,19}{0,26} + \frac{\delta}{0,064} + \frac{1}{10,8} = 4,09 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \delta = (4,09 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,02}{0,93} - \frac{0,19}{0,26} - \frac{1}{10,8}) \cdot 0,064 =$$

$$= (4,09 - 0,115 - 0,022 - 0,731 - 0,093) \cdot 0,064 = 0,2m$$

Принимаем $\delta_{ym} = 0,2m = 200mm$.

Определяем общее сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций:

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,19}{0,26} + \frac{0,2}{0,064} + \frac{1}{10,8} = 4,1 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm} > R_{req} = 4,09 ;$$

Условие тепловой защиты здания выполняется.

Проверяем второе условие теплотехнического расчета:

$$\Delta t_o = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{R_o \cdot \alpha_{int}} = \frac{1 \cdot (20 - (-43))}{4,1 \cdot 8,7} = 1,77^\circ C < \Delta t_n = 4^\circ C ;$$

Условие второе теплотехнического расчета выполняется.

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

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

1.4 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Проектируемый объект в плане Г-образной формы, состоящий из 3 блок секций:

- секции 3 имеют один цокольный и 12 жилых этажей выполненных из сборных железобетонных панелей;

- секции 1,2 – монолитные, имеют один цокольный этаж. Первый этаж 2 секции имеет офисные помещения на 1-м этаже и 13 жилых этажей.

Данный дом расположен в г.Сургуте.

Территория жилого здания граничит:

- с юго-запада с улицей Ленина;

- с юго-востока с улицей Пионерной;

Подъезд к проектируемому жилому дому осуществляется по существующему проезду с ул. Ленина и ул. Пионерной. Предусмотренное проектом устройство тротуара вдоль «Красной» линии по ул. Ленина связывает проектируемое здание с общественными зданиями.

Рельеф участка спокойный. Проект организации рельефа предусматривает естественный отвод воды с территории жилого дома. В элементах благоустройства используется асфальтовое покрытие для проездов и плиточное покрытие для тротуаров и отмосток.

На проектируемой территории предполагается устройство открытых стоянок для временного хранения 74 легковых автомобилей.

Предусмотрено комплексное благоустройство:

- создание зоны отдыха с расстановкой малых архитектурных форм (скамейки, урны, игровое оборудование для детей);

- организация детских игровых площадок;

- озеленение.

На территории жилого двора предусмотрено:

- устройство площадки для сушки белья;

- площадки для мусоросборника.

Площадь, которая находится под строительством занимает 12000м², включая озеленительные зоны, зоны игровых площадок и стоянок для автомобилей.

Возводящееся здание занимает площадь 1884 м².

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

1.4.1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГЕНПЛАНА.

№ п/п	Показатель	Единица измерения	Количество
1	Территория участка в границах отвода, в т.ч.	м ²	12000
2	- площадь застройки	м ²	1884
3	- зеленые насаждения	м ²	5116
4	- проезды в том числе автостоянка на 74 машино-мест	м ²	3660
5	- тротуары, площадки, дорожки		930
6	- тротуары за красной линией	м ²	410
7	Коэффициент застройки		0,157
8	Коэффициент использования территории		0,37
9	Коэффициент озеленения		0,4

Име. № подл	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. име. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017				Лист

2.1 РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИЙ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ МОНОМАХ 4.5

Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса Мономах 4.5. Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических расчетных схем, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонных конструкций, проверку несущей способности стальных конструкций. В представленной ниже пояснительной записке описаны лишь фактически использованные при расчетах названного объекта возможности комплекса Мономах 4.5.

В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетной схемы. В связи с этим идеализация конструкции выполнена в форме, приспособленной к использованию этого метода, а именно: система представлена в виде набора тел стандартного типа (стержней, пластин, оболочек и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам.

Тип конечного элемента определяется его геометрической формой, правилами, определяющими зависимость между перемещениями узлов конечного элемента и узлов системы, физическим законом, определяющим зависимость между внутренними усилиями и внутренними перемещениями, и набором параметров (жесткостей), входящих в описание этого закона и др.

Узел в расчетной схеме метода перемещений представляется в виде абсолютно жесткого тела, исчезающе малых размеров. Положение узла в пространстве при деформациях системы определяется координатами центра и углами поворота трех осей, жестко связанных с узлом. Узел представлен как объект, обладающий шестью степенями свободы - тремя линейными смещениями и тремя углами поворота. Все узлы и элементы расчетной схемы нумеруются. Номера, присвоенные им, следует трактовать только, как имена, которые позволяют делать необходимые ссылки.

Основная система метода перемещений выбирается путем наложения в каждом узле всех связей, запрещающих любые узловые перемещения. Условия равенства нулю усилий в этих связях представляют собой разрешающие уравнения равновесия, а смещения указанных связей - основные неизвестные метода перемещений.

В общем случае в пространственных конструкциях в узле могут присутствовать все шесть перемещений:

- 1 - линейное перемещение вдоль оси X;
- 2 - линейное перемещение вдоль оси Y;
- 3 - линейное перемещение вдоль оси Z;
- 4 - угол поворота с вектором вдоль оси X (поворот вокруг оси X);
- 5 - угол поворота с вектором вдоль оси Y (поворот вокруг оси Y);
- 6 - угол поворота с вектором вдоль оси Z (поворот вокруг оси Z).

Нумерация перемещений в узле (степеней свободы), представленная выше, используется далее всюду без специальных оговорок, а также используются соответственно обозначения X, Y, Z, UX, UY и UZ для обозначения величин соответствующих линейных перемещений и углов поворота.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

В соответствии с идеологией метода конечных элементов, истинная форма поля перемещений внутри элемента (за исключением элементов стержневого типа) приближенно представлена различными упрощенными зависимостями. При этом погрешность в определении напряжений и деформаций имеет порядок $(h/L)^k$, где h — максимальный шаг сетки; L — характерный размер области. Скорость уменьшения ошибки приближенного результата (скорость сходимости) определяется показателем степени k , который имеет разное значение для перемещений и различных компонент внутренних усилий (напряжений).

Расчетная схема Системы координат

Для задания данных о расчетной схеме могут быть использованы различные системы координат, которые в дальнейшем преобразуются в декартовы.

В дальнейшем для описания расчетной схемы используются следующие декартовы системы координат:

Глобальная правосторонняя система координат XYZ , связанная с расчетной схемой

Локальные правосторонние системы координат, связанные с каждым конечным элементом.

Тип схемы

Расчетная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X , Y , Z и поворотами вокруг этих осей.

Количественные характеристики расчетной схемы

Расчетная схема характеризуется следующими параметрами:

Количество узлов — 22556

Количество конечных элементов — 17960

Общее количество неизвестных перемещений и поворотов — 256458

Количество загружений — 17

Количество комбинаций загружений — 1

Выбранный режим статического расчета

Статический расчет системы выполнен в линейной постановке.

Граничные условия

Возможные перемещения узлов конечно-элементной расчетной схемы ограничены внешними связями, запрещающими некоторые из этих перемещений. Наличие таких связей помечено в таблице "Координаты и связи" описания исходных данных символом.

Характеристики использованных типов конечных элементов

В расчетную схему включены конечные элементы следующих типов.

Стержневые конечные элементы, для которых предусмотрена работа по обычным правилам сопротивления материалов. Описание их напряженного состояния связано с местной системой координат, у которой ось $X1$ ориентирована вдоль стержня, а оси $Y1$ и $Z1$ — вдоль главных осей инерции поперечного сечения.

Некоторые стержни присоединены к узлам через абсолютно жесткие вставки, с помощью которых учитываются эксцентриситеты узловых

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

					ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат		

примыканий. Тогда ось X1 ориентирована вдоль упругой части стержня, а оси Y1 и Z1 — вдоль главных осей инерции поперечного сечения упругой части стержня.

К стержневым конечным элементам рассматриваемой расчетной схемы относятся следующие типы элементов:

Элемент типа 5, который работает по пространственной схеме и воспринимает продольную силу N, изгибающие моменты Mu и Mz, поперечные силы Qz и Qy, а также крутящий момент Mk.

Конечные элементы оболочек, геометрическая форма которых на малом участке элемента является плоской (она образуют многогранник, вписанный в действительную криволинейную форму срединной поверхности оболочки). Для этих элементов, в соответствии с идеологией метода конечных элементов, истинная форма перемещений внутри элемента приближенно представлена упрощенными зависимостями. Описание их напряженного состояния связано с местной системой координат, у которой оси X1 и Y1 расположены в плоскости элемента и ось X1 направлена от первого узла ко второму, а ось Z1 ортогональна поверхности элемента.

Треугольный элемент типа 42, не является совместным и моделирует поле нормальных перемещений внутри элемента полиномом 4 степени, а поле тангенциальных перемещений полиномом первой степени. Располагается в пространстве произвольным образом.

Четырехугольный элемент типа 44, который имеет четыре узловые точки, не является совместным и моделирует поле нормальных перемещений внутри элемента полиномом 3 степени, а поле тангенциальных перемещений неполным полиномом 2 степени. Располагается в пространстве произвольным образом.

Описание загрузок и их характеристики

Конструкция рассчитана на 17 загрузок, из которых 15 являются статическими, а 2 — динамическими.

Динамический расчет системы выполнен с использованием разложения по формам собственных колебаний. При этом в расчете использовалось не более, чем приведенное ниже число форм:

пульсации ветрового потока по СНиП 2.01.07-85 — 6 форм

В основу методики расчета на пульсации ветрового потока положен подход по СНиП 2.01.07-85, где давление ветра на сооружение рассматривается как сумма статической и пульсационной составляющих ветровой нагрузки. Последняя есть случайная функция времени, обусловленная случайной скоростью пульсаций. Усилия в элементах системы и перемещения ее точек (обобщенно - реакция сооружения X) находятся отдельно от статической составляющей ветровой нагрузки и от инерционных сил, соответствующих каждой форме собственных колебаний. Суммарное значение реакции определяется по формуле

$$X = X_c \pm \left[\sum_i (X_i^d)^2 \right]^{1/2},$$

из которой видно, что колебания совершаются вокруг смещенного состояния равновесия, соответствующего статической (средней) компоненте Xc ветрового нагружения. В результатах расчета представлены отдельные составляющие динамической реакции Xi^d и суммарное значение статической и всех динамических компонент. При этом знак динамической добавки принимается таким же, как и у компоненты Xc.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	Лист

BKP-2069059-08.03.01-130892-2017

Правило знаков для перемещений

Правило знаков для перемещений принято таким, что линейные перемещения положительны, если они направлены в сторону возрастания соответствующей координаты, а углы поворота положительны, если они соответствуют правилу правого винта (при взгляде от конца соответствующей оси к ее началу движение происходит против часовой стрелки).

Усилия и напряжения

Для стержневых элементов усилия по умолчанию выводятся в концевых сечениях упругой части (начальном и конечном) и в центре упругой части, а при наличии запроса пользователя и в промежуточных сечениях по длине упругой части стержня. Для пластинчатых, объемных, осесимметричных и оболочечных элементов напряжения выводятся в центре тяжести элемента и при наличии запроса пользователя в узлах элемента.

Правило знаков для усилий (напряжений)

Правила знаков для усилий (напряжений) приняты следующими:

Для стержневых элементов возможно наличие следующих усилий:

N - продольная сила;

МКР - крутящий момент;

MY - изгибающий момент с вектором вдоль оси Y1;

QZ - перерезывающая сила в направлении оси Z1 соответствующая моменту MY;

MZ - изгибающий момент относительно оси Z1;

QY - перерезывающая сила в направлении оси Y1 соответствующая моменту MZ;

RZ - отпор упругого основания.

Положительные направления усилий в стержнях приняты следующими:

для перерезывающих сил QZ и QY - по направлениям соответствующих осей Z1 и Y1;

для моментов MX, MY, MZ - против часовой стрелки, если смотреть с конца соответствующей оси X1, Y1, Z1;

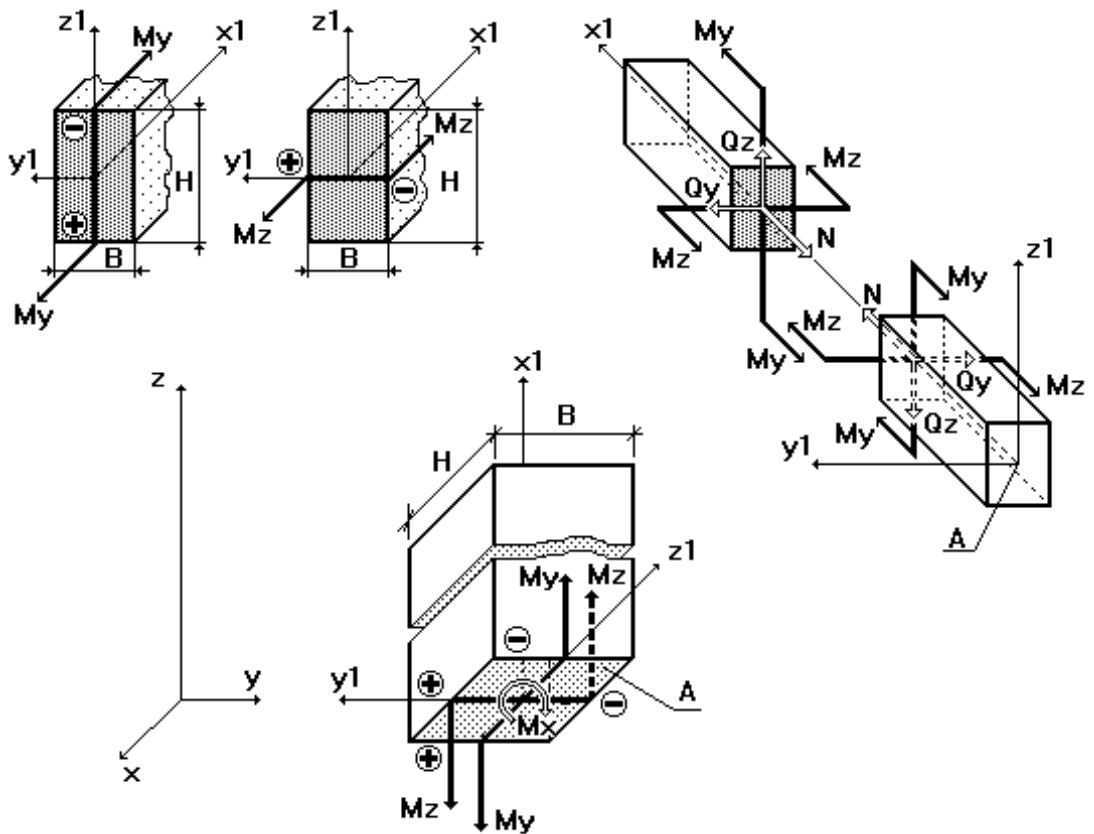
положительная продольная сила N всегда растягивает стержень.

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист



На рисунке показаны положительные направления внутренних усилий и моментов в сечении горизонтальных и наклонных (а), а также вертикальных (б) стержней.

Знаком “+” (плюс) помечены растянутые, а знаком “-” (минус) - сжатые волокна поперечного сечения от воздействия положительных моментов M_y и M_z .

В конечных элементах оболочки вычисляются следующие усилия:

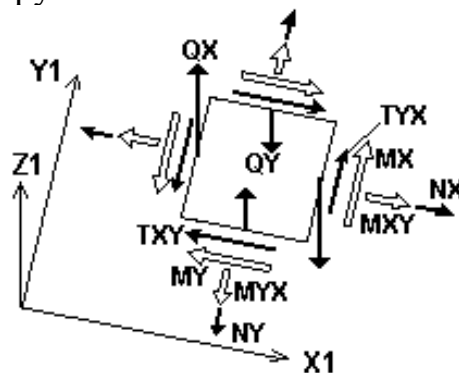
нормальные напряжения N_X , N_Y ;

сдвигающее напряжений T_{XY} ;

моменты M_X , M_Y и M_{XY} ;

перерезывающие силы Q_X и Q_Y ;

реактивный отпор упругого основания R_Z .



На рисунке показаны положительные значения напряжений, перерезывающих сил и векторов моментов, действующие по граням элементарного прямоугольника, вырезанного в окрестности центра тяжести КЭ оболочки.

Расчетные сочетания усилий

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

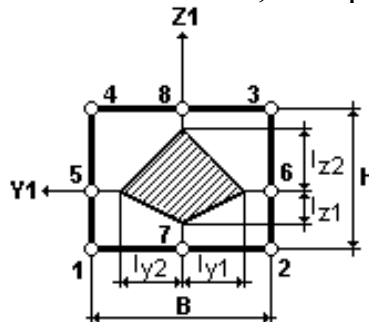
Лист

Значения расчетных сочетаний усилий представлены в таблице результатов расчета «Расчетные сочетания усилий».

Вычисление расчетных сочетаний усилий производится на основании критериев, характерных для соответствующих типов конечных элементов – стержней, плит, оболочек, массивных тел. В качестве таких критериев приняты экстремальные значения напряжений в характерных точках поперечного сечения элемента. При расчете учитываются требования нормативных документов и логические связи между нагрузками.

Основой выбора невыгодных расчетных сочетаний усилий служит принцип суперпозиции. Из всех возможных сочетаний, отбираются те РСУ, которые соответствуют максимальному значению некоторой величины, избранной в качестве критерия и зависящей от всех компонентов напряженного состояния:

а) для стержней — экстремальные значения нормальных и касательных напряжений в контрольных точках сечения, которые показаны на рисунке

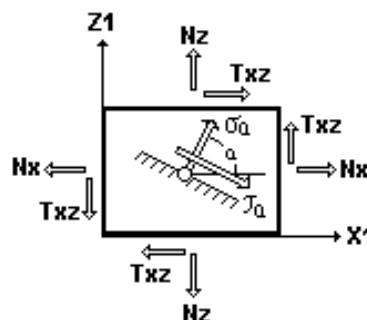


б) для элементов, находящихся в плоском напряженном состоянии — по огибающим экстремальным кривым нормальных и касательных напряжений по формулам:

$$\sigma(\alpha) = N_x \cdot \cos^2 \alpha + N_z \cdot \sin^2 \alpha + T_{xz} \cdot \sin 2\alpha ;$$

$$\tau(\alpha) = \frac{1}{2} (N_z - N_x) \cdot \sin 2\alpha + T_{xz} \cdot \cos 2\alpha .$$

Обозначения приведены на рисунке. Нормальные напряжения вычисляются в диапазоне изменения углов от 90° до -90° , а касательные от 90° до 0° . Шаг изменения углов 15° .



в) для плит применяется аналогичный подход — расчетные формулы приобретают вид:

$$M(\alpha) = M_x \cdot \cos^2 \alpha + M_y \cdot \sin^2 \alpha + M_{xy} \cdot \sin 2\alpha ;$$

$$M_k(\alpha) = \frac{1}{2} (M_y - M_x) \cdot \sin 2\alpha + M_{xy} \cdot \cos 2\alpha .$$

кроме того, определяются экстремальные значения перерезывающих сил;

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

NZ нормальное напряжение вдоль оси Z1 (для случая плоской деформации); положительный знак соответствует растяжению.

ТХУ сдвигающее напряжение, параллельное оси X1 и лежащее в плоскости, параллельной X1OZ1; за положительное принято направление, совпадающее с направлением оси X1, если NY совпадает по направлению с осью Y1.

МХ момент, действующий на сечение, ортогональное оси X1; положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z1).

МУ момент, действующий на сечение, ортогональное оси Y1; положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z1).

МХУ крутящий момент; положительный знак соответствует кривизне медианы, выходящей из узла 1, направленной выпуклостью вниз (относительно оси Z1).

QX перерезывающая сила в сечении, ортогональном оси X1; положительный знак соответствует совпадению направления силы с направлением оси Z1 на той части элемента, в которой отсутствует узел 1.

QY перерезывающая сила в сечении, ортогональном оси Y1; положительный знак соответствует совпадению направления силы с направлением оси Z1 на той части элемента, в которой отсутствует узел 1.

RZ реактивный отпор грунта (при расчете оболочек на упругом основании); положительное усилие действует по направлению оси Z1 (грунт растянут).

Тип 44. Универсальный четырехугольный КЭ оболочки.

Конечный элемент воспринимает следующие виды усилий, напряжений и реакций:

NX нормальное напряжение вдоль оси X1; положительный знак соответствует растяжению.

NY нормальное напряжение вдоль оси Y1; положительный знак соответствует растяжению.

NZ нормальное напряжение вдоль оси Z1 (для случая плоской деформации); положительный знак соответствует растяжению.

ТХУ сдвигающее напряжение, параллельное оси X1 и лежащее в плоскости, параллельной X1OZ1; за положительное принято направление, совпадающее с направлением оси X1, если NY совпадает по направлению с осью Y1.

МХ момент, действующий на сечение, ортогональное оси X1; положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z1).

МУ момент, действующий на сечение, ортогональное оси Y1; положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z1).

МХУ крутящий момент; положительный знак соответствует кривизне диагонали 1-4, направленной выпуклостью вниз (относительно оси Z1).

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

QX — перерезывающая сила в сечении, ортогональном оси X1; положительный знак соответствует совпадению направления силы с направлением оси Z1 на той части элемента, в которой отсутствует узел 1.

QY — перерезывающая сила в сечении, ортогональном оси Y1; положительный знак соответствует совпадению направления силы с направлением оси Z1 на той части элемента, в которой отсутствует узел 1.

2.3 СОЗДАНИЕ РАСЧЁТНОЙ СХЕМЫ В ПК МОНОМАХ

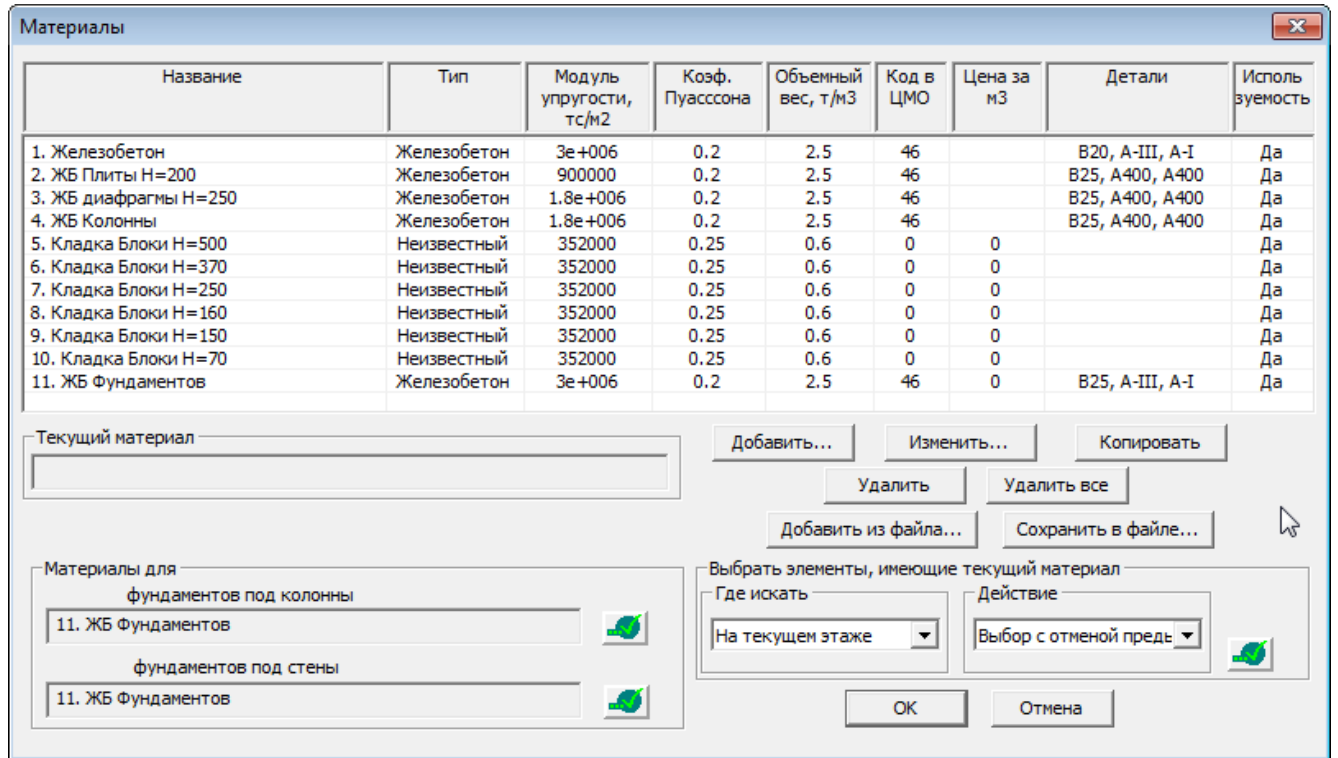


Рис.2.1 Задание материалов конструкций. ПК Мономах.

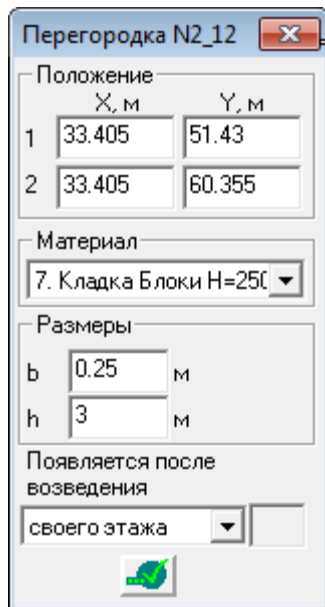


Рис.2.2 Характеристики конструкции межквартирной стены и стен общего коридора

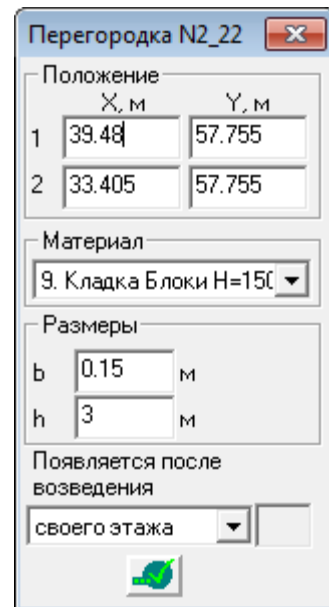


Рис.2.3 Характеристики конструкции внутриквартирной стены

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Колонна N2_6

Положение
X, м Y, м Fi, °
33.48 60.43 0

Материал
4. ЖБ Колонны

Сечение, м
Прямоугольник
b 0.5 F
h 0.5 F

Шарниры с плитами
 Низ Верх

Может опираться на плиту
 Генерировать АЖТ

Фундамент, м
 Задан F
b h H

Рис.2.4 Характеристики конструкции средней колонны.

Колонна N2_17

Положение
X, м Y, м Fi, °
21.78 60.43 0

Материал
4. ЖБ Колонны

Сечение, м
Прямоугольник
b 0.5 F
h 0.5 F

Шарниры с плитами
 Низ Верх

Может опираться на плиту
 Генерировать АЖТ

Фундамент, м
 Задан F
b h H

Рис.2.5 Характеристики конструкции крайней колонны

Стена N2_9

Положение
X, м Y, м
1 26.88 60.48
2 26.88 66.43

Материал
3. ЖБ диафрагмы H=2

Толщина
b 0.25 м F

Шарниры с плитами
 Низ Верх

Плечо внизу
dz1 0 м

Козф. жесткости
K 1

Может опираться на плиту
 Генерировать АЖТ

Фундамент, м
 Задан F
b l H

Рис.2.6 Характеристики конструкции диафрагм жёсткости и стен лестнично лифтового холла.

Плита N2_1

Материал
2. ЖБ Плиты H=200

Толщина
b 0.2 м F

Нагрузки
100 0.12 тс/м2
Появляется после возведения
своего этажа
100 0.163 тс/м2
0 тс/м2

Рис.2.7 Характеристики конструкции плит перекрытия

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	
Взам. инв. №	
Име. № подл.	
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Штамп нагрузки

Загружение
Кратковременное

Приложена в уровне плит

Появляется после возведения

Величина
р 0.24 тс/м2

Штамп нагрузки

Загружение
Кратковременное

Приложена в уровне плит

Появляется после возведения

Величина
р 0.3 тс/м2

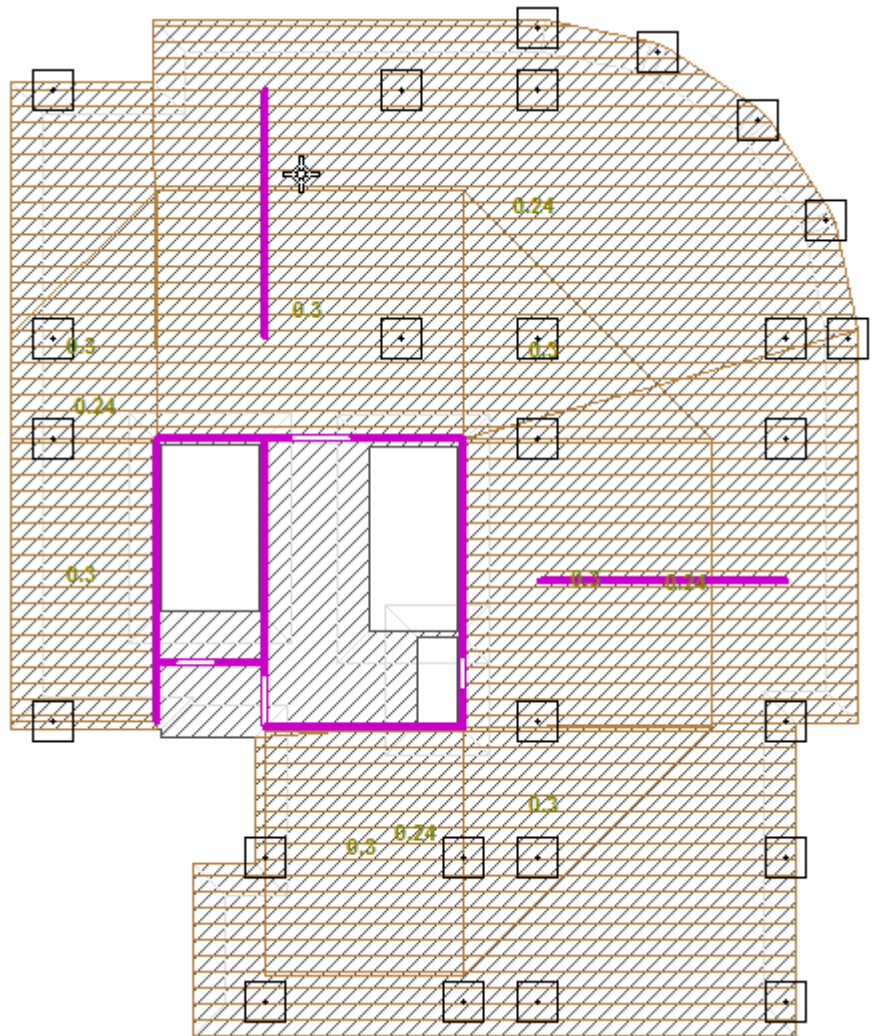


Рис.2.8 Задание снеговой нагрузки (рядовая и в зоне снегового мешка)

Рис 2.9 Схема задания снеговой нагрузки

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата

МКЭ расчет

Шаг триангуляции

плит 1 м 4-х узловые КЭ метод 1

стен 1 м 4-х узловые КЭ метод 1

генерить з-ты фонд. плит 1 м 4-х узловые КЭ метод 1

Задать уникальные этажи... (Заданы)

Выделить в суперэлементы

элементы перекрытия этажа

стены

Динамика

Количество форм

Генерировать АЖТ колонн и стен, имеющих такое свойство

Учитывать поэтапность возведения с выравниванием уровней перекрытий

В каждом этапе 3 этажей Обязательно заканчивать этапы этажами (n1,n2,n3,...):

Увеличивать жесткость грунта в отдельных нагружениях (двойной расчет)

Сейсмика Ветер К-нты постели (с1) в 1 Ж-сти свай (EF) в 1

Допустимые погрешности

Отклонение КЭ стены от плоскости стены 0.01 м

Отклонение КЭ колонны от вертикальной оси колонны 0.01 м

Использовать результаты МКЭ расчета:

результаты сейсмич.расчета ССС

Колонны (расчет арматуры+экспорт) Стены (расчет арматуры)

Балки (расчет арматуры+экспорт) Разрезы (экспорт)

Фунд.плиты (экспорт) Плиты (экспорт)

Фундаменты (опр.размеров+расчет арматуры+экспорт)

Расчет арматуры будет выполнен сразу после МКЭ расчета

Экспорт будет выполнен по команде Экспорт в констр. сист. ПК МОНОМАХ

OK Отмена Справка

Рис.2.10 Настройки МКЭ расчёта

Уникальные этажи расчетной схемы

Шаг триангуляции

плит 1.5 м 4-х узловые КЭ метод 1

стен 1.5 м 4-х узловые КЭ метод 1

Этажи

Добавить Удалить Удалить все

Этаж	Плиты, шаг	Плиты, КЭ	Плиты, метод	Стены, шаг	Стены, КЭ	Стены, метод
14	0.2	4-х узлов...	1	0.2	4-х узлов...	1
15	0.2	4-х узлов...	1	0.2	4-х узлов...	1

OK Отмена Справка

Рис.2.11 Задание уникальных этажей для получения триангуляции проектируемой конструкции с меньшим шагом.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----



Рис.2.12 Объёмная схема здания.

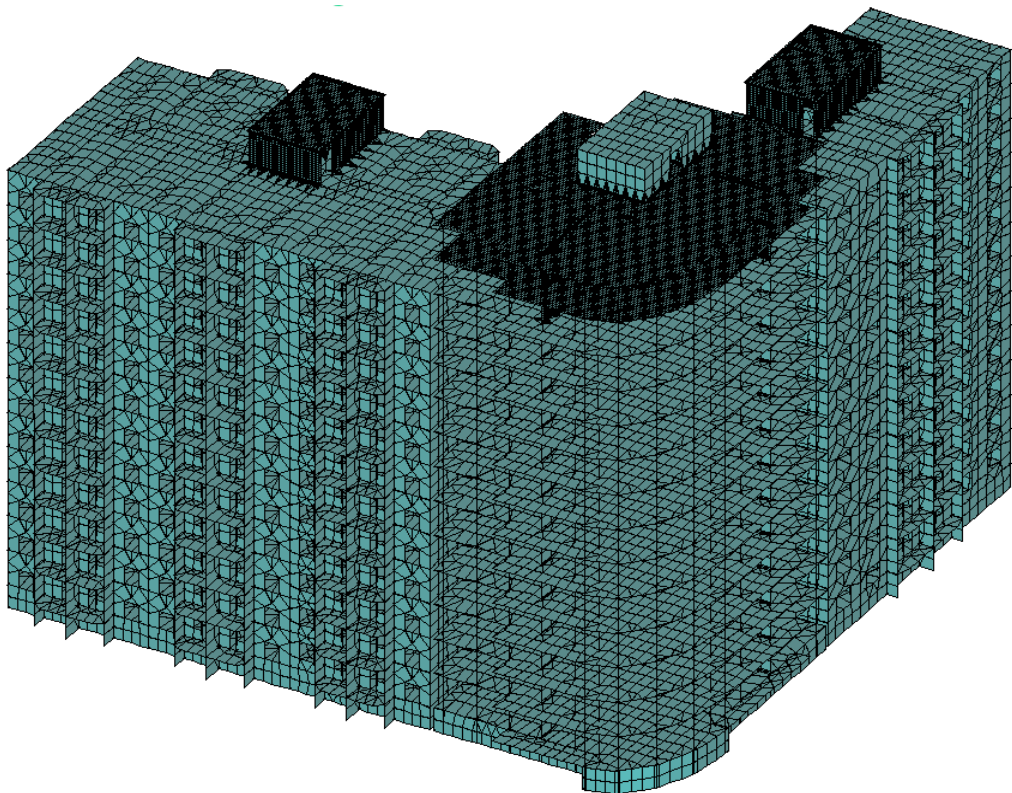


Рис.2.13 Конечно-элементная схема здания.

Результаты МКЭ расчёта экспортируем в ПК Лира.Софт

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Экспорт в ПК ЛИРА

Экспорт в ПК ЛИРА версии

Шаг триангуляции

плит м 4-х узловые КЗ метод

стен м 4-х узловые КЗ метод

генерить эл-ты фонд. плит м 4-х узловые КЗ метод

Согласовывать оси пластин

Выделить в суперэлементы

элементы перекрытия этажа

стены

Генерировать АЖТ колонн и стен, имеющих такое свойство

Динамика

Распределить массы

Количество форм

Козф. преобразования в веса масс

Пост. Длит. Кратк.

Допустимые погрешности

Отклонение КЭ стены от плоскости стены м

Отклонение КЭ колонны от вертикальной оси колонны м

Кoeffициенты надежности

Пост. Длит. Кратк. Ветер Сейсмика

Создать таблицу РСЧ

Имя файла

Рис.2.14 Настройки экспорта МКЭ расчёта

Уникальные этажи расчетной схемы

Шаг триангуляции

плит м 4-х узловые КЗ метод

стен м 4-х узловые КЗ метод

Этажи

Этаж	Плиты, шаг	Плиты, КЭ	Плиты, метод	Стены, шаг	Стены, КЭ	Стены, метод
14	0.2	4-х узлов...	1	0.2	4-х узлов...	1
15	0.2	4-х узлов...	1	0.2	4-х узлов...	1

Рис.2.15 Задание уникальных этажей для получения триангуляции проектируемой конструкции с меньшим шагом.

Имя, № подл. и дата

Взам. инв. №

Ине. № дубл.

Подл. и дата

Ине. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подл.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

2.4 РАСЧЁТ В ЛИРА-ВИЗОР ПК ЛИРА-СОФТ

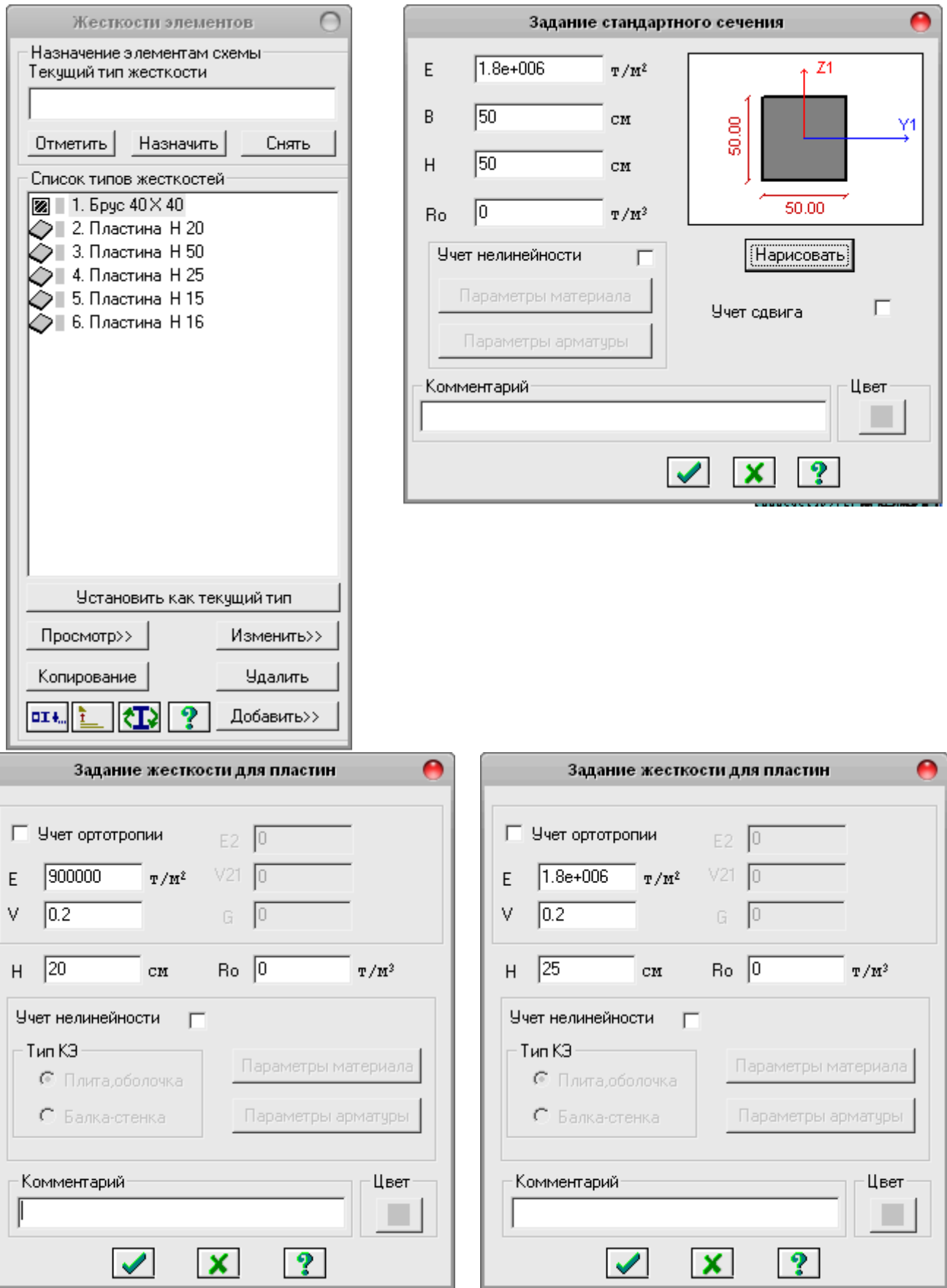


Рис.2.16 импортированные жёсткости элементов схемы.

Выполняем расчёт схемы.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

Расчетные сочетания усилий

Строительные нормы: СНИП 2.01.07-85

Номер загрузки: 1 ПОСТОЯННОЕ

Вид загрузки: Постоянное (0) По умолчанию

Н группы объединяемых временных нагрузений: 0

Учитывать знакопеременность:

Н группы взаимоисключающих нагрузений: 0

NN сопутствующих нагрузений: 0

Коэффициент надежности: 1.10

Доля длительности: 1.00

Ограничения для кранов и тормозов:
Кран Тормоз

Коэффициенты для РСЧ

#	1 основ.	2 основ.	Особ.(С)	Особ.(6.С)	5 с
1	1.00	1.00	0.90	1.00	
2	1.00	0.95	0.80	0.95	
3	1.00	0.90	0.50	0.80	
4	1.00	0.90	0.50	0.80	
5	1.00	0.90	0.50	0.80	

Сводная таблица для вычисления РСЧ:

№.	Имя загрузки...	Параметры РСЧ	Коэффициенты РСЧ
1	ПОСТОЯННОЕ	0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
2	ДЛИТЕЛЬНОЕ	1 0 0 0 0 0 1.20 1.00	1.00 0.95 0.80 0.95
3	КРАТКОВРЕ...	2 0 0 0 0 0 1.20 0.35	1.00 0.90 0.50 0.80
4	ВЕТЕР 1	7 0 1 1 0 0 0 1.40 0.00	1.00 0.90 0.50 0.80
5	ВЕТЕР 2	7 0 1 1 0 0 0 1.40 0.00	1.00 0.90 0.50 0.80

Рис.2.17 Задание расчётных сочетаний усилий (РСЧ).

Расчетные сочетания нагрузок

СНИП 2.01.07-85

N загруз.	Наименование	Вид	Знакоперемен.	Взаимоискл.	Козф. над.
1	ПОСТОЯННОЕ	Постоянное(П)	+		1.1
2	ДЛИТЕЛЬНОЕ	Длительное(Д)	+		1.2
3	КРАТКОВРЕМЕННОЕ	Кратковременное(К)	+		1.2
4	ВЕТЕР 1	Мгновенное(М)	+/-	1	1.4
5	ВЕТЕР 2	Мгновенное(М)	+/-	1	1.4

Сочетания по СНИП 2.01.07-85

1 основное: $\Sigma П + Д + К + (Кр + Т) + М$

2 основное: $\Sigma П + 0.95 \Sigma Д + 0.9 \Sigma К + 0.9 \Sigma (Кр + Т) + 0.9 \Sigma М$

Особое: $0.9 П + 0.8 \Sigma Д + 0.5 \Sigma К + 0.5 \Sigma (Кр + Т) + 0.5 \Sigma М + (С + Ос)$

Кнопки: Сочетания пользователя, Удалить сочетание, Удалить все сочетания, Расчет, Выход, Справка

Рис.2.17 Задание расчётных сочетаний нагрузок (РСН).

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

2.5 ПОЛУЧЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ФУНДАМЕНТОВ

Для подбора и расчёта фундаментов под здание получаем усилия в крайних узлах схемы (узлы условного сопряжения колонн с фундаментами) от РСН.

1

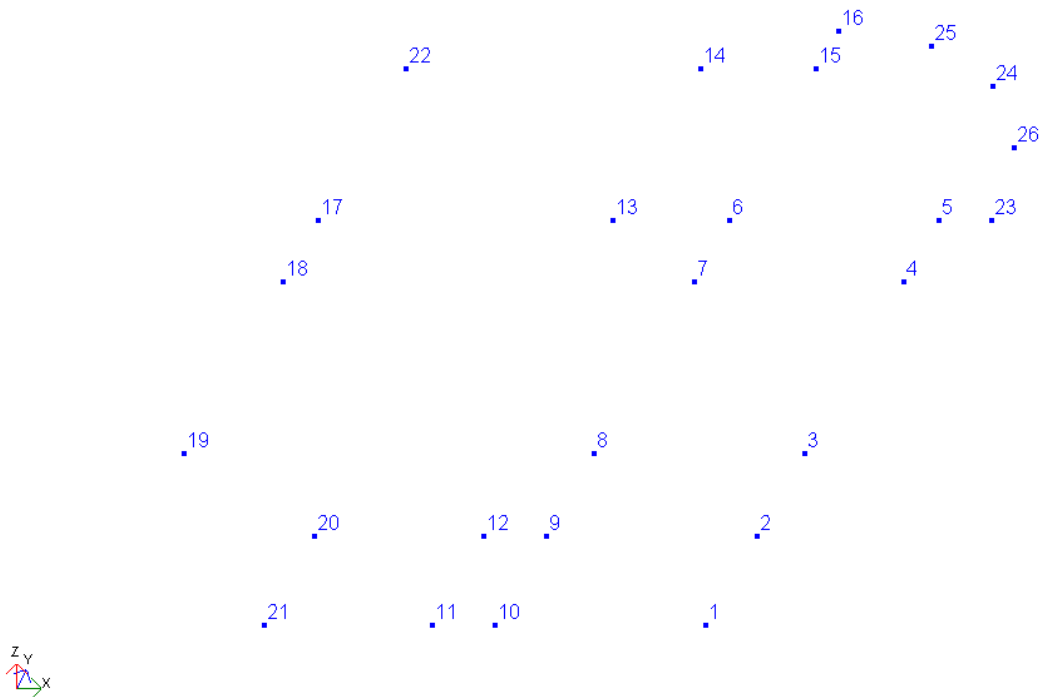


Рис.2.18 Номера крайних узлов.

1

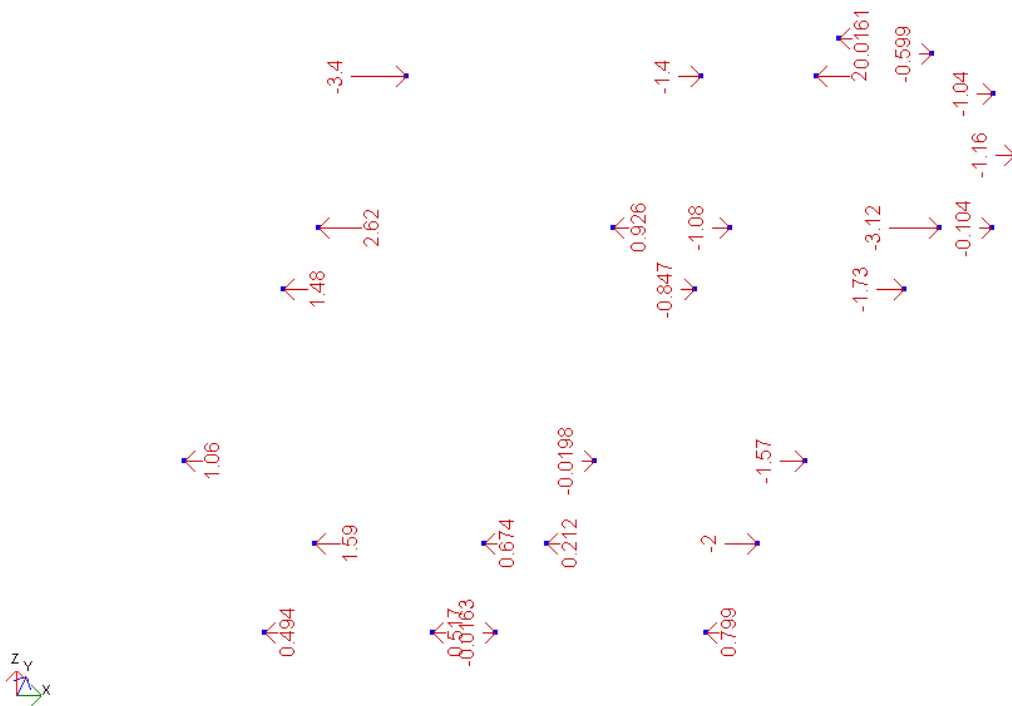


Рис.2.19 Усилие R_x

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

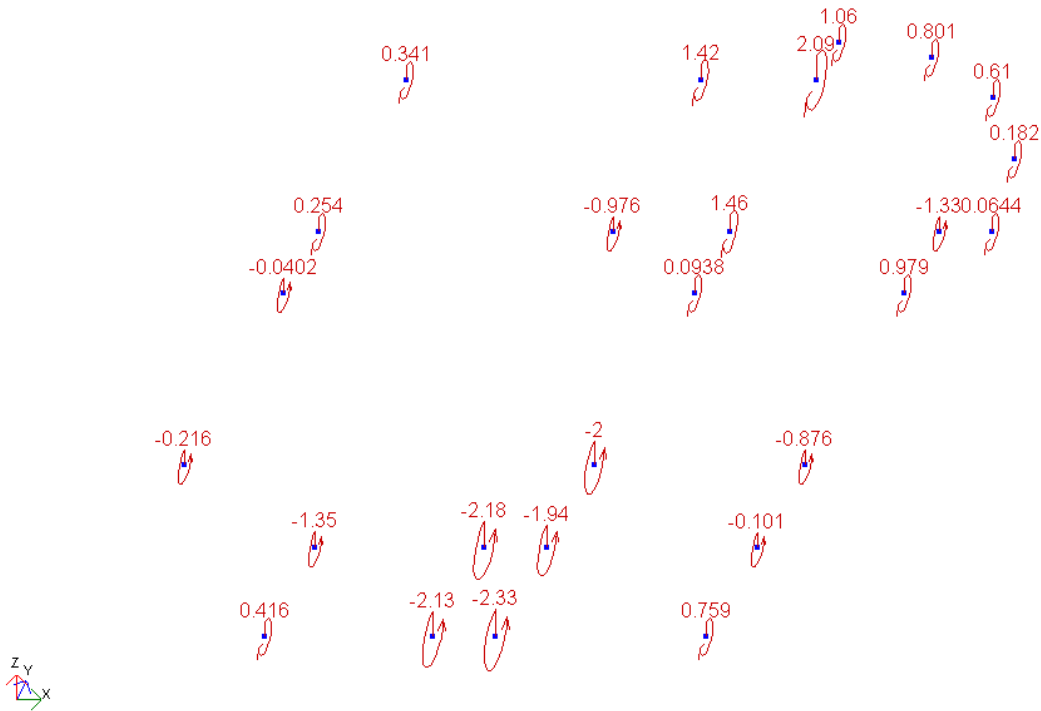
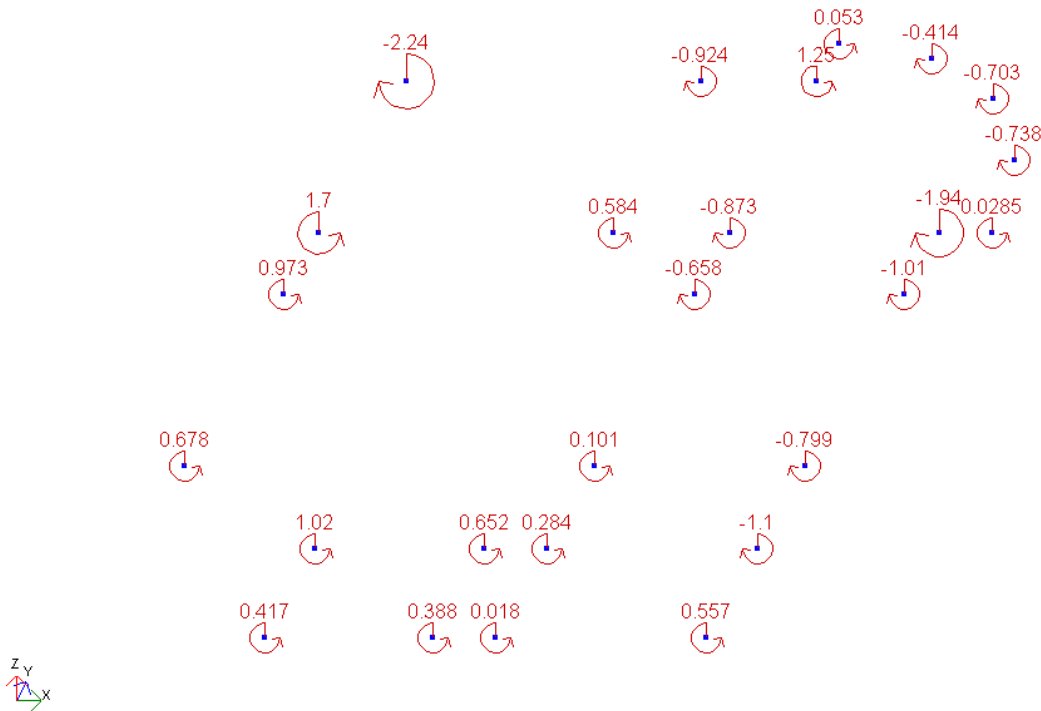


Рис.2.22 Усилие Mx



Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017	Лист

2.6 ПОЛУЧЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ ДАННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЁТА

По результатам расчёта получаем следующие данные

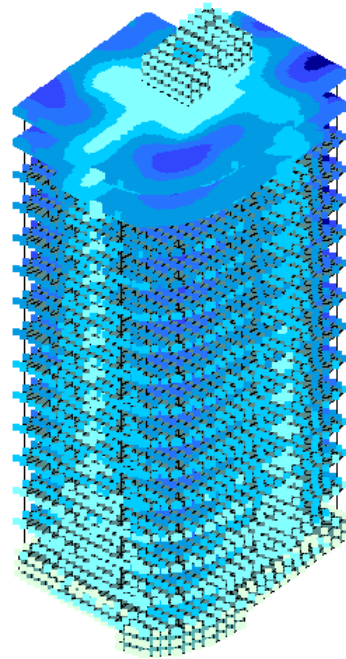
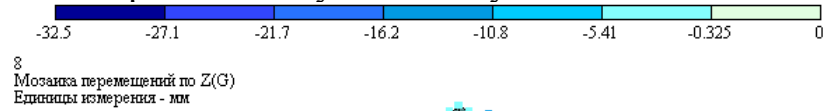


Рис.2.25 Мозаика перемещений по Z

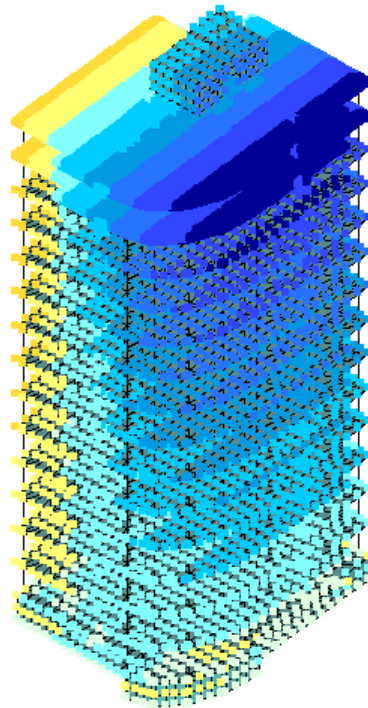
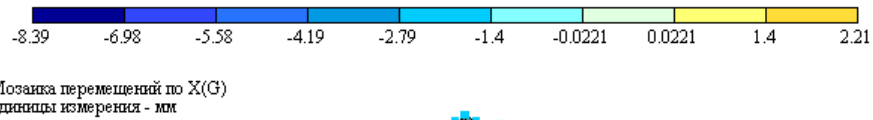


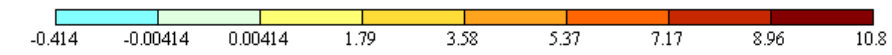
Рис.2.26 Мозаика перемещений по X

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата
Ине. № подл	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист



8
Мозаика перемещений по Y(G)
Единицы измерения - мм

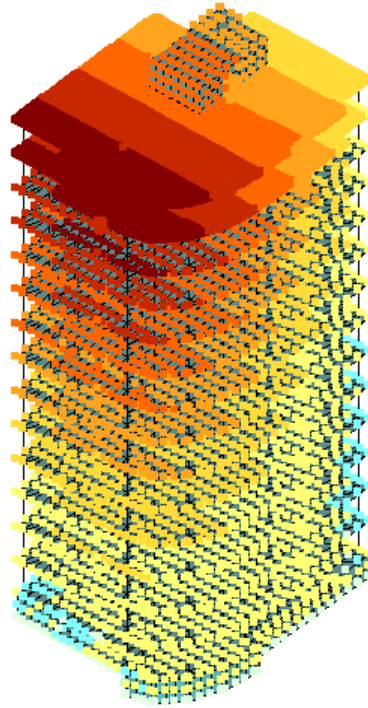
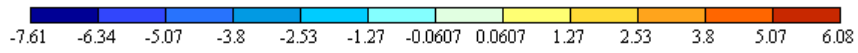


Рис.2.27 Мозаика перемещений по Y



8
Мозаика перемещений по UX(G)
Единицы измерения - рад * 1000

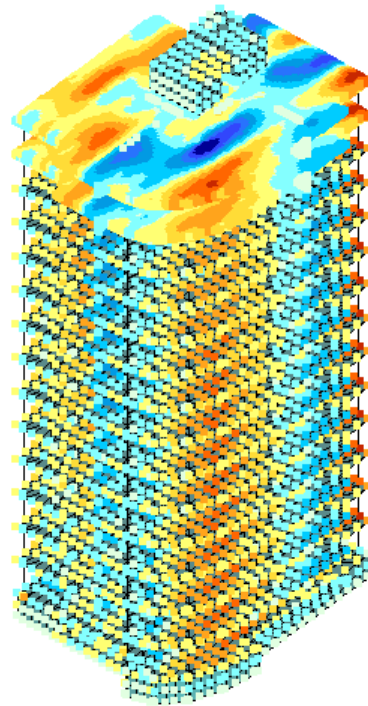
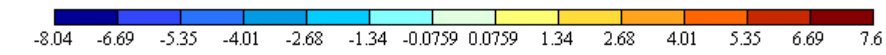


Рис.2.28 Мозаика перемещений (поворот) по UX

Име. № подл	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. име. №
Име. № подл	Подп. и дата
Име. № подл	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017	Лист



8
Мозаика перемещений по UY(G)
Единицы измерения - рад * 1000

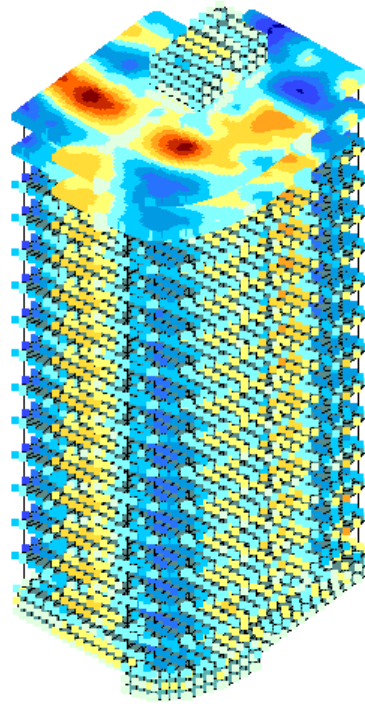
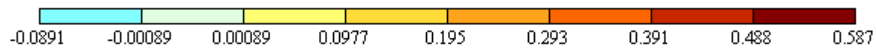


Рис.2.29 Мозаика перемещений (поворот) по UY



8
Мозаика перемещений по UZ(G)
Единицы измерения - рад * 1000

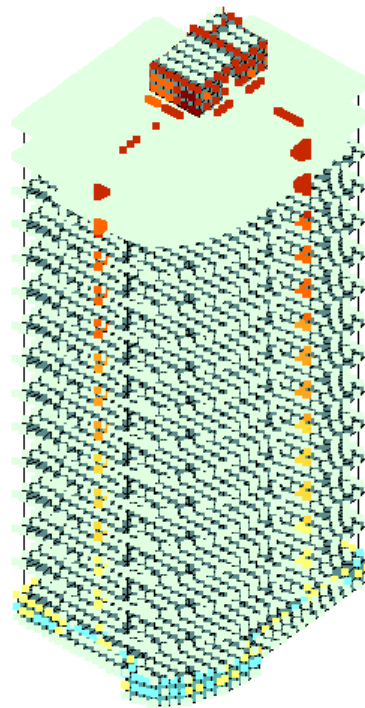
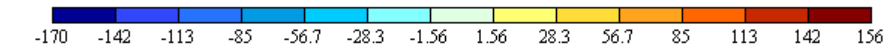


Рис.2.30 Мозаика перемещений (поворот) по UZ

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. име. №
Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	Лист

BKP-2069059-08.03.01-130892-2017



8
Мозаика напряжений по Nx
Единицы измерения - т/м**2

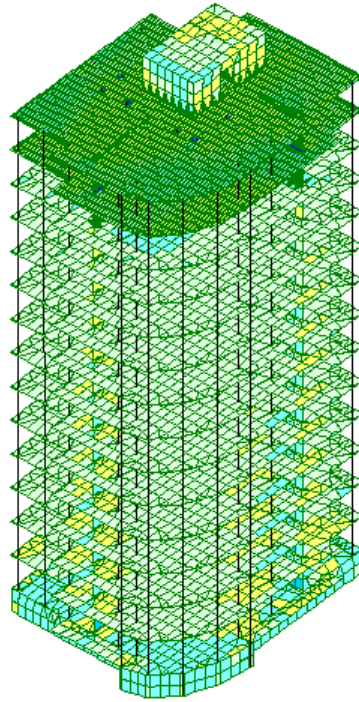
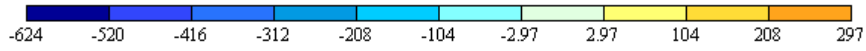


Рис.2.31 Мозаика напряжений по Nx



8
Мозаика напряжений по Ny
Единицы измерения - т/м**2

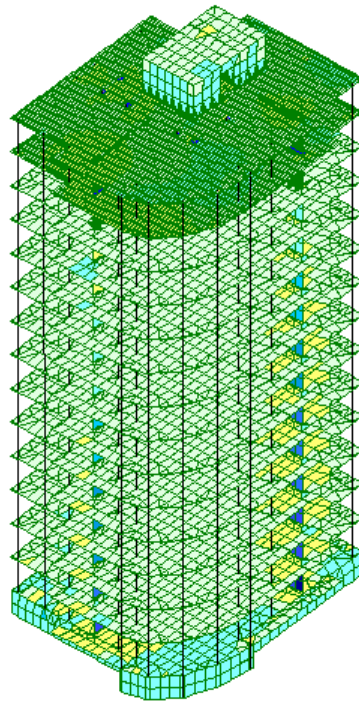
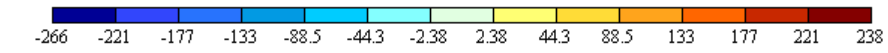


Рис.2.32 Мозаика напряжений по Ny

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017



8
Мозаика напряжений по T_{xu}
Единицы измерения - $\text{т}^{\text{м}}^2$

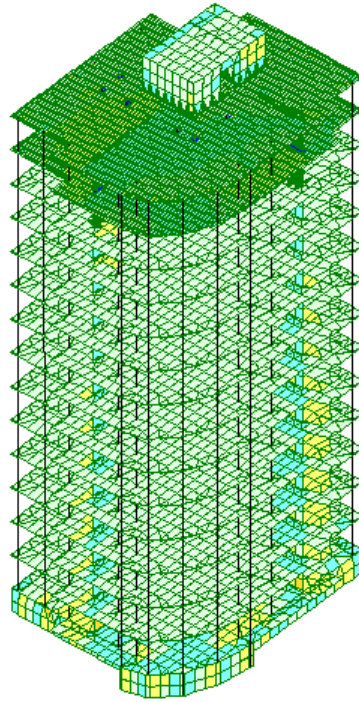
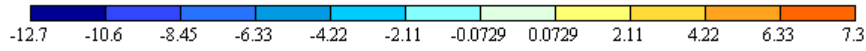


Рис.2.33 Мозаика напряжений по T_{xu}



8
Мозаика напряжений по M_y
Единицы измерения - $\text{т}^{\text{м}}/\text{м}$

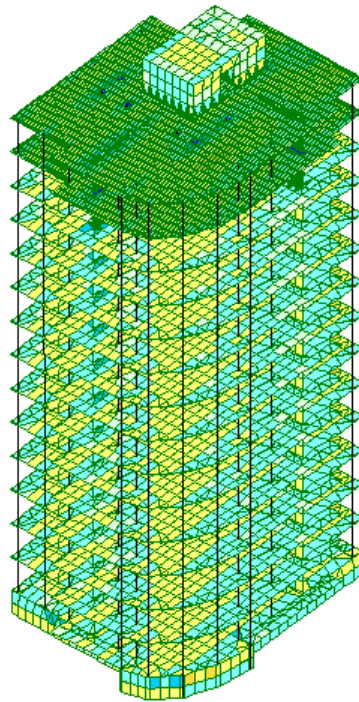
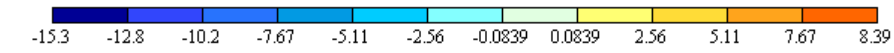


Рис.2.34 Мозаика напряжений по M_y

Име. № подл	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. име. №
Име. № подл	Подп. и дата
Име. № подл	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017



8
Мозаика напряжений по Mx
Единицы измерения - (т*м)/м

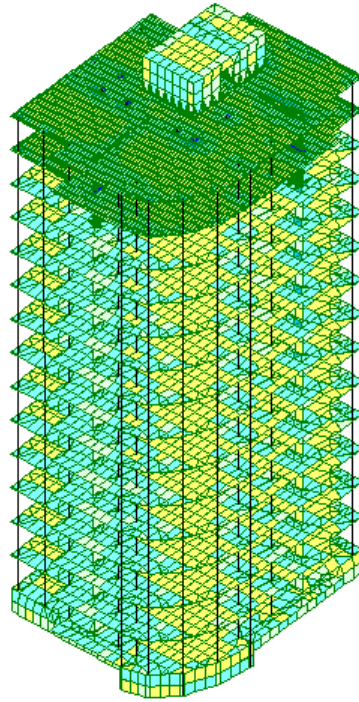
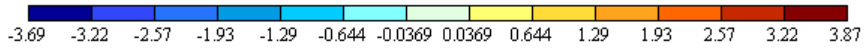


Рис.2.35 Мозаика напряжений по Mx



8
Мозаика напряжений по Mxu
Единицы измерения - (т*м)/м

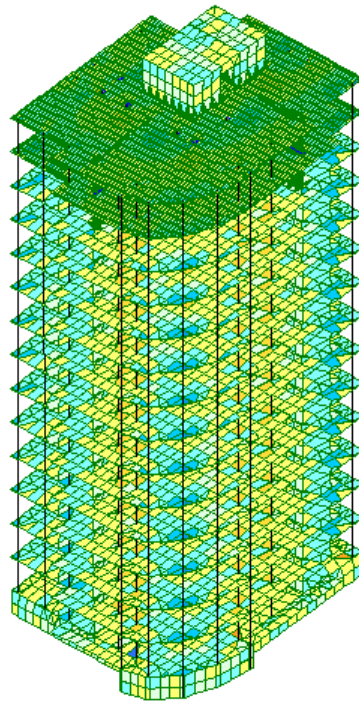
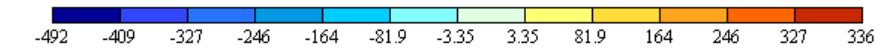


Рис.2.36 Мозаика напряжений по Mxu

Име. № подл	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. име. №
Име. № подл	Подп. и дата
Име. № подл	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017



8
Мозаика напряжений по Qx
Единицы измерения - т/м

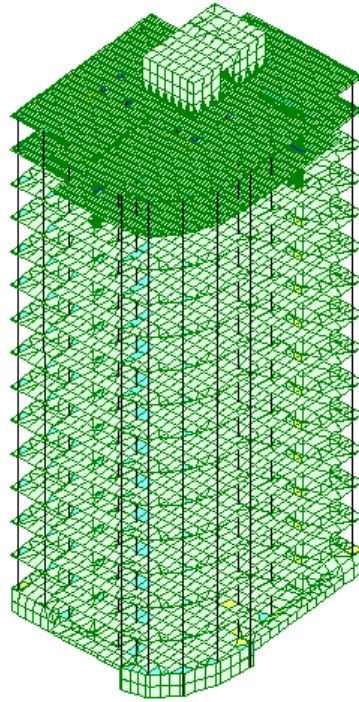


Рис.2.37 Мозаика напряжений по Qx



8
Мозаика напряжений по Qy
Единицы измерения - т/м

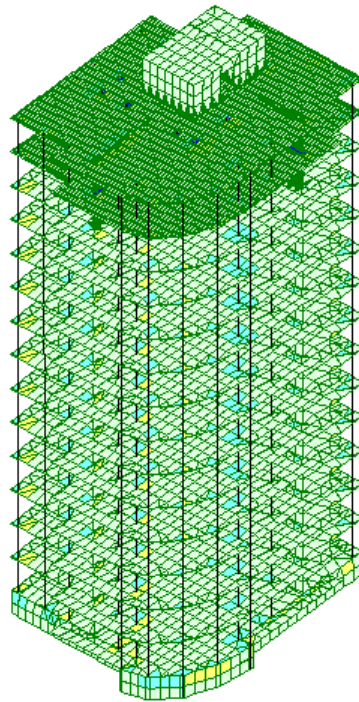


Рис.2.38 Мозаика напряжений по Qy

Име. № подл	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. име. №
Име. № подл	Подп. и дата
Име. № подл	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Характеристики материалов (арматура)

Продольная арматура Вдоль X:
 Поперечная арматура Вдоль Y:
 Макс. диаметр: мм

Стержней в углах сечения:

Учет сейсмического воздействия

Коэффициент из т.7 СНиП II-7-81:

Коэффициент условий работы при расчете наклонных сечений (т.7 СНиП II-7-81):

Коэффициент условий работы арматуры (произвед. коэфф. из т. 24 СНиП 2.03.01-84*):

Нормы

Класс арматуры согласно СНиП 2.03.01-84*:
 Качество арматуры регламентируется:
 АI...AVI - ГОСТ 5781-82, ГОСТ 380-71;
 Ат-VII - ГОСТ 10884-94;
 ВI,ВрI - ГОСТ 6727-80; ВII,ВрII - ГОСТ 7348-81.

Нормативные и расчетные характеристики

Класс арматуры: А-III
 Модуль упругости: 2e+007 т/м²
 Расчетное сопрот. растяжению (продольная): 37500.0 т/м²
 Расчетное сопрот. растяжению (поперечная): 30000.0 т/м²
 Расчетное сопротивление сжатию: 37500.0 т/м²
 Нормативное сопротивление растяжению: 40000.0 т/м²

Рис.2.40 Характеристики материала арматура

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Общие характеристики армирования

Модуль армирования:

Определимость системы:

статически неопределимая

статически определимая

% армирования:

Min:

Max:

Точность (%) на стадии предварительного расчета:

Точность (%) на стадии основного расчета:

Армирование:

Симметричное

Несимметричное

Симметричное и Несимметричное

Привязка центра тяжести арматуры:

к нижнему к краю сечения a1: см

к верхнему к краю сечения a2: см

к боку a3: см

Расчетные длины:

Длина элемента LY: LZ:

м

Расчетная длина

Коэффициент расчетной длины

Конструктивные особенности стержней:

НЕ учитывать конструктивные требования

Стержень Балка Колонна - пилон

Колонна многоэтажного каркаса : рядовая

Колонна многоэтажного каркаса : первого этажа (опорное сечение)

Выделять угловые арматурные стержни

Располагать боковую арматуру в полке

Второе предельное состояние:

Выполнить расчет

Шаг арматурных стержней, мм

Диаметр, мм

Рис.2.41 Общие характеристики армирования для колонн

Общие характеристики армирования

Модуль армирования:

Определимость системы:

статически неопределимая

статически определимая

% армирования:

Min:

Max:

Точность (%) на стадии предварительного расчета:

Точность (%) на стадии основного расчета:

Армирование:

Симметричное

Несимметричное

Симметричное и Несимметричное

Привязка центра тяжести арматуры:

к нижнему к краю сечения a1: см

к верхнему к краю сечения a2: см

к боку a3: см

Расчетные длины:

Длина элемента LY: LZ:

м

Расчетная длина

Коэффициент расчетной длины

Конструктивные особенности стержней:

НЕ учитывать конструктивные требования

Стержень Балка Колонна - пилон

Колонна многоэтажного каркаса : рядовая

Колонна многоэтажного каркаса : первого этажа (опорное сечение)

Выделять угловые арматурные стержни

Располагать боковую арматуру в полке

Второе предельное состояние:

Выполнить расчет

Шаг арматурных стержней, мм

Диаметр, мм

Рис.2.42 Общие характеристики армирования для плит перекрытия

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017				

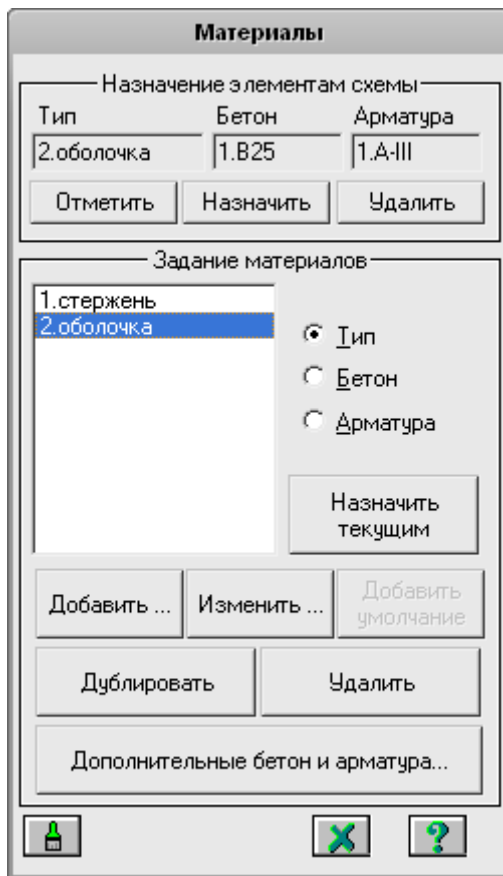


Рис.2.43 Назначение материалов конструкций
Производим подбор арматуры

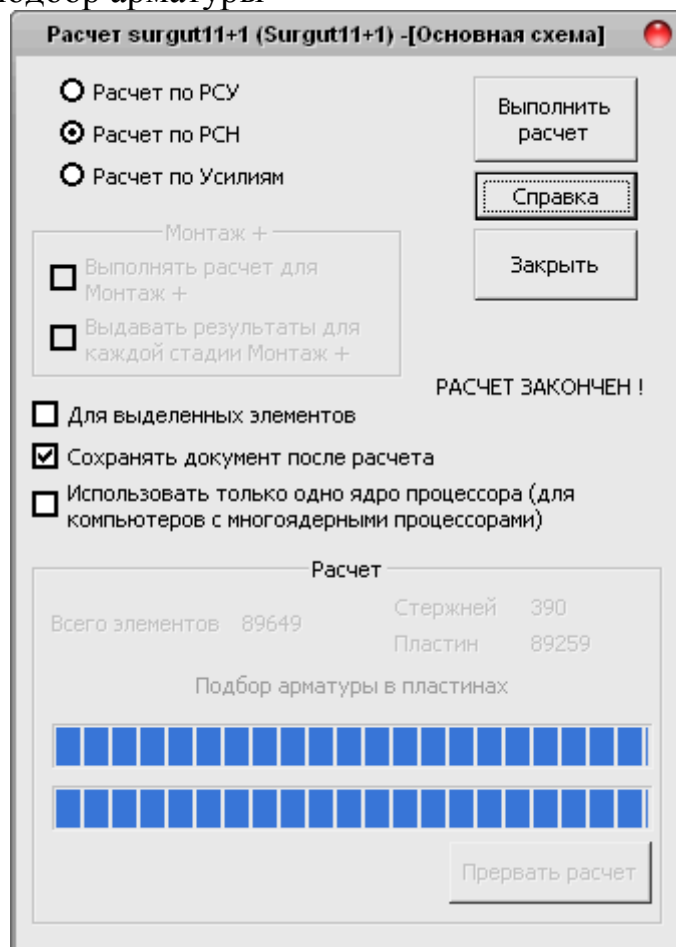


Рис.2.44 Расчёт на подбор арматуры

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Рассмотрим плиту последнего этажа. Дальнейшие результаты приведены для неё.

Армирование плиты перекрытия производим следующим образом:

- нижний слой продольной арматуры по направлению оси X;
- нижний слой продольной арматуры по направлению оси Y;
- срединный слой поддерживающих каркасов.
- верхний слой продольной арматуры по направлению оси X;
- верхний слой продольной арматуры по направлению оси Y;
- поперечная арматура вдоль оси X;
- поперечная арматура вдоль оси Y;

Для армирования основной части плиты применим фоновую арматуру.

Для этого произведём редактирование шкалы графического отображения результатов подобранной арматуры:

- диаметр 10, шаг 200, А-III — нижние слои арматуры, что соответствует площади $3,93\text{см}^2$ на погонный метр расчётного сечения.

- диаметр 8, шаг 200, А-III — нижние слои арматуры, что соответствует площади $2,51\text{см}^2$ на погонный метр расчётного сечения.

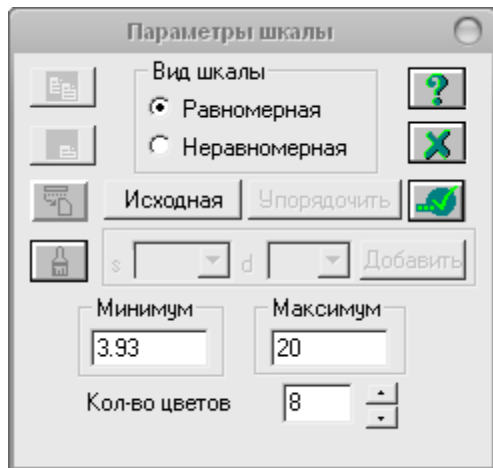


Рис.2.45 Параметры шкалы для нижнего слоя армирования.

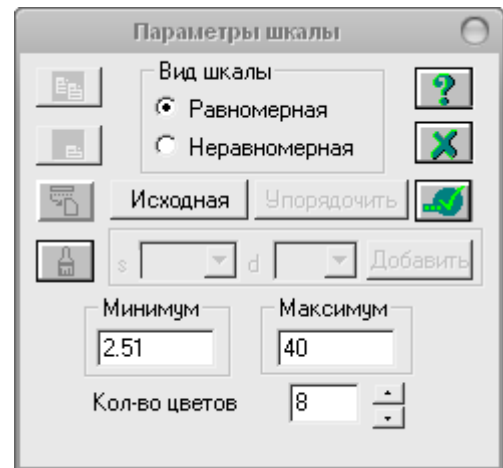
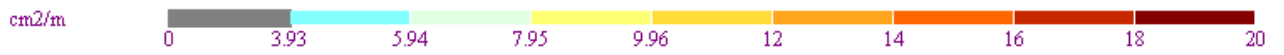


Рис.2.46 Параметры шкалы для верхнего слоя армирования.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----



Площадь арматуры на 1 п.м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 45407

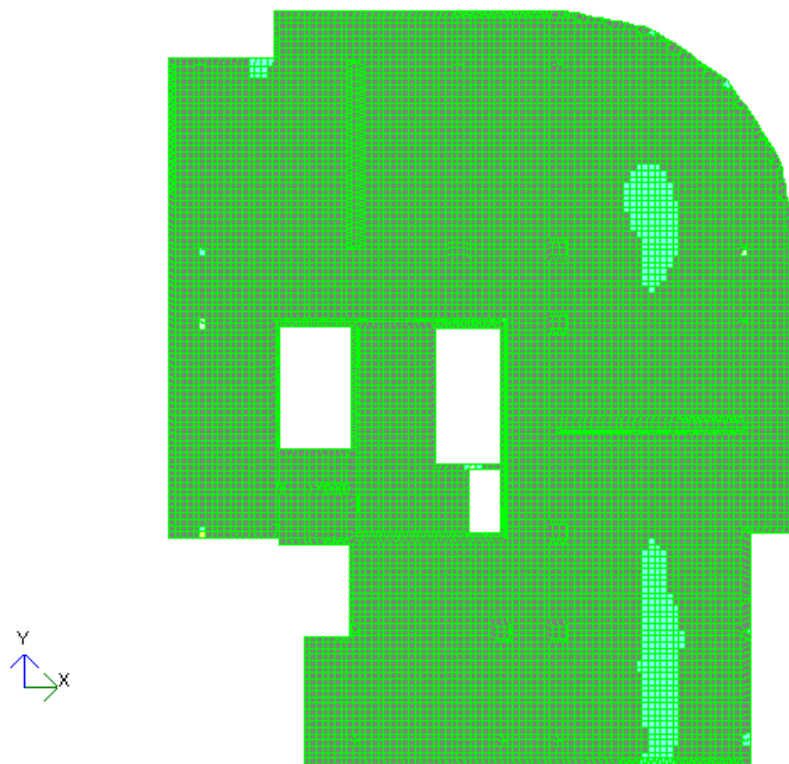
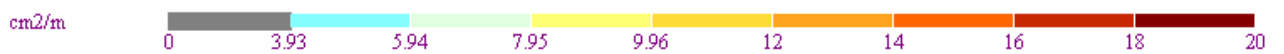


Рис.2.47 Площадь арматуры на 1 п.м. по оси X у нижней грани.



Площадь арматуры на 1 п.м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 49618

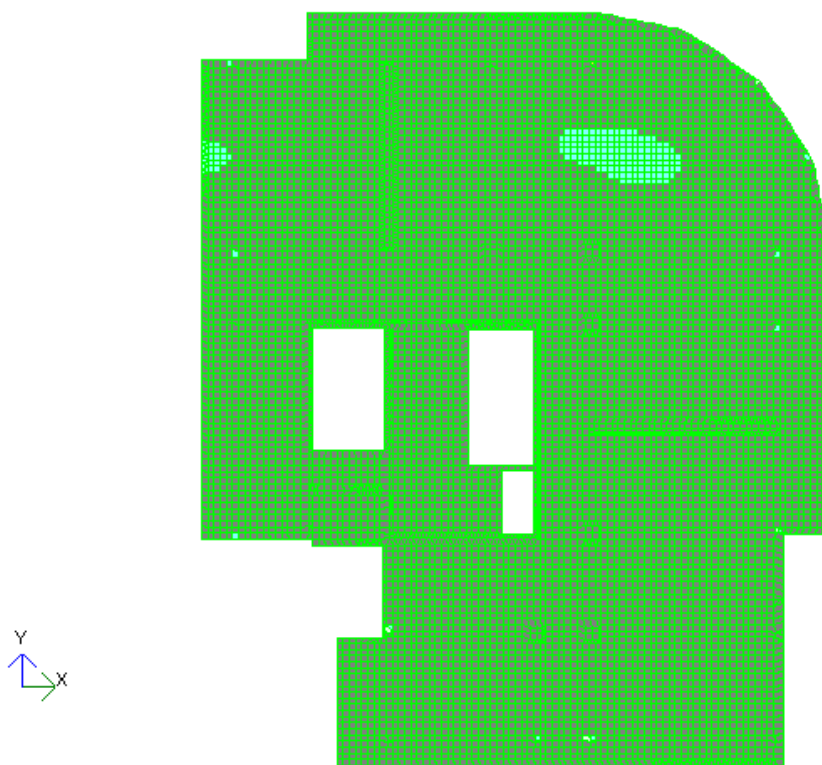


Рис.2.48 Площадь арматуры на 1 п.м. по оси Y у нижней грани.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист



Площадь арматуры на 1 п.м. по оси X у верхней грани; максимум в элементе 47038

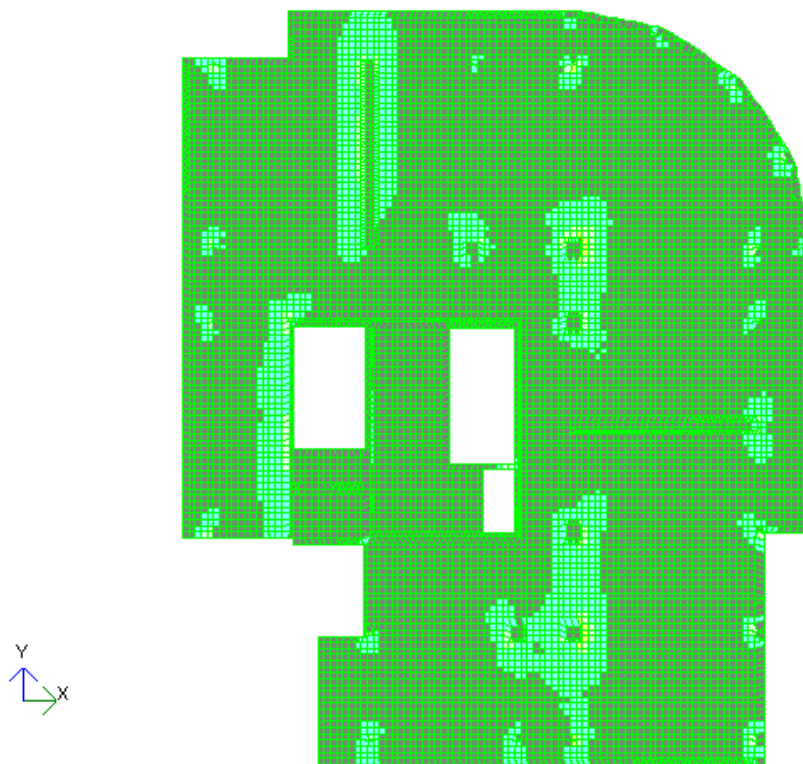
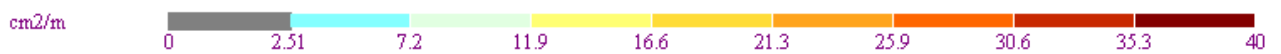


Рис.2.49 Площадь арматуры на 1 п.м. по оси X у верхней грани.



Площадь арматуры на 1 п.м. по оси Y у верхней грани; максимум в элементе 47073

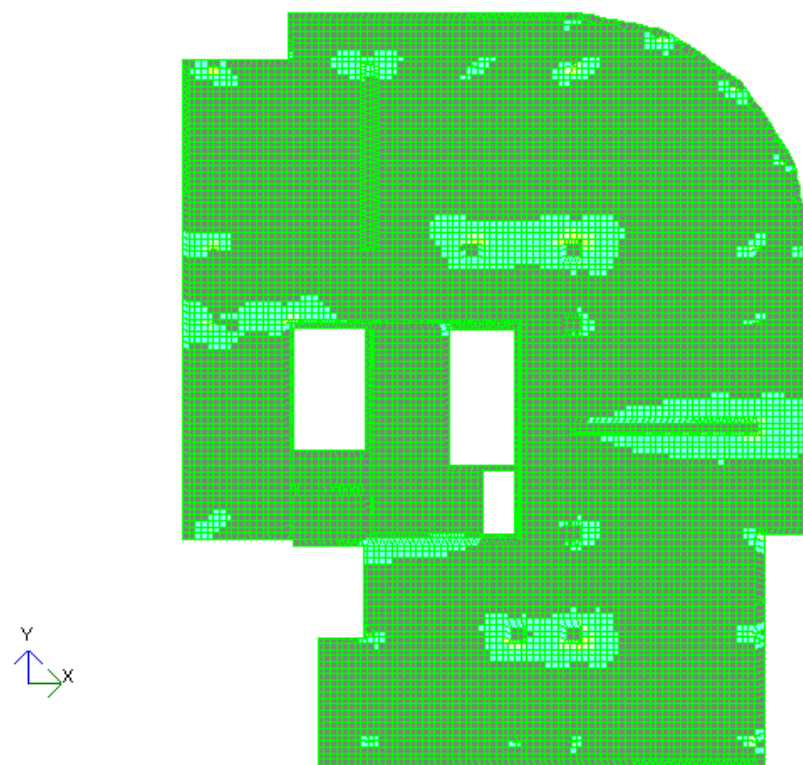


Рис.2.50 Площадь арматуры на 1 п.м. по оси Y у верхней грани.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист



Площадь поперечной арматуры вдоль оси X при шаге 100 см, максимум в элементе 47038

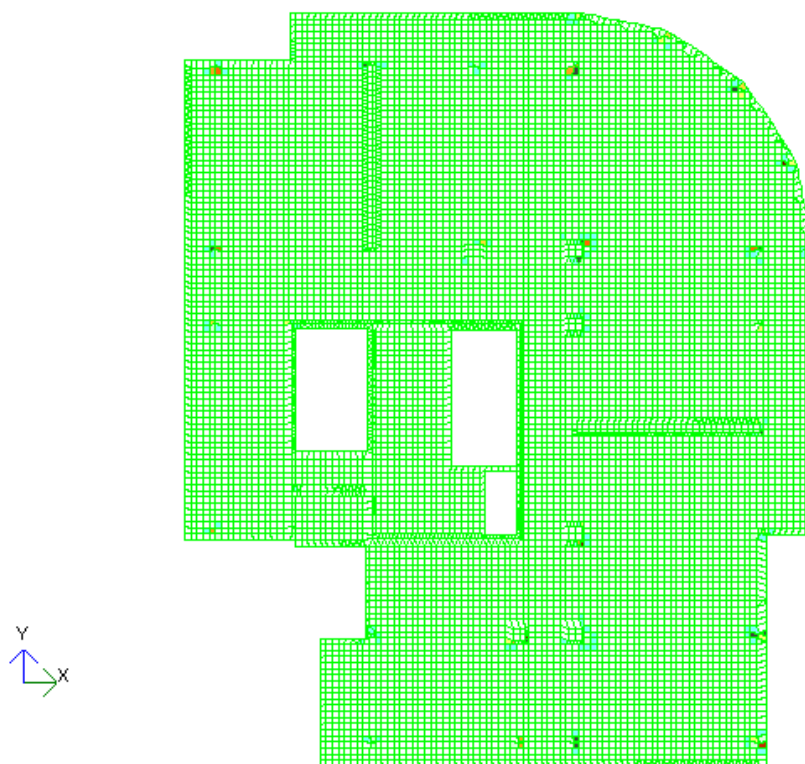


Рис.2.51 Площадь арматуры вдоль оси X.



Площадь поперечной арматуры вдоль оси Y при шаге 100 см, максимум в элементе 44975

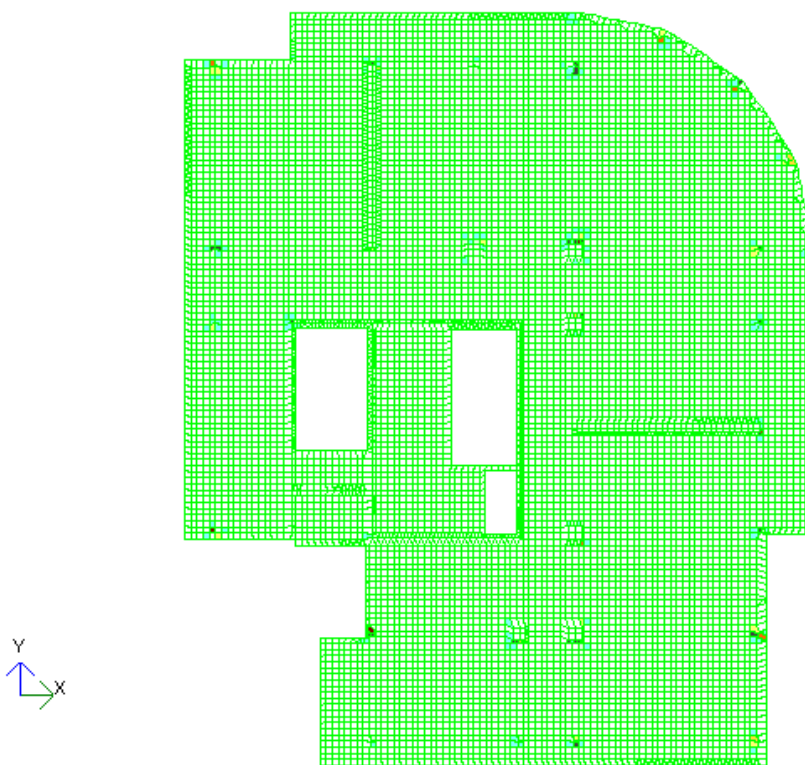


Рис.2.52 Площадь арматуры вдоль оси Y.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

Рассмотрим среднюю колонну №6. Дальнейшие результаты приведены для неё.

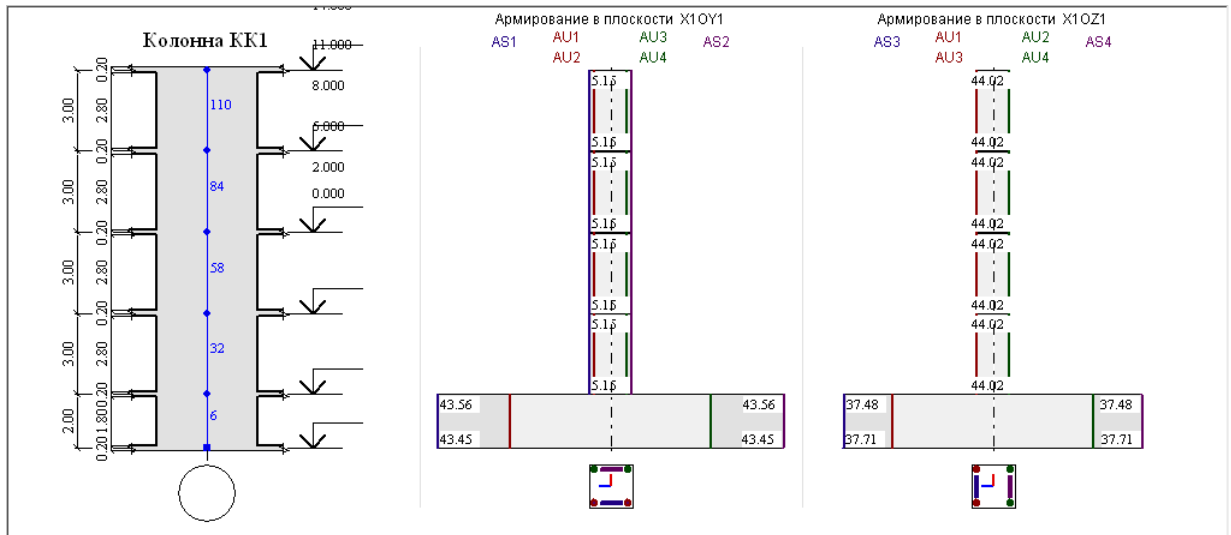


Рис.2.53 Армирование колонны 1-5 этажей схемы. Поперечное и продольное армирование соответственно.

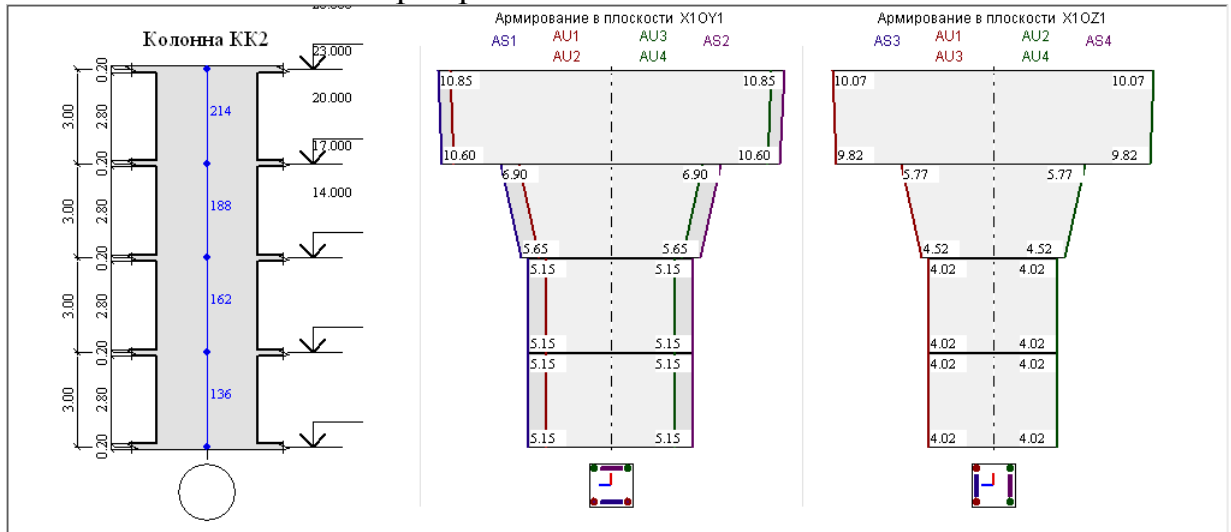


Рис.2.54 Армирование колонны 6-9 этажей схемы. Поперечное и продольное армирование соответственно.

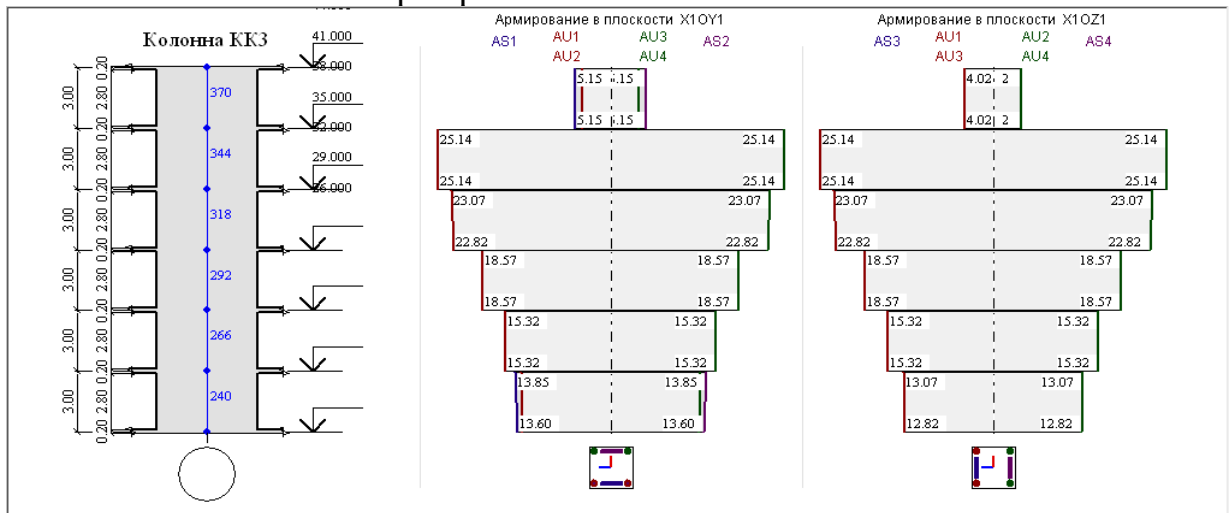


Рис.2.55 Армирование колонны 10-15 этажей схемы. Поперечное и продольное армирование соответственно.

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

Рассмотрим крайнюю колонну N17. Дальнейшие результаты приведены для неё.

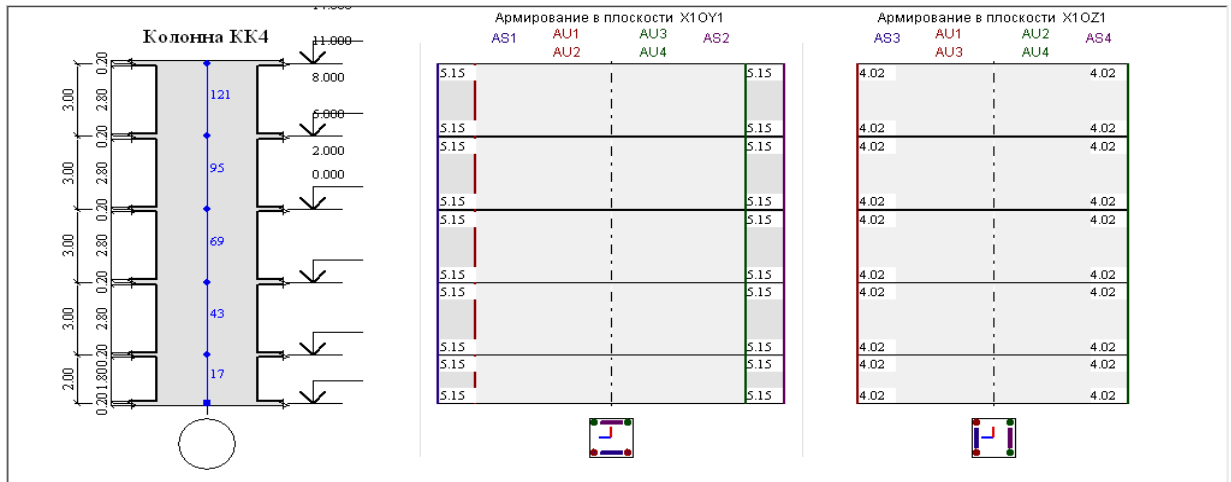


Рис.2.56 Армирование колонны 1-5 этажей схемы. Поперечное и продольное армирование соответственно.

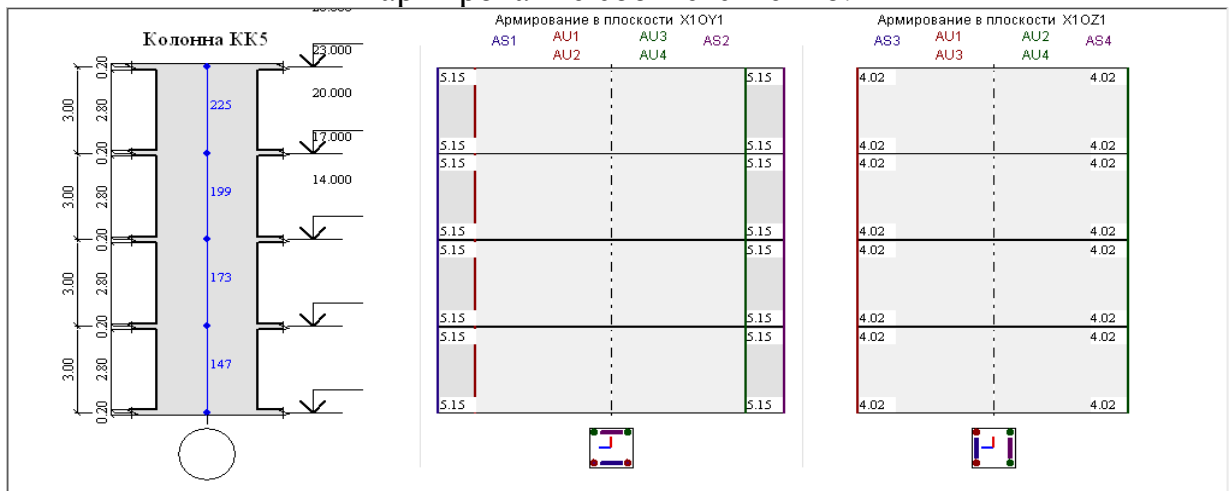


Рис.2.57 Армирование колонны 6-9 этажей схемы. Поперечное и продольное армирование соответственно.

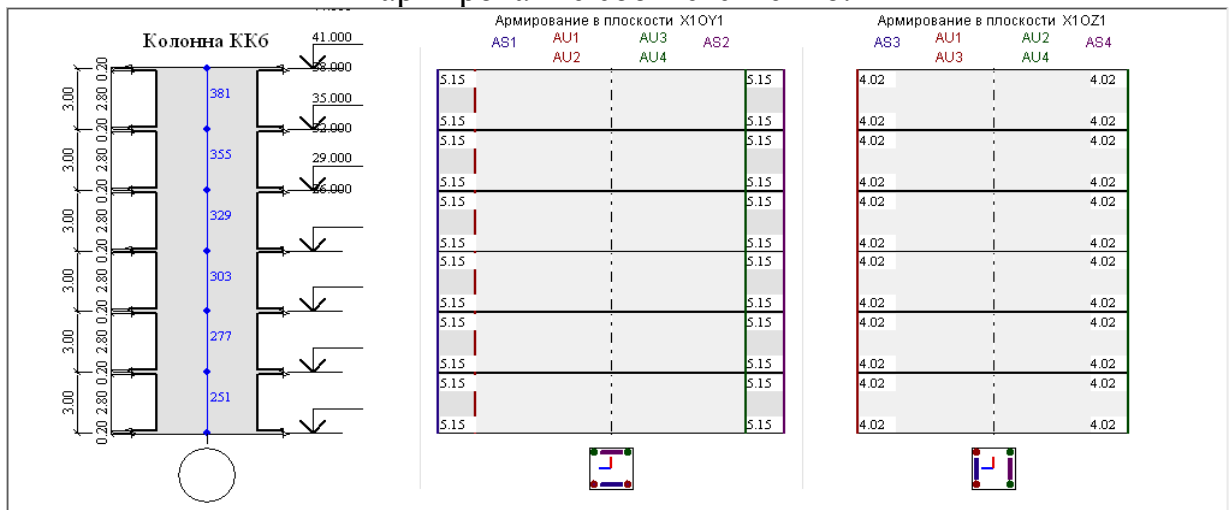


Рис.2.58 Армирование колонны 10-15 этажей схемы. Поперечное и продольное армирование соответственно.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

3.1 ОЦЕНКА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Оценка инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки строительства заключается в уточнении наименований каждого инженерно-геологического элемента, а также в определении производных и классификационных характеристик грунтов и начального расчетного сопротивления R_0

3.1.1 РАСЧЕТ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВ

Расчет производится в порядке залегания грунта от поверхности земли.

Результаты расчета сведены в таблицу

№ п/п	Наименование грунта	h_i , м	γ , кН/м	ρ_s , кН/м	ρ_d , кН/м	W , %	W_L , %	W_p , %	I_p	I_L	e	S_r	φ , град	c , кПа	E , МПа
1	Почвенно-растительный	1,0	15,0												
2	Глина	4,0	18,0	26,8	13,0	38	47	26	21,0	0,37	1,05	0,9	8	10	8,0
3	Супесь	7,0	19,2	26,6	15,6	23	27	20	7,0	0,43	0,70	0,8	16	5	8,0
4	Суглинок	10,0	18,2	26,7	14,0	30	37	21	16,0	0,36	0,91	0,8	11	10	6,0

Согласно результатам НИР, представленном в 7-м разделе, наиболее экономически выгодным является устройство свайных фундаментов. Расчет последних представлен ниже.

3.2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ.

3.2.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПРИЗМАТИЧЕСКОЙ СВАИ

По результатам анализа грунтовых условий назначаем длину свай S 13-30 м с площадью $0,09\text{м}^2$ и периметром 1,2 м. При этом острие сваи погружаем в наиболее прочный слой грунта (Суглинок). Несущая способность сваи будет складываться из сопротивления грунта под острием сваи R и сопротивления 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: $h_i \leq 2\text{м}$ (рис. 5).

Несущая способность сваи по схеме висячей сваи определяется по формуле:

$$F = \gamma_c \cdot (R \cdot A \cdot \gamma_R + U \cdot \sum_{i=1}^n f_i \cdot h_i \cdot \gamma_f),$$

где U - периметр сваи.

По таблицам находим расчетные сопротивления вдоль боковых поверхностей сваи и расчетное сопротивление в зависимости от глубины расположения острия:

$$R = 3100\text{кПа}; \text{ при } I_L = 0,36 \text{ и } l = 12,600\text{ м};$$

$$f_1 = 29,7\text{ кПа при } h = 3,75\text{ м};$$

$$f_2 = 31,15\text{ кПа при } h = 8,5\text{ м};$$

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017	Лист

3.2.2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИЗМАТИЧЕСКИХ СВАЙ ПОД КОЛОННУ ЗДАНИЯ №6

Предварительно, с учетом горизонтальной нагрузки и изгибающего момента, определяем количество свай n :

$$n = \frac{N_I}{N_{\delta.\ddot{a}.}} \cdot 1,2 = \frac{7422}{1018} \cdot 1,2 = 8,7 \Rightarrow 9 \text{ принимаем 9 свай.}$$

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

Проверка надежности сводится к определению нагрузок на крайние сваи и выполнении условий:

$$N_{\max} < 1,2 \cdot N_{\delta.\ddot{a}.} \quad N_{\min} > 0$$

где указанные нагрузки определяются по формуле:

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

Определяем изгибающий момент относительно оси симметрии подошвы ростверка:

$$M_y = M_I + Q_I \cdot h_{\delta} = 20,49 + 17,27 \cdot 0,6 = 30,9 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

где $h_{\delta} = 0,6 \text{ м}$.

Определяем вес ростверка: $Q_{\delta} = 1,7 \cdot 1,7 \cdot 0,6 \cdot 20 = 34,7 \text{ кН}$;

Максимальные и минимальные нагрузки на крайние сваи будут равны:

$$N_{\max/\min} = \frac{7421,7 + 34,7}{9} \pm \frac{30,9 \cdot 0,65}{(3 \cdot 1,3)^2} = 828 \pm 1,3 \text{ кН.}$$

Проверяем условия:

$$N_{\max} = 830 \text{ кН} < 1,2 \cdot N_{\delta.\ddot{a}.} = 1,2 \cdot 1018 = 1221 \text{ кН} \text{ – условие выполняется;}$$

$$N_{\min} = 829,3 \text{ кН} > 0 \text{ – условие выполняется.}$$

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017	Лист

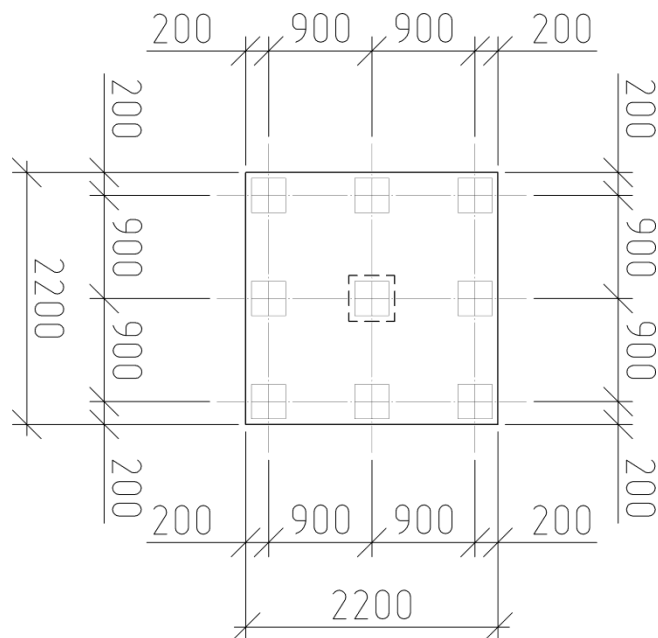


Рис.4.3.1 Призматические сваи под колонну здания. Схема ростверка

3.2.3 РАСЧЕТ ОСАДКИ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА

Вычисление вероятной осадки свайного фундамента под среднюю колонну №16 производится в программном комплексе Лира (расчеты прилагаются).

По данным вычисления программы осадка составляет:

$S = 148 \text{ мм}$, что меньше предельно допустимой, равной $S_u = 150 \text{ мм}$;

3.2.4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИЗМАТИЧЕСКИХ СВАЙ ПОД КОЛОННУ ЗДАНИЯ №17

Предварительно, с учетом горизонтальной нагрузки и изгибающего момента, определяем количество свай n :

$$n = \frac{N_I}{N_{p.d.}} \cdot 1,2 = \frac{2157}{1018} \cdot 1,2 = 2,5 \Rightarrow 3 \text{ принимаем 3 сваи.}$$

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

Проверка надежности сводится к определению нагрузок на крайние сваи и выполнении условий:

$$N_{\max} < 1,2 \cdot N_{\text{д.д.}} \quad N_{\min} > 0$$

где указанные нагрузки определяются по формуле:

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

Определяем изгибающий момент относительно оси симметрии подошвы ростверка:

$$M_y = M_I + Q_I \cdot h_p = 0 + 32,34 \cdot 0,6 = 19,4 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

где $h_{\delta} = 0,6\text{ м}$.

Определяем вес ростверка: $Q_p = 1,3 \cdot 1,18 \cdot 0,6 \cdot 20 = 18,4 \text{ кН}$;

Максимальные и минимальные нагрузки на крайние сваи будут равны:

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

$$N_{\min} = \frac{2157 + 18,4}{3} \pm \frac{19,4 \cdot 0,78}{(2 \cdot 0,45)^2} = 725 \pm 18,7 \text{ кН.}$$

Проверяем условия:

$N_{\max} = 743,7 \text{ кН} < 1,2 \cdot N_{p.d.} = 1,2 \cdot 1018 = 1221 \text{ кН}$ – условие выполняется;

$N_{\min} = 706,3 \text{ кН} > 0$ – условие выполняется.

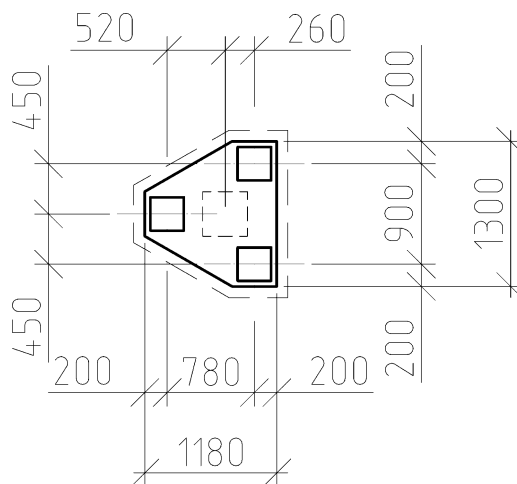


Рис.4.3.1 Призматические сваи под колонну здания. Схема ростверка

3.2.5 РАСЧЕТ ОСАДКИ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА

Вычисление вероятной осадки свайного фундамента под крайнюю колонну №17 производится в программном комплексе Лира (расчеты прилагаются).

По данным вычисления программы осадка составляет:

$S = 25 \text{ мм}$, что меньше предельно допустимой, равной $S_u = 150 \text{ мм}$;

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

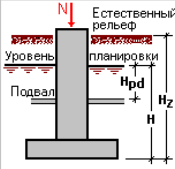
ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

ЗАПРОС - Осадка фундамента

Файл Режимы Настройки Сервис Справка

Общие данные Нагрузки на пол Грунты



Глубина заложения подошвы фундамента от уровня планировки, H 1.1 м

Глубина заложения подошвы фундамента относительно естественного рельефа, H_z 3 м

Предельная величина деформации фундамента 100 мм

Наличие подвала

Глубина подвала от уровня планировки, H_{pd} 0.5 м

Часть площади подошвы фундамента, находящаяся в подвальной части 100 м²

Колонна среднего ряда Колонна крайнего ряда

Соседние фундамента:

Координаты центра		Размеры подошвы		Усилия	
X	Y	A	B	N	T
м	м	м	м	Т	Т

Рассматриваемый фундамент:

Координаты центра		Размеры подошвы		Продольная сила
X	Y	A	B	N
м	м	м	м	Т
0	0	10	10	688

Меню Вычислить Отчет Справка

ЗАПРОС - Осадка фундамента

Файл Режимы Настройки Сервис Справка

Общие данные Нагрузки на пол **Грунты**

Коэффициент надежности по грунту 1

Средний удельный вес грунта выше подошвы фундамента 2.04 Т/м³

Расчетные характеристики слоев грунта ниже подошвы фундамента (для расчета по деформациям)

	Толщина слоя	Удельный вес	Удельное сцепление	Угол внутреннего трения	Модуль деформации	Наличие воды	Коэффициент пористости	Коэффициенты условий работы основания фундамента	Цвет
	м	Т/м ³	Т/м ²	град	Т/м ²				
1	1	1.83	1.02	8	816		0	1 1	
2	1	1.83	1.02	8	816		0	1 1	
3	1	1.96	0.51	16	816		0	1 1	
4	1	1.96	0.51	16	816		0	1 1	
5	1	1.96	0.51	16	816		0	1 1	
6	1	1.96	0.51	16	816		0	1 1	
7	3	1.96	0.51	16	816		0	1 1	

Характеристики грунтов по просадке

Тип I

Суммарное давление

P	
	Т/м ²
1	9.13
2	0

Просадочные слои

Толщина слоя	Начальное просадочное давление	Относительная просадочность грунта
м	Т/м ²	ε ₁ ε ₂

Меню Вычислить Отчет Справка

Инва. № подл. Попл. и дата

Инва. № дубл. Попл. и дата

Взам. инв. №

Попл. и дата

ЗАПРОС - Осадка фундамента

Файл Режимы Настройки Сервис Справка

Общие данные Нагрузки на пол Грунты **Результаты**

Проверка по п.5.5.8 СП 50-101-2004 для уровня подошвы удовлетворена

Расчетное сопротивление грунта в уровне подошвы фундамента	11.669	T/м ²
Среднее давление от нагрузок в уровне подошвы фундамента	8.08	T/м ²

Осадка определена для основания в виде упругого полупространства

Осадка основания	47.23	мм
Просадка от нагрузки	0	мм
Просадка от веса грунта	0	мм
Сумма осадки и просадки	47.23	мм
Глубина сжимаемой толщи	9	м
Винклеровский коэффициент постели	171.077	T/м ³

Условие по расчетному давлению слабого слоя не выполнено

Данные по слоям грунта

	Толщина слоя	Давление от нагрузки в средней точке слоя	Бытовое давление в средней точке слоя	Расчетное давление в уровне кровли разнородных слоев грунта	Осадка	Просадка
	м	T/м ²	T/м ²	T/м ²	мм	мм
1	1	8.504	3.159	0	8.338	0
2	1	8.336	4.989	11.834	8.172	0
3	1	7.897	6.884	22.901	7.743	0
4	1	7.212	8.844	27.749	7.071	0
5	1	6.399	10.804	32.588	6.274	0

Крен фундамента

Меню

Отчет Справка

Инва. № подл.	Подп. и дата	Инва. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
---------------	--------------	---------------	--------------	--------------

Инва. № подл.	Подп. и дата	Инва. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017			Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат				

4 РАЗДЕЛ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Инв. № подл.	Подл. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017				Лист

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.

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.

Интегральный график капиталовложений.

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

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

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

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

$(K_e - 1)$ – капиталовложения, освоенные за предыдущий период;

j - число дней в периоде;

i - число выполняемых работ;

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

4.1.1 РАСЧЕТ ТЭП КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА

1) Сметная стоимость общестроительных работ в ценах 2001г. – 10363,162 тыс.руб;

2) Продолжительность строительства – 34,62 мес;

3) Общая трудоемкость – 24192,92 чел.- дн.

Общая машиноемкость – 902,59 маш. - см.

4) Удельная трудоемкость 4,98 чел.-дн./м²

Удельная машиноемкость 0,08 маш.-см./м²

5) Уровень механизации – это отношение кол-ва работ с применением механизмов к общему числу работ $16/31=51\%$

6) Коэффициент сменности – 1,23

7) Коэффициент неравномерности движения рабочей силы K_n

$K_n = R_{max}/R_{cp} = 123/19,13 = 1,7$, где

R_{MAX} -максимальное число рабочих по графику потока рабочей силы

R_{NB} -среднее число рабочих(отношение общих трудовых затрат чел.- дн., к общей продолжительности выполнения работ по календарному плану, дн.)

$R_{NB} = 36546,92/1910 = 19,13$

8) Коэффициент совмещения работ $K_{совм}$:

$K_{совм} = \sum ti / T_{кп} = 56,62/79,68 = 0,66$, где

$\sum ti$ - продолжительность работ по графику;

$T_{\dot{e}i}$ - продолжительности выполнения работ по календарному плану(из таблице).

4.2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА БЕТОНИРОВАНИЕ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЙ

В технологической карте рассмотрено устройство монолитного перекрытия.

Приведены организация и технология строительных процессов, указаны основные правила техники безопасности, представлены конструктивные схемы по организации и технологии работ.

4.2.1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта разработана на бетонирование плит перекрытий.

1.2. Монолитное перекрытие из бетона класса В20 толщиной 200 мм

1.3. В состав работ, рассматриваемых в карте входят:

- установка опалубки по периметру здания на захватке;
- установка арматуры;
- укладка бетонной смеси в конструкцию;
- уплотнение бетонной смеси;
- уход за бетоном;
- уборка опалубки;

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

1.4. Работы предусмотрены в две смены.

2.2. Исполнители:

- бетонщик 6 разряда -1 (Б1);
- бетонщик 3 разряда -6 (Б3)

4.2.2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

При устройстве монолитных бетонных и железобетонных конструкций необходимо руководствоваться Строительными нормами и правилами и требованиями проекта производства работ. Качество выполнения опалубочных, арматурных и бетонных работ определяют общий технический уровень возведения конструкций, его надежность и долговечность. Использование прогрессивной технологии и организаций труда, средств комплексной механизации способствуют повышению качества работ и сокращению сроков возведения конструкций. Определяющее влияние на интенсивность возведения монолитных конструкций оказывает комплексный подход в обеспечении технологичности всех переделов и оснащении производства экономичными средствами комплексной механизации работ. Особое внимание при возведении монолитных конструкций отводится интенсификации процессов твердения бетона.

Повышение качества конструкций непосредственно связано с соблюдением норм точности на все операции монолитного строительства:

- геодезические и монтажные работы, учет известных допусков на изготовление элементов и деталей, определяющих на данном этапе эксплуатации оснастки;

- монтаж арматуры и точность фиксации положения рабочих стержней;
- послонную укладку и уплотнение смеси;
- режимы тепловой обработки и выдерживания бетона.

- Повышение качества монолитных конструкций связано с соблюдением точности технологического процесса возведения элементов и характеристиками качества контроля.

Точность технологических процессов при выполнении работ назначается в зависимости от вида конструкций и влияния отклонений на точности возведения вышележащих этажей.

Качество опалубочных работ должно постоянно контролироваться. Инструментальный контроль опалубочных систем следует выполнять не реже, чем через каждые 20 оборотов, а для элементов из древесины - через каждые 5 оборотов. При контроле и приемке опалубки проверяют: жесткость и геометрическую неприменяемость всей системы и правильность монтажа поддерживающих элементов; плотность щитов опалубки и стыков сопряжений между собой и с ранее уложенным бетоном; поверхности опалубки и их положение относительно проектных осей конструкций.

В процессе бетонирования необходимо вести непрерывное наблюдение за состоянием опалубки, поддерживающих элементов и креплений. Качество конструкций определяется точностью и неизменяемостью положения арматурного заполнения, соблюдением требований на изменение технологических свойств укладываемой бетонной смеси и режимов уплотнения.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

опалубки определяют в зависимости от сменной выработки, соотношения объемов бетонируемых конструкций и модулей их поверхности.

4.2.3 ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

4.2.3.1 ОСНОВНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО БЕТОНИРОВАНИЮ ПЕРЕКРЫТИЙ

1. Технологическая схема разработана на бетонирование монолитных перекрытий при строительстве жилого дома.

2. Бетонирование перекрытий производится с использованием переставной опалубки по захваткам, после выполнения монолитных стен и колонн до нижней отметки перекрытия.

3. До начала бетонирования перекрытий на каждой захватке необходимо:

-предусмотреть мероприятий по безопасному ведению работ на высоте;

-установить опалубку;

- установить арматуру, закладные детали и пустотообразователи для проводки;

- все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе бетонирования (подготовленные основания конструкций, арматура, закладные изделия и другие), а так же правильность установки и закрепления опалубки и поддерживающих ее элементов должны быть приняты и соответствия со СНиП 3.01.01-85.

4. Перед бетонированием поверхность деревянной, фанерной или металлической опалубки следует покрыть эмульсионной смазкой, а поверхность бетонной, ж/бетонной и армоцементной опалубки смочить. Поверхность ранее уложенного бетона очистить от цементной пленки и увлажнить или покрыть цементным раствором.

5. Защитный слой арматуры выдерживается с помощью инвентарных пластмассовых фиксаторов, устанавливаемых в шахматном порядке.

6. Для выверки верхней отметки бетонируемого перекрытия устанавливаются пространственные фиксаторы или применяют съемные маячные рейки, верх которых должен соответствовать уровню поверхности бетона.

7. Транспортирование бетонной смеси на объект производится автобетоновозами с выгрузкой бетона в бункера на площадке приема бетона. Подача бетонной смеси в конструкцию перекрытия производится в бункерах объемом 1,0 м³ с помощью башенного крана.

8. При бетонировании ходить по заармированному перекрытию разрешается только по щитам с опорами, опирающимися непосредственно на опалубку перекрытия.

9. При выгрузке бетонной смеси из бункера в опалубку перекрытия расстояние между нижней кромкой бункера и поверхностью, на который укладывается бетон, должен быть не более 1,0м.

10. Бетонную смесь следует укладывать горизонтально слоями шириной 1.5 - 2м одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

11. Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва устанавливается строительной лабораторией.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

12. При бетонировании плоских плит рабочие швы по согласованию с проектной организацией устраивают в любом месте по оси стены. Поверхность рабочего шва должна быть перпендикулярна поверхности плиты, для чего в намеченных местах прерывания бетонирования ставятся рейки по толщине плиты.

13. Возобновление бетонирования в месте устройства рабочего шва допускается производить при достижении бетоном прочности не менее 1,5 МПа и удаления цементной пленки с поверхности шва механической щеткой с последующей поливкой водой.

14. Для уплотнения бетонной смеси используются глубинные вибраторы (ИВ-66, ИВ-47А) или поверхностные вибраторы (ПВ-1, ПВ-2).

Укладка бетонной смеси в конструкции ведется слоями в 15... 30 см с тщательным уплотнением каждого слоя. Наиболее распространен способ уплотнения бетона вибрированием. На строительной площадке используют внутренние (глубинные), наружные и поверхностные вибраторы (табл.1). Вибраторы приводятся в действие электрическим током (электрические вибраторы) или сжатым воздухом (пневматические вибраторы). В массивные конструкции бетон укладывают с помощью внутренних вибраторов. Поверхностными вибраторами уплотняют бетонные смеси в плитах перекрытий, полах и других подобных конструкциях. Наружные вибраторы применяют для бетонирования густоармированных тонкостенных конструкций. Продолжительность вибрирования в каждом месте установки вибратора зависит от пластичности (подвижности) бетонной смеси и составляет 30...60 с. Признаком достаточности вибрирования служит прекращение осадки бетона и появление цементного молока на его поверхности. Чрезмерная вибрация бетонной смеси вредна, так как может привести к расслоению бетона. Шаг перестановки внутренних вибраторов - от 1 до 1,5 радиуса их действия.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

Вибраторы

Тип	Модель	Радиус действия	Мощность, кВт	Масса, кг	Ресурс работы, ч
Глубинные с гибким валом	ИВ-47	0,44	1,2	39	500
	ИВ-66	0,36	0,8	26	500
	ИВ-75	0,40	0,8	20	500
Глубинные дебалансовые	ИВ-56	0,45	0,8	32	500
	ИВ-60	0,43	1,1	30	1000
Глубинные для вибропакетов	ИВ-34а	0,65	3,2	132	300
	ИВ-631	1	4	250	500
Глубинные пневматические с давлением 0,4...0,6 МПа	ИВ-14	0,32		3,5	1500
	ИВ-16	0,48		20	1500
Плоскостные (поверхностные)	ПВ-1	1...1.5	2x1,1	150	500
	ПВ-2	1...2	2x5,5	423	1000

При большой подаче бетона в крупные массивы применяют пакетные (групповые) вибраторы. Крупные конструкции бетонируют участками (блоками) с устройством рабочих (строительных) швов. Размеры блока в плане не более 50...60 м и высота до 4 м.

Возобновлять прерванное бетонирование можно после того, как в ранее уложенной бетонной смеси закончится процесс схватывания и бетон приобретает прочность не менее 1,2 МПа, примерно через 24-36 ч после укладки бетона. Для надежного сцепления бетона в рабочем шве поверхность ранее уложенного бетона тщательно обрабатывают: путем насечки удаляют верхнюю пленку раствора и обнажают крупный заполнитель, продувают сжатым воздухом и промывают струей воды, протирая проволочными щетками, в местах выпуска арматуры очищают стержни от раствора.

15. Во время работы не допускается опирание вибратора на арматуру и закладные детали монолитной конструкции. В местах непосредственной установки электротехнических коробочек виброуплотнение не производить.

16. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса его действия, поверхностные вибраторы переставляют так, чтобы площадка вибратора на новой позиции на 50-100мм перекрывала соседний провибрированный участок.

17. Продолжительность вибрирования на каждой позиции должна обеспечивать достаточное уплотнение бетонной смеси, основными признаками которого служат прекращение ее оседания, появление цементного молока на поверхности и прекращение выделения пузырьков воздуха.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

18. В местах, где арматура, закладные изделия или опалубка препятствуют надлежащему уплотнению бетонной смеси вибраторами, ее следует дополнительно уплотнять штыкованием.

19. В процессе бетонирования и по окончании его необходимо применять меры к предотвращению сцепления с бетоном элементов опалубки и временных креплений.

Уход за бетоном должен обеспечивать сохранение надлежащей температуры твердения и предохранение свежееуложенного бетона от быстрого высыхания. Свежееуложенный бетон, прежде всего, закрывают от воздействия дождя и солнечных лучей (укрытие рогожей, брезентом, мешками, опилками) и систематически поливают водой в сухую погоду в течение 7 сут бетонов на портландцементе или глиноземистом цементе и 14 сут на прочих цементах (одноразовый полив водой 0,5...1,0 кг/м²). При температуре воздуха ниже 5 °С полив не производится. Движение людей по забетонированным конструкциям и установка на них лесов и опалубки для возведения вышележащих конструкций допускается только после достижения бетоном прочности не менее 1,2 МПа.

Сцепление бетона с опалубкой с течением времени увеличивается, поэтому опалубку необходимо снимать, как только бетон приобретет необходимую прочность. Распалубливание боковых поверхностей бетонных конструкций допускается после достижения бетоном прочности, обеспечивающей сохранность их углов и кромок, что соблюдается при прочности бетона не менее 2,5 кг/см², достигаемой через 1...6 дней в зависимости от марки бетона, качества цемента и температурного режима твердения бетона.

Удаление несущей опалубки железобетонных конструкций допускается при достижении проектной прочности бетоном, %:

плиты и своды пролетом до 2 м	50
балки и прогоны пролетом до 8 м	70
плиты и своды пролетом 2...8 м	70
несущие конструкции пролетом более 8 м	100

Во всех случаях загрузка конструкций полной расчетной нагрузкой допускается после приобретения бетоном проектной прочности.

Распалубка конструкций должна производиться в определенной последовательности. В многоэтажных зданиях распалубка ведется поэтажно, а в пределах этажа отдельные конструкции распалубливаются в разные сроки. При демонтаже стойки опалубки нижележащего перекрытия (1-го этажа) оставляются все, если над ним производится бетонирование вышележащего перекрытия (2-го этажа). Стойки безопасности должны располагаться на расстоянии не более 3 м от опор и друг от друга. Распалубка конструкций должна производиться без ударов и толчков. Чтобы не повредить щиты опалубки при отрывании от бетона, пользуются разного вида ломиками. Отрывать щиты от бетона с помощью кранов и лебедок не разрешается.

После снятия опалубки мелкие раковины на поверхности бетона можно расчистить проволочными щетками, промыть струей воды под напором и затереть жирным цементным раствором состава 1:2.

Крупные раковины и каверны расчищают на всю глубину с удалением слабого бетона и выступающих кусков заполнителя, затем обрабатывают

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017	Лист

Перед укладкой бетонной смеси контролируют чистоту рабочей поверхности опалубки и качество ее смазки.

На стадии приготовления бетонной смеси проверяют точность дозирования материалов, продолжительность перемешивания, подвижность и плотность смеси. Подвижность бетонной смеси оценивают не реже двух раз в смену. Подвижность не должна отклоняться от заданной более чем на ± 1 см, а плотность - более чем на 3%.

При транспортировке бетонной смеси следят за тем, чтобы она не начала схватываться, не распадалась на составляющие, не теряла подвижности из-за потерь воды, цемента или схватывания.

На месте укладки следует обращать внимание на высоту сбрасывания смеси, продолжительность вибрирования и равномерность уплотнения, не допуская расслоения смеси и образования раковин, пустот.

Процесс виброуплотнения контролируют визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода из нее пузырьков воздуха и появлению цементного молока. В некоторых случаях используют радиоизотопные плотномеры, принцип действия которых основан на измерении поглощения бетонной смесью γ -излучения. С помощью плотномеров определяют степень уплотнения смеси в процессе вибрирования.

При бетонировании больших массивов однородность уплотнения бетона контролируют с помощью электрических преобразователей (датчиков) сопротивления в виде цилиндрических щупов, располагаемых по толщине укладываемого слоя. Принцип действия датчиков основан на свойстве бетона с увеличением плотности снижать сопротивление прохождению тока. Размещают их в зоне действия вибраторов. В момент приобретения бетоном заданной плотности оператор-бетонщик получает световой или звуковой сигнал.

Окончательная оценка качества бетона может быть получена лишь на основании испытания его прочности на сжатие до разрушения образцов-кубиков, изготавливаемых из бетона одновременно с его укладкой и выдерживаемых в тех же условиях, в которых твердеет бетон бетонированных блоков. Для испытания на сжатие готовят образцы в виде кубиков с длиной ребра 160 мм. Допускаются и другие размеры кубиков, но с введением поправки на полученный результат при раздавливании образцов на прессе.

Для каждого класса бетона изготавливают серию из трех образцов-близнецов.

Для получения более реальной картины прочностных характеристик бетона из тела конструкций выбуривают керны, которые в дальнейшем испытывают на прочность.

Наряду со стандартными лабораторными методами оценки прочности бетона в образцах применяют косвенные неразрушающие методы оценки прочности непосредственно в сооружениях. Такими методами, широко применяемыми в строительстве, являются механический, основанный на использовании зависимости между прочностью бетона на сжатие и его поверхностной твердостью и ультразвуковой импульсный, основанный на измерении скорости распространения в бетоне продольных ультразвуковых волн и степени их затухания.

При механическом методе контроля прочности бетона используют эталонный молоток Кашкарова. Для определения прочности бетона на сжатие

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

					Лист
ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	

молоток Кашкарова устанавливают шариком на бетон и слесарным молотком наносят удар по корпусу эталонного молотка. При этом шарик нижней частью вдавливается в бетон, а верхней - в эталонный стальной стержень, оставляя и на бетоне и на стержне отпечатки. После измерения диаметров этих отпечатков находят их отношения и с помощью тарировочных кривых определяют прочность поверхностных слоев бетона на сжатие.

При ультразвуковом импульсном методе используют специальные ультразвуковые приборы типа УП-4 или УКБ-1, с помощью которых определяют скорость прохождения ультразвука через бетон конструкции. По градуировочным кривым скорости прохождения ультразвука и прочности бетона при сжатии определяют прочность бетона при сжатии в конструкции. При определенных условиях (постоянство технологии, идентичность исходных материалов и т. п.) этот метод обеспечивает вполне приемлемую точность контроля.

В зимних условиях помимо общих изложенных выше требований осуществляют дополнительный контроль.

В процессе приготовления бетонной смеси контролируют не реже чем через каждые 2 ч: отсутствие льда, снега и смерзшихся комьев в неотогреваемых заполнителях, подаваемых в бетоносмеситель, при приготовлении бетонной смеси с противоморозными добавками; температуру воды и заполнителей перед загрузкой в бетоносмеситель; концентрацию раствора солей; температуру смеси на выходе из бетоносмесителя.

При транспортировании бетонной смеси один раз в смену проверяют выполнение мероприятий по укрытию, утеплению и обогреву транспортной и приемной тары.

При предварительном электроразогреве смеси контролируют температуру смеси в каждой разогреваемой порции.

Перед укладкой бетонной смеси проверяют отсутствие снега и наледи на поверхности основания, стыкуемых элементов, арматуры и опалубки, следят за соответствием теплоизоляции опалубки требованиям технологической карты, а при необходимости отогрева стыкуемых поверхностей и фунтового основания - за выполнением этих работ.

При укладке смеси контролируют ее температуру во время выгрузки из транспортных средств и температуру уложенной бетонной смеси. Проверяют соответствие гидроизоляции и теплоизоляции неопалубленных поверхностей требованиям технологических карт.

В процессе выдерживания бетона температуру измеряют в следующие сроки: при использовании способов "термоса", предварительного электроразогрева бетонной смеси, обогрева в тепляках - каждые 2 ч в первые сутки, не реже двух раз в смену в последующие трое суток и один раз в сутки в остальное время выдерживания; в случае применения бетона с противоморозными добавками - три раза в сутки до приобретения им заданной прочности; при электропрогреве бетона в период подъема температуры со скоростью до 10 °С/ч - через каждые 2 ч, в дальнейшем - не реже двух раз в смену.

По окончании выдерживания бетона и распалубливания конструкции замеряют температуру воздуха не реже одного раза в смену.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017	Лист

Температуру бетона измеряют дистанционными методами с использованием температурных скважин, термометров сопротивления либо применяют технические термометры.

Температуру бетона контролируют на участках, подверженных наибольшему охлаждению (в углах, выступающих элементах) или нагреву (у электродов, на контактах с термоактивной опалубкой на глубине 5 см, а также в ряде массивных блоков бетонирования). Результаты замеров записывают в ведомость контроля температур.

При электропрогреве бетона не реже двух раз в смену контролируют напряжение и силу тока на низовой стороне питающего трансформатора и замеренные значения фиксируют в специальном журнале.

Прочность бетона контролируют в соответствии с требованиями, изложенными выше, и путем испытания дополнительного количества образцов, изготовленных у места укладки бетонной смеси, в следующие сроки: при выдерживании по способу "термоса" и с предварительным электроразогревом бетонной смеси - три образца после снижения температуры бетона до расчетной конечной, а для бетона с противоморозными добавками - три образца после снижения температуры бетона до температуры, на которую рассчитано количество добавок; три образца после достижения бетоном конструкций положительной температуры и 28-суточного выдерживания образцов в нормальных условиях; три образца перед загрузкой конструкций нормативной нагрузкой. Образцы, хранящиеся на морозе, перед испытанием выдерживают 2...4 ч для оттаивания при температуре 15...20 °С.

При электропрогреве, обогреве в термоактивной опалубке, инфракрасном и индукционном нагревах бетона выдерживание образцов-кубов в условиях, аналогичных прогреваемым конструкциям, как правило, неосуществимо. В этом случае прочность бетона контролируют, обеспечив соответствие фактического температурного режима заданному.

При всех методах зимней технологии необходимо проверять прочность бетона в конструкции неразрушающими методами или путем испытания высверленных кернов, если контрольные образцы не могут быть выдержаны при режимах выдерживания конструкций.

На все операции по контролю качества выполнения технологических процессов и качества материалов составляют акты проверок (испытаний), которые предъявляют комиссии, принимающей объект. В ходе производства работ оформляют актами приемку основания, приемку блока перед укладкой бетонной смеси и заполняют журналы работ контроля температур по установленной форме.

4.2.5 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Набор нормокомплекта опалубки следует производить с учетом: технических средств доставки смесей внутривозвращаемого транспорта; средств подачи; укладки и уплотнения; методов тепловой обработки и ухода за бетоном. Организация бетонных работ должна предусматривать полную обеспеченность комплексных бригад нормокомплектами, включающими оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления. В табл. 1 приведено

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017	Лист

примерное оснащение бригады индивидуальными средствами. Кроме того, необходимо иметь нормокomплект для сварщика и арматурщика

НОРМОКОМПЛЕКТ КОМПЛЕКСНОЙ БРИГАДЫ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ БЕТОННЫХ РАБОТ

Наименование	Количество
<u>Оборудование</u>	
Понижающий трансформатор	1
Электромеханический вибратор	2
Вибратор поверхностный	2
Виброрейки	2
Компрессор	1
<u>Инвентарь и приспособления</u>	
Бункер неповоротный с боковой выгрузкой, объемом 1 м ³	4
Бункер поворотный объемом 1 м ³	2
Контейнер-кладовая	1
<u>Ручной инструмент</u>	
Гайковерт	2
Пистолет краскораспылитель	1
Домкрат грузоподъемностью 2 т	2
Набор ключей	2 компл.
Шнур разметочный длиной 15 м	2
Уровень	2
Щетка стальная	2
Лопата	4
Лом	2
Кувалда	2
Кельма	6
<u>Контрольно-измерительный инструмент</u>	
Рулетка	1
Отвес	3
Шаблон	2
Термометры	4

4.2.6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ БЕТОНЩИКА

I. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1. Бетонщик обязан работать в выданной ему спецодежде, спецобуви и содержать их в исправности. Кроме того, он должен иметь необходимые для работы предохранительные приспособления и постоянно пользоваться ими.

2. До начала работы рабочие места и проходы к ним необходимо очистить от посторонних предметов, мусора и грязи, а в зимнее время - от снега и льда и посыпать их песком.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

19. Во избежание простудных заболеваний все открытые проемы в помещениях должны быть заделаны временными щитами.

20. В холодное время года следует пользоваться помещениями, специально отведенными для обогрева. Обогреваться в котельных, колодцах теплотрасс, в бункерах, а также на калориферах запрещается.

21. При несчастном случае, происшедшем с товарищем по работе, следует оказать ему первую помощь, а также сообщить мастеру или производителю работ.

II. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ БЕТОННОЙ СМЕСИ

22. При подаче бетонной смеси ленточным транспортером следует его верхний конец располагать над грузоприемной площадкой на длину не менее 0,5 м.

23. Во время работы ленточного транспортера необходимо следить за его устойчивостью, а также за исправным состоянием защитных навесов, ограждающих транспортер над проходами и проездами.

24. При скольжении транспортерной ленты подбрасывать между лентой и барабаном песок, глину, шлак и другие материалы не разрешается. Для этого необходимо остановить транспортер и вызвать дежурного слесаря.

25. Очищать ролики и ленту транспортера от прилипшего бетона, а также натягивать и укреплять последнюю можно только при выключенном электродвигателе. При этом на пускателе необходимо вывесить предупредительную надпись: "НЕ ВКЛЮЧАТЬ!", а предохранители снять. Снимать предохранители может только электромонтер.

26. Переходить через ленточные транспортеры следует по специальным мостикам с перилами.

27. При подъеме бетонной смеси кранами необходимо проверять надежность крепления бадьи или контейнера к крюку крана, исправность тары и секторного затвора. Расстояние от низа бадьи или контейнера в момент выгрузки до поверхности, на которую происходит выгрузка, не должно быть более 1 м.

28. При доставке бетона в автосамосвале необходимо соблюдать следующие правила:

а) в момент подхода самосвала все рабочие должны находиться на обочине, противоположной той, на которой происходит движение;

б) не разрешается подходить к самосвалу до полной его остановки, стоять у бункера укладчика и находиться под поднятым грузом в момент разгрузки самосвала;

в) поднятый кузов следует очищать от налипших кусков бетона совковой лопатой или скребком с длинной рукояткой, нельзя ударять по днищу кузова снизу; рабочим, производящим очистку, надо стоять на земле. Стоять на колесах и бортах самосвала запрещается;

г) нельзя проходить по проезжей части эстакад, на которых передвигаются самосвалы.

III. УКЛАДКА БЕТОННОЙ СМЕСИ

29. Перед началом укладки бетонной смеси в опалубку необходимо проверить:

а) крепление опалубки, поддерживающих лесов и рабочих настилов;

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

б) крепление к опорам загрузочных воронок, лотков и хоботов для спуска бетонной смеси в конструкцию, а также надежность скрепления отдельных звеньев металлических хоботов друг с другом;

в) состояние защитных козырьков или настила вокруг загрузочных воронок.

30. Перед укладкой бетонной смеси в формы должны быть проверены правильность и надежность монтажных петель

31. Укладывать бетон в конструкции, расположенные ниже уровня его подачи на 1,5 м, следует только по лоткам, звеньевым хоботам и виброхоботам.

32. При укладке бетонной смеси с не ограждаемых площадок на высоте более 3 м, а также при бетонировании конструкций, имеющих уклон более 30 град. (карнизы, фонари, покрытия) бетонщики и обслуживающие их рабочие должны работать с применением предохранительных поясов, прикрепленных к надежным опорам.

33. Бетонировать стыки сборных элементов на высоте до 5,5 м следует с обычных лесов, а при большей высоте - со специальных подмостей

34. Выдача бетонной смеси в тот или иной виброхобот должна производиться по указанию производителя работ или мастера с помощью заранее обусловленной сигнализации

35. При подаче бетонной смеси по виброхоботам необходимо, чтобы:

а) звенья виброхоботов присоединялись к страховому канату;

б) вибраторы были надежно соединены с хоботом;

в) лебедки и стальные канаты для оттяжки хобота надежно закреплялись;

г) нижний конец хобота был закреплен, причем прочность закрепления следует систематически проверять;

д) во время выгрузки бетонной смеси никто не должен находиться под виброхоботом.

IV. УПЛОТНЕНИЕ БЕТОННОЙ СМЕСИ ВИБРАТОРАМИ

36. Бетонщики, работающие с вибраторами, обязаны пройти медицинское освидетельствование, которое должно повторяться через каждые 6 месяцев.

37. Женщины к работе с ручным вибратором не допускаются.

38. Бетонщики, работающие с электрофицированным инструментом, должны знать меры защиты от поражения током и уметь оказать первую помощь пострадавшему.

39. Перед началом работы необходимо тщательно проверить исправность вибратора и убедиться в том, что:

а) шланг хорошо прикреплен и при случайном его натяжении обрыва концов обмотки не произойдет;

б) подводный кабель не имеет обрывов и оголенных мест;

в) заземляющий контакт не имеет повреждений;

г) выключатель действует исправно;

д) болты, обеспечивающие непроницаемость кожуха, хорошо затянуты;

е) соединения частей вибратора достаточно герметичны и обмотка электродвигателя хорошо защищена от попадания влаги;

ж) амортизатор на рукоятке вибратора находится в исправном состоянии и отрегулирован так, что амплитуда вибрации рукоятки не превышает норм для ручного инструмента.

40. До начала работы корпус электровибратора должен быть заземлен.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

Общая исправность электровибратора проверяется путем пробной работы его в подвешенном состоянии в течение 1 мин, при этом нельзя упирать наконечник в твердое основание.

41. Для питания электровибраторов (от распределительного щитка) следует применять четырехжильные шланговые провода или провода, заключенные в резиновую трубку; четвертая жила необходима для заземления корпуса вибратора, работающего при напряжении 127 или 220 В.

42. Включать электровибратор можно только при помощи рубильника, защищенного кожухом или помещенного в ящик. Если ящик металлический, он должен быть заземлен.

43. Шланговые провода необходимо подвешивать, а не прокладывать по уложенному бетону.

44. Тащить вибратор за шланговый провод или кабель при его перемещении запрещается.

45. При обрыве проводов, находящихся под напряжением, искрении контактов и неисправности электровибратора следует прекратить работу и немедленно сообщить об этом мастеру или производителю работ

46. Работа с вибраторами на приставных лестницах, а также на неустойчивых подмостях, настилах, опалубке и т.п. запрещается.

47. При работе с электровибраторами необходимо надевать резиновые диэлектрические перчатки или боты

48. Во избежание падения вибратора следует прикрепить его к опоре конструкции стальным канатом.

49. Прижимать руками переносный вибратор к поверхности уплотняемого бетона запрещается; перемещать вибратор вручную во время работы разрешается только при помощи гибких тяг.

50. При работе вибратором с гибким валом необходимо обеспечить прямое направление вала, в крайнем случае с небольшими плавными изгибами. Не допускается образование на валу петель во избежание несчастного случая

51. При продолжительной работе вибратор необходимо через каждые полчаса выключать на пять минут для охлаждения.

52. Во время дождя вибраторы следует укрывать брезентом или убирать в помещение.

53. При перерывах в работе, а также при переходах бетонщиков с одного места на другое вибраторы необходимо выключать.

54. При поливке бетона или опалубки бетонщик, работающий с вибратором, не должен допускать попадания на него воды.

55. При работе виброплощадки должен быть обеспечен тщательный надзор за состоянием конечных выключателей и за приспособлением для подъема виброшита. Особое внимание необходимо обращать на надежную работу замка затвора траверсы в верхнем положении.

56. Для уменьшения шума при работе виброагрегата необходимо крепить формы к вибрирующим машинам и систематически проверять плотность всех креплений

57. Спускаться в приямок виброплощадки во время ее работы не разрешается.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

58. Стоять на форме или на бетонированной смеси при ее уплотнении, а также на виброплощадке, вибровкладышах или на раме формовочной машины при их работе запрещается

59. По окончании работы вибраторы и шланговые провода следует очистить от бетонной смеси и грязи, насухо вытереть и сдать в кладовую, причем провода надо сложить в бухты. Очистку вибратора можно производить только после отключения его от сети. Обмывать вибраторы водой запрещается.

V. ПРОИЗВОДСТВО БЕТОННЫХ РАБОТ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

60. До работы с химическими ускорителями твердения бетона бетонщик должен пройти специальный инструктаж по безопасному обращению с химикатами, а также медицинское освидетельствование. Следует помнить, что хлористый кальций, применяющийся в качестве ускорителя схватывания и твердения бетона, опасен для кожи лица и рук, а хлорная известь и ее водные растворы являются сильными окислителями, способными выделять газообразный хлор.

Лица, моложе 18 лет, на работы по приготовлению хлорированных растворов не допускаются.

61. Приготавливать хлорированную воду следует в отдельном помещении, находящемся на расстоянии не ближе 500 м от жилых зданий.

62. При работе с хлористым кальцием или при применении хлорной извести и хлорированных смесей необходимо надеть респиратор или противогаз и резиновые перчатки.

63. Использовать хлористый кальций в качестве ускорителя можно только в разведенном виде. При разведении раствора хлористого кальция следует пользоваться черпаками с длинными рукоятками.

64. Рабочие, бетонизирующие конструкции, подвергаемые электропрогреву, должны пройти специальный инструктаж по безопасным способам работы. Работающие вблизи прогреваемых участков должны быть предупреждены об опасности поражения электрическим током.

65. Прогреваемые участки бетона должны быть ограждены, а в ночное время хорошо освещены. Ограждения устанавливаются на расстоянии не менее 3 м от границы участка, находящегося под током.

На границах участка следует вывесить предупредительные плакаты и надписи: "ОПАСНО!", "ТОК включен", а также правила оказания первой помощи при поражении током.

66. Работы по электропрогреву бетона должны производиться под наблюдением опытных электромонтеров. Пребывание людей на участках электропрогрева и выполнение каких-либо работ запрещается, за исключением измерения температуры. Измерять температуру может только квалифицированный персонал. Причем, это надо делать, применяя защитные средства.

67. Электропрогрев железобетонных конструкций должен осуществляться при напряжении не выше 110 В.

68. В зоне работ по электропрогреву обязательно должна иметься сигнальная лампочка, расположенная на видном месте и загорающаяся при включении тока на участке. Начиная с этого момента на рабочей площадке могут находиться только лица, обслуживающие установку.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

69. Рабочие, производящие электропрогрев, обязаны работать в диэлектрической резиновой обуви и таких же перчатках; инструмент должен иметь изолируемые рукоятки.

70. Перед бетонированием следует убедиться в том, что прогреваемый участок не находится под током.

71. При бетонировании на плохо освещенных участках разрешается пользоваться переносными лампами, напряжением не более 12 В.

72. Перед выгрузкой бетонной смеси бетонщик обязан удостовериться в правильности расположения арматуры и электродов. Расстояния между электродами и арматурой должны быть не менее 5 см. Бетонную смесь, необходимо выгружать очень осторожно, не сдвигая электроды.

73. Поливать бетон допускается только после снятия напряжения в прогреваемых конструкциях.

74. Перед электропрогревом бетона, для лучшего контакта с проводами выступающие концы электродов необходимо очистить от бетонной смеси. По окончании электропрогрева концы электродов, выступающие из бетона, надо срезать.

75. Работать на площадке, где производится электропрогрев бетона, не разрешается. Выполнять работы следует специальным монтерским инструментом с применением диэлектрических перчаток и галош. Инструменты должны иметь изолированные рукоятки.

76. Измерять температуру бетона следует в диэлектрических резиновых галошах и перчатках. При этом необходимо соблюдать крайнюю осторожность, не подходить вплотную к конструкции, а также не опираться на нее. Работы следует выполнять по возможности одной рукой, держа вторую за спиной или сбоку.

77. В конструкциях, прогреваемых при помощи термоопалубки, наружные поверхности опалубки и смоченные водой опилки приобретают повышенную токопроводимость, поэтому во время электропрогрева, когда включен ток, прикасаться к термоопалубке и опилкам запрещается.

78. Прикасаться к водопроводным трубам, кранам, колонкам и другим открытым частям водопроводных линий, находящимся при электропрогреве под напряжением, а также к вытекающей из них струе воды запрещается.

79. Проверять наличие напряжения на частях электроустановки рукой запрещается. Для этой цели следует применять токоискатели или контрольные лампы, имеющие на концах проводов наконечники.

80. Ходить или перевозить бетон в зоне электропрогрева, находящийся под напряжением, разрешается только по специально устроенным ходам и подмостям.

81. При электропрогреве монолитных конструкций, бетонированных по частям, не забетонированная арматура, связанная с прогреваемым участком, должна быть тщательно заземлена.

82. При работах на высоте, связанных с возведением железобетонных труб, элеваторов и тому подобных конструкций, включение напряжения для электропрогрева разрешается только после удаления людей из зоны прогрева.

83. Измерять температуру бетона в зоне прогрева следует при помощи дистанционных приборов или при выключенном напряжении.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

92. Настилы-площадки не должны соединяться с работающей виброплощадкой, поэтому во время работы необходимо следить, чтобы бетонная смесь не попадала в промежутки между ними. В случае их заклинивания бетоном, арматурой или посторонними предметами необходимо очистить данные участки и в дальнейшем постоянно следить за чистотой.

93. При обслуживании виброплощадку во избежание сдвига и дребезжания формы необходимо прочно укрепить специальными прижимами (замками) или при помощи магнитных плит.

95. Распределять бетонную смесь вручную по форме разрешается только при выключении виброплощадки инструментом с виброизолированными рукоятками.

96. Необходимо следить, чтобы бетонная смесь, а также негабаритный наполнитель не попадали в механизм виброплощадки, что может привести к выходу ее из строя или к заклиниванию пассивно-виброизолированной площадки.

97. При уплотнении бетонной смеси при помощи виброплощадки становиться ногами или даже одной ногой на вибрируемую форму (площадку) не разрешается.

Запрещается находиться и производить какие-либо работы на сырой бетонной массе во время работы виброплощадки, а также поправлять (удерживать) монтажные петли, утоплять в массу бетона каркасы или концы арматуры и т. п.

98. Не допускается увеличивать вес вибропригрузочного щита установкой на него незакрепленного дополнительного груза, что может явиться дополнительным источником шума.

99. Во время виброуплотнения бетонной смеси становиться на вибропригрузочный щит запрещается.

100. Очищать вибропригрузочный щит или выполнять ремонтные работы разрешается только при выключенной вибрации.

101. При производстве ремонтных работ в прямках виброплощадок необходимо обесточить данное оборудование и на пульт управления вывесить плакат "НЕ ВКЛЮЧАТЬ - РАБОТАЮТ ЛЮДИ!".

102. О всех видах ремонтных работ, производимых с оборудованием, следует извещать машиниста виброплощадки.

VII. ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЗАБОЛЕВАНИЙ РАБОЧИХ ВИБРОБОЛЕЗНЬЮ

103. Явления вибрационной болезни, вызванные воздействием общей и местной вибрации при изготовлении железобетонных изделий, носят обратимый характер и поддаются лечению.

104. При первых же признаках вибрационной болезни рабочие должны быть переведены на другую работу, не связанную с вибрацией (сроком до 2 месяцев), а при ярко выраженных формах вибрационной болезни - направлены на ВТЭК для установления группы инвалидности и дальнейшего трудоустройства вне контакта с вибрацией и шумом.

105. Предупредить заболевание виброболезнью можно различными способами:

а) строго соблюдать вышеперечисленные требования эксплуатации вибрационного оборудования;

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

- б) устраивать десятиминутные перерывы после каждого часа работы с проведением комплекса гимнастических упражнений, что улучшает кровообращение и способствует отдыху для переутомленных групп мышц;
- в) не допускается находиться под воздействием вибрации более 50 проц. своего рабочего времени;
- г) принимать в обеденный перерыв и после работы ультрафиолетовое облучение или гидропроцедуры (тепловые ванны, веерный душ);
- д) организовать соответствующий отдых и питание (пища должна быть богата витаминами, углеводами и белками).

4.2.7 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Подготовительный период строительства в настоящем проекте принят равным 3 месяца.

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 и снос неиспользуемых в процессе строительства строений;
- 3) создание общеплощадочного складского хозяйства;
- 4) монтаж инвентарных зданий, механизированных установок и временных сооружений;
- 5) инженерная подготовка стройплощадки с первоочередными работами по планировке территории и обеспечению временных стоков поверхностных вод, перекладке существующих инженерных коммуникаций, устройству постоянных (без верхнего покрытия) или временных внутриплощадочных дорог, прокладке временных сетей водо- и энергоснабжения, линий связи.

Методы производства основных строительного-монтажных работ

1. Земляные работы

Производство земляных работ осуществляется в 5 этапов:

- 1-й — вертикальная планировка;
- 2-й — устройство засыпки и автодороги без верхнего покрытия (для проезда автотранспорта при строительных работах);
- 3-й — окончательная планировка;
- 4-й — разработка котлованов под жилой дом и траншей под коммуникации.
- 5-й — устройство верхнего покрытия проектируемой автодороги и благоустройство.

До начала земляных работ нужно определить на местности границы выемок и насыпей. Для удобства производства работ размер котлована в плане должен быть на 0.5-1м больше внешних размеров подземной части сооружения. Разработка грунта в котлованах и траншеях производится экскаватором «Белорусь» или вручную при небольших объемах работ.

Зная глубину котлованов и траншей и соответствующую данному грунту откос, определяют величину его заложения. После этого определяют границы котлованов и траншей. Грунт в котлованах и траншеях разрабатывается экскаватором частично навывоз и в отвал.

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Име. № инв.	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

Закрепление положение осей и элементов сооружений на участке производят путем постановки столбиков и забивки кольев. Поскольку при производстве земляных работ забитые колья будут уничтожены, по периметру сооружений устанавливают обноску.

Складирование грунта и строительных материалов на расстоянии ближе 0.5м от бровки котлована не допускается.

Если котлован вырыт глубже проектной отметки, подсыпка грунта для поднятия отметки не допускается.

Во избежание обвалов откосов и размокания основания под действием атмосферных осадков не допускается оставлять на длительный срок котлованы в открытом виде.

По условиям техники безопасности рытье котлованов с вертикальными стенками без крепления разрешается в грунтах естественной влажности при отсутствии грунтовых вод. Глубина выемки не должна превышать 1м в насыпных, гравийных и песчаных грунтах, 1,25м в супесчаных и суглинистых грунтах и 1.5м в глинистых грунтах.

Крутизна откосов при производстве земляных работ принимается следующая: песок, насыпи и т.д. - 1:1, супесь, гравий - 1:0.67, суглинок 1:0.5.

Излишки грунта транспортируют автомобилями-самосвалами ЗИЛ ММЗ-555.

Для удаления из котлованов и траншей грунтовых, дождевых и талых вод предусматривается поверхностный водоотлив насосом ГНОМ-10А в количестве 4шт. (один из них - резервный). Отвод воды осуществляется в проектирующую ливневую канализацию, которую прокладывают до строительства жилого дома.

Обратная засыпка резервуаров и прокладываемых сетей производится слоями толщиной 10- 20 см с тщательным уплотнением пневмо-трамбовками ИЭ-4505А.

Недостающий грунт для замены и обратной засыпки доставляется самосвалами ЗИЛ ММЗ-555 из карьера.

При производстве земляных работ по вертикальной планировке площадки используют несколько различных машин, поэтому в ППР должна разрабатываться специальная технологическая схема, отражающая выполнение всего комплекса работ. Схема должна предусматривать деление площадки на зоны, отведенные для работы различных машин. На ней указывают способы разработки, пути движения машин и другие условия.

Насыпь площадки делят в плане на два участка: отсыпка грунта на одном осуществляется скреперами, а на участок шириной 160м доставляется на автосамосвалах. В свою очередь каждую зону насыпи площадки делят на две захватки, в которой поочередно отсыпают грунт на высоту запроектированного слоя или укатывают отсыпанный слой. Пути движения всех машин по насыпи организуют по свежему слою, что обеспечивает дополнительное уплотнение грунта. Комплексную схему дополняют частными технологическими схемами, составляемыми на выполнение отдельных процессов.

Предлагаемая схема предусматривает отсыпку грунта и разравнивание его в насыпи планируемой площадки. Грунт доставляется автосамосвалами МАЗ-205 и разравнивается до слоя необходимой толщины. Всю площадь планировки разбивают на полосы шириной 30-50м, на которые поочередно отсыпают грунт и

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	Лист

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

разравнивают. Разравнивание ведется челночным способом при помощи бульдозера Д-271. Передним ходом срезают слой грунта по высоте конусных куч, затем засыпают промежутки между ними; передвигаясь задним ходом бульдозер уплотняет насыпь.

Сцепление двух катков Д-130А с трактором может осуществляться параллельно или последовательно один за другим. Уплотнение достигается за 6-10 проходов катка по одному месту в зависимости от влажности и свойства грунта. Степень уплотнения проверяют лабораторно-контрольными постами строительства. Две первые и две последние проходки сцепленных катков по одному следу совершают на первой (малой) скорости движения трактора, остальные — на третьей и четвертой скоростях. Развороты катков производят на первой скорости. При ширине насыпи менее 20м при последовательном сцеплении катков движение агрегата осуществляется без разворота путем перецепки трактора.

Производство и приемка земляных работ вести в строгом соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87.

Свайные работы

Способ погружения свай на проектную глубину выбран в зависимости от свойств грунтов, величины заглубления погружение дизель-молотом с помощью сваебойного оборудования.

На площадочных объектах сваи с площадок складирования к месту погружения развозятся трубоукладчиками. После погружения свай их необходимо испытать, руководствуясь указаниями ГОСТа 19804.1(2)-79. Несущая способность свай по результатам испытаний должна определяться в соответствии со СНиП 2.02.03.-85 «Свайные фундаменты». Зимой сваи необходимо забивать после бурения ям в местах установки сваи в проектное положение. Для испытания свай грунт необходимо отогреть на всю глубину промерзания в зоне 1 м от грани сваи (при испытании горизонтальной нагрузкой – в зоне 2 м.). Грунт должен поддерживаться в отогретом состоянии до конца испытаний.

В данном проекте фундаменты запроектированы свайные. Бурение скважин в местах размещения свай производить бурильной машиной марки БМ-300. Установку свай в проектное положение и их погружение выполнить сваебойной установкой СП-49. В первую очередь произвести забивку и испытание свай, оговоренных в проекте. По результату испытаний, при необходимости, произвести корректировку длины и сечения свай по каждому объекту в установленном порядке. После забивки оголовки железобетонных свай разрушаются до проектной отметки отбойным молотком или обрубочной установкой, навешиваемой на экскаватор для срезки голов забитых свай.

Устройство монолитного плитного ростверка

1. До начала устройства монолитного фундамента (ростверка) должны быть выполнены:

- земляные работы;
- устроены сваи ;

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017	Лист

доставлены на объект монтажный кран, строительные машины, инвентарь, инструмент и приспособления (согласно нормокомплекта);

доставлены и уложены на площадках складирования щиты опалубки, арматурные сетки и каркасы.

2. Доставленные на площадку щиты опалубки, арматуру и другие материалы раскладывают в зоне действия монтажного крана с созданием постоянного запаса, обеспечивающего бесперебойную работу звеньев по возведению монолитного ростверка в течение не менее трех смен. Складирование конструкций и материалов предусмотрено на спланированной площадке на прокладках на прокладках.

3. При возведении монолитного ростверка для установки арматурной сетки применяют автокран РДК-25 со стрелой 32м и гуськом 3м, грузоподъемностью 25т. Установку производят при помощи 4-х-ветвевых и универсальных стропов.

4. Бетон на строительную площадку доставляют централизованно автобетоносмесителями С-1036.

5. Предусматривается два варианта подачи бетона к месту укладки:

1-й вариант – бетононасосом СБ-95, производительностью 20м²/ч;

2-й вариант – гусеничным краном РДК-25 с длиной стрелы 22.5 м в бадьях емкостью 1м³.

6. Устройство монолитного ростверка фундамента выполняет бригада, состоящая из 2 звеньев.

Армирование выполняют в 2 смены 4 звена. Устройство и разборку опалубки выполняет одно звено. Бетононасос и бетоновод обслуживают в 2 смены 4 звена. Укладку и уплотнение бетонной смеси производят в 2 смены 4 звена.

7. Устройство монолитного ростверка начинают с вязки арматуры нижних сеток и укладки их на бетонные подкладки, обеспечивающие проектную толщину защитного слоя бетона. К укладке арматуры приступают только после достижения прочности бетонной подготовки.

Армирование ростверка фундамента устраивают из 2-х рядов плоских сварных сеток с рабочей арматурой в одном направлении, при этом сетки укладывают друг на друга накрест.

Далее укладывают арматуру каркасов. Для укладки верхней арматуры должны быть предусмотрены сварные каркасы-подставки. Арматуру стыкуют внахлестку на сварке в соответствии со СНиП 3.03.01-87, СНиП 3.02.01-87 фланговыми швами. Каркасы изготавливают при помощи точечной сварки в соответствии с ГОСТ 14098-91.

До начала бетонирования для прохода по арматуре устанавливают деревянные настилы шириной 0.6 м.

8. К установке опалубки приступают после инструментальной проверки соответствия геометрических размеров щитов опалубки проектным.

К производству работ принимают мелкощитовую опалубку.

Для соединения щитов применяют пальцы и клинья. Для фиксации на обвязке щитов оснастки применяют зажим, который устанавливают на высоте и длине панели с шагом не более 1200 мм.

Для соединения щитов на углах применяют шарнирные вставки «ВШ». Отсутствие сколов на обращенных к тяжам ребрах пластин и сохранность

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

смеси. Пробной прогонкой пыжа по трубопроводам необходимо окончательно проверить на герметичность соединения бетоновода и в случае необходимости обеспечить ее дополнительной подтяжкой соответствующих замков. Промывочную воду из бетоновода удаляют.

12. Перед включением бетононасоса в его приемный бункер дают «пусковую смесь», которая необходима для образования смазки на внутренней поверхности «сухого» бетоновода и предотвращения процессов пробкообразования при первых порций бетонной смеси. Работа бетононасоса без предварительной подачи в приемный бункер «пусковой смеси» не допускается.

13. По окончании бетонирования сооружения, рабочей смены, при каждом дополнительном перерыве в работе производят очистку бетоновода и бетононасосов. Очистку производят водой или сжатым воздухом.

14. При подаче бетонной смеси краном в бадьях перемещение их должно только при закрытом затворе.

При укладке бетона из бадей расстояние между нижней кромкой бады и ранее уложенными бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно не более 2 м.

15. Когда бетон наберет прочность 7-% от проектной, производят разборку опалубки в следующем порядке:

удаляют наружные крепления-подкосы и распорки;

снимают зажимы, пальцы, клинья;

отрывают щиты от бетона ломиками или коленчатыми рычагами.

Рабочую поверхность опалубки после снятия очищают от налипшего бетона и цементного молока.

16. В местах, где оставлены выпуски арматуры, поверхность ранее уложенного бетона очищают металлической щеткой или пневмоскребок от грязи и пленки цементного молока так, чтобы обнажить крупный заполнитель, обдувают сжатым воздухом и смачивают водой. После этого приступают к устройству монолитных конструкций.

17. Операционный контроль качества для устройства плитного монолитного фундамента выполняют в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты», СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции».

18. При производстве работ по устройству монолитного плитного фундамента необходимо соблюдать правила техники безопасности СНиП 12-03-01, 12-04-02 «Безопасность труда в строительстве», а также требования, изложенные в «Правилах устройства в безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Возведение монолитных конструкций в унифицированной скользящей опалубке

Сущность метода возведения стен в скользящей опалубке состоит в непрерывном бетонировании конструкции при одновременном подъеме с помощью домкратов формирующей опалубки, рабочего пола, подвесных подмостей и пр., что организует весь комплекс работ в единое целое.

Скользкая опалубка состоит из щитов, домкратных рам и поддерживающих устройств. Домкратные рамы закрепляют в необходимом

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017	Лист

положении щиты опалубки и воспринимают горизонтальные и вертикальные нагрузки. Они несут на себе механизмы подъема опалубки – домкраты.

С рабочего пола опалубки, настилаемого из досок по балкам, опирающимся на кружала, монтируют арматуру, укладывают бетон, наращивают домкратные стержни и управляют подъемом опалубки.ходами для бетонщиков служит козырек, устанавливаемый на уровне рабочего пола по другую сторону стены. Козырек ограждается досками по стойкам кронштейнов.

Скольжение опалубки обеспечивается конусостью установки щитов – небольшим наклоном от вертикали, представляющим собой тангенс угла между стенкой опалубки и выраженным отношением $i = \Delta/h$. Наклон делается по направлению скольжения, изменение или аннулирование которого связано с риском отрыва бетона и разрушением стены.

Сборка опалубки

Скользкую опалубку, если она используется в первый раз, предварительно собирают на стенде в короба размером на комнату и устанавливают краном в исходное положение на фундамент для бетонирования. Предварительная сборка позволяет снизить затраты труда при установке опалубки на здание.

Установка опалубки имеет решающее влияние на качество бетонирования. Монтаж опалубки начинается с тщательной подготовки основания, нанесения на нем проекций всех стен, перегородок, колонн здания и оси проемов. Операция по монтажу опалубки, ее выверки, установке домкратных стержней и самих домкратов, проверке систем подъема опалубки, установке арматуры занимает примерно 20-25 рабочих дней. Лишь после выполнения указанных подготовительных работ приступают к бетонированию стен.

После проверки правильности монтажа опалубки устанавливают подъемные механизмы.

Комплект подъемного оборудования состоит из гидродомкратов, масляной насосной станции и гидроразводки (маслопровода).

Проверка положения скользящей опалубки осуществляется с помощью трех комбинированных систем: нивелировочного устройства, нивелирной рейки с делениями, отвесов.

Арматурные работы

До начала бетонирования по рабочим чертежам устанавливают арматуру. Если домкратные рамы препятствуют монтажу арматуры каркасами, то укладывают отдельные стержни. Правильность расположения горизонтальной арматуры обеспечивается устройством «лесенок», дающих возможность выдержать проектный шаг и обеспечить толщину защитного слоя бетона. «Лесенки», устраиваемые через 1.5-2 м, и вертикальную арматуру наращивают внахлестку с перепуском на длину, предусмотренную проектом. Скобки «лесенок» делают из проволоки толщиной 6 мм, а вертикальные ее стержни – диаметром, равным диаметру вертикальной арматуры. Концы горизонтальных стержней перепускают на 60 диаметров, на стыках связывают проволокой. Вертикальную арматуру устанавливают каркасами. Стержни на высоте стыкуют вразбежку. Каждый новый ряд горизонтальной арматуры устанавливается до закрытия бетоном последнего ряда ранее уложенной арматуры.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

Правильность укладки арматуры контролируется мастером, о чем в каждую смену должны быть сделаны соответствующие записи в журнале ведения работ, на основании которых по окончании бетонирования составляется акт на скрытые работы.

Бетонирование конструкций

Все заготовительные, транспортные и вспомогательные процессы должны обеспечить непрерывность ведущего процесса при оптимальной скорости движения опалубки.

Бетонная смесь должна укладываться из раздаточных устройств в подвижную опалубку. Следует избегать промежуточной разгрузки на рабочий пол.

Первоначальное заполнение подвижной опалубки бетонной смесью производится в два приема: сначала укладывается слой толщиной 20-35 см по всему периметру стен, а затем второй слой такой же толщины. Дальнейшее бетонирование выполняется после подъема опалубки до начала схватывания предыдущего слоя или в самом начале схватывания.

Отрыв опалубки для начала подъема следует производить только после ее заполнения по всему периметру на высоту 60-70 см.

В случае технической необходимости допускается укладывать бетонную смесь слоями толщиной до 50 см при условии, что каждый последующий слой бетона должен укладываться в опалубку до начала схватывания предыдущего.

Скорость движения опалубки устанавливается расчетом и проверяется экспериментальным путем, при этом прочность бетона, выходящего из опалубки не должна превышать 2 кгс/см².

Пустотообразователи, закладные детали, вкладыши должны устанавливаться в процессе бетонирования стен в строгом соответствии с рабочими чертежами.

Для образования гнезд в бетонных стенах могут применяться металлические формы или полиэтиленовые мешочки с песком. Каналы в стенах образуются с помощью специальных вкладышей.

Все работы по ликвидации мелких дефектов должны быть выполнены с подвесных подмостей без остановки опалубки.

Начальное заполнение опалубки должно производиться в самый короткий срок – 3-3,5 ч.

Уплотнение бетона выполняется при помощи вибраторов с гибким валом.

Круглосуточное бетонирование и подъем опалубки значительно увеличивает коэффициент использования механизмов и опалубки и улучшают качество бетона стен, повышая его монолитность.

При отсутствии такой возможности и необходимости производить бетонные работы только в две смены в третью продолжают замедленный подъем опалубки до появления щели между опалубкой и бетоном.

Скорость подъема опалубки колеблется в пределах от 13 см/ч до 40 см/ч, в зависимости от различных факторов влияния (температуры воздуха, состава бетонной смеси, применения механизмов и т.п.). Как показала практика, скорость подъема в среднем находится в пределах 10-20 см/ч.

Монолитное бетонирование в скользящей опалубке требует непрерывного лабораторного контроля.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	Лист

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Работы по устройству каждого элемента пола должны производиться после полного окончания строительных и монтажных работ, при производстве которых эти элементы могут быть повреждены.

Устройство полов допускается при температуре воздуха на уровне пола и температуре нижележащего слоя и укладываемых материалов не ниже:

1) 10°C полов из линолеума и плит ПВХ.

2) 5°C при укладке стяжек, покрытий и прослоек из смесей, в состав которых входит цемент.

3) 0°C при укладке покрытий из щебеночных и штучных материалов без приклейки к нижележащему слою.

Устройство полов на мерзлых грунтах не допускается.

Устройство тротуаров, дорог, площадок

Земляное полотно выполнить при помощи бульдозера ДЗ-42 и автогрейдера ДЗ-99-1.

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.

Бетонную смесь укладывать полосами шириной 2м с последующим уплотнением виброрейками и вибраторами ИВ-22.

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

Строительные работы в зимнее время

Выполнение основных видов строительного-монтажных работ в условиях зимы с сохранением установленных сроков их строительства предусматривается за счет применения дополнительных механизмов и приведения 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 произвести подготовительные мероприятия по утеплению незаконченных и мелкозаложенных фундаментов, стен и днищ подвалов, 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, необходимых для выполнения работ в зимнее время.

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

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

Стройгенплан разработан на стадии возведения надземной части здания.

При разработке стройгенплана необходимо соблюдать следующие принципы:

- должно быть обеспечено рациональное использование площадки;
- подбор и размещение бытовых помещений, устройств и пешеходных путей должно обеспечивать удовлетворение бытовых нужд работающих;
- решения, принятые на стройгенплане, должны обеспечивать безопасные условия производства работ, соблюдение противопожарных норм и требований охраны окружающей среды.

При проектировании складов необходимо определить габариты и площадь складских площадок.

После размещения складов осуществляется привязка временных зданий, сооружений, установок и коммуникаций. При этом привязка подземных инженерных сетей предусматривает определение мест подключения к постоянным коммуникациям, трассировку с обозначением промежуточных устройств.

На следующей стадии необходимо конкретизировать решения по технике безопасности, то есть определить и показать границы опасных зон вблизи движущихся частей машин, силовых установок, мест перемещения строительных грузов у строящегося объекта, указать ограничение территории строительной площадки и места хранения противопожарного инвентаря, расположение проходов и проездов.

4.3.1 РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ ВО ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ

При проектировании стройгенплана необходимо стремиться к сокращению стоимости временных зданий и сооружений, отдавая предпочтение передвижным бытовым помещениям.

Временные здание и сооружения возводятся на период строительства, поэтому предусматривать их нужно в минимальном объёме путем:

- использования существующих зданий и сооружений, находящихся на строительной площадке и подлежащих сносу;
- размещение их в ранее выстроенных постоянных зданиях или возводимом здании;
- установки инвентарных передвижных временных зданий и сооружений;
- возведение временных зданий и сооружений из сборно-разборных конструкций, некондиционных сборных железобетонных изделий.

Временные здания.

К временно подсобным зданиям на строительной площадке относятся: производственные здания и сооружения, склады, служебные здания и санитарно – бытовые помещения.

Расчет их состава ведется с учетом максимального использования постоянных существующих или вновь возводимых сооружений.

Номенклатура временных сооружений включает автомобильные дороги, проезды, пути и подъезды с площадками под механизмы, пешеходные дороги и переходы, инженерные сети- электроснабжение, связь, водо- и теплоснабжение, газопроводы, канализация.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

Установив номенклатуру зданий и сооружений, переходят к определению их площадей.

Определение площадей временных зданий и сооружений производится по максимальной численности работающих на строительной площадке и нормативной площади на одного человека, пользующего данными помещениями.

Численность работающих определяют по формуле:

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}) \cdot k$$

где $N_{\text{ОБЩ}}$ - общая численность работающих на строительной площадке,

$N_{\text{РАБ}}$ - численность работающих,

$N_{\text{ИТР}}$ - численность инженерно-технических работников,

$N_{\text{СЛУЖ}}$ - численность служащих,

$N_{\text{МОП}}$ - численность младшего обслуживающего персонала,

k - коэффициент, учитывающий отпуск, болезни, выполнение общественных обязанностей, принимаемый 1,05-1,06.

$$N_{\text{итр}} = 123 \cdot 0,08 = 9,84 = 10 \text{ чел}$$

$$N_{\text{служ}} = 123 \cdot 0,05 = 6,15 = 6 \text{ чел}$$

$$N_{\text{моп}} = 123 \cdot 0,02 = 2,46 = 2 \text{ чел}$$

$$N_{\text{общ}} = (123 + 10 + 6 + 2) \cdot 1,05 = 147 \text{ чел}$$

$$N_{\text{муж}} = 147 \cdot 0,7 = 102,9 = 103 \text{ чел}$$

$$N_{\text{жен}} = 147 \cdot 0,3 = 44,1 = 44 \text{ чел}$$

Расчет площадей временных зданий.

Временные здания	Кол-во Работавших	Кол-во пользующихся данным помещением	Площадь помещения, м ²		Принимаемая площадь м ²	Размеры здания, м	Кол-во	Тип временного здания
			на одного работающего	общая				
Служебные								
Прорабская Диспетчерская	9	100	6	54	54	3x9	2	передвижной вагон
Санитарно-бытовые								
Гардеробная	147	100	0,8	72	72	3x12	2	передвижной вагон
Умывальная	147	50	0,05	3,6	36	3x12	1	контейнер
Душевая	147	50	0,46	33,8			1	
Туалет								
Мужчины	103	100	0,3	24	24	3x3	2	Сборное
Женщины	44	100	0,3	13,2	12	3x3	2	Сборное
Помещение для обогрева, отдыха и приема пищи					36	3x12	1	контейнер
Медпункт	147	100	0,5	18	18	3x6	1	контейнер

4.3.2 ВЫБОР МОНТАЖНОГО МЕХАНИЗМА

При выборе метода производства земляных работ на основе комплексной механизации необходимо руководствоваться: объемами земляных работ, местными условиями, сроками строительства, плотностью грунта.

Для земляных работ подобран экскаватор одноковшовый ЭО 3462 с емкостью ковша до 2,5 м³. Для монтажа конструкций и на подаче используется башенный кран, основными его параметрами являются: величина грузового

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

Ли Изм. № докум. Подп. Дат

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

момента M_{cp} или грузоподъемность $Q_{стр}^{тр}$, высота подъема крюка $H_{стр}^{тр}$, вылет крюка $L_{стр}^{тр}$, длина стрелы $l_{стр}^{тр}$.

Масса монтируемого элемента:

$$Q_{стр}^{тр} = Q_1 + Q_2,$$

где Q_1 - масса монтируемого конструктивного элемента, т;

Q_2 - масса установленной на нем оснастки, т.

$$Q_{стр}^{мп} = 6т$$

Требуемую высоту подъема крюка при установке конструкций в проектное положение определяют по формуле:

$$H_{кр}^{мп} = h_0 + h_3 + h_3 + h_c,$$

где h_0 - высота опоры монтируемого элемента от уровня стоянки крана, м;

h_3 - запас по высоте между опорой и низом монтируемого элемента

(0,5-2,0 м), принимаемый из условия безопасного производства работ, м;

h_3 - высота монтируемого элемента, м;

h_c - расчетная высота грузозахватного приспособления от верха монтируемого элемента до центра крюка крана, м.

$$H_{ед}^{\delta\delta} = 66,5l$$

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы определено по формуле:

$$H_{стр}^{кр} = H_{кр}^{тр} + h_n,$$

где h_n - высота полиспасты в стянутом состоянии, принимаемая от 1,5 до 2,5 м.

Тогда требуемый вылет крюка и длина стрелы могут быть определены графическим или расчетным путем. Аналитический расчет ведут по формулам:

$$L_{кр}^{мп} = \frac{a}{2} + b + c,$$

где a – ширина кранового пути, м;

b – расстояние от кранового пути до проекции наиболее выступающей части здания, м;

c – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана элемента до выступающей части здания со стороны крана, м.

Вылет крюка max – 30 м.

при max грузоподъемности: - 13 м

min – 13 м.

Принимаем $L_{кр}^{\delta\delta} = 30l$.

Минимально допустимая длина подкрановых путей согласно правилам Госгортехнадзора составляет два звена (25м). Таким образом, принятая длина путей должна удовлетворять следующему условию:

$$L_{n,n} = 6,25n_{зв} \geq 25м.$$

На основании расчетов принимаем кран КБ-403А.

Технические характеристики крана КБ-403А:

1. Минимальный вылет стрелы 13м;
2. Минимальная грузоподъемность 2т;

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

3. Максимальная грузоподъемность 3т;
4. Максимальный вылет стрелы 30м;
5. Минимальная высота подъема крюка 59,5м;
6. Максимальная высота подъема крюка 66,5м;
7. Ширина колеи 6м.

4.3.3 РАСЧЕТ СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Для правильной организации складского хозяйства на строительной площадке необходимо предусматривать:

- открытые площадки для хранения кирпича, железобетонных конструкций и других материалов и конструкций, на которые не влияют колебания температуры и влажности;

- навесы для хранения столярных изделий, рулонных материалов, асбоцементных листов и др.;

- закрытые отапливаемые и неотапливаемые склады.

Площадь складов рассчитывается по количеству материалов:

Наибольший суточный расход материалов $Q_{сут} = Q_{общ} / T$

Запас материалов на складе $Q_{зан.} = Q_{сут} \alpha * n * k$

где $Q_{зан.}$ – запас материалов на складе;

$Q_{общ.}$ – общее количество материалов, необходимых для строительства;

α - коэффициент неравномерности поступления материалов на объект равный для автотранспорта 1,1;

k - коэффициент неравномерности потребления материалов, принимаемый 1,3;

T - продолжительность расчётного периода;

n - норма запасов материала.

Полезная площадь склада F без проходов определяется по формуле

$F = Q_{зан.} / q$

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

Общая площадь склада

$S = F / \beta$

где β - коэффициент учитывающий проходы.

Газобетонные блоки:

$Q_{год} = 48048 \div 12 = 4004$

$Q_{сут} = 4004 \times 1,1 \times 1,3 \times 5 = 28628,6$

$F = 28628,6 \div 60 = 477$

$S = 477 \div 1,2 = 398 \text{ м}^2$

Кирпич:

$Q_{год} = 27170 \div 140 = 194,1$

$Q_{сут} = 194,1 \times 1,1 \times 1,3 \times 5 = 1387,6$

$F = 1387,6 \div 400 = 3,5 \text{ м}^2$

Получаем: $S = 398 + 3 = 401 \text{ м}^2$

Принимаем площадь складирования $S = 401 \text{ м}^2 (20 \times 20)$

Высота укладки кирпича – 1,5м.

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

4.3.4 РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Временное электроснабжение строительной площадки осуществляется от постоянно действующей сети.

Расчетное число прожекторов n для строительной площадки определяется через удельную мощность:

$$N = \frac{m \cdot E_n \cdot K \cdot A}{P_l}, \text{ где}$$

m – коэффициент, учитывающий световую отдачу источника света, КПД прожекторов и коэффициент использования светового потока; для ламп накаливания (ЛН) $m=0,2 - 0,25$; для дуговых ртутных ламп (ДРЛ) $m=0,12 - 0,16$;

E_n – нормируемая освещенность, лк;

K – коэффициент запаса;

A – освещаемая площадь (площадь площадки, монтажной зоны, захватки т.п.), m^2 ;

P_l – мощности лампы, Вт.

$$N = \frac{m \cdot E_n \cdot K \cdot A}{P_l} = \frac{0,2 \cdot 30 \cdot 1,5 \cdot 12000}{1000} = 108$$

Принимаем 14 прожекторов (ставятся через каждые 30м по периметру ограждения строительной площадки)

4.3.5 РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В ВОДЕ

Водоснабжение строительства должно осуществляться с учетом действующих систем водоснабжения.

При устройстве сетей временного водоснабжения в первую очередь следует прокладывать и использовать сети запроектированного постоянного водопровода. При решении вопроса о временном водоснабжении строительной площадки задача заключается в определении схемы расположения сети и диаметра трубопровода, подающего воду на следующие нужды

- производственные ($B_{пр.}$),
- хозяйственно –бытовые ($B_{хоз}$),
- пожаротушение ($B_{пож.}$).
- Полная потребность в воде составит $B_{расч.} = 0,5 (B_{пр.} + B_{хоз.} + B_{пож.})$,

Расход воды на производственные нужды определяется на основании календарного плана и норм расхода воды.

Удельный расход воды на производственные нужды.

Приготовление раствора	m^3	24,5	300	7350
На автомашины	1 маш.			700
				$\Sigma 8050$

По максимальной потребности находят секундный расход воды на производственные нужды, л./сек.:

$$B_{i\delta} = \frac{q_i \cdot N_i \cdot K_r \cdot K_i}{t \cdot 3600}$$

где q_n — удельный расход воды на производственные нужды, л/сек;

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

N_n — число производственных потребителей (машин, установок и др.) в наиболее загруженную смену;

K_r — коэффициент часовой неравномерности водопотребления, принимаемый равным 1,5-3,0;

t — учитываемое число часов работы в смену;

K_n — коэффициент поправки на неучтенный расход воды, принимаемый равным 1,2.

$$B_{i\delta} = \frac{8050 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 1,2}{8 \cdot 3600} = 1,00 \text{ } \ddot{\text{e}}/\ddot{\text{n}}$$

Секундный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды.

$$B_{\ddot{\alpha}\zeta} = \frac{q_x \cdot n_p \cdot k_r}{t \cdot 3600} + \frac{q_g \cdot n_g}{t_g \cdot 60}$$

где q_x - бытовое потребление воды, одним работником ;

n_p - количество работников в максимальную смену, чел.;

k_r - коэффициент часовой неравномерности водопотребления (принимается равным 1,5-3,0);

q_g - расход воды, л, на одного рабочего, пользующегося душем;

t_g - продолжительность работы душевой установки (45 мин);

$$B_{\ddot{\alpha}\zeta} = \frac{25 \cdot 46 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} + \frac{25 \cdot 23}{45 \cdot 60} = 0,27 \text{ } \ddot{\text{e}}/\ddot{\text{n}}$$

Расход воды на пожаротушение принимается равным 10 л/с

$$B_{\delta\ddot{\alpha}\ddot{\text{n}}\ddot{\text{z}}} = 0,5 \cdot (1 + 0,27 + 10) = 5,68 \text{ } \ddot{\text{e}}/\ddot{\text{n}}$$

Диаметр трубопровода для временного водопровода рассчитывают:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{\hat{A}_{\delta\ddot{\alpha}\ddot{\text{n}}\ddot{\text{z}}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}$$

v – скорость движения воды по трубам (1,5-2,0 м/с)

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{5,68 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 69 \text{ } \grave{\text{i}} \text{ } \grave{\text{i}}$$

Принимаем диаметр труб 70 мм.

4.3.6 ТЭХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТРОЙГЕНПЛАНА

Площадь строительной площадки – 12000 м²;

Площадь застройки постоянными зданиями и сооружениями – 1884,00 м²;

Площадь застройки временными зданиями и сооружениями – 600,00 м²;

Протяженность временных:

Дорог – 124 м;

Протяженность линии электроснабжения – 210 м;

Коэффициент застройки – 0,157;

Коэффициент использования территории – 0,37.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

5.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЙ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ОБЪЕКТА

Показатель сметной стоимости (цены) - один из важных, характеризующих экономичность проектного решения и определяющих сумму средств (инвестиций) на реализацию проекта. Цена строительства является предметом проведения подрядных торгов (тендеров), переговоров заказчика с подрядчиком, инвестиционных конкурсов, является основой при заключении контракта, финансировании, расчетах и т. д. Таким образом, достоверность определения сметной стоимости приобретает первостепенное значение для всех сторон, участвующих в строительстве.

Из состава сметной документации в дипломном проекте выполняются объектная смета и сводный сметный расчет стоимости строительства. С учетом стадии проектирования сметная стоимость определяется по укрупненным сметным нормам и ценам по состоянию на 01.01.2017г. Нормативы, как правило, приведены на расчетную единицу измерения объекта.

5.2 ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА

Объектная смета составляется по проектным материалам на отдельные объекты. Ее основой служат локальные сметы и расчеты на отдельные виды работ, конструктивные элементы и лимитированные затраты. При наличии в здании основной и обслуживающей части их сметные стоимости выделяются отдельно. Затраты на технологическое оборудование и его монтаж определяются в % к сметной стоимости СМР.

Для расчета объектной сметы используются следующие сметные нормативы:

- укрупненные показатели сметной стоимости с учетом накладных расходов и плановых накоплений;
- укрупненные показатели стоимости строительно-монтажных работ с учетом накладных расходов и плановых накоплений.

Кроме того, в объектных сметах начисляются:

- средства на временные здания и сооружения (в % к сметной стоимости СМР);
- зимнее удорожание (в % к сметной стоимости СМР);
- резерв средств на непредвиденные работы и затраты (в % от суммарного итога предыдущих работ).

Сметная стоимость составлена в ценах 2011 года.

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.

На основе данных сводного сметного расчета определяются показатели сметной стоимости строительства.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

5.4 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ

Затраты по эксплуатации объектов представляют собой себестоимость годового объема продукции (работ, услуг), в том числе по содержанию непосредственного объекта.

Расчет текущих затрат ведется по номенклатуре статей технологической части проекта производственного объекта или по жилым и общественным зданиям. Однако в курсовом и дипломном проектировании рассчитывается не полная себестоимость продукции (работ, услуг), а только те затраты, которые зависят от объемно-планировочных, конструктивных решений, затрат на содержание необходимого персонала, а также расходов на санитарно-гигиеническое обслуживание объектов. Это достаточный перечень при оценке проектных решений и сравнений вариантов.

Количество жильцов $N = S_{\text{общ}}/18 = 7218,3/18 = 401$ чел

1) Затраты на содержание и ремонт:

$$Z_{\text{рем}} = C_{1\text{ед}} * S_{\text{общ}} * 12 = 8,58 * 7218,3 * 12 = 743169,168 \text{ руб/год}$$

2) Затраты на отопление:

$$Z_{\text{отопл}} = C_{1\text{ед}} * S_{\text{общ}} * 6 = 27,69 * 7218,3 * 6 = 1199248,362 \text{ руб/год}$$

3) Затраты на очистку:

$$Z_{\text{оч}} = 0,2 * 7228,3 * 12 = 16707,92 \text{ руб/год}$$

4) Затраты на горячее водоснабжение:

$$Z_{\text{г/в}} = C_{1\text{ед}} * V * 12 = 80,19 * 1945,36 * 12 = 1909701,0208 \text{ руб/год}$$

$$V = n_{1\text{чел}} * N = 4,68 * 401 = 1945,36$$

5) Затраты на холодное водоснабжение:

$$Z_{\text{х/в}} = 14,27 * 2074,64 * 12 = 384021,3536 \text{ руб/год}$$

$$V = n_{1\text{чел}} * N = 5,32 * 401 = 2074,64$$

6) Затраты на водоотведение:

$$V = n_{1\text{чел}} * N = 10 * 401 = 4020$$

$$Z_{\text{вод}} = 9,47 * 4020 * 12 = 429552,8 \text{ руб/год}$$

7) Затраты на электроснабжение:

$$Z_{\text{эл}} = C * Q * 12 = 2,2 * 20100 * 12 = 466640 \text{ руб/год}$$

$$Q = 50 * 401 = 20100$$

8) Затраты на газоснабжение:

$$Z_{\text{г/с}} = 41,002 * 401 * 12 = 199388,848 \text{ руб/год}$$

9) Затраты на хозяйственный свет:

$$Z_{\text{хоз.свет}} = 0,06 * 7228,3 * 12 = 4612,376 \text{ руб/год}$$

10) Затраты на санитарную уборку подъезда:

$$Z_{\text{сан.у}} = 84 * 12 * 65 = 64320 \text{ руб/год}$$

11) Затраты на домофон:

$$Z_{\text{дом}} = 196 * 65 * 4 = 44960 \text{ руб/год}$$

12) Затраты на интернет, кабельное телевидение:

$$Z_{\text{инт}} = 500 * 130 * 12 = 790000 \text{ руб/год}$$

13) Затраты на содержание придомовой территории:

$$Z_{\text{терр}} = 4200/3 * 12 = 32800 \text{ руб/год}$$

Итого эксплуатация затрат за год: 6143,079 тыс.руб/год

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

5.5 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА

А) Показатели объемно планировочных решений

№ п/п	Наименования показателей	Единицы измерения	Количество	Примечание
1	Общая площадь на одну квартиру в среднем	m^2	55,82	Экспликация
2	Жилая площадь на одну квартиру в среднем	m^2	31,9	Экспликация
3	Площадь летних помещений на одну квартиру в среднем ($S_{лет} / n$)	m^2	4,34	282,1/65
4	Отношение жилой площади к общей площади (планировочный) ($S_{жил} / S_{общ}$)	K_1	0,572	2073,5/3638,3
5	Отношение строительного объема к общей площади (планировочный) ($V / S_{общ}$)	K_2	4,909	17813,04/3628,3

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

Б) Показатели сметной стоимости строительства

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Количество	Примечание
0	Общая стоимость	тыс.руб	220077,216	с.с.р
1	На 1 м ² общей площади: 220077,216/7228,3	тыс.руб	30,45	0п / S _{общ}
2	На 1 м ² жилой площади: 220077,216/4073,5	тыс.руб	48,75	0п / S _{жил}
3	На квартиру в среднем: 221077,216/130	тыс.руб	1555,03	0п / кол-во квартир
4	Затраты на инженерное оборудование и благоустройство территории: 3197824,479+3383617,98 2	тыс.руб	7110,756	Гл.6+7 ССР
5	На 1 м ² общей площади: 7110,756/3628,3	тыс.руб	1,96	4п / S _{общ}
6	На 1 м ² жилой площади: 7110,756/2073,5	тыс.руб	3,43	4п / S _{жил}

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Ине. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

В) Показатели эксплуатационных (текущих) затрат

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Количество	Примечание
1	Затраты на содержание и ремонт	руб/год	673569,768	
2	Затраты на отопление	руб/год	1102805,762	
3	Затраты на очистку	руб/год	18707,92	
4	Затраты на горячее водоснабжение	руб/год	1909701,0208	
5	Затраты на холодное водоснабжение	руб/год	384021,3536	
6	Затраты на водоотведение	руб/год	429552,8	
7	Затраты на электроснабжение	руб/год	466640	
8	Затраты на газоснабжение	руб/год	199388,848	
9	Затраты на хозяйственный свет	руб/год	5612,376	
10	Затраты на сан уборку подъезда	руб/год	64320	
11	Затраты на домофон	руб/год	44960	
12	Затраты на интернет и кабельное телевидение	руб/год	690000	
13	Затраты на содержание придомовой территории	руб/год	32800	
	Итого эксплуатационных затрат за год	тыс.руб/год	6143,079	

5.6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНОГО РЕШЕНИЯ

5.6.1. 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

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

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;

$\mathcal{E} = (R_t - Z_t)$ - эффект, достигаемый на t -м шаге;

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

Если ЧДД проекта положителен, проект является эффективным (при данной норме дисконта) и может рассматриваться вопрос о его принятии. Чем больше ЧДД, тем эффективнее проект. Если проект будет осуществлен при отрицательном ЧДД, то инвестор понесет убытки, значит проект неэффективен.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

$$R_1 = 0,4 * S_{\text{общ}} * C_1 = 0,4 * 7228,3 * 27,86 = 80433,775 \text{ тыс.руб}$$

$$C_1 = 27,86 \text{ тыс.руб}$$

$$R_2 = 1,2 * 7228,3 * 0,6 * 27,86 = 142780,795 \text{ тыс.руб}$$

$$R_{3,4,5,6} = 1,3 * \Theta = 4086,004 \text{ тыс.руб}$$

$$K_1 = 0,7 * S_{\text{сметная}} = 0,7 * 101077,216 = 70754,051 \text{ руб}$$

$$K_2 = 0,3 * S_{\text{сметная}} = 0,3 * 101077,216 = 30323,165 \text{ руб}$$

Эксплуатационные затраты:

$$\Theta_1 = \Theta_2 = 0; \Theta_{3,4,5,6} = \Theta = 6143,079 \text{ тыс. руб}$$

Расчет чистого дисконтированного дохода (при норме дисконта $E=15\%$)

Год сущ- еств- ова- ния про- екта	Резуль- таты	Затраты Z_t , в том числе		Разница между результатами и затратами	Коэффици- ент дисконтир- ования	Чистый дисконтиро- ванный поток доходов по годам проекта	ЧДД нарастающ- им итогом
		Капиталь- ные вложения	Эксплуата- ционные издержки				
t	R_t	K_t	Θ_t	$(R_t - Z_t)$	$\frac{1}{(1+E)^t}$	$\frac{(R_t - Z_t)}{(1+E)^t}$	
1	40433.775	70754.051	0.000	-30320.276	0.870	-26365.457	-26365.457
2	72780.795	30323.165	0.000	42457.631	0.756	32104.068	5738.611
3	4086.004	0.000	3143.080	942.924	0.658	619.988	6358.599
4	4086.004	0.000	3143.080	942.924	0.572	539.120	6897.719
5	4086.004	0.000	3143.080	942.924	0.497	468.800	7366.519
6	4086.004	0.000	3143.080	942.924	0.432	407.652	7774.171

Так как ЧДД=7774,171тыс.руб>0, то проект признается экономически эффективным при заданной норме дисконта $E=15\%$. По результатам расчета ЧДД выполняем построение жизненного цикла объекта.

5.7 РАСЧЕТ ВНУТРЕННЕЙ НОРМЫ ДОХОДНОСТИ (ВНД)

Внутренняя норма доходности (E_p) 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

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

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017	Лист

Расчёт чистого дисконтированного дохода (при норм дисконта $E = 45\%$)

Разница между результатами и затратами	Коэф. дисконтирования	Чистый дисконт. доход по годам проекта	Ч Д Д с нарастающим итогом
$(R_t - Z_t)$	$\frac{1}{(1 + E)^t}$	$\frac{(R_t - Z_t)}{(1 + E)^t}$	
-30320.276	0.690	-20910.535	-20910.535
42457.631	0.476	20193.879	-716.656
942.924	0.328	309.295	-407.361
942.924	0.226	213.307	-194.055
942.924	0.156	147.108	-46.946
942.924	0.108	101.454	54.507

$$E_{\text{дт}} = 15 - 7774,171 \cdot \frac{45 - 15}{54,507 - 7774,171} = 45,211 \%$$

Так как $E_{\text{вн}} = 45,211\% > E_{\text{н}} = 15\%$, то проект признается экономически эффективным.

Получаемую расчетную величину E_p сравнивают с требуемой инвестором нормой рентабельности вложений. Вопрос о принятии инвестиционного проекта может рассматриваться, если значение E_p не меньше требуемой инвестором величины.

Если инвестиционный проект полностью финансируется за счет ссуды банка, то значение E_p 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_p соответствует "цене" авансируемого капитала, которая может рассчитываться как средняя арифметическая взвешенная величина выплат за пользование авансируемым капиталом.

5.8 РАСЧЕТ ИНДЕКСА РЕНТАБЕЛЬНОСТИ

Индекс рентабельности инвестиций (Θ_k) определяется как отношение суммы приведенной 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

$$\dot{Y}_e = \frac{\sum_{t=0}^{T_p} (R_t - Z_t) k \cdot \eta_t}{\sum_{t=0}^{T_p} K_t \cdot \eta_t},$$

где R_t – результат в t-й год;
 Z_t – затраты в t-й год;

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

K_t – инвестиции в t-й год;
 η_t – коэффициент дисконтирования;
t – год существования проекта;
 T_p – расчетный период.

$$\dot{Y}_e = \frac{40433,775 \cdot 0,870 + 72780,795 \cdot 0,756 + 4086,004 \cdot 0,658}{70754,051 \cdot 0,870} + \frac{4086,004 \cdot 0,497 + 4086,004 \cdot 0,432}{30323,165 \cdot 0,756} = 1,17$$

Так как $\dot{Y}_k = 1,17 > 1$ то проект признается экономически эффективным
Коэффициент дисконтирования (η_t) при постоянной норме дисконта (E) определяется выражением:

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

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 $\dot{Y}_{инт}$ положителен, то индекс рентабельности $\dot{Y}_k > 1$, и наоборот. При $\dot{Y}_k > 1$ инвестиционный проект считается экономически эффективным. В противном случае ($\dot{Y}_k < 1$) проект неэффективен.

5.9 ПОСТРОЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОБЪЕКТА

По результатам расчета ЧДД выполняется построение жизненного цикла объекта (см. рисунок 2).

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.

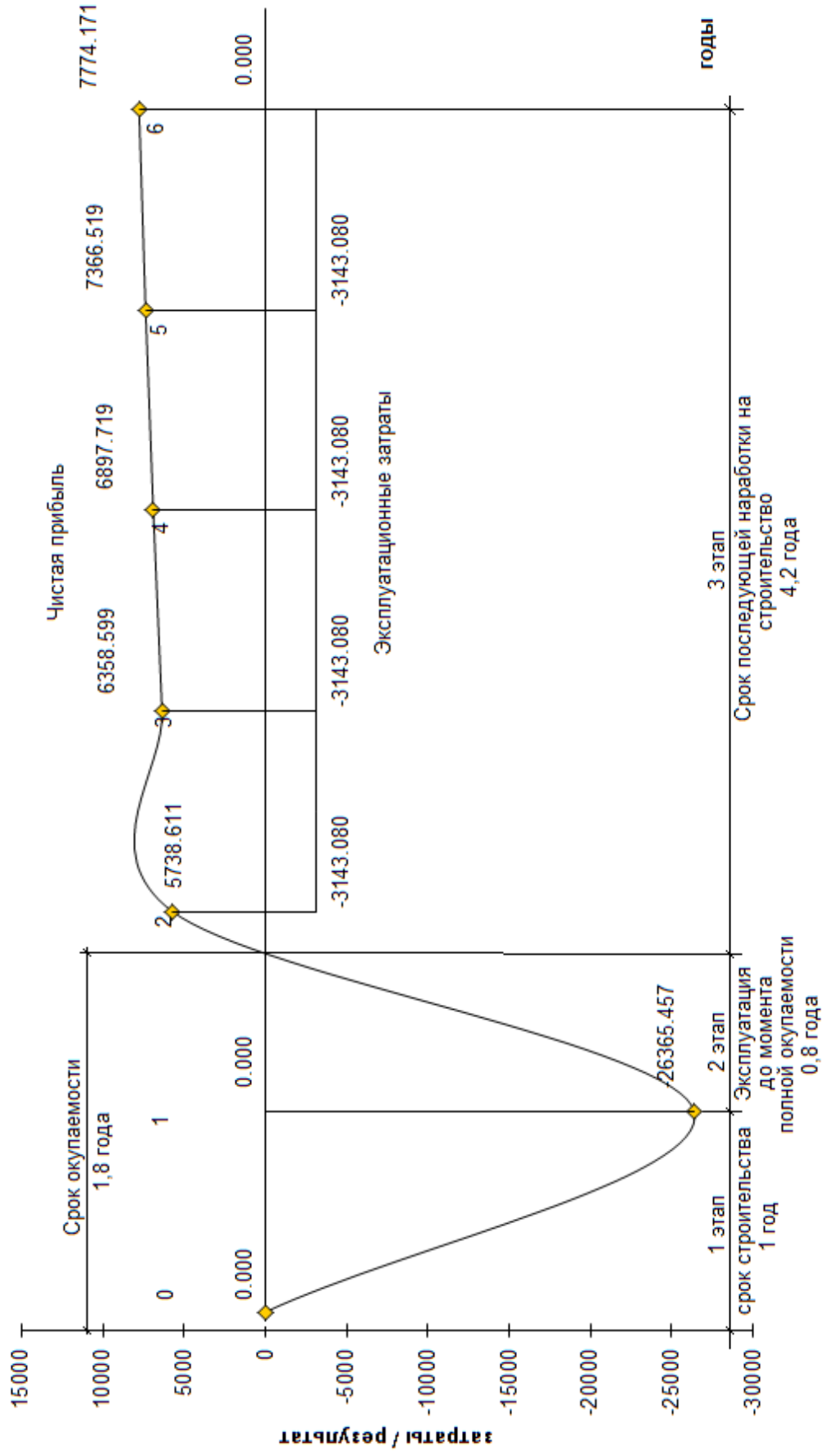
Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	Лист

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Жизненный цикл объекта

□ Эксплуатационные затраты —♦— прибыль



ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

**6 РАЗДЕЛ ЭКОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

6 ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ

ВВЕДЕНИЕ

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

1. ограждение территории стройплощадки;
2. размещение санитарно-бытовых помещений за пределами опасных зон;
3. устройство временных дорог и подъездных путей;
4. устройство освещения, электроснабжения и других коммуникаций;
5. устройство площадки;

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

- сокращения объемов работ, выполняемых в условиях действия опасных и вредных производственных факторов, за счет применения проектных решений, обеспечивающих возможность применения более безопасных методов выполнения работ;

- определения безопасной последовательности выполнения работ, а так же необходимых условий для обеспечения безопасности при совмещении работ в пространстве и во времени;

- выбора и размещения машин и механизмов с учетом безопасности их работы;

- выбора безопасных методов и приемов выполнения работ;

- оснащения рабочих мест необходимой технологической оснасткой;

- разработки решений по охране труда при выполнении работ по строительству, реконструкции и эксплуатации объектов.

Учет требований безопасности производится в следующей, документации в составе ПОС:

1 - календарного плана, в котором определяются сроки и очередность безопасного проведения работ;

2- технологической карты, определяющую последовательность работ;

3- пояснительной записки, содержащей все необходимые обоснования и расчеты для принятых решений.

Состав и содержание основных проектных решений по охране труда в ПОС и ППР определяется:

СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. ч.1. Общие требования» СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. ч.2. Строительное производство» и рядом других нормативных документов.

6.1 ОГРАЖДЕНИЕ СТРОЙПЛОЩАДКИ

Для выделения территории стройплощадки, участков производства СМР и опасных зон предусматривается устройство защитных ограждений, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 23407-78. в ограждении предусматриваются типовые ворота для проезда машин и калитки для прохода людей.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

Для ограждения территории стройплощадки применяются металлические щиты, закрепленные на стойках, высота щитов 2 м.

6.2 ОПАСНАЯ ЗОНА РАБОТЫ КРАНА И ОПАСНЫЕ ЗОНЫ ВОКРУГ ЗДАНИЯ

Опасные зоны на площадке строительства образуются в зоне действия башенного крана и вокруг здания.

Опасная зона работы башенного крана определяется по формуле

$$R_{o.z.} = L_{стр}^{max} + \sqrt{H \cdot \left[l \cdot (1 - \cos \alpha) + \frac{a}{2} \right]}$$

l — длина стропа, м; l=

α — угол между ветвью стропа и вертикалью, $\alpha=45^\circ$

a — длина конструкции, a -11,6 м

$$R_{i.с.} = 30 + \sqrt{45 \cdot \left[4,5 \cdot (1 - \cos 45^\circ) + \frac{11,6}{2} \right]} = 39 \text{ м}$$

Опасная зона возможного падения материалов при возведении здания составляет 10 м и обозначается специальными сигнальными знаками, подкрановые пути башенного крана ограждаются инвентарными стойками высотой 1,1 м.

6.3 ВРЕМЕННЫЕ ДОРОГИ

До начала строительства на стройплощадке сооружаются подъездные пути и внутрипостроечные дороги с уплотненным щебеночным покрытием и обеспечивающие свободный доступ транспортных средств и строительных машин ко всем участкам производства работ. Ширина временной дороги составляет 6 м.

На выезде со стройплощадки устраивается площадка для мытья колес.

При въезде на территорию застройки, а также на опасных участках вывешиваются хорошо видимые, а в темное время освещаемые, предупредительные и указательные знаки безопасности и плакаты по технике безопасности.

6.4 СКЛАДИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ И МАТЕРИАЛА

Конструкции и материалы не требующие хранения в закрытых помещениях, складироваться на открытых площадках в зоне действия крана и других механизмов.

Материалы и конструкции складироваться на заранее спланированных площадках, имеющих уклон 3° для стока дождевых и поверхностных вод, грунт на площадках необходимо уплотнить.

Размещение штабелей конструкций выполняется с учетом технологической последовательности монтажа.

Лестничные площадки и лестничные марши по 4 шт.; кирпич на поддонах. Все конструкции укладываются на прокладки из деревянного бруса 50×50 мм, расположение которых должно строго соответствовать статической схеме работы элемента, между штабелями устраиваются проходы не менее 1 м.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

6.5 РАСЧЕТ ОСВЕЩЕННОСТИ

Для общего равномерного освещения строительной площадки определяется число прожекторов по формуле

$$n = \frac{m E_p S}{P_n}$$

где m – коэффициент использования (0,35)

E_p – освещенность (ЛК); $E_p = E_i \cdot \hat{E}_\zeta = 2 \cdot 1,5 = 3 \hat{E} \hat{E}$

S – площадь освещения, m^2 (12000 m^2)

$P_{л}$ – мощность лампы 1000 Вт

$$E_p = E_i \cdot \hat{E}_\zeta = 2 \cdot 1,5 = 3 \hat{E} \hat{E}, \text{ где } K_3 - \text{ коэффициент запаса} = 1,5$$

E_n – нормативная освещенность = 2 ЛК.

Принят прожектор ПЗС-45 с лампой мощностью 1000 Вт

$$n = \frac{0,35 \cdot 3 \cdot 12000}{1000} = 12 \text{ лампы установленных на прожекторных вышках высотой}$$

21м.

Для освещения мест производства бетонных работ захватке ($S=430m$) необходимо установить переносные прожекторные вышки высотой 6м.

$$n = \frac{0,35 \cdot 30 \cdot 430}{1000} = 4 \text{ лампы.}$$

Высота установки прожектора:

$$h = \sqrt{\frac{I}{300}} = \sqrt{\frac{130000}{300}} = 21m$$

6.6 РАСЧЕТ ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Численность работающих определяют по формуле:

$$N_{итр} = 123 \cdot 0,08 = 9,84 = 10 \text{ чел}$$

$$N_{служ} = 123 \cdot 0,05 = 6,15 = 6 \text{ чел}$$

$$N_{МОП} = 123 \cdot 0,02 = 2,46 = 2 \text{ чел}$$

$$N_{общ} = (123 + 10 + 6 + 2) \cdot 1,05 = 147 \text{ чел}$$

$$N_{муж} = 147 \cdot 0,7 = 102,9 = 103 \text{ чел}$$

$$N_{жен} = 147 \cdot 0,3 = 44,1 = 44 \text{ чел}$$

Санитарно-бытовое обеспечение рабочих ИТР зависит от количества работающих на строительной площадке и включает в себя:

Расчет площадей временных зданий.

Временные здания	Кол-во Работавших	Кол-во пользующихся данным помещением	Площадь помещения, m^2		Принимаемая площадь m^2	Размеры здания, м	Кол-во	Тип временного здания
			на одного работающего	общая				

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

Служебные								
Прорабская	18	100	6	108	108	3x12	2	Передвижной вагон
Санитарно-бытовые								
Гардеробная	147	100	0,82	120	120	3x12	4	передвижной вагон
Умывальная			0,2	29	29			
Душевая	147	80	0,54	79	63	3x12	2	передвижной вагон
Туалет								
Мужчины	103	100	0,09	9,2	9	3x3	1	контейнер
Женщины	44	100	0,14	6,1	6	3x2	1	контейнер
Помещение для обогрева, отдыха и приема пищи	147	100	0,95	139	139	3x12	4	контейнер
Помещения для сушки одежды и обуви	147	100	0,1	14,7	15	3x6	1	контейнер

Необходимо установить 15 передвижных вагончиков.

6.8 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Расположение складских и вспомогательных зданий на территории стройплощадки должно соответствовать стройгенплану с учетом требований ППБ-01-03. Территория, занятая под открытые склады горючих материалов, должна быть очищена от сухой травы, буяна, щепы и др. Предусмотренные проектом наружные пожарные лестницы и ограждения на крыше строящегося здания устанавливаются сразу же после устройства несущих конструкций. Все лестницы монтируются одновременно с устройством лестничных клеток. Все средства подмащивания, выполненные из древесины, должны быть пропитаны огнезащитным составом. Сушка одежды и обуви должна производиться в специальных вагончиках с применением водяных калориферов.

При производстве работ внутри здания с применением горючих веществ и материалов запрещено производить вблизи этих мест сварочные и другие работы с применением открытого огня. Во время работ, связанных с устройством гидро- и пароизоляции на кровле запрещаются все виды огневых работ в связи с возможной опасностью воспламенения горючих стройматериалов. Порожняя тара из-под горючих и легковоспламеняемых жидкостей должна храниться на специально отведенной площадке.

Не допускается применение веществ, материалов и изделий, на которые отсутствуют характеристики их пожарной опасности. Помещения, где проводятся работы с горючими веществами и материалами оборудуются первичными средствами пожаротушения из расчета 2 огнетушителя на 100м² помещения.

Варка и разогрев битумных мастик производится в специальных котлах, расположенных на расстоянии не менее 10м от здания, рядом оборудуется пожарный пост. Запрещено подогревать битумные составы внутри помещения. У прорабской устанавливается пожарный щит, бытовые помещения оснащаются огнетушителями.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

6.9 БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

6.9.1 БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

Основной опасностью при производстве земляных работ является обрушение грунта в процессе разработки и последующих работах по устройству фундаментов и др. работ.

Предотвратить производственный травматизм при производстве земляных работ можно путем устройства откосов и креплений стенок выемок, правильного выполнения водопонижения, безопасного расстояния движения строительных машин от бровки откоса и др.

Для обеспечения безопасности производства земляных работ предусматривается разработка грунта с откосами, спуск рабочих осуществляется по стремянкам, шириной не менее 0,6 и оборудованных перилами.

6.9.2 БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА БЕТОННЫХ РАБОТ

При приготовлении, подаче, укладке и уходе за бетоном, заготовке и установке арматуры, а также установке и разборке опалубки (далее – выполнении бетонных работ) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- движущиеся машины и передвигаемые ими предметы;
- обрушение элементов конструкций;
- шум и вибрация;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки не допускается.

Для перехода работников с одного рабочего места на другое необходимо применять лестницы, переходные мостики и трапы, соответствующие требованиям СНиП 12-03-01.

При устройстве сборной опалубки стен, ригелей необходимо предусматривать устройство рабочих настилов шириной не менее 0,8 м с ограждениями.

Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в рабочем полу опалубки должны быть закрыты. При необходимости оставлять эти отверстия открытыми их следует затягивать проволоочной сеткой.

Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным щитам шириной не менее 0,6, уложенным на арматурный каркас.

При применении бетонных смесей с химическими добавками следует использовать защитные перчатки и очки.

Складывать заготовленную арматуру в специально отведенных для этого местах. Закрывать щитами торцевые части стержневой арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1м.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

Бункеры (бадьи) для бетонной смеси должны соответствовать требованиям государственных стандартов. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

При укладке бетона из бункера расстояние между нижней кромкой бункера и раннее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1м, если иные расстояния не предусмотрены ППР.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус следует устанавливать после закрепления нижнего яруса.

Разборка опалубки должна производиться после достижения бетоном заданной прочности. Минимальная прочность бетона при распалубке загруженных конструкций, в том числе от собственной нагрузки, определяется ППР и согласовывается с проектной организацией.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие кабели не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

6.9.3 БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ОТДЕЛОЧНЫХ РАБОТ

Во избежание случаев производственного травматизма при проектировании отделочных работ необходимо решить следующие вопросы:

- безопасной организации рабочих мест;
- применение технологии, исключаяющей воздействие вредных веществ на работающих;
- использование необходимых средств защиты при работе с токсичными и пожароопасными веществами и материалами.

Для решения выше перечисленных вопросов проектом предусмотрено следующее:

- для наружных отделочных работ применяются передвижные телескопические вышки;
- при производстве отделочных работ внутри здания применяются подмости (для отделки лестничных клеток – специальные столики) с перильными ограждениями и бортовой доской. Все средства подмащивания должны иметь настил без зазоров. Места производства стекольных работ имеют сигнальные ограждения.

При работе с вредными, огнеопасными и взрывоопасными материалами помещение должно проветриваться постоянно во время работы, а также в течение 1 часа после ее окончания. При сухой очистке поверхностей и других работах, связанных с выделением пыли, при механизированной шпатлевке и окраске применяются индивидуальные средства защиты (респираторы, очки). При работе с растворонасосом необходимо следить за давлением в нем; продувку растворонасоса осуществлять при отсутствии людей в зоне 10м и ближе, а растворные пробки удалять только после отключения от сети и снятия давления.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

6.9.4 БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА КРОВЕЛЬНЫХ И ИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТ

Выполнение кровельных и изоляционных работ на высоте обуславливает возникновение производственной опасности, связанной с возможностью падения людей, инструмента и материалов. Применение горячих битумных мастик может быть источником ожогов.

Во избежание случаев производственного травматизма по всему периметру кровли строящегося здания устанавливается надежное временное ограждение, а также при невозможности устройства временного ограждения предусмотрено использование предохранительных монтажных поясов, крепящихся к страховочным тросам.

Битумоварочные котлы расположены на земле на расстоянии не менее 10м от здания, около них оборудованы противопожарные посты с необходимым набором первичных средств пожаротушения (песок, и т.д.).

Для переноски горячих битумных мастик применяются специальные бочки с самозакрывающимися крышками, наполненные на $\frac{3}{4}$ объема.

При работе с горячей мастикой рабочие обеспечиваются спецодеждой, спецобувью, очками, респираторами и перчатками.

6.10 ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

6.10.1 РАСЧЕТ ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

Заземлению подлежат металлические части электроустановок, доступные прикосновению человека не имеющие других видов защиты, обеспечивающих электробезопасность. В данном случае рассчитываем заземление башенного крана КБ-403А.

В качестве средства защиты от поражений электрическим током рассматриваем заземляющее устройство, представляющее собой совокупность конструктивно объединенных заземлителя и заземляющих проводников.

Расчет производится в следующей последовательности:

1. Определяем расчетное удельное сопротивление грунта $\rho_{расч}$, Ом·м, по формуле:

$$\rho_{расч} = \rho \cdot \psi,$$

где ρ – значение удельного сопротивления грунта. Ом·м, равное для глинистых грунтов 60 Ом·м;

ψ – величина коэффициента сезонности, учитывающего состояние грунта, климатическую зону, вид электрода и его расположение, принимаем равным 1,3;

$$\rho_{расч} = 60 \cdot 1,3 = 78 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

2. Определяется сопротивление одиночного заземлителя растеканию тока $R_{о.с}$, Ом, по формуле:

$$R_{о.с} = \frac{\rho_{расч}}{2\pi \cdot l_c} \left(\ln \frac{2l_c}{d_c} + \frac{1}{2} \ln \frac{4h^1 + l_c}{4h^1 - l_c} \right),$$

где l_c – длина стержня, м, принимаем равным 3 м;

h – расстояние от поверхности земли до середины длины электрода, 2,3м;

d_c – диаметр стержня, м, принимаем равным 0,05 м.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017	Лист

$$R_{o.c} = \frac{78}{2 \cdot 3,14 \cdot 3} \left(\ln \frac{2 \cdot 3}{0,05} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot 2,3 + 3}{4 \cdot 2,3 - 3} \right) = 21,2 \text{ Ом}$$

3. Вычисляем количество стержней заземляющего устройства по формуле:

$$n = \frac{R_{o.c}}{R_{дон} \cdot \eta},$$

где $R_{дон}$ – нормальное сопротивление растеканию тока заземляющего устройства, принимаем равным 4 Ом;

η – коэффициент использования стержневых заземлителей, принимаем равным 1.

$$n = \frac{21,2}{4 \cdot 1} = 5 \text{ шт}$$

Предыдущее значение количества электродов n_n берем в качестве фактического n_ϕ и соответствующий этому количеству заземлителей – в качестве фактического η_ϕ .

Отсюда $n_\phi = 7$ шт, $\eta_\phi = 0,69$.

4. Определяем общее сопротивление одиночных заземлителей, Ом, по формуле:

$$R'_3 = \frac{R_{o.c}}{n_\phi \cdot \eta_\phi},$$

$$R'_3 = \frac{21,2}{7 \cdot 0,69} = 4,4 \text{ Ом}$$

5. Находим длину соединительной полосы, м, по формуле:

- при соединении электродов по контуру

$$l_{соед.пол.} = 1,05 \cdot n_\phi \cdot a,$$

где a – расстояние между одиночными заземлителями, м.

$$l_{соед.пол.} = 1,05 \cdot 7 \cdot 3 = 22,05 \text{ м.}$$

6. Подсчитываем сопротивление соединительной полосы, Ом, без учета влияния вертикальных заземлителей по формуле:

$$R_{пол} = \frac{\rho_{расч}}{2\pi \cdot l_{соед.пол.}} \left(\ln \frac{2l_{соед.пол.}^2}{d_{пол} \cdot h} \right),$$

где h – глубина заложения электродов, м.

$$R_{пол} = \frac{78}{2 \cdot 3,14 \cdot 22,05} \left(\ln \frac{2 \cdot 22,05^2}{0,05 \cdot 0,8} \right) = 5,68 \text{ Ом}$$

7. Определяем сопротивление соединительной полосы, Ом, с учетом вертикальных заземлителей по формуле:

$$R'_{пол} = \frac{R_{пол}}{\eta_{пол}},$$

$\eta_{пол}$ – коэффициент использования соединительной полосы, принимаемый равным 0,355;

$$R'_{\text{ит\ddot{e}}} = \frac{5,68}{0,355} = 16 \hat{I} \hat{i}$$

8. Проверяем сопротивление растеканию тока заземляющего устройства при выбранном количестве стержней, Ом, с учетом влияния полосы связи по формуле:

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

$$R_3 = \frac{R'_3 \cdot R'_{пол}}{R'_3 + R'_{пол}},$$

$$R_3 = \frac{4,4 \cdot 16}{4,4 + 16} = 3,4 \hat{I} \hat{i} \leq 4 \hat{I} \hat{i}$$

Условие безопасности выполняется.

6.11 ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

ВВЕДЕНИЕ

С целью обеспечения экологических требований основных нормативных документов: Закона РФ «Об охране окружающей природной среды» и Закона РФ «Об экологической экспертизе» в данном разделе разрабатываются следующие вопросы снижения вредного воздействия проектируемого объекта на окружающую среду: охраны водного бассейна, охраны почвы и утилизации отходов.

6.11.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Площадка под строительство проектируемого объекта расположена в г. Сургут

В настоящее время на площадке располагается незастроенная территория.

Рельеф участка спокойный.

Общая площадь в границе благоустройства составляет 12000 м²

Площадь застройки постоянными зданиями 1884,0 м²

Площадь проездов 744 м²

Площадь тротуаров (асфальтобетонное покрытие) 430 м²

Площадь газонов 5116 м²

Дом является жилым, поэтому негативное воздействие на окружающую среду выражается в нарушении почвы, сброса хозяйственно-бытовых стоков и накоплении твердых бытовых отходов.

6.11.2 ОХРАНА ПОЧВЫ

Для сохранения плодородного слоя почвы в проекте предусматривается срезка растительного слоя грунта до начала строительных работ. Объем срезанного слоя определяется по формуле:

$$V_{подс.дан.не.} = h \cdot S = 0,15 \cdot 12000 = 1800 \hat{i}^3$$

где h – толщина срезаемого слоя, м

S – площадь снятия плодородного слоя, м²

Строительный мусор, образующийся в процессе производства работ, собирается в специально отведенном месте, а затем используется для отсыпки при ремонте и строительстве дорог.

По окончании строительства предусмотрено озеленение территории.

6.11.3 ОХРАНА ВОДНОГО БАССЕЙНА

Производственная база оборудуется хозяйственно – питьевым и противопожарным водопроводом.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

Источником водоснабжения служит внутриквартальный водопровод диаметром 150мм. Горячее водоснабжение централизованное.

Бытовые сточные воды отводятся в систему городской канализации.

Состав стоков, сбрасываемых в городскую канализацию, по составу идентичен городским бытовым сточным водам.

6.11.4 УТИЛИЗАЦИЯ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Оценка влияния образующихся отходов на окружающую среду производится по аналогии с существующими объектами.

Количество отходов определяется в зависимости от источника их образования и делится на твердые бытовые отходы (ТБО) и уличный смет.

Количество определено согласно норм образования ТБО, утвержденных Госкомитетом по охране окружающей среды и справочника «Санитарная очистка и уборка населенных мест».

Расчет количества смета производится в соответствии с площадью, подлежащей уборке, и нормам уличного смета с твердых покрытий и газонов.

$$V_{\text{смета год}} = V_{\text{норм.}} \cdot S, \text{ кг/м}^2$$

$$V_{\text{т. б. о.}} = V_{\text{улич.}} \cdot S_{\text{улич.}} + V_{\text{двор.}} \cdot S_{\text{двор.}} + V_{\text{трот.}} \cdot S_{\text{трот.}}$$

$$V_{\text{т. б. о.}} = 10 \cdot 744 + 7,5 \cdot 430 + 5116 \cdot 5 = 36245 \text{ кг}$$

$$V_{\text{д. а. у.}} = N_{\text{д. а. у.}} \cdot 250 = 202 \cdot 250 = 50500 \text{ кг}$$

Суточный объем смета составит: $\frac{V_{\text{т. б. о.}}}{365} = \frac{36245}{365} = 99,3 \text{ кг}$

Суточный объем ТБО составит: $\frac{V_{\text{д. а. у.}}}{365} = \frac{50500}{365} = 138,3 \text{ кг}$

Для сбора ТБО и утилизации мусора необходима установка 2 контейнера $V=0,75\text{м}^3$ и полным весом 150 кг. Вывоз отходов производить 1 раз в сутки.

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

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017	Лист

7. РАЗДЕЛ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Инв. № подл.	Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017				Лист

7.1 РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Выполняем расчет фундаментов под средней колонной №6 и крайней колонной №17

Строительство ведется в г. Сургуте.

Имеется подвальное помещение.

Мощность h_1 , начальное расчетное сопротивление R_0 и модуль деформации E_0 грунта являются достаточными, чтобы использовать данный слой грунта в качестве несущего.

Назначаем класс бетона фундамента В20.

3.2.1 РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТОВ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ 1

Расчет и проектирование фундамента производим по заданной расчетной нагрузке на обрез фундамента:

$$N_{II} = 6747 \text{ кН}$$

$$M_{II} = 18,6 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$Q_{II} = 15,7 \text{ кН}$$

7.2.1.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫСОТЫ ФУНДАМЕНТА (ФМЗ-1)

Определение расчетной высоты фундамента

Уточняем требуемую рабочую высоту плитной части фундамента h_{0pl} по приближенной формуле:

$$h_{0pl} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{N_I}{\alpha \gamma_{b2} \gamma_{b9} R_{bt} + p_{zp}}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{7421,7}{0,85 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 900 + 80}} = 1,5 \text{ м}, \text{ где}$$

N_I - расчетная нагрузка, передаваемая колонной на уровне обреза фундамента, $N_I = 7421,7 \text{ кН}$

α - коэффициент, $\alpha = 0.85$

γ_{b2} - коэффициент, учитывающий длительность действия нагрузки, $\gamma_{b2} = 1$

γ_{b9} - коэффициент, учитывающий вид материала фундамента, $\gamma_{b9} = 0.9$

R_{bt} - расчетное сопротивление бетона растяжению, $R_{bt} = 900 \text{ кПа}$

p_{zp} - реактивный отпор грунта от расчетной продольной нагрузки N_I без учета веса фундамента и грунта на его уступах, $p_{zp} \approx R_0 \approx 80 \text{ кПа}$

Определяем требуемую расчетную высоту плитной части фундамента

$$h_{pl} = h_{0pl} + a_s = 1,5 + 0,07 = 1,57 \text{ м} > 0,3 \text{ м}, \text{ условие выполняется.}$$

Полученную расчетную высоту плитной части фундамента округляем кратно 0.15 м в большую сторону, принимая равной $h_{pl} = 1,65 \text{ м}$.

Назначаем высоту фундамента, принимая во внимание, что минимальная высота фундамента должна быть не менее 2,64 м.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

7.2.1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБИНЫ ЗАЛОЖЕНИЯ ФУНДАМЕНТА (ФМЗ-1)

Нормативная глубина промерзания грунта, определяемая в зависимости от климатического района строительства = 2,64 м

Глубина заложения для внутреннего фундамента не зависит от расчетной глубины промерзания грунтов.

Глубина заложения фундамента с учетом подвала, углубляющегося на 1,5 м в грунт с учетом толщины плиты подвала (по грунту) 400 мм:

$$d_1 = 1,1 \text{ м}$$

Так как расчетная глубина промерзания грунта меньше, чем конструктивная глубина заложения фундамента, то в качестве расчетного значения глубины заложения фундамента принимаем большую из них, то есть $d_1 = 1,1 \text{ м}$.

7.2.1.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ПОДОШВЫ ФУНДАМЕНТА (ФМЗ-1)

Так как фундамент испытывает воздействие только нормальной силы, он считается центрально нагруженным. Следовательно, фундамент проектируется квадратным в плане.

Определяем предварительные (ориентировочные) размеры подошвы фундамента.

$$A = \frac{N_{II}}{R_0} \cdot 1,2 = \frac{6747}{80} \cdot 1,2 = 101 \text{ м}^2, \text{ где}$$

R_0 - начальное расчетное сопротивление грунта, $R_0 = 80 \text{ МПа}$

d_1 - глубина заложения фундамента, $d_1 = 1,1 \text{ м}$

Принимаем подошву с размерами

$$b_f = l_f = 10 \text{ м}$$

Уточняем расчетное сопротивление грунта основания

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_\gamma k_z b_f \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma_{II}' + M_c c_{II}], \text{ где}$$

γ_{c1} и γ_{c2} - коэффициенты условий работы, $\gamma_{c1} = 1$ и $\gamma_{c2} = 1$

k - коэффициент, $k = 1$, так как прочностные характеристики определены непосредственными испытаниями

M_γ, M_q, M_c - коэффициенты, зависящие от угла внутреннего трения несущего слоя грунта, для $\phi = 8^\circ$ - $M_\gamma = 0,14$, $M_q = 1,55$, $M_c = 3,93$

b_f - ширина подошвы фундамента, $b_f = 10 \text{ м}$,

k_z - коэффициент, так как $b_f = 10 \text{ м} \leq 10 \text{ м}$ $k_z = 1$

c_{II} - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой, $c_{II} = 10 \text{ кПа}$

γ_{II}' - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих выше подошвы фундамента

$$\gamma_{II}' = 16,57 \text{ кН / м}^3, \text{ где}$$

$$R = \frac{1 \cdot 1}{1} [0,14 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 18 + 1,55 \cdot 1,1 \cdot 16,57 + 3,93 \cdot 10] = 100 \text{ кПа}$$

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017	Лист

Определяем максимальное и минимальное краевое давление:

$$P_{\max}^{кр} = \frac{N_{II} + Q_{ф.кр.}}{A} + \frac{M_0}{W} = \frac{6747 + 2200}{100} + \frac{35,87}{166,7} = 89,47 + 0,22 = 90 \text{ кПа} < 1,2R = 120 \text{ кПа}$$

$$P_{\min}^{кр} = \frac{N_{II} + Q_{ф.кр.}}{A} - \frac{M_0}{W} = \frac{6747 + 2200}{100} - \frac{35,87}{166,7} = 89,47 - 0,22 = 89 \text{ кПа} > 0, \text{ где}$$

$$M_0 = M_{II} + Q_{II} \cdot d_I = 18,6 + 15,7 \cdot 1,1 = 35,87 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$W = \frac{b_f l_f^2}{6} = \frac{10 \cdot 10^2}{6} = 166,7 \text{ м}^3$$

$$Q_{ф.кр.} = A \cdot d_I \cdot 20 \text{ кН} / \text{м}^3 = 100 \cdot 1,1 \cdot 20 = 2200 \text{ кН}$$

Условия выполняются, следовательно, фундамент подобран правильно.

7.2.2 РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТОВ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ 2.

Расчет и проектирование фундамента (ФМЗ-2) производим по заданной расчетной нагрузке на обрез фундамента. Выполняем расчет фундаментов под крайней колонной №17:

$$N_{II} = 1961 \text{ кН}$$

$$M_{II} = 0$$

$$Q_{II} = 30 \text{ кН}$$

3.2.2.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫСОТЫ ФУНДАМЕНТА (ФМЗ-2)

Определение расчетной высоты фундамента

Уточняем требуемую рабочую высоту плитной части фундамента $h_{0,pl}$ по приближенной формуле:

$$h_{0,pl} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{N_I}{\alpha \gamma_{b2} \gamma_{b9} R_{bt} + p_{cp}}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2157,1}{0,85 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 900 + 61}} = 0,8 \text{ м}, \text{ где}$$

N_I - расчетная нагрузка, передаваемая колонной на уровне обреза фундамента, $N_I = 2157,1 \text{ кН}$

α - коэффициент, $\alpha = 0,85$

γ_{b2} - коэффициент, учитывающий длительность действия нагрузки, $\gamma_{b2} = 1$

γ_{b9} - коэффициент, учитывающий вид материала фундамента, $\gamma_{b9} = 0,9$

R_{bt} - расчетное сопротивление бетона растяжению, $R_{bt} = 900 \text{ кПа}$

p_{cp} - реактивный отпор грунта от расчетной продольной нагрузки N_I без учета веса фундамента и грунта на его уступах, $p_{cp} \approx R_0 \approx 61 \text{ кПа}$

Определяем требуемую расчетную высоту плитной части фундамента

$$h_{pl} = h_{0,pl} + a_s = 0,8 + 0,07 = 0,87 \text{ м} > 0,3 \text{ м}, \text{ условие выполняется.}$$

Полученную расчетную высоту плитной части фундамента округляем кратно 0,15 м в большую сторону, принимая равной $h_{pl} = 0,95 \text{ м}$.

Назначаем высоту фундамента, принимая во внимание, что минимальная высота фундамента должна быть не менее 2,64 м.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

7.2.1.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ПОДОШВЫ ФУНДАМЕНТА (ФМЗ-1)

Так как фундамент испытывает воздействие только нормальной силы, он считается центрально нагруженным. Следовательно, фундамент проектируется квадратным в плане.

Определяем предварительные (ориентировочные) размеры подошвы фундамента.

$$A = \frac{N_{II}}{R_0} \cdot 1,2 = \frac{1961}{61} \cdot 1,2 = 38,5 \text{ м}^2, \text{ где}$$

R_0 - начальное расчетное сопротивление грунта, $R_0 = 61 \text{ МПа}$

d_1 - глубина заложения фундамента, $d_1 = 1,1 \text{ м}$

Принимаем подошву с размерами

$$b_f = l_f = 6,2 \text{ м}$$

Уточняем расчетное сопротивление грунта основания

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_\gamma k_z b_f \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma_{II}' + M_c c_{II}], \text{ где}$$

γ_{c1} и γ_{c2} - коэффициенты условий работы, $\gamma_{c1} = 1$ и $\gamma_{c2} = 1$

k - коэффициент, $k = 1$, так как прочностные характеристики определены непосредственными испытаниями

M_γ, M_q, M_c - коэффициенты, зависящие от угла внутреннего трения несущего слоя грунта, для $\phi = 8^\circ$ - $M_\gamma = 0,14$, $M_q = 1,55$, $M_c = 3,93$

b_f - ширина подошвы фундамента, $b_f = 6,2 \text{ м}$,

k_z - коэффициент, так как $b_f = 10 \text{ м} \leq 10 \text{ м}$ $k_z = 1$

c_{II} - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой, $c_{II} = 10 \text{ кПа}$

γ_{II}' - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих выше подошвы фундамента

$$\gamma_{II}' = 9,4 \text{ кН / м}^3, \text{ где}$$

$$R = \frac{1 \cdot 1}{1} [0,14 \cdot 1 \cdot 6,2 \cdot 16,9 + 1,55 \cdot 1,1 \cdot 9,4 + 3,93 \cdot 10] = 73 \text{ кПа}$$

Определяем максимальное и минимальное краевое давление:

$$P_{\max}^{кр} = \frac{N_{II} + Q_{ф.эр.}}{A} + \frac{M_0}{W} = \frac{1961 + 847}{38,5} + 0 = 72,9 \text{ кПа} < 1,2R = 87,6 \text{ кПа}$$

$$P_{\min}^{кр} = \frac{N_{II} + Q_{ф.эр.}}{A} - \frac{M_0}{W} = \frac{1961 + 847}{38,5} - 0 = 72,9 \text{ кПа} > 0, \text{ где}$$

$$M_0 = M_{II} + Q_{II} \cdot d_1 = 0 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$W = \frac{b_f l_f^2}{6} = \frac{6,2 \cdot 6,2^2}{6} = 39,7 \text{ м}^3$$

$$Q_{ф.эр.} = A \cdot d_1 \cdot 20 \text{ кН / м}^3 = 38,5 \cdot 1,1 \cdot 20 = 847 \text{ кН}$$

Условия выполняются, следовательно, фундамент подобран правильно.

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

7.3 ВЫЧИСЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОЙ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТОВ С УЧЕТОМ ВЗАИМНОГО ВЛИЯНИЯ

7.3.1 ВЫЧИСЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОЙ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА (ФМЗ-1)

Вычисление вероятной осадки ФМЗ-1 под средней колонной №6 производится в программном комплексе SCAD (расчеты прилагаются).

По данным вычисления программы осадка составляет:

$S = 46 \text{ мм}$, что меньше предельно допустимой, равной $S_u = 150 \text{ мм}$;

3.4.2 ВЫЧИСЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОЙ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА (ФМЗ-2)

Вычисление вероятной осадки ФМЗ-2 под крайней колонной №17 производится в программном комплексе SCAD (расчеты прилагаются).

По данным вычисления программы осадка составляет:

$S = 27 \text{ мм}$, ЧТО МЕНЬШЕ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОЙ, РАВНОЙ $S_u = 150 \text{ мм}$

3.5.5 Расчет стоимости устройства фундамента

Критерием сравнительной экономической эффективности является минимум приведенных затрат, которые определяются с учетом себестоимости работ капитальных вложений в базу строительства, трудоемкости, продолжительности возведения фундаментов и расхода материалов.

Таблица 6. Подсчет стоимости фундаментов.

Вариант фундамента	Наименование работ	Объем работ	Стоимость, руб.	
		м ³	единицы, руб./м ³	Всего, тыс.руб.
1	2	3	4	5
Фундамент на естественном основании	Отрывка котлована	645	250	162
	Устройство сборных ленточных фундаментов со стоимостью материалов	72	8000	576
	Устройство монолитных фундаментов под колонны.	520	10000	5200
Итого				6000
Фундаментная плита	Отрывка котлована	860	250	215
	Устройство монолитной фундаментной плиты	344	13000	4472
Итого				4687
Фундамент из призматических свай	Отрывка котлована	645	250	162
	Устройство свайных фундаментов из призматических свай	222	10000	2220
	Устройство монолитного ростверка.	91	14000	1274
Итого				3656

Для данного промышленного здания в данных грунтовых условиях наиболее экономически эффективны фундаменты из призматических свай.

ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017

Лист

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М. «Архитектура». Учебник для строительных вузов, 2-е издание перераб. и доп. – Издательство Ассоциации Строительных Вузов, Москва 2009г.
2. Дикман Л.Г. «Организация и планирование строительного производства». Учебник для строительных вузов, 4-е издание перераб. и доп. – Издательство Ассоциации Строительных Вузов, Москва 2002г.
3. Пресняков А.В., Вдовина В.Я. «Разработка технологических и организационных решений в проектах производства работ» : Уч. пособие – 2-е изд. – Пенза: ПГАСА, 1999г.
4. Будасов Б.В., Георгиевский О.В. «Строительное черчение» – М: Стройиздат 2003г.
5. Мандриков А.П. «Примеры расчета железобетонных конструкций». Учебное пособие 2-е издание – М: Стройиздат 1989г.
6. А.С. Городецкий, И.Д. Евзеров, «Компьютерные модели конструкций». Киев: издательство «Факт», 2007г.
7. Гучкин И.С. «Техническая эксплуатация и реконструкция зданий». Уч. пособие для вузов – Пенза: ПГУАС.
8. Пчелинцев В.А. «Охрана труда в строительстве». Уч. пособие. Высшая школа 1991г.
9. Щербакова Л.В., Шлапакова Н.А. «Экономика отрасли»: Методические указания к выполнению курсовой работы – Пенза: ПГУАС, 2004.-46 с.
10. Ягунов Б.А.; Берлинов М.В. «Примеры расчета оснований и фундаментов»: Уч. пособие – П. Стройиздат 1986г.
11. СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции»./Госстрой России – М:ЦИТП 2004г.
12. СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» – М: ФГУП ЦПП, 2005г.
13. СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные»/ Госстрой России – М: ФГУП ЦПП, 2004г.
14. СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений»/ Госстрой СССР – М: Стройиздат 1985г.
15. СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»/ Госстрой России – М: ФГУП ЦПП 1999г.
16. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»/ Госстрой России – М: ФГУП ЦПП 2003г
17. СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»/ Госстрой России – М: ФГУП ЦПП 2004г.
18. СП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. ч.1. Общие требования»/ Госстрой России – М: 2002г.
19. СП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. ч.2. Строительное производство»/ Госстрой России – М: 2002г.
20. СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции»/ Госстрой СССР – М: 1989г.
21. СНиП 2.07.01-89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»/ Госстрой СССР–М: 1990г.

Име. № подл.						ВКР-2069059-08.03.01-130892-2017	Лист
Име. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Име. № инв.							
Подп. и дата							
Име. № подл.							
Изм.	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат		



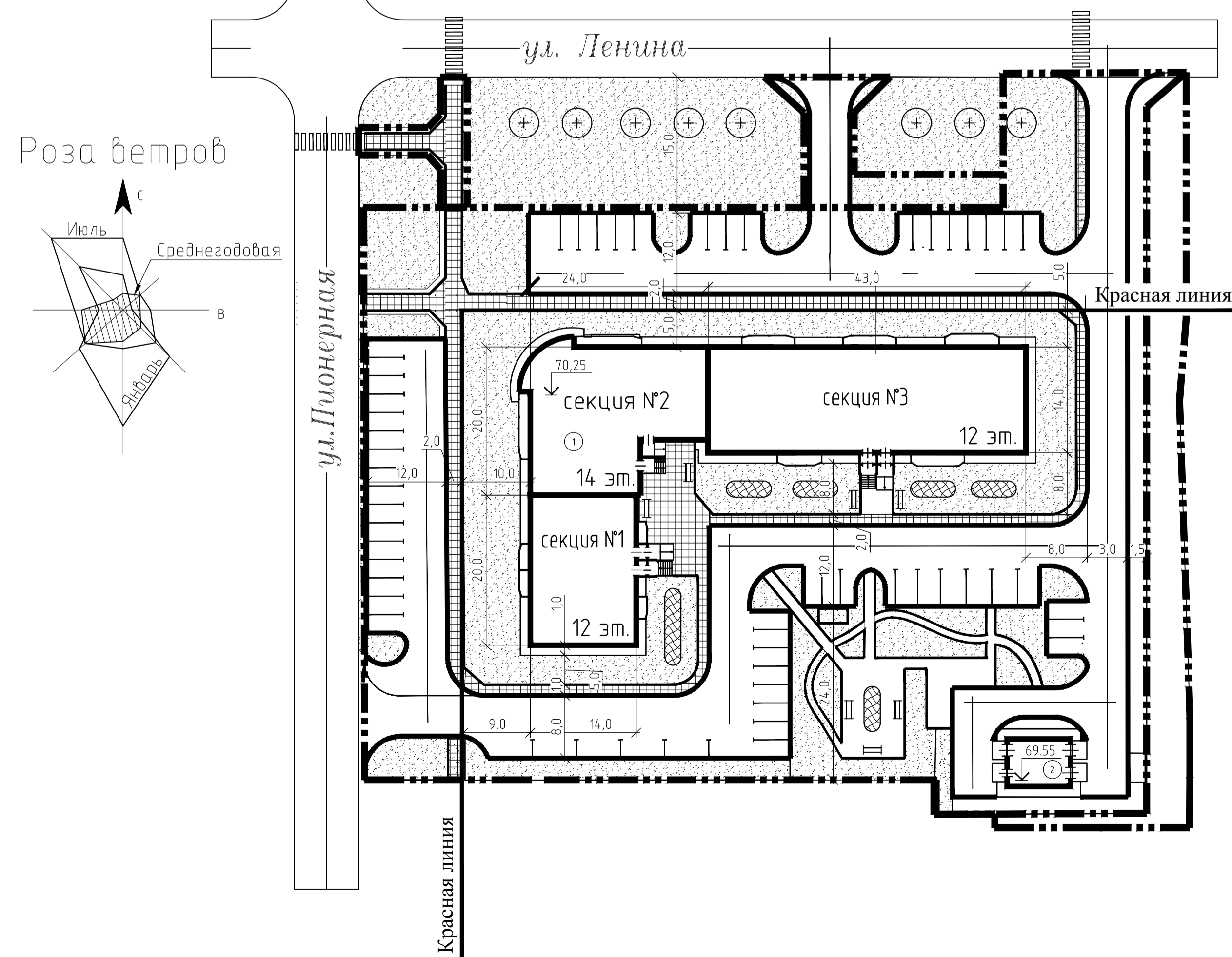
Заб.каф.	Лосков			ВКР-2069059-08.03.01-130936/130892-2017			
Норм.контр.	Трегуб				12-14 этажный жилой дом со встроенными помещениями на первом этаже с монолитным каркасом в городе Сургут		
Рук.обд.	Трегуб						
Архитект.	Пучков						
Конструкц.	Трегуб						
Осн. и Фунд.	Глухов						
ТОСП	Агафонина			Жилой дом	Стадия	Лист	Листов
Экономика	Савьянова				ВКР	1	16
ЭБЖД	Разживина						
Разработал	Асташкин			Перспективы			
Разработал	Гунов						ПГУАС, каф. СК, гр. Ст1-41

Фасад П/3-А/3, И/2-А/2

Фасад 8/2-1/2, 7/1-1/1



Схема генплана

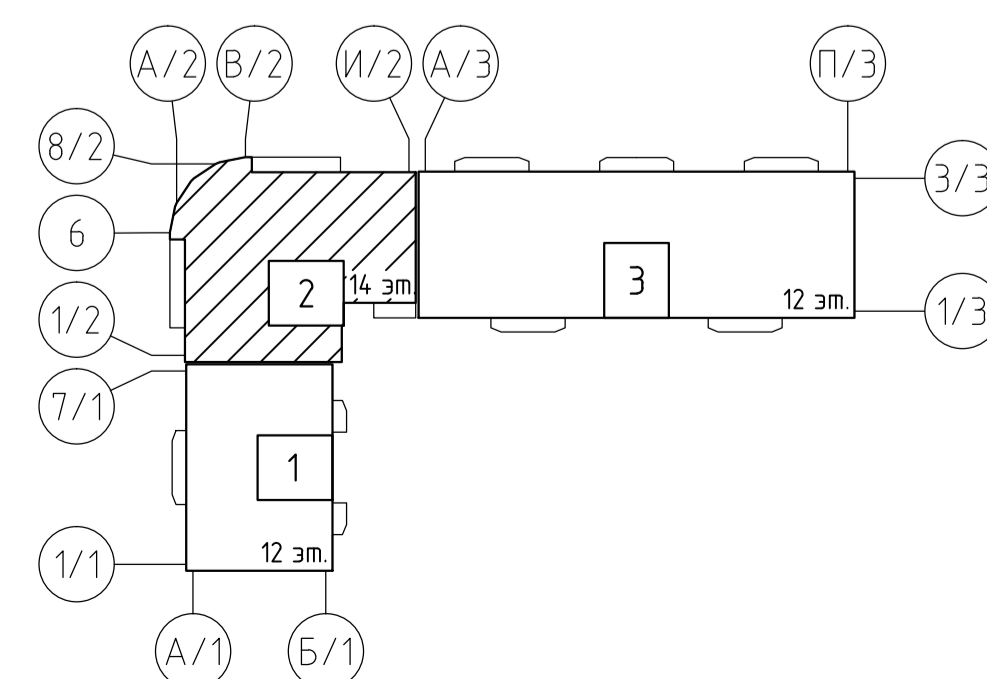


Условные обозначения

- ⊙ - 14-ти этажный жилой дом
- ▬ - асфальтовое покрытие
- ▨ - Цветник
- ▩ - Газон
- ▮ - Автостоянка
- ▭ - Скамья
- ⊕ - Деревья лиственные
- ▭ - Существующие здание
- ▬ - Граница отвода
- ▬ - Граница проектирования

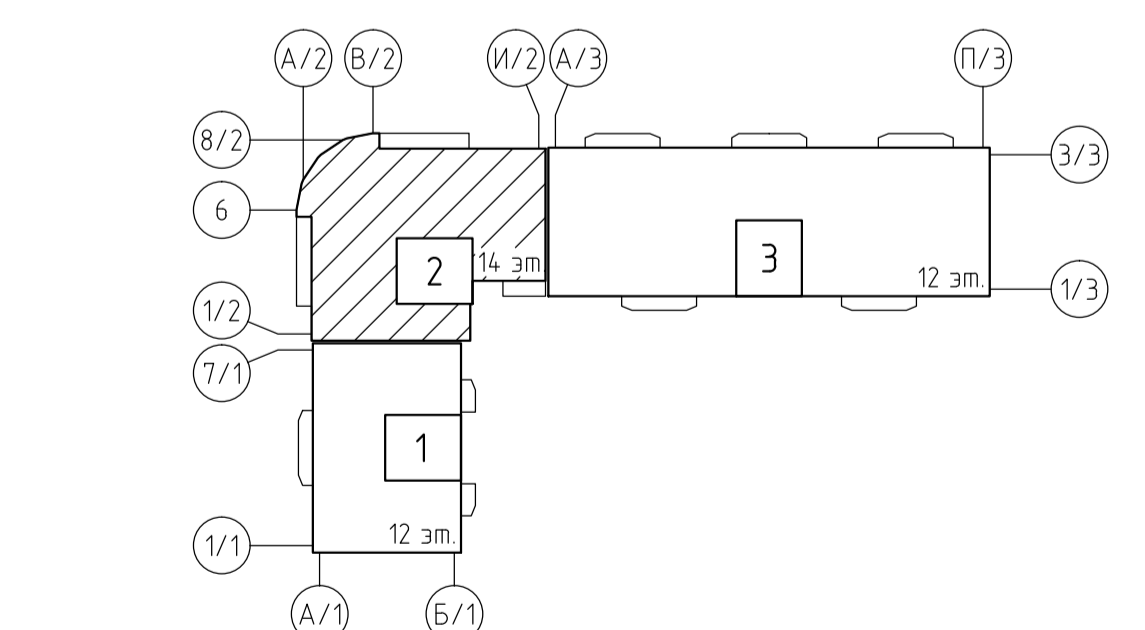
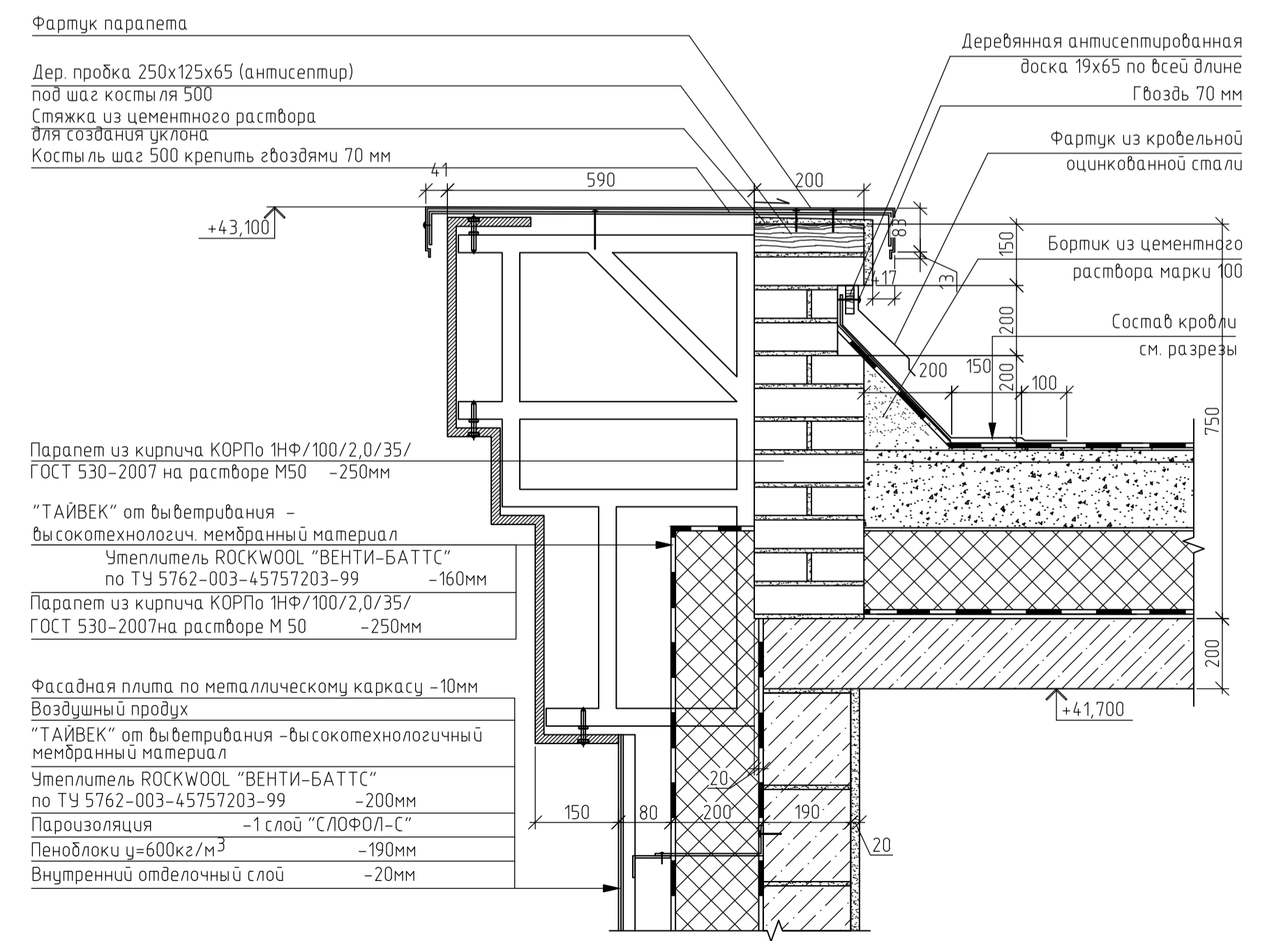
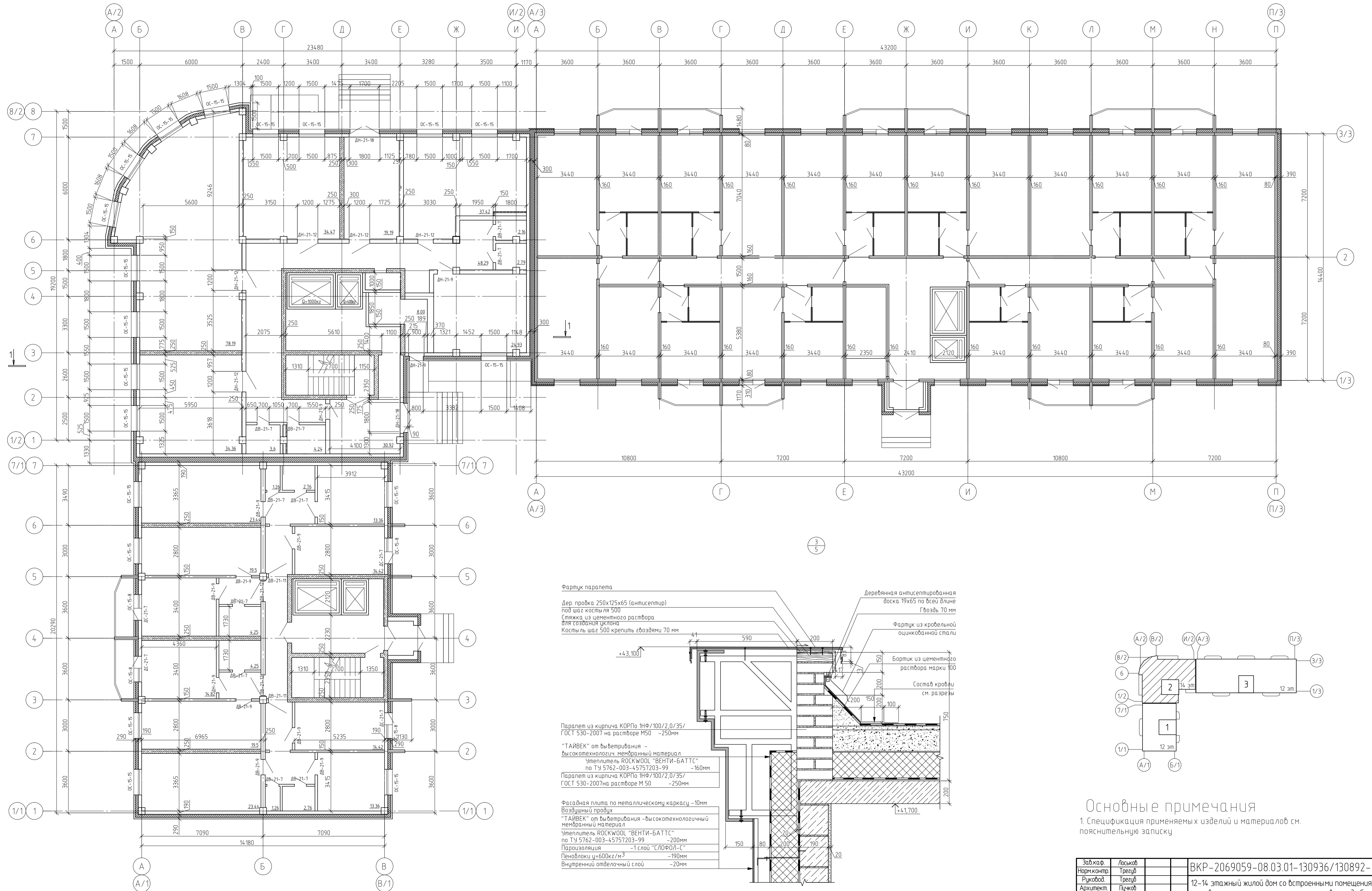
Технико-экономические показатели генплана

- Площадь застройки - 1884м²
- Площадь озеленения - 5116м²
- Площадь тротуаров, площадок, дорожек - 930м²
- Площадь проезда, в том числе автостоянка - 3660м²
- Коэффициент застройки - 0,157
- Коэффициент использования территории - 0,37
- Коэффициент озеленения - 0,4



Зад.каф.	Лосский			ВКР-2069059-08.03.01-130936/130892-2017		
Норм.контр.	Трезуб					
Руковод.	Трезуб					
Архитект.	Пучков					
Конструкц.	Трезуб			12-14 этажный жилой дом со встроенными помещениями на первом этаже с монолитным каркасом в городе Сургут		
Осн. и Фунд.	Глухов					
ТОСП	Агафонкина			Жилой дом		
Экономика	Сафьянова					
ЭБЖД	Разживина			Фасад П/3-А/3, И/2-А/2; Фасад 8/2-1/2, 7/1-1/1; Схема генплана		
Разработал	Асташкин					
Разработал	Гунд			Стадия	Лист	Листов
				ВКР	2	16
				ПГУАС, каф. СК, гр. Ст-41		

План первого этажа

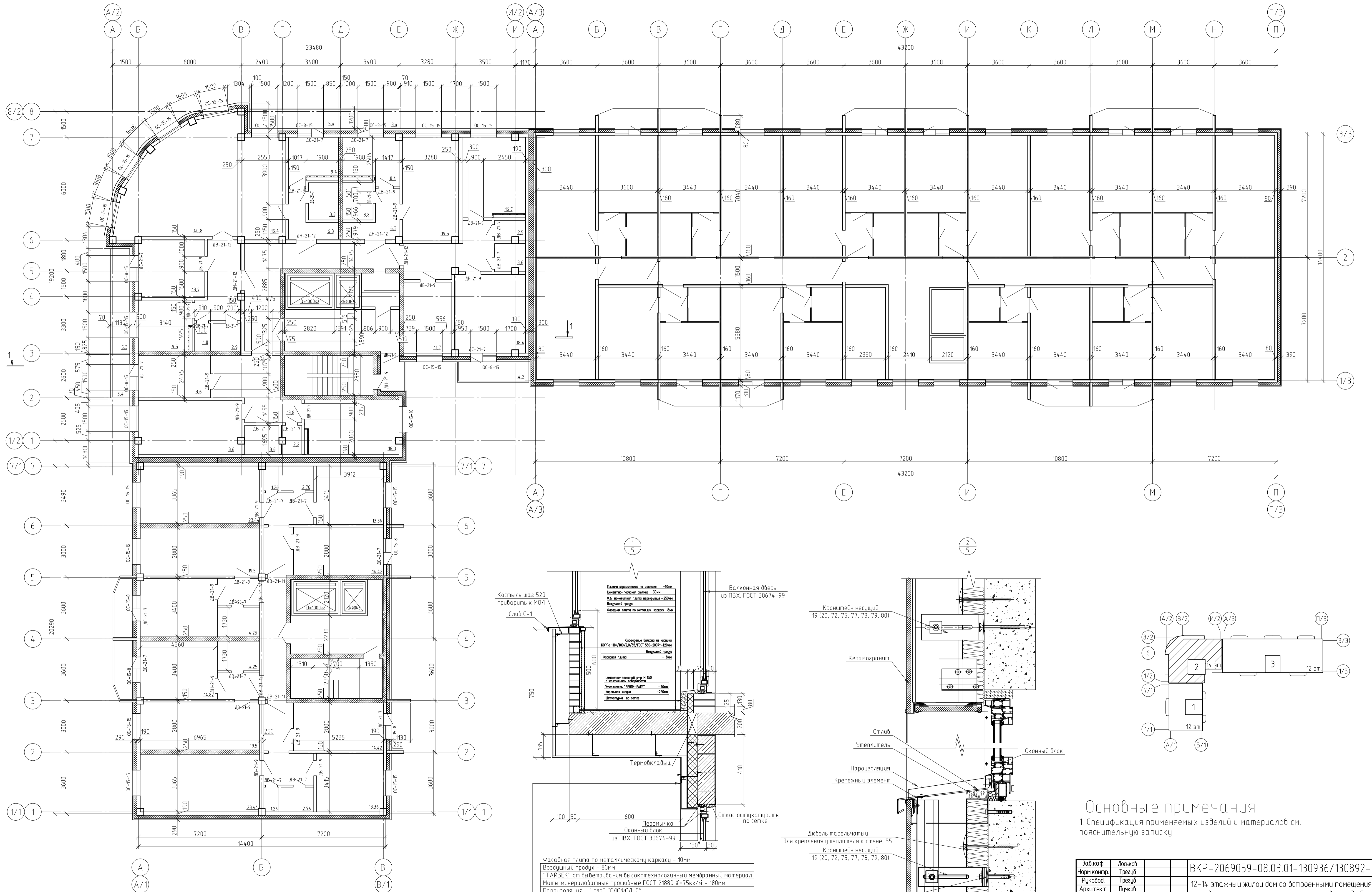


Основные примечания

1. Спецификация применяемых изделий и материалов см. пояснительную записку

Зад. каф.	Лосыков				ВКР-2069059-08.03.01-130936/130892-2017
Норм. контр.	Трезуб				
Рис. работ.	Трезуб				
Архитект.	Пучков				
Конструкц.	Трезуб				12-14 этажный жилой дом со встроенными помещениями на первом этаже с монолитным каркасом в городе Сургут
Осн. и Фунд.	Глухов				
ТОСП	Агафонкина				Жилой дом
Эконом. каф.	Сафьянова				
ЭБЖД	Разживина				Жилой дом
Разработал	Асташкин				
Разработал	Гунд				ПГЧАС, каф. СК, гр. Сп1-41

План типового этажа



Основные примечания

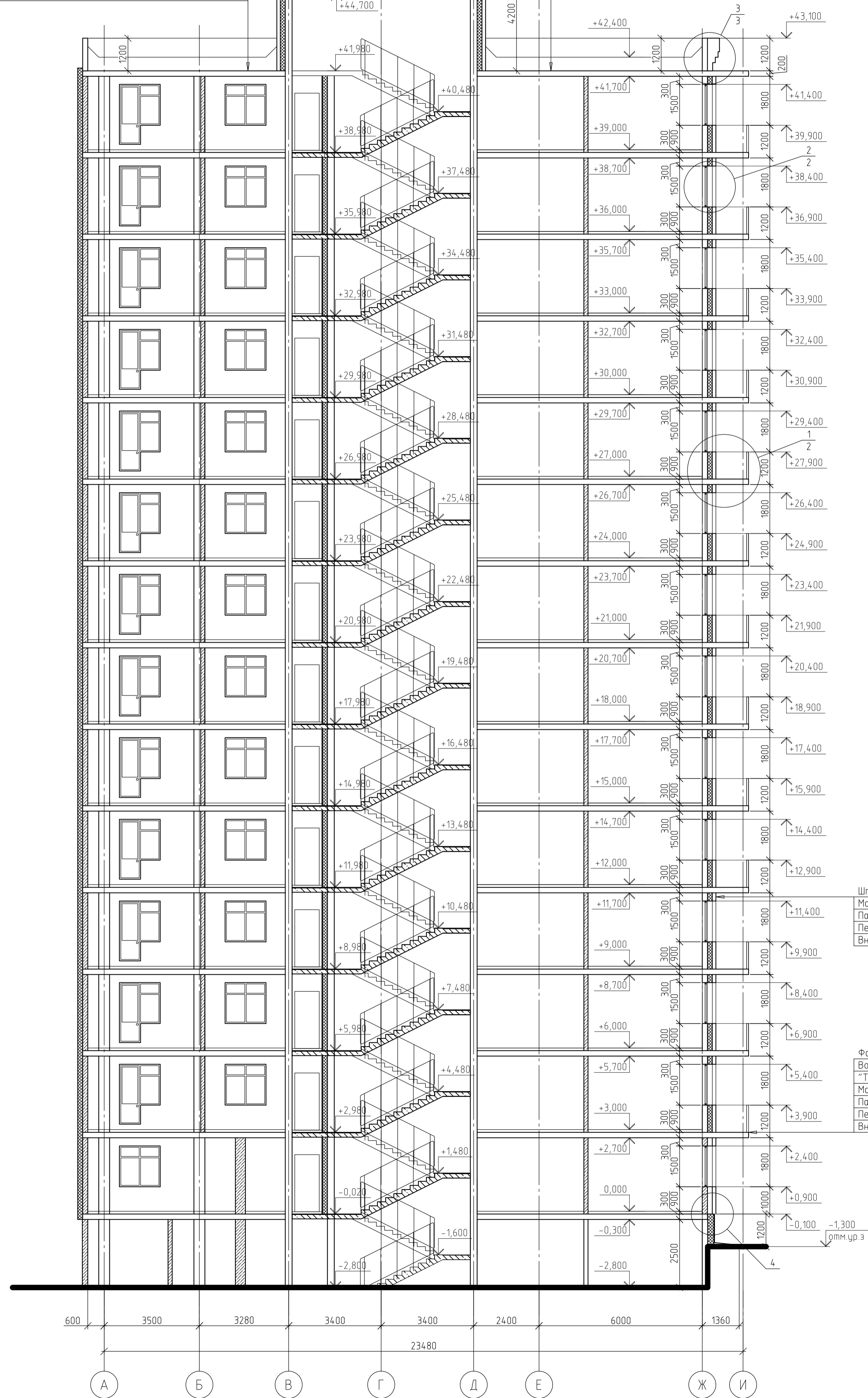
1. Спецификация применяемых изделий и материалов см. пояснительную записку

Зад. каф.	Лосыков	ВКР-2069059-08.03.01-130936/130892-2017	Жилой дом	Стандия	Лист	Листов
Норм.контр.	Трезуб			ВКР	4	16
Рук.обод.	Трезуб			12-14 этажный жилой дом со встроенными помещениями на первом этаже с монолитным каркасом в городе Сургут		
Архитект.	Пучков					
Конструкц.	Трезуб					
Осн. и Фунд.	Глухов					
Эконом.ка	Агафонкина					
ЭБЖ.Д.	Сафьянова					
Разработал	Разживина	План типового этажа, Узлы				
Разработал	Гундов	ПГЧАС, каф. СК, гр. Ст-1-41				

2 слой ЛИНОКРОМА "ТКП" ТУ 5774-002-13157915-98 d=3.7мм
 Цементно-песчаная стяжка армированная сеткой с молнезащитой - 50мм
 Керамзитовый гравий для создания уклона. $\gamma = 600\text{кг/куб м} - 30-150\text{мм}$
 Разделительный слой - (строительный картон или пергамин)
 Утеплитель - ROCKWOOL "РФ БАТТС" ТУ 5762-005-45757203-99 - 180мм
 Пароизоляция - 1 слой ЛИНОКРОМА "ТЛП" ТУ 5774-002-13157915-98 d=2.7мм
 Затирка цементно-песчаным раствором М-50 - 10мм
 Железобетонная монолитная плита покрытия - 200мм

1-1

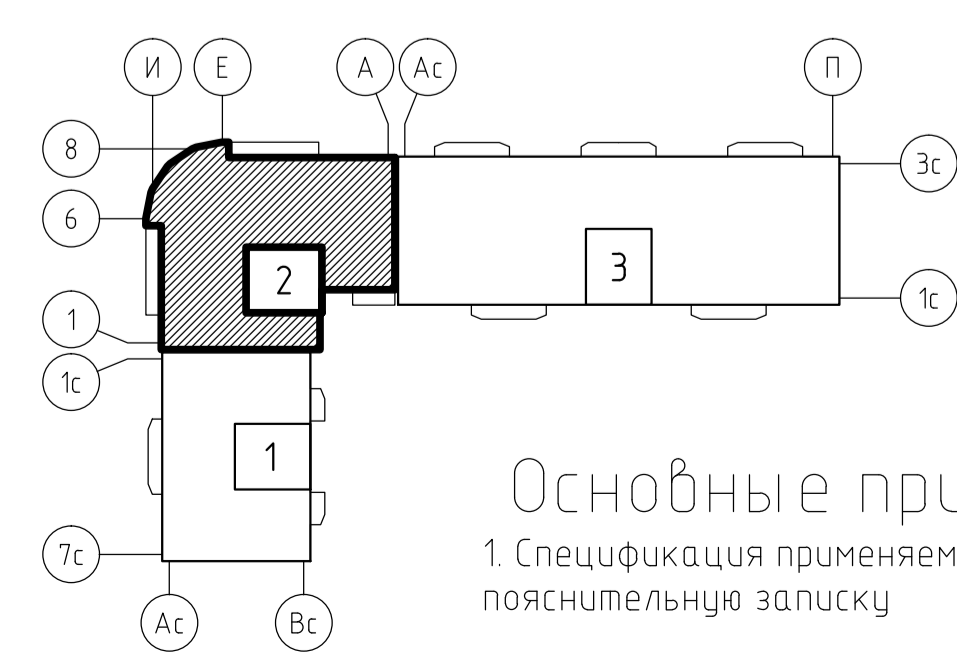
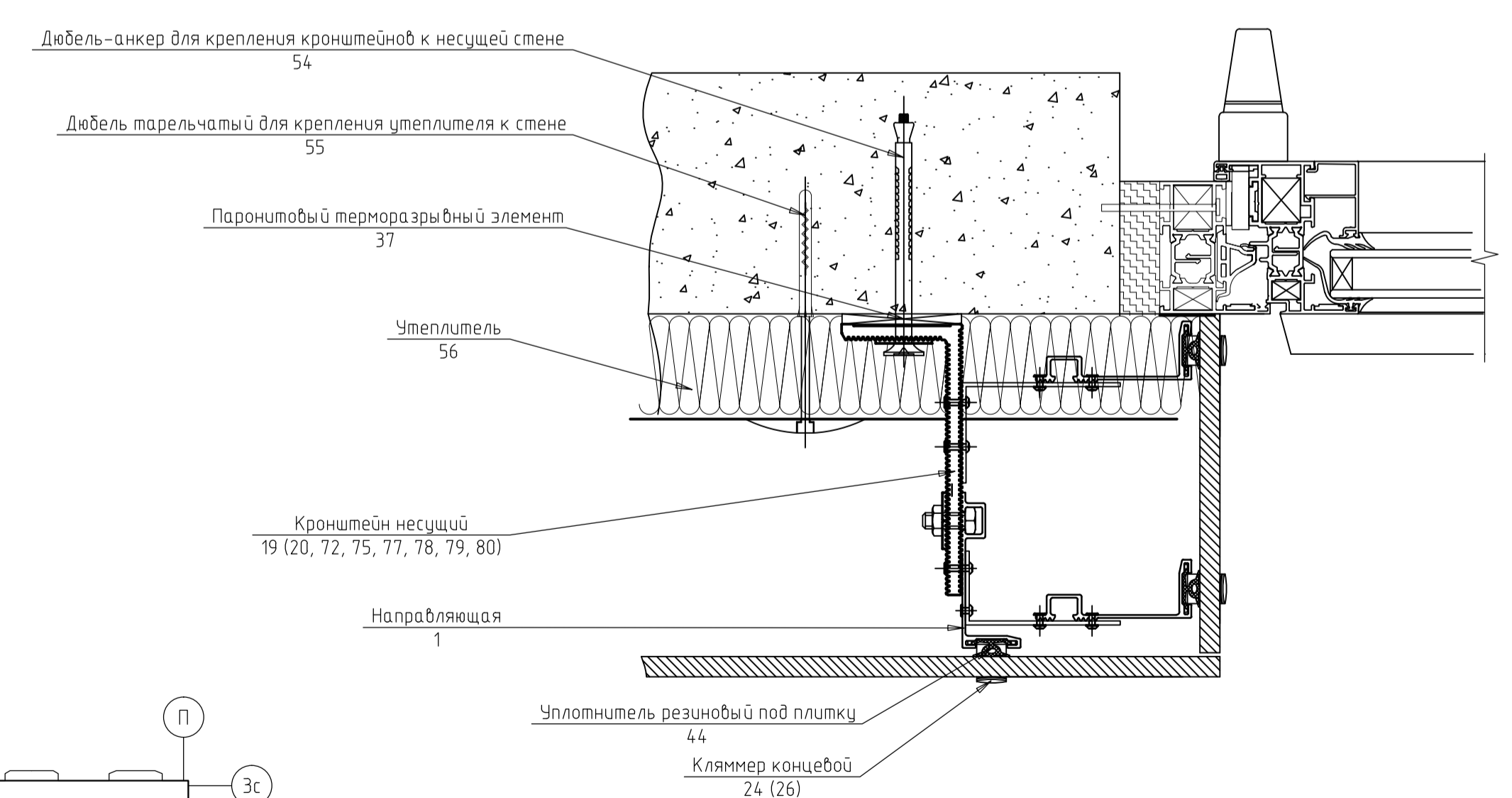
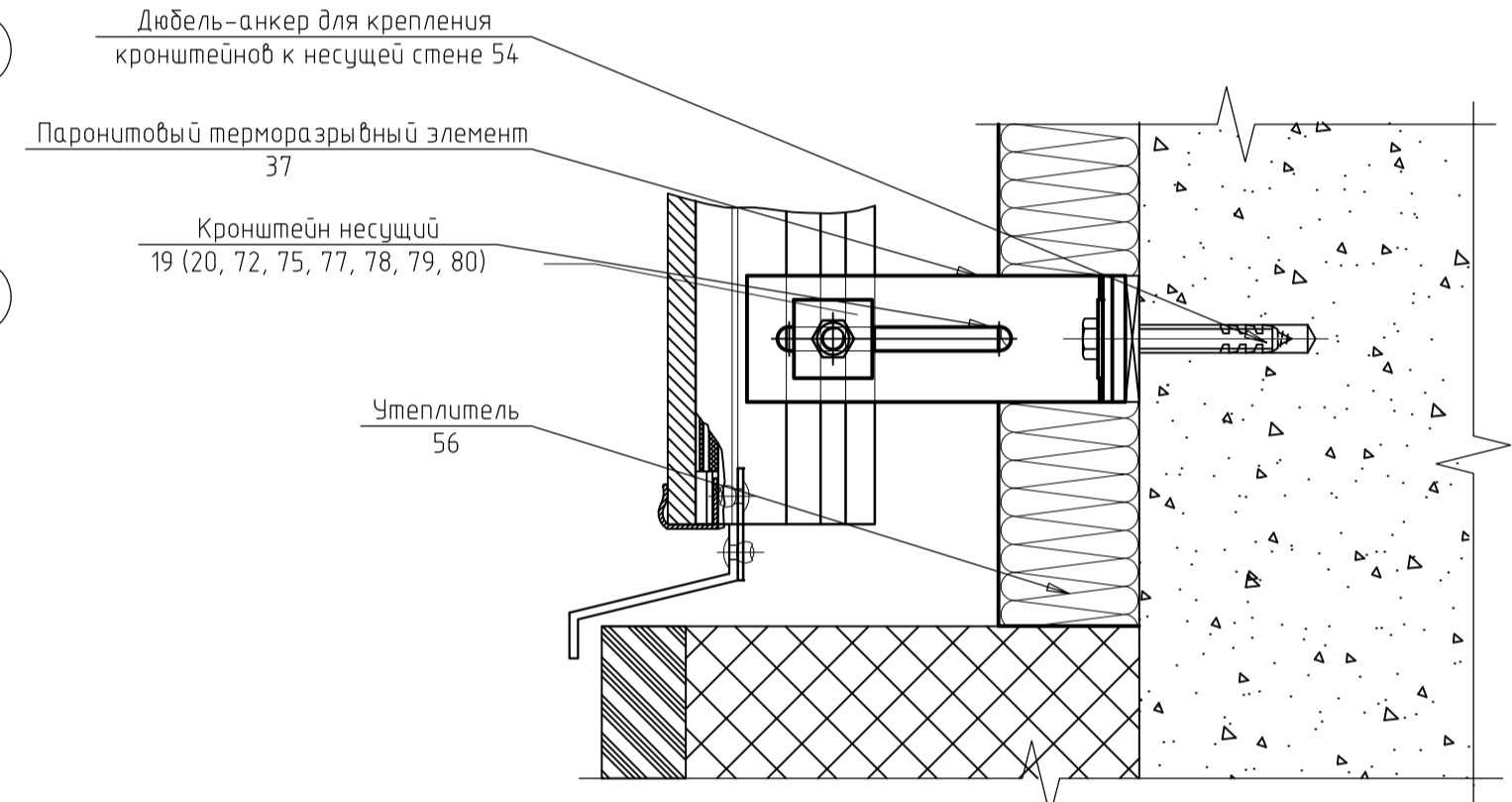
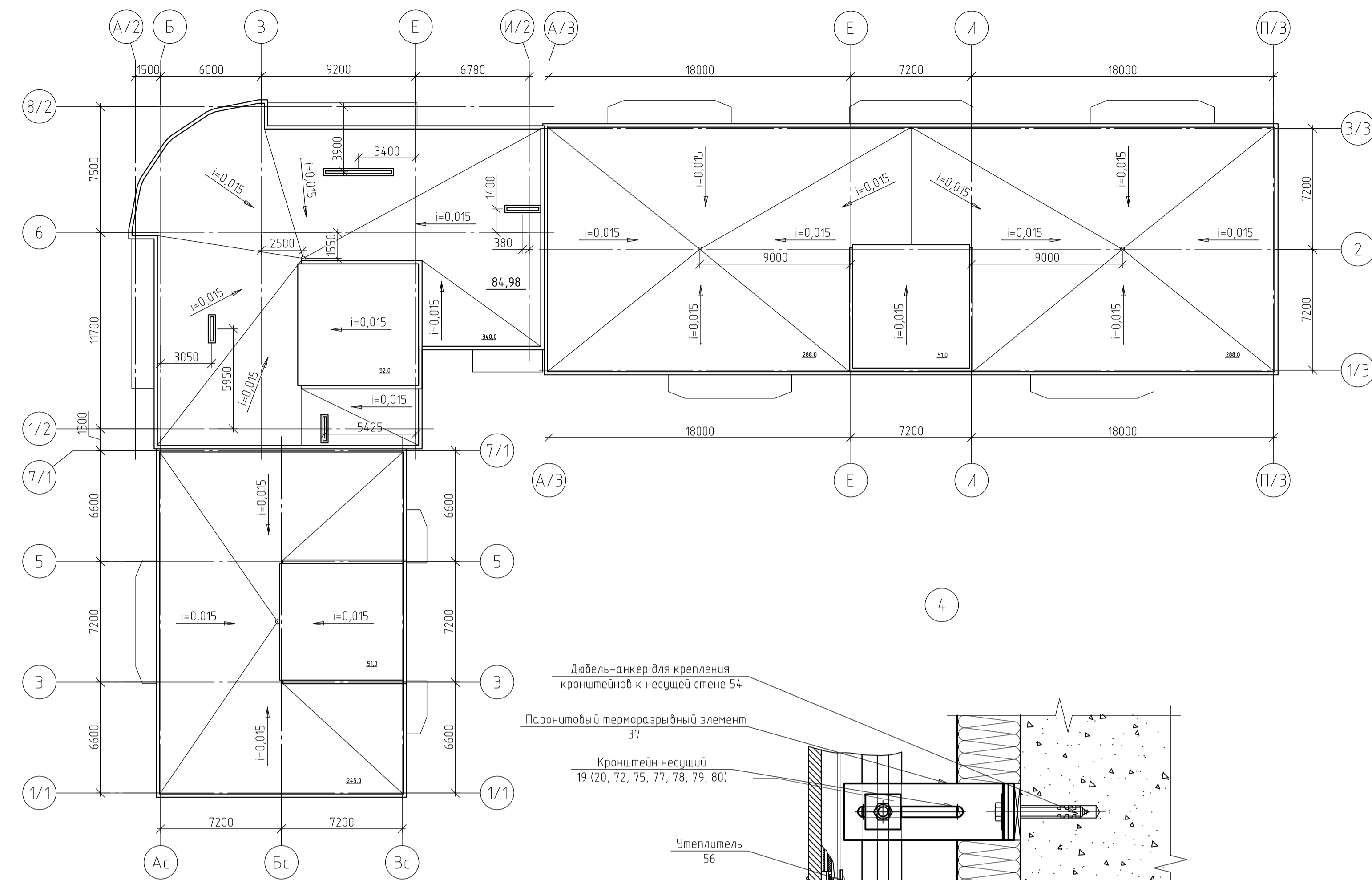
2 слой ЛИНОКРОМА "ТКП" ТУ 5774-002-13157915-98 d=3.7мм
 Цементно-песчаная стяжка армированная сеткой с молнезащитой - 50мм
 Керамзитовый гравий для создания уклона. $\gamma = 600\text{кг/куб м} - 30-150\text{мм}$
 Разделительный слой - (строительный картон или пергамин)
 Утеплитель - ROCKWOOL "РФ БАТТС" ТУ 5762-005-45757203-99 - 180мм
 Пароизоляция - 1 слой ЛИНОКРОМА "ТЛП" ТУ 5774-002-13157915-98 d=2.7мм
 Затирка цементно-песчаным раствором М-50 - 10мм
 Железобетонная монолитная плита покрытия - 200мм



Штукатурка цементно-песчаная по сетке - 20мм
 Маты минераловатные прошивные ГОСТ 21880 $\gamma = 75\text{кг/м}^3 - 180\text{мм}$
 Пароизоляция - 1 слой "СЛОФОЛ-С"
 Пенобетонные блоки $\gamma = 600\text{кг/м}^3$ по ТУ 5741-013-00284753-93 - 190мм
 Внутренний отделочный слой - 20мм

Фасадная плита по металлическому каркасу - 10мм
 Воздушный пробук - 80мм
 "ТАИВЕК" от выветривания высокотехнологичный мембранный материал
 Маты минераловатные прошивные ГОСТ 21880 $\gamma = 75\text{кг/м}^3 - 180\text{мм}$
 Пароизоляция - 1 слой "СЛОФОЛ-С"
 Пенобетонные блоки $\gamma = 600\text{кг/м}^3$ по ТУ 5741-013-00284753-93 - 190мм
 Внутренний отделочный слой - 20мм

План кровли



Основные примечания

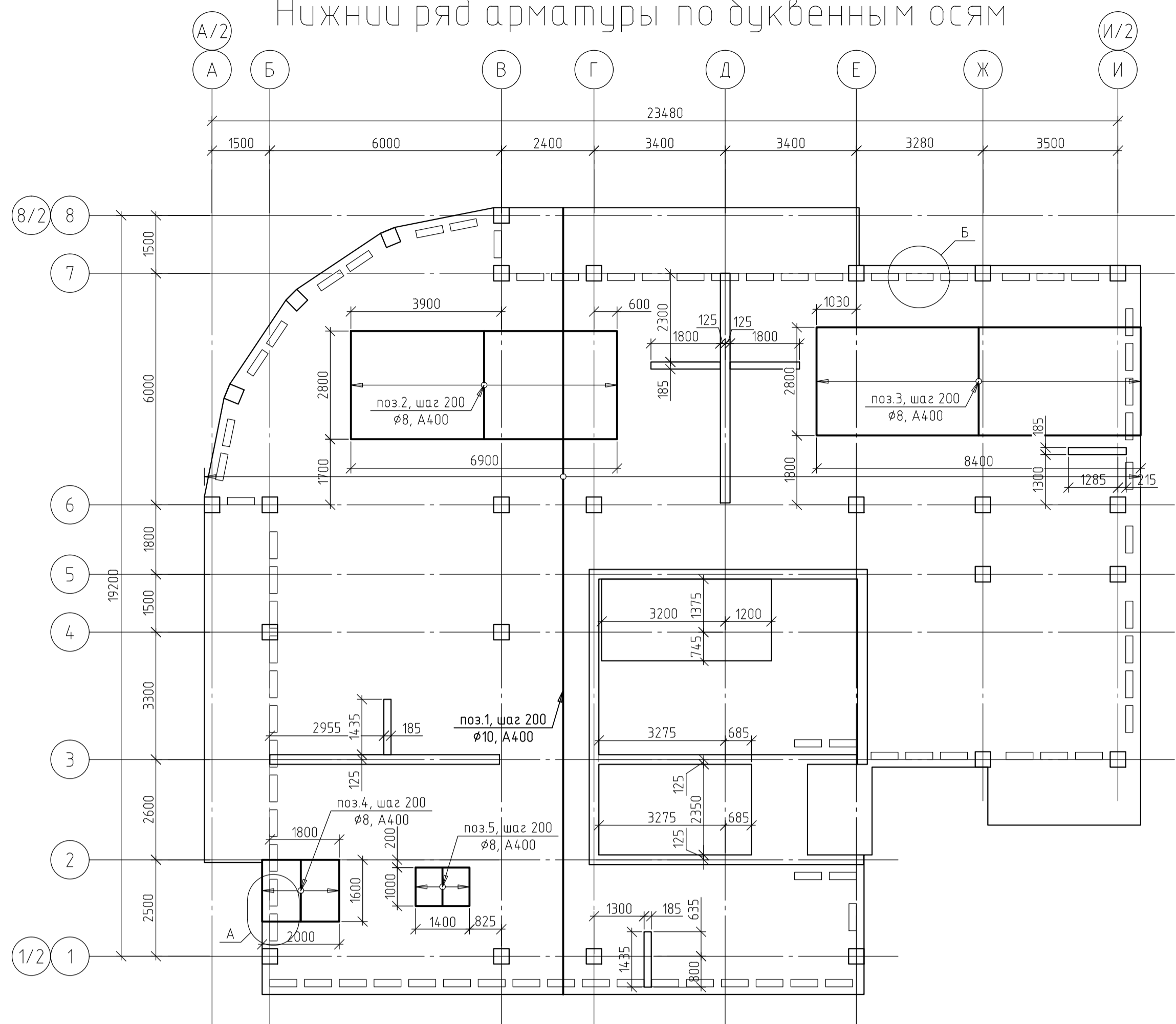
1. Спецификация применяемых изделий и материалов см. пояснительную записку

Зад. каф.	Лосыков	ВКР-2069059-08.03.01-130936/130892-2017	Жилой дом	Стадия	Лист	Листов
Норм. контр.	Трезуб			ВКР	5	16
Рук. работ.	Трезуб					
Архитект.	Пучков					
Констр. укл.	Трезуб					
Осн. и Фунд.	Глухов					
Т.О.С.П.	Агафонкина					
Эконом. укл.	Сафьянова					
Э.Ж.Д.	Разживина					
Разработал	Асташкин					
Разработал	Гундов					

ПГЧАС, каф. СК, гр. Ст-1-41

Плита на отм.+41,700

Нижний ряд арматуры по буквенным осям



Плита на отм.+41,700

Верхний ряд арматуры по буквенным осям

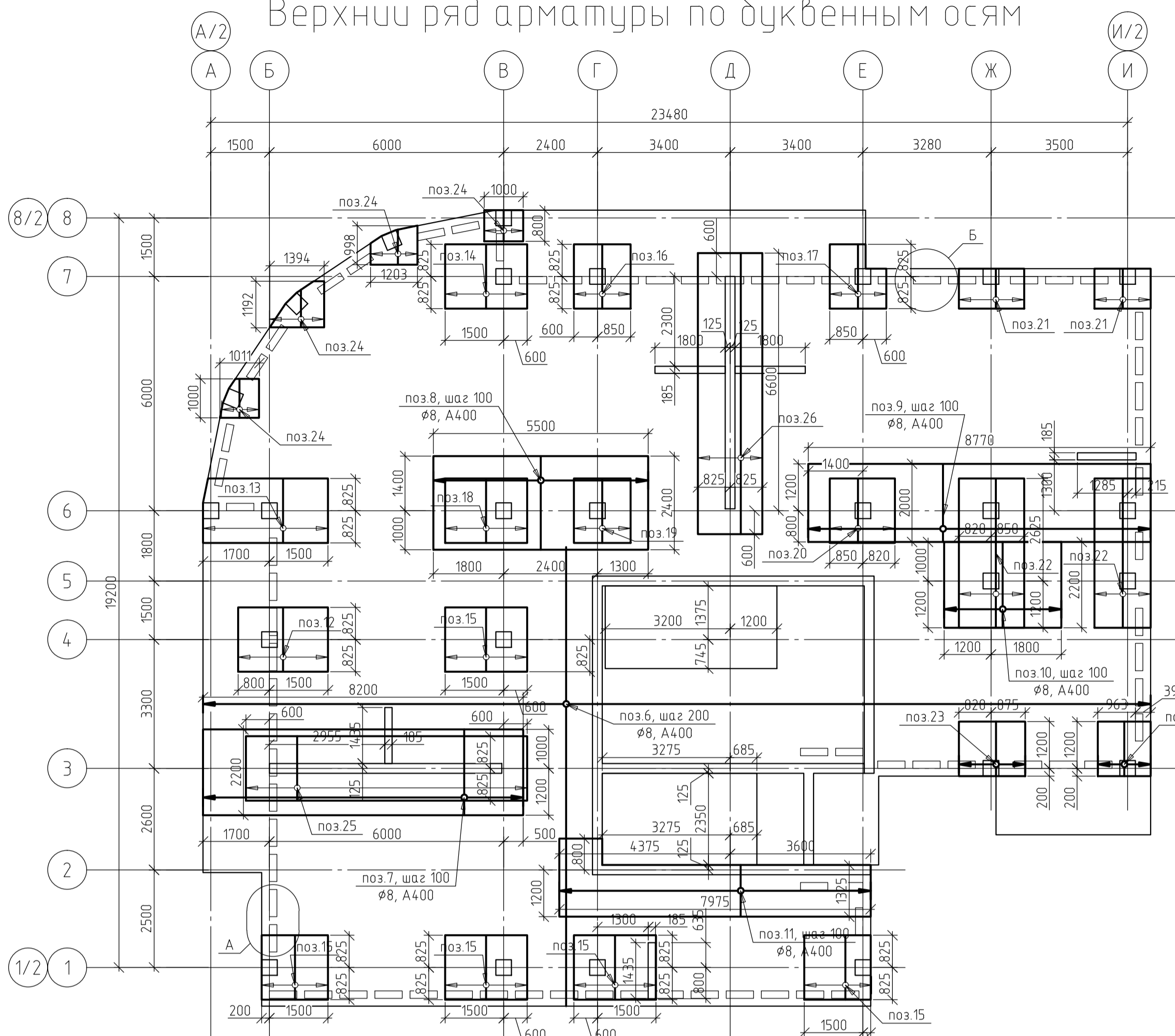
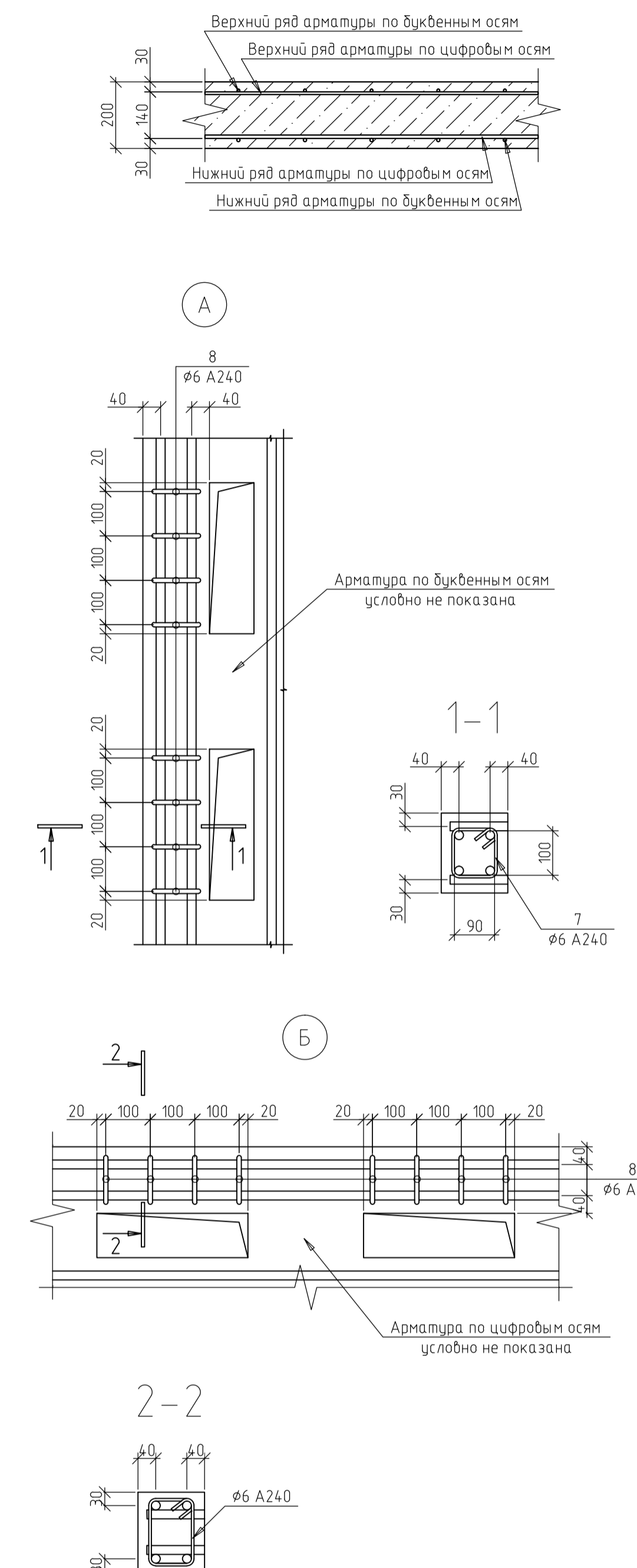
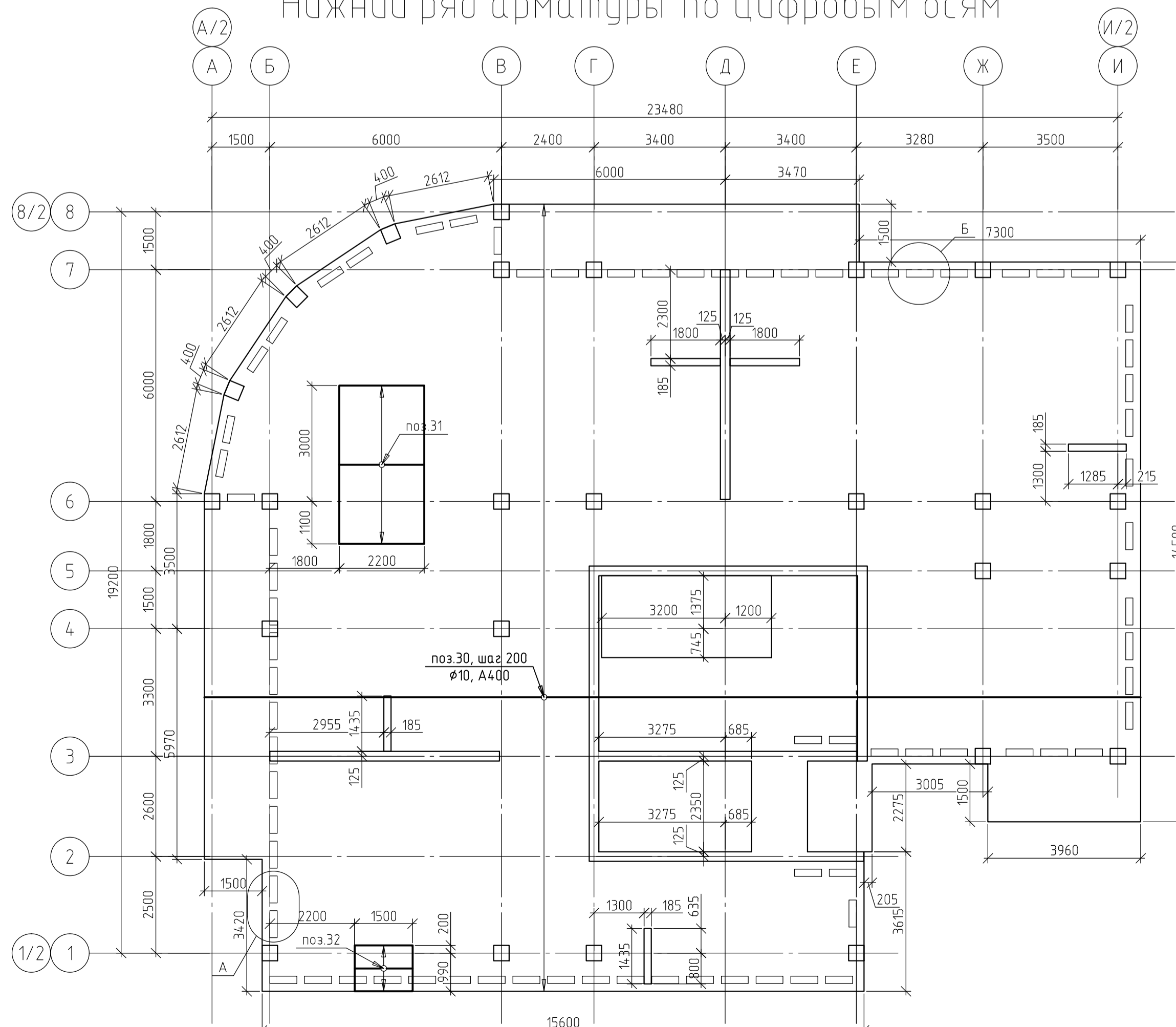


Схема расположения стержней в плите



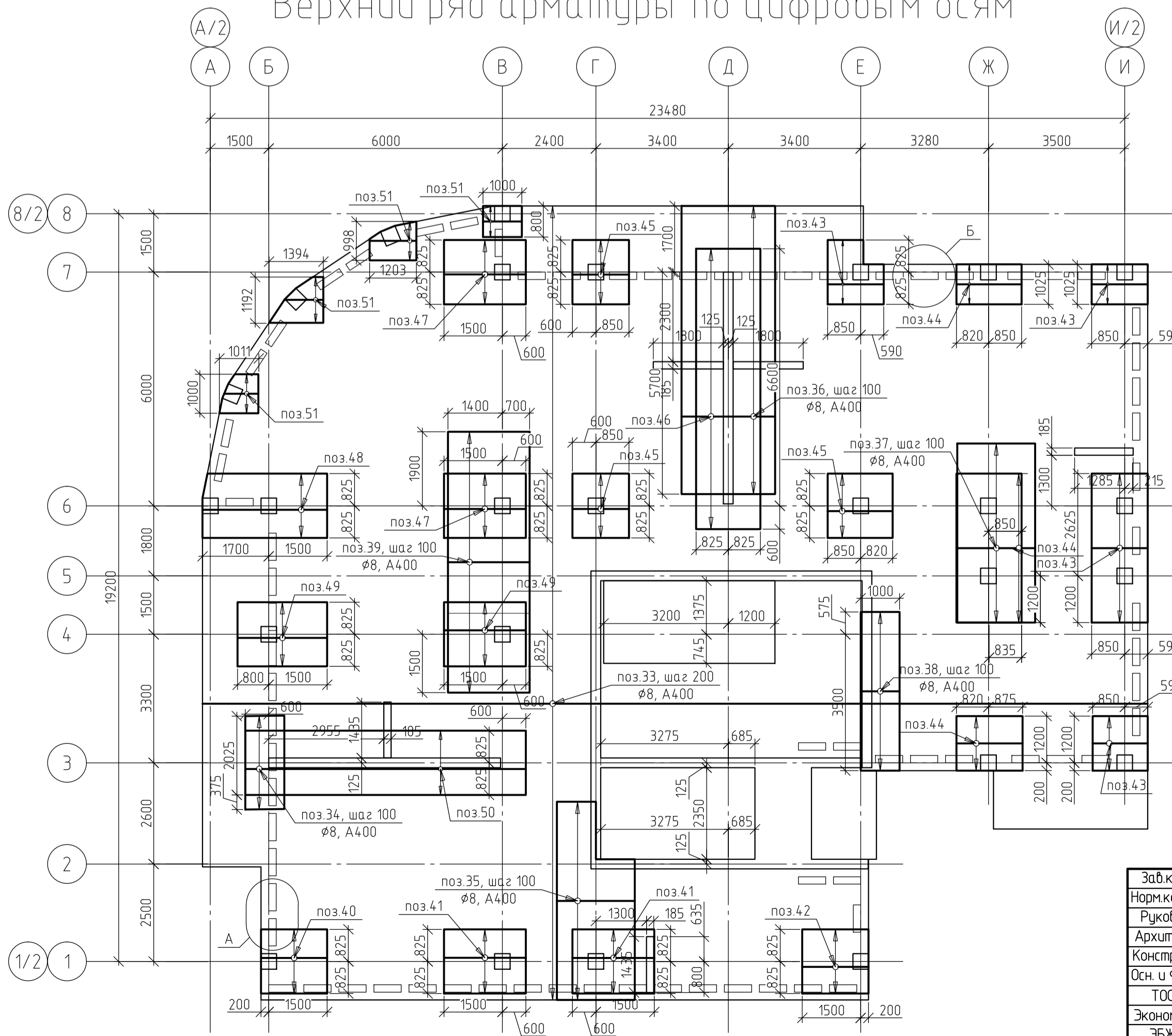
Плита на отм.+41,700

Нижний ряд арматуры по цифровым осям



Плита на отм.+41,700

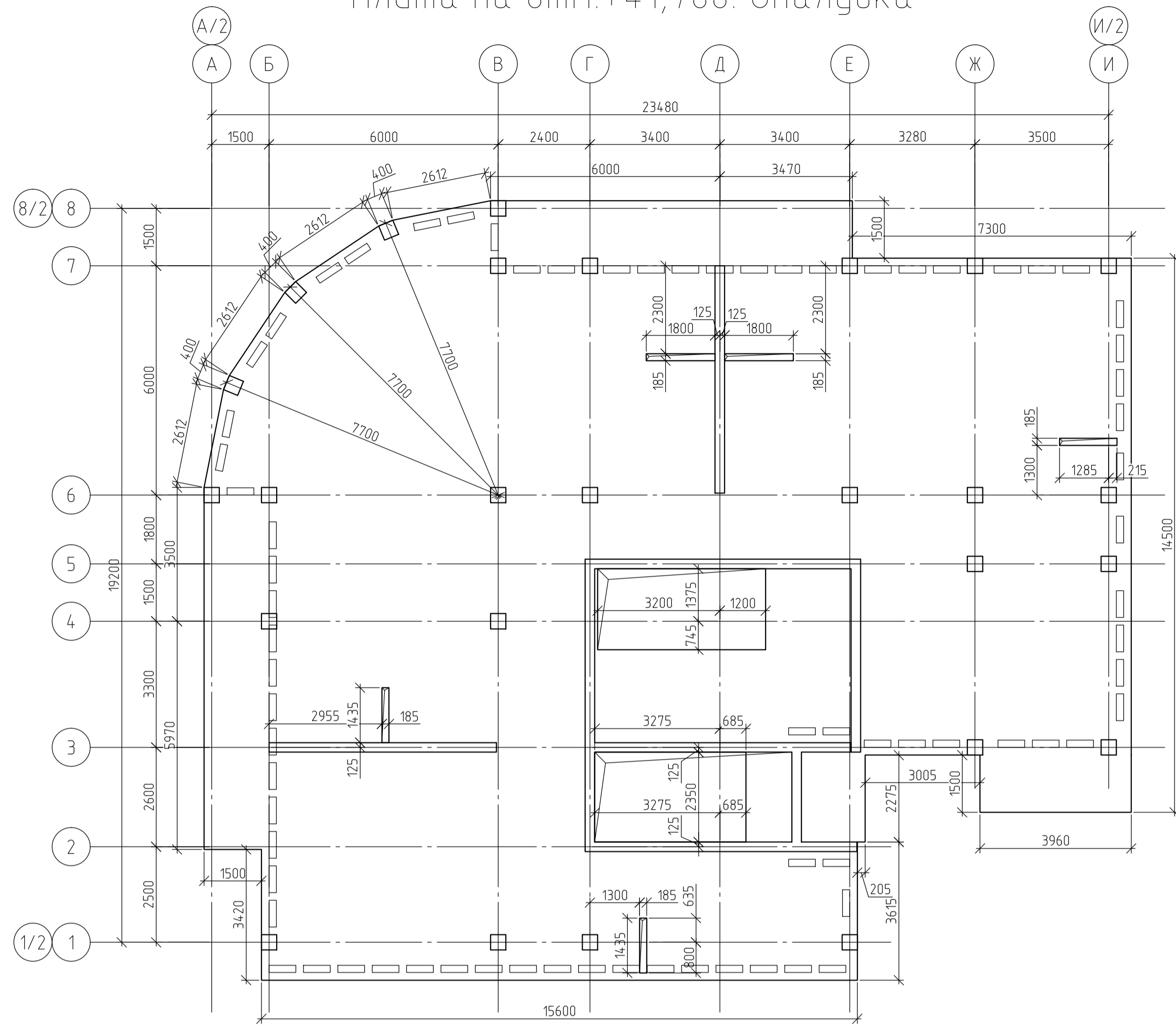
Верхний ряд арматуры по цифровым осям



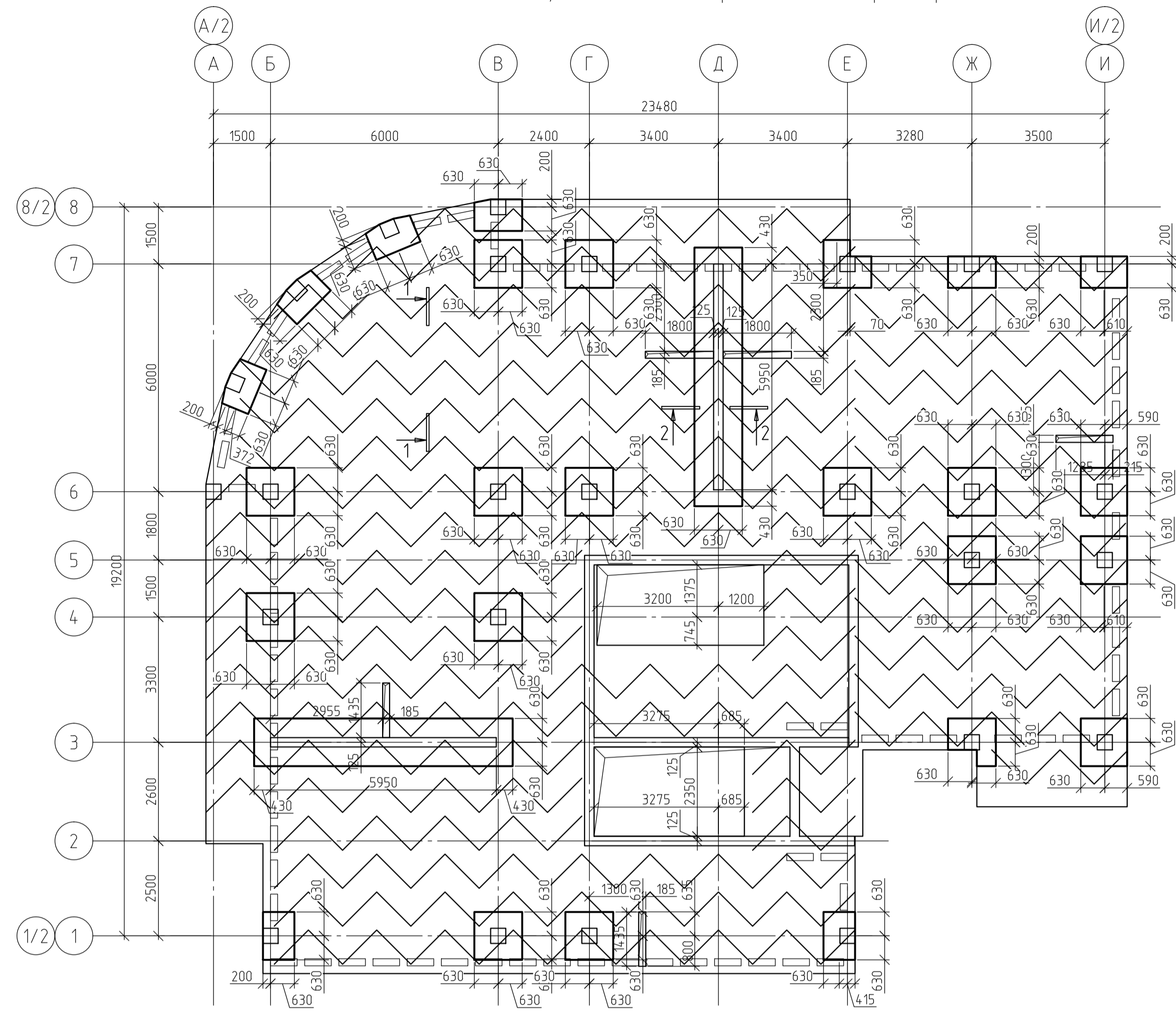
- Основные примечания**
- Поз.2-6 - $\varnothing 8$ шаг 200
Поз.7-11, 34-39 - $\varnothing 8$ шаг 100
Поз.1, 30 - $\varnothing 10$ шаг 200
Поз.12-26, 40-51 - $\varnothing 10$ шаг 100
 - Стержни основного армирования с шагом 200 мм располагаются равномерно по всей площади плиты, не прерываясь над сечениями колонн и диафрагм.
 - Арматуру, попадающую в отверстия, вырезать по месту.
 - По периметру отверстия с размером сторон более 800 мм установить открытые хомуты.
 - В участках дополнительного армирования сложной конфигурации стержни обрезать по месту.
 - Лист 6 смотреть совместно с листом 7.

Зад. каф.	Лосыков	ВКР-2069059-08.03.01-130936/130892-2017	Жилой дом	Стадия	Лист	Листов
Норм. контр.	Трезуб					
Рисовальн.	Трезуб					
Архитект.	Пучков					
Конструкц.	Трезуб					
Осн. и Фунд.	Глухов	ВКР	6	16		
ТОСП	Агафонкина	Плита на отм. +41,700; Армирование	ПГЧАС, каф. СК, гр. Ст-1-41			
Экономика	Сафьянова					
ЭБЖД	Разживина					
Разработка	Асташкин					
Разработка	Гунд					

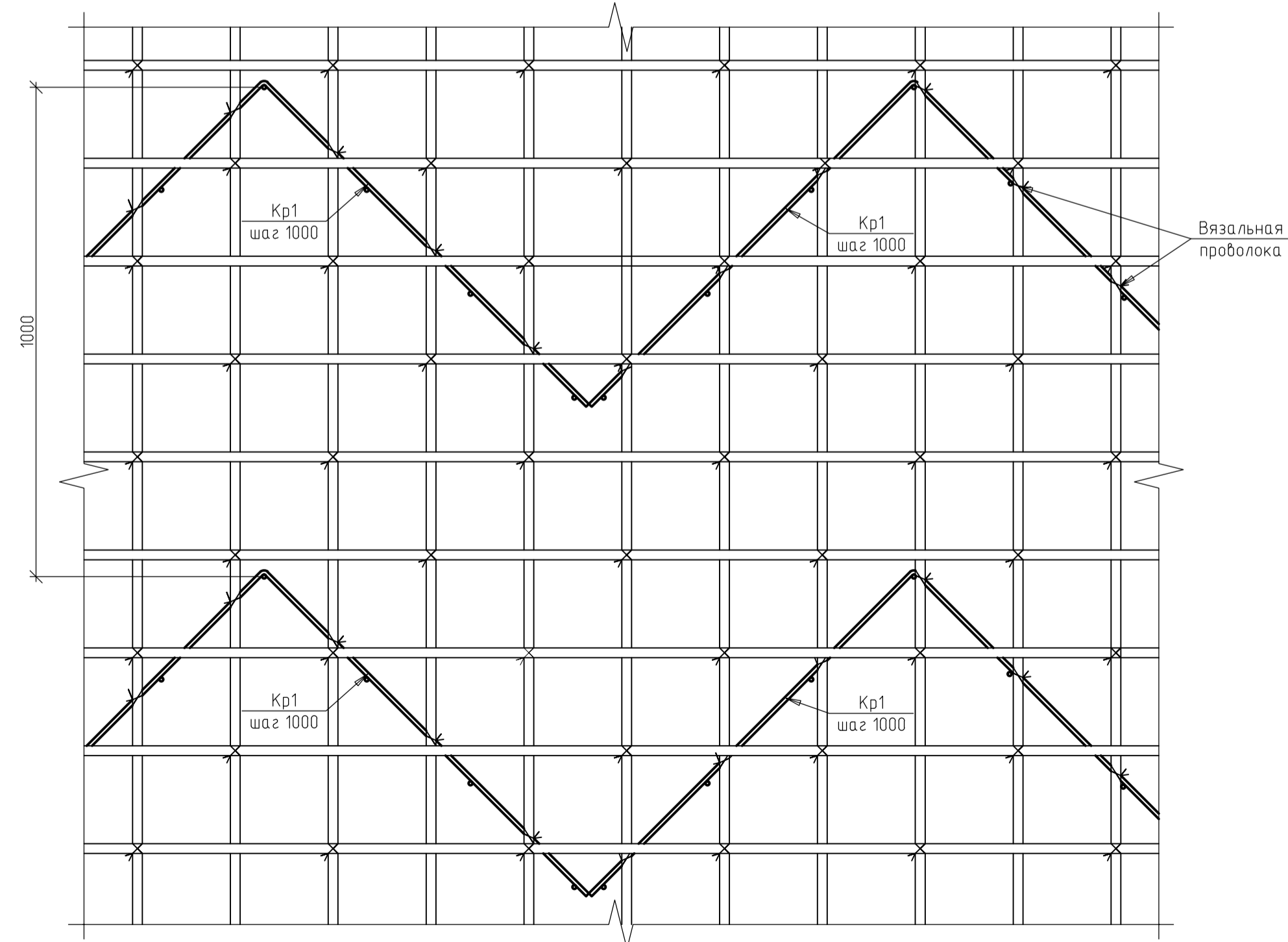
Плита на отм.+41,700. Опалубка



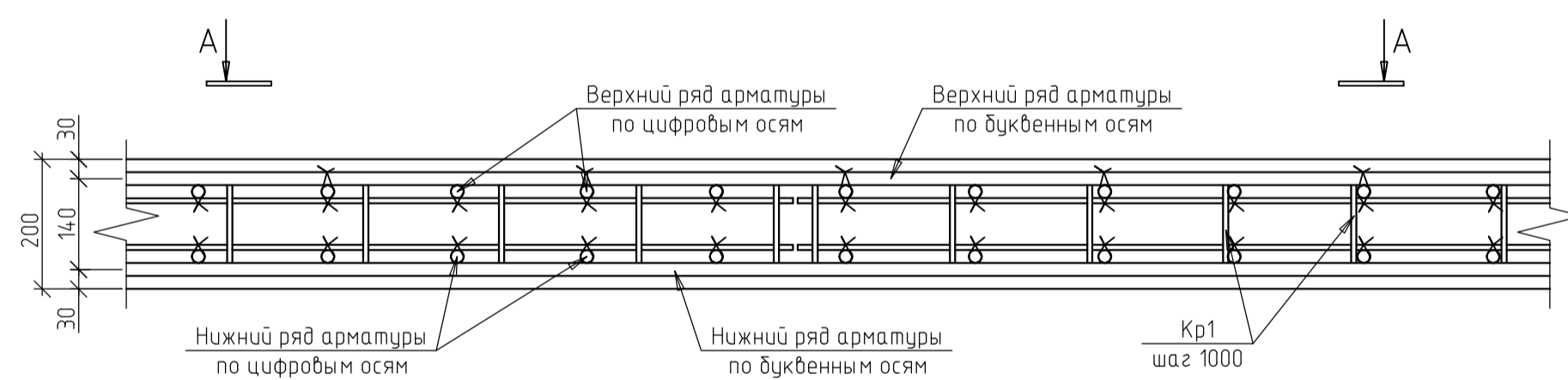
Плита на отм.+41,700. Поперечное армирование



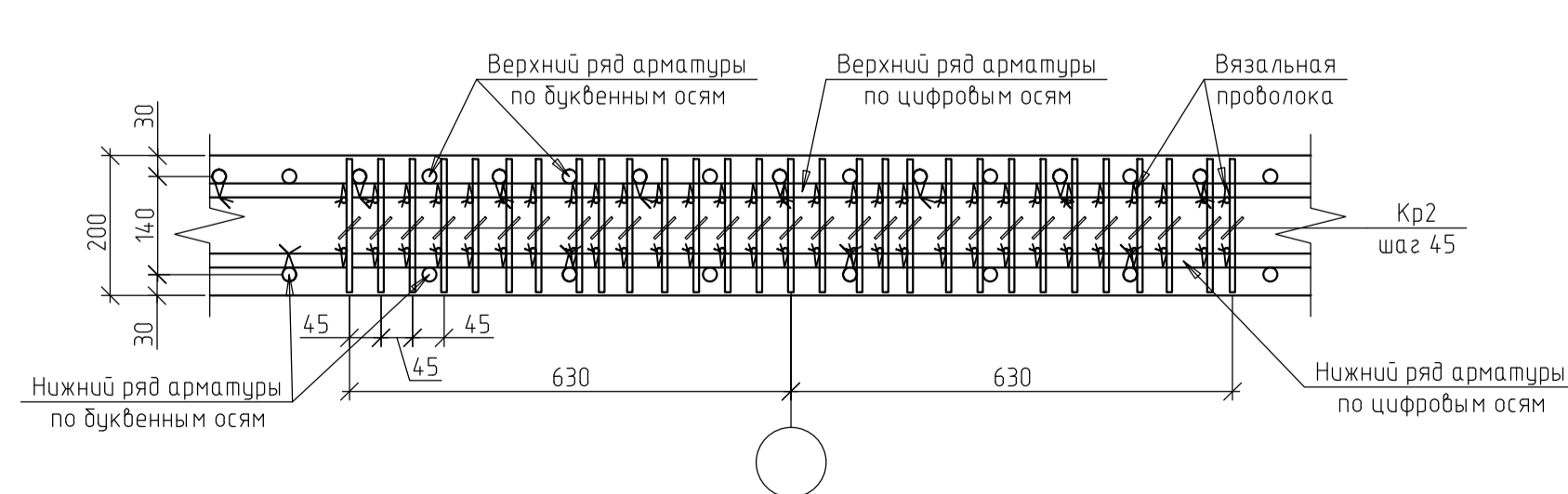
A-A



1-1



2-2



Спецификация элементов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Ø10 А400 ГОСТ 5781-82* L=5737м.п.		3539.73	
		Ø8 А400 ГОСТ 5781-82* L=5581м.п.		2204.50	

Основные примечания

1. Стержни основного армирования с шагом 200 мм располагаются равномерно по всему полю плиты, не прерываясь над сечениями колонн и диафрагм.
2. Арматуру, попадающую в отверстия, вырезать по месту.
3. По периметру отверстия с размером сторон более 800мм установить открытые хомуты.
4. В участках дополнительного армирования сложной конфигурации стержни обрезать по месту.
5. Лист 7 смотреть совместно с листом 6.

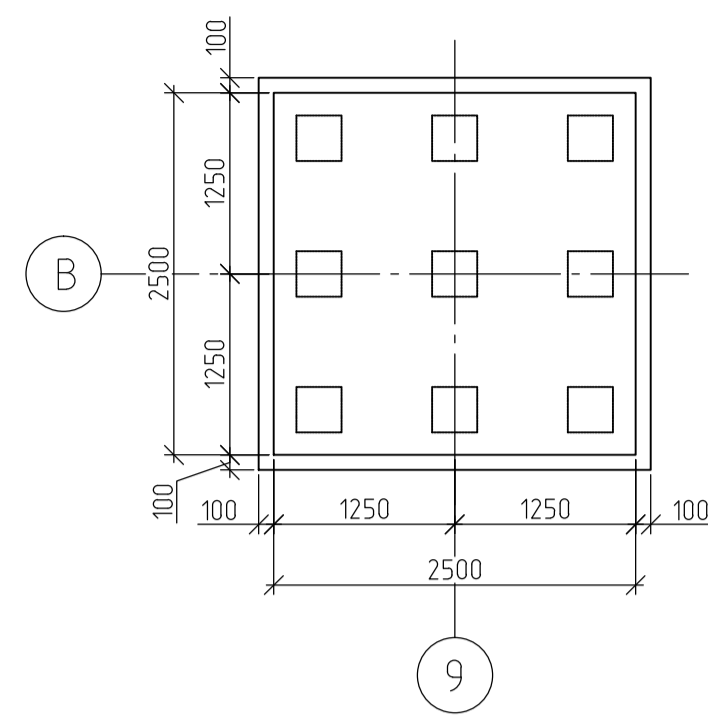
Зад. каф.	Лосыков				ВКР-2069059-08.03.01-130936/130892-2017 12-14 этажный жилой дом со встроенными помещениями на первом этаже с монолитным каркасом в городе Сургут
Норм. контр.	Трезуб				
Ручебод.	Трезуб				
Архитект.	Пучков				
Конструкц.	Трезуб				
Осн. и Фунд.	Глухов				
ТОСП	Агафонкина				Жилой дом
Эконом. каф.	Сафьянова				
ЭБЖД	Разживина				
Разработал	Асташкин				
Разработал	Гунд				

Стадия Лист Листов

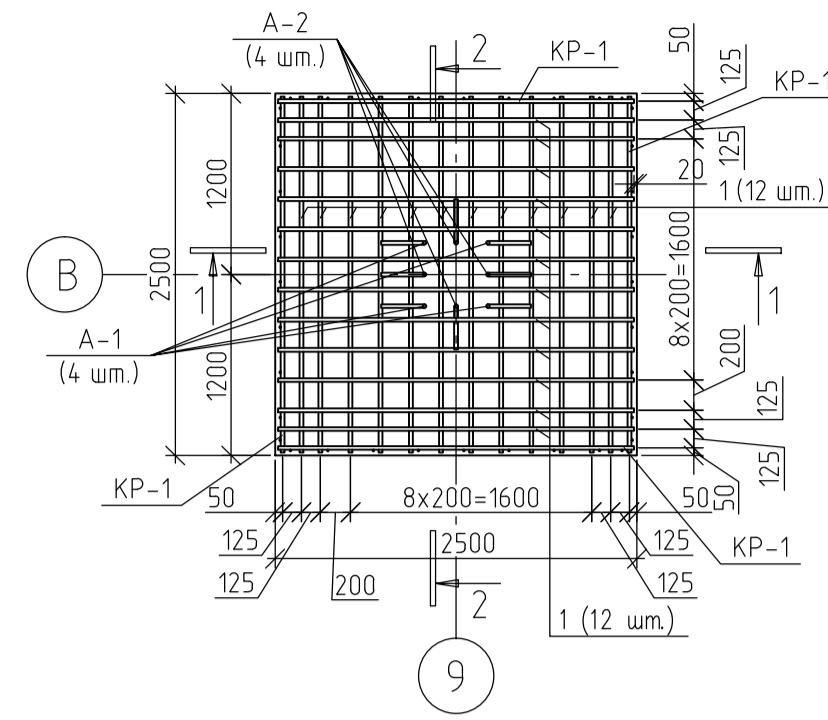
ВКР 7 16

ПГ ЧАС, каф. СК, гр. Ст-41

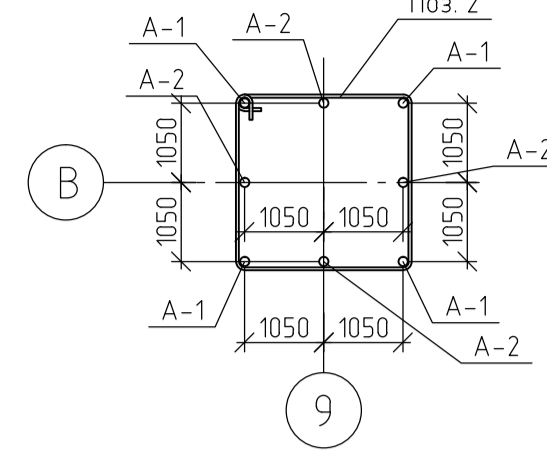
PM23. Опалубка



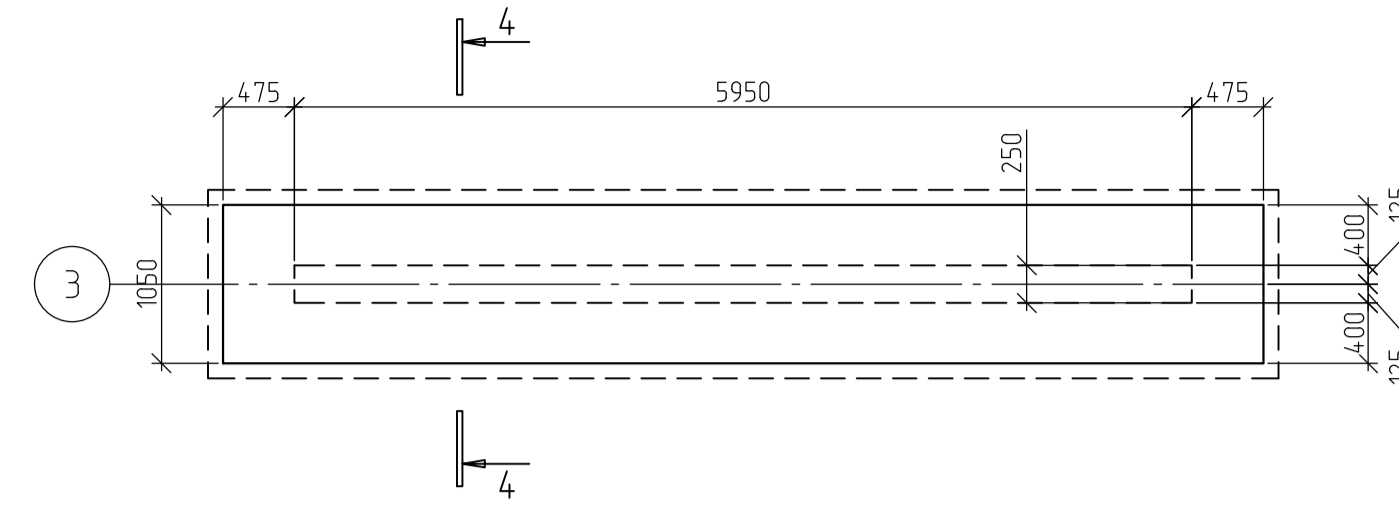
PM23. Армирование



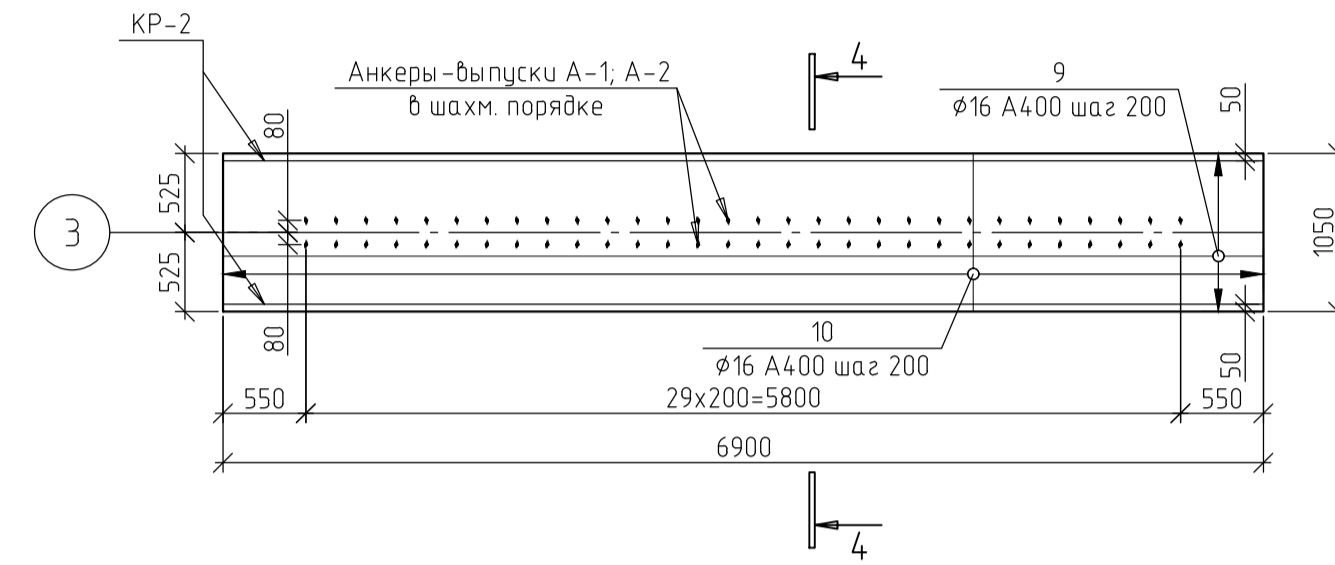
3-3



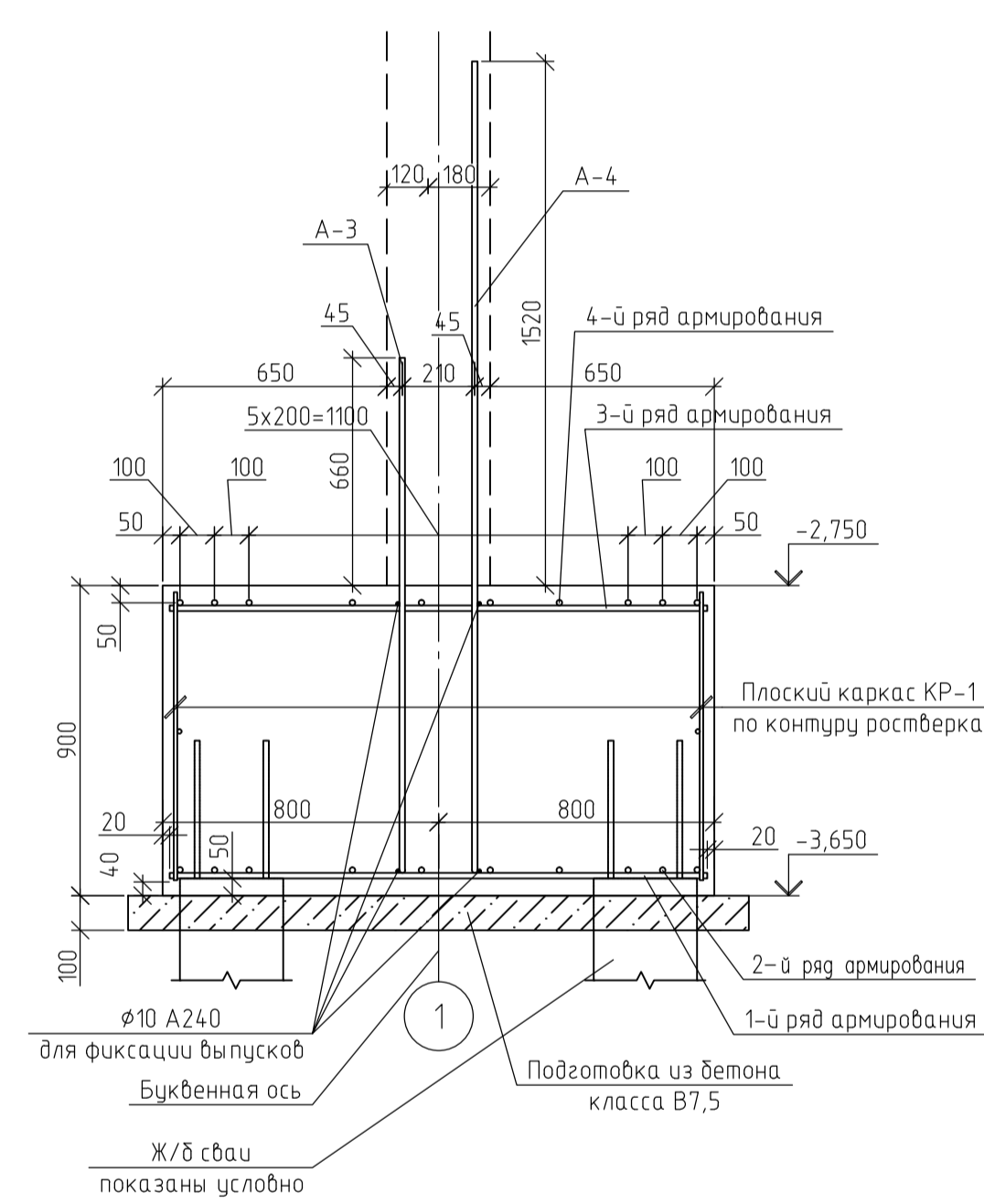
PM2. Опалубка



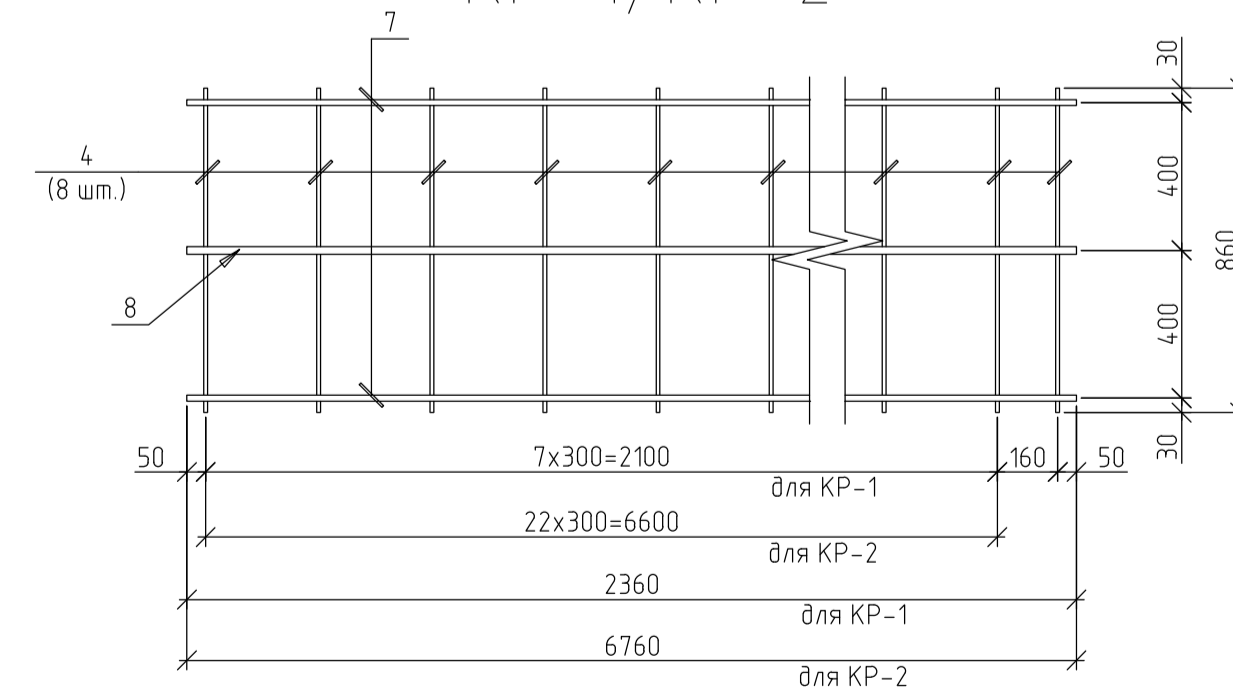
PM2. Армирование



4-4



KP-1, KP-2



Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные						Изделия закладные								
	Арматура класса						Арматура класса								
	A240			A400			A400			A400					
	ГОСТ 5781-82*	ГОСТ 5781-82*	ГОСТ 5781-82*	ГОСТ 5781-82*	ГОСТ 5781-82*	ГОСТ 5781-82*	ГОСТ 5781-82*	ГОСТ 5781-82*	ГОСТ 5781-82*	ГОСТ 5781-82*	ГОСТ 5781-82*				
Ростер PM2	7.82	6.00	129.54	264.32	407.68	407.68									
Ростер PM23	1.58	1.58	2.72	2.10	96.96	218.16	319.94	321.52	89.2	162.40	162.40	570.08	89.2	89.2	410.72

Спецификация элементов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
PM23					
Сборочные единицы					
KP-1		Каркас плоский KP-1	4	12.26	49.04
4		Ø10 A400 ГОСТ 5781-82* L=860	9	0.34	2.72
5		Ø16 A400 ГОСТ 5781-82* L=2360	2	3.72	7.44
6		Ø12 A400 ГОСТ 5781-82* L=2360	1	2.10	
Детали					
A-1*		Ø25 A400 ГОСТ 5781-82* L=3645	4	14.00	56.00
A-2*		Ø25 A400 ГОСТ 5781-82* L=2105	4	8.30	33.20
1		Ø25 A400 ГОСТ 5781-82* L=2360	24	9.09	218.16
2*		Ø8 A240 ГОСТ 5781-82* L=2010	2	0.79	1.58
3		Ø16 A400 ГОСТ 5781-82* L=2360	24	3.73	89.52
Материалы					
		Бетон кл. В25 F75 W6, куб.м	5.2		
		Бетон кл. В7,5, куб.м	0.7		
PM2					
Сборочные единицы					
KP-2		Каркас плоский KP-1	2	35.16	70.32
4		Ø10 A400 ГОСТ 5781-82* L=860	23	0.34	7.82
7		Ø16 A400 ГОСТ 5781-82* L=6760	2	10.67	21.34
8		Ø12 A400 ГОСТ 5781-82* L=2360	1	6.00	
Детали					
A-3*		Ø16 A400 ГОСТ 5781-82* L=1340	29	2.12	61.48
A-4*		Ø16 A400 ГОСТ 5781-82* L=2020	29	3.48	100.92
9		Ø16 A400 ГОСТ 5781-82* п.м.	34,3	54,1	
10		Ø16 A400 ГОСТ 5781-82* п.м.	34,3	54,1	
9		Ø25 A400 ГОСТ 5781-82* п.м.	34,3	132.16	
10		Ø25 A400 ГОСТ 5781-82* п.м.	34,3	132.16	
Материалы					
		Бетон кл. В25 F75 W6, куб.м	6.52		
		Бетон кл. В7,5, куб.м	0.9		

Ведомость деталей

Поз.	Эскиз	Поз.	Эскиз
2		A-3	
A-1		A-4	
A-2			

- Производство работ вести в строгом соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции" и проектом производства работ.
- Перед бетонированием арматуру и основание, на которое укладывается бетонная смесь, очистить от ржавчины и грязи.
- Бетонирование вести слоем на всю толщину ростерков. Захватки при бетонировании должны быть отсечены вертикальными швами. Бетон применять класса В25, F75.
- Заполнителем для бетона служит щебень твердых пород, наибольшая фракция щебня не должна превышать 80 мм.
- В процессе бетонирования обеспечить соблюдение защитных слоев и мест положения рабочей арматуры согласно проекту. Величина защитного слоя рабочей арматуры у нижней грани ростерков должна быть 50 мм, что обеспечивается постановкой фиксаторов для рабочей арматуры. Материал фиксаторов для нижней арматуры ростерков выбирается проектом производства работ, исходя из конкретных возможностей строительной организации.
- Проектное положение арматуры у верхней грани ростерка обеспечить постановкой поддерживающих каркасов-фиксаторов, разрабатываемых строительной организацией, производящей работы по устройству монолитного ростерка. Стержни укладывают на арматуру каркасов-фиксаторов без сварки. Допускается фиксация проектного положения арматуры у верхней грани ростерка иными способами, которые следует разработать в проекте производства работ.
- Проектом приняты стыки рабочей арматуры ростерка внахлестку без сварки. При этом длина перепуска стержней в рабочем направлении должна быть не менее L:

- для Ø16 A400 - 660 мм,
- для Ø25 A400 - 1025 мм.
- Стыки должны располагаться вразбежку. При этом площадь сечения рабочих стержней, стыкуемых в одном месте должна быть не более 50 %. Смещение стыков, расположенных в разных местах, должно быть не менее 1,3 L:
- для Ø16 A400 - 1,3 Lap > 850 мм,
- для Ø25 A400 - 1,3 Lap > 1340 мм.
- По периметру у наружных граней вертикальных поверхностей монолитных ростерков Рм-1, Рм-2-Рм-5, Рм-7 установить сварные арматурные каркасы. Сварные арматурные каркасы изготовить на заводе-изготовителе.
- Крестообразные соединения стержней арматуры между собой выполнить вязкой опожженной проволокой диаметром 2,0 - 3,0 мм. Допускается применение специальных соединительных элементов - пластмассовых или проволочных фиксаторов. Соединение арматуры выполнить в каждом пересечении стержней арматуры.
- Боковые поверхности ростерков, непосредственно соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячей битумной мастикой за 2 раза.
- Головы свай разбить до отм. -3,600 с заведением рабочей арматуры свай в тело ростерка на 500 мм согласно проекту.
- За относительную отметку 0,000 принять уровень чистого пола 1 этажа, что соответствует абсолютной отметке 141,900.
- Под ростерками устроить подготовку из бетона кл. В7,5 толщиной 100 мм, габарит подготовки превышает габарит ростерков на 100 мм в каждую сторону.
- В углах ростерка дробью даны красные (в числителе) и черные (в знаменателе) отметки.

ВКР-2069059-08.03.01-130936/130892-2017

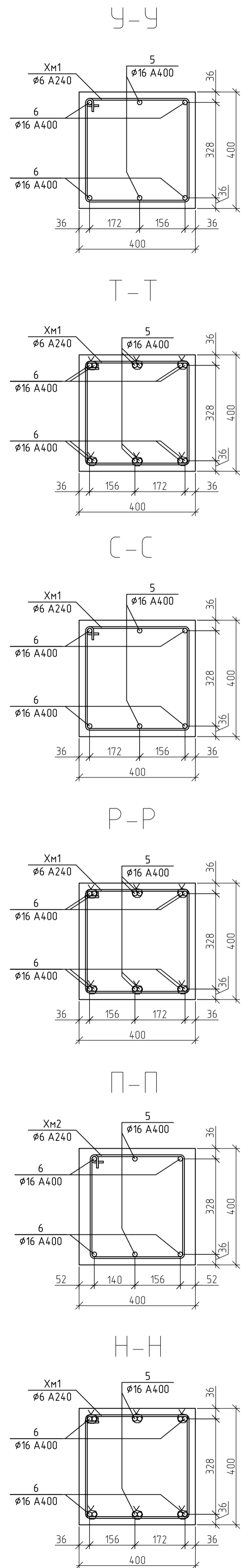
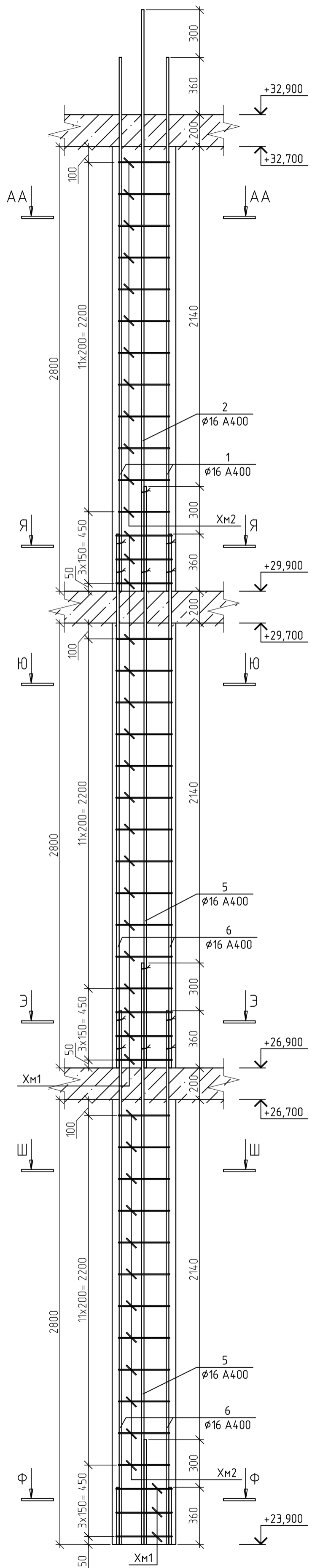
12-14 этажный жилой дом со встроенными помещениями на первом этаже с монолитным каркасом в городе Сургут

Жилой дом

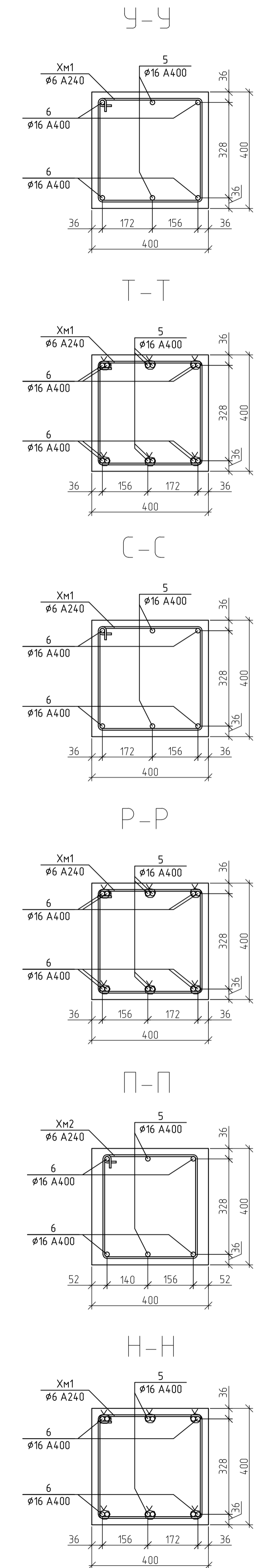
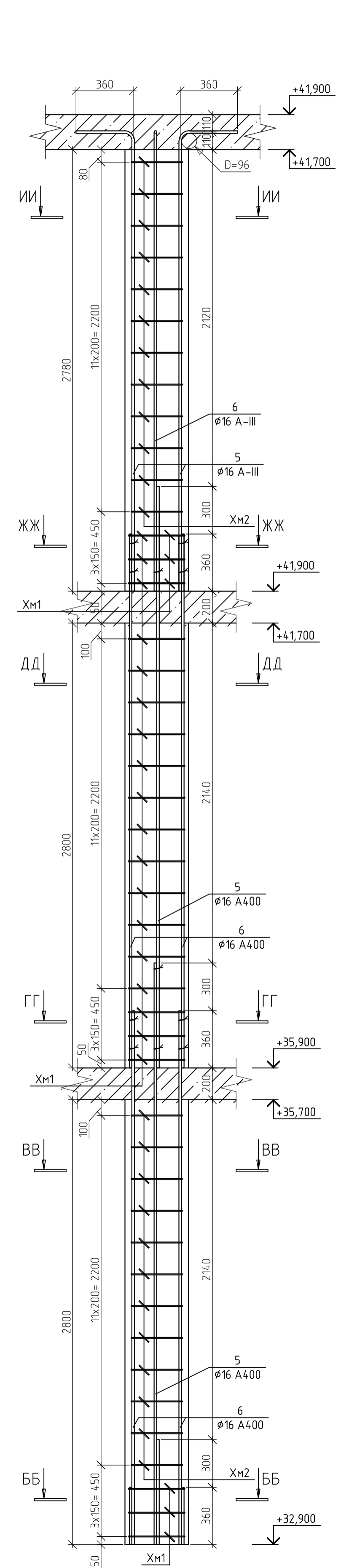
Ростер PM2 Опалубка, армирование; Ростер PM23 Опалубка, армирование; Спецификация арматуры.

ПГЧАС, каф. СК, гр. Ст-1-41

Колонна К9. Армирование



Колонна К9. Армирование



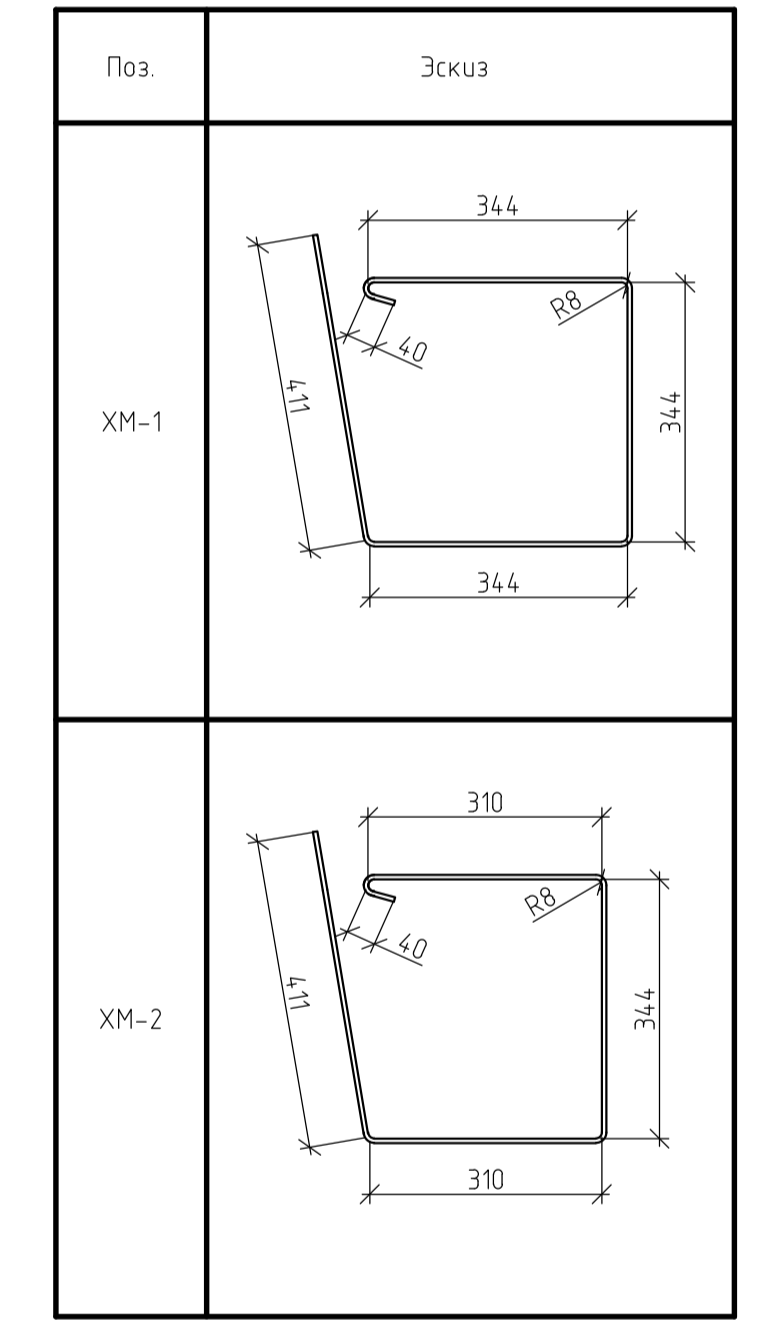
Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.	Замечание
		К9-4 - К9-8	14	44.308	620.31
1		φ16 A400 ГОСТ 5781-82* l=3360	4	5.302	21.20
2		φ16 A400 ГОСТ 5781-82* l=3660	4	5.775	23.10
		К9-0	1		33.20
3		φ16 A400 ГОСТ 5781-82* l=2480	4	3.913	15.65
4		φ16 A400 ГОСТ 5781-82* l=2780	4	4.387	17.54
		КМ9-14	1		30.67
5		φ16 A400 ГОСТ 5781-82* l=3240	2	5.113	10.23
6		φ16 A400 ГОСТ 5781-82* l=3540	4	5.655	22.62
		Хомуты	225		72.79 кг
Xм1*		φ6 A240 ГОСТ 5781-82* l=1490	105	0.331	34.75 кг
Xм2*		φ6 A240 ГОСТ 5781-82* l=1430	120	0.317	38.04 кг

Ведомость расхода материалов

Марка элемента	Изделия арматурные				Всего	Бетон В30, куб м
	Арматура класса					
	A240		A400			
	ГОСТ 5781-82					
	φ6	Итого	φ6	Итого		
Колонна КМ-11	72.79	72.79	694.41	694.41	716.21	6.97

Ведомость деталей

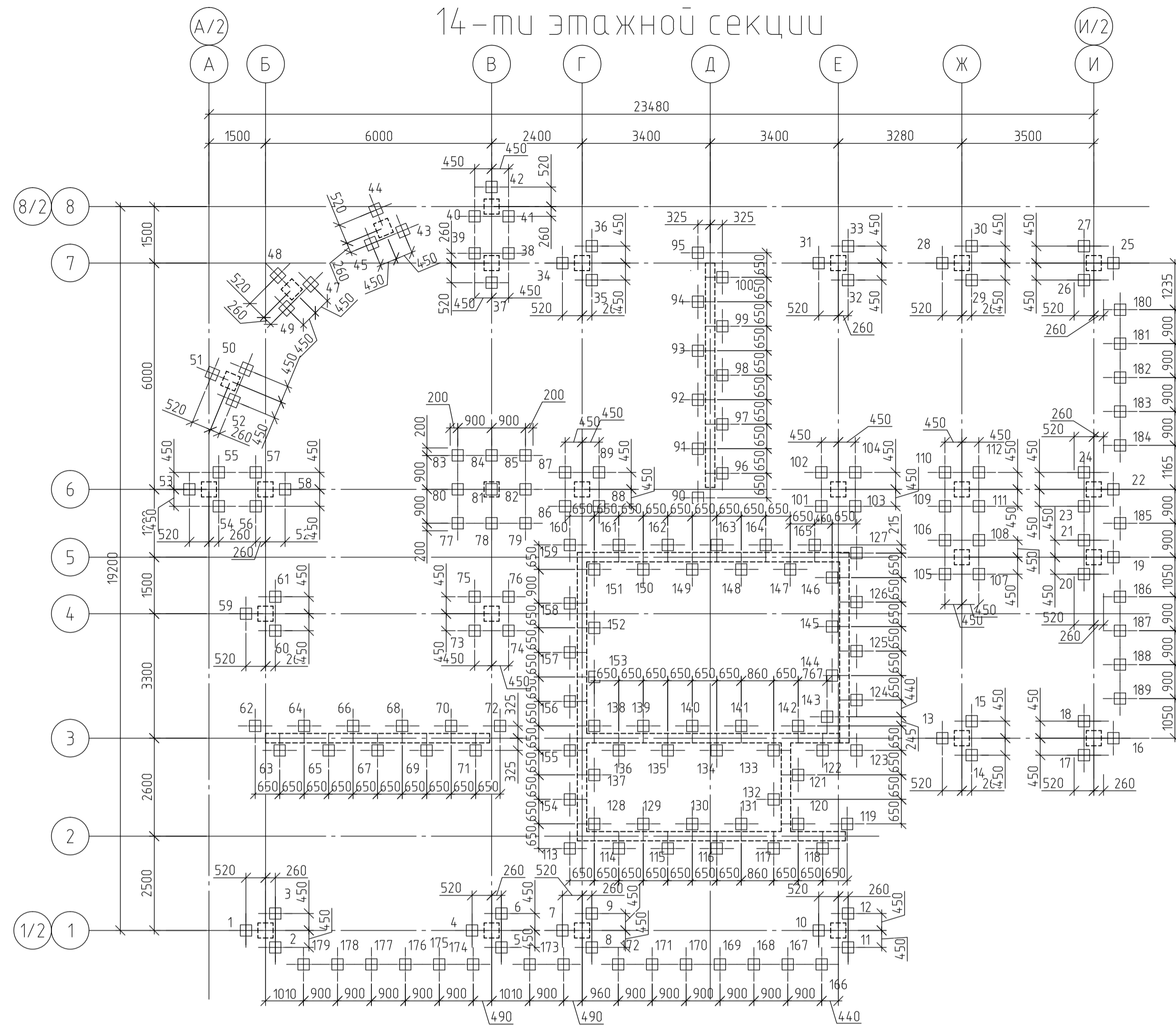


Примечания

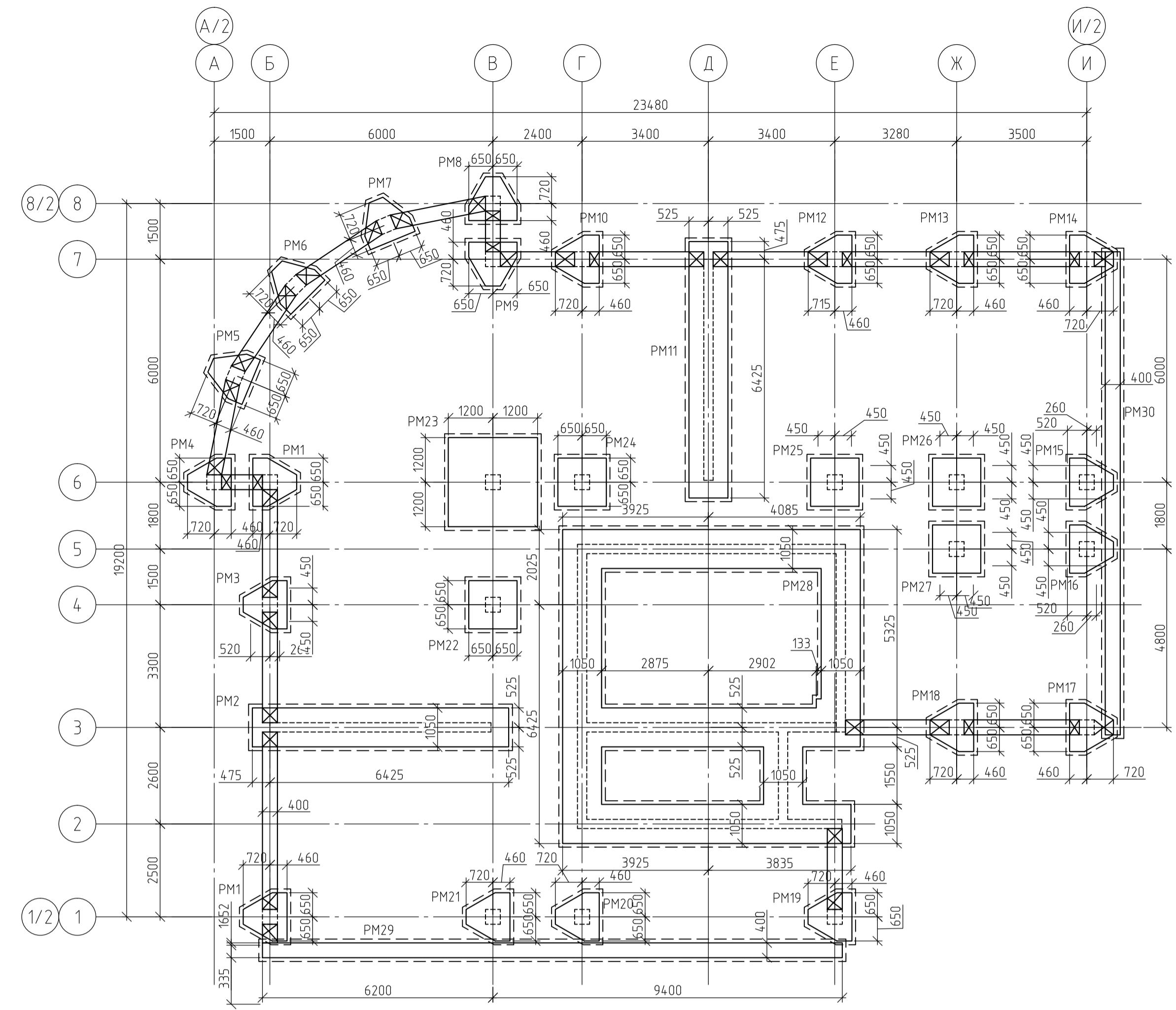
1. Лист 10 смотреть совместно с листом 9.

Зад. каф.	Лосыков			ВКР-2069059-08.03.01-130936/130892-2017
Норм. контр.	Трезуб			
Руковод.	Трезуб			
Архитект.	Пучков			
Констр. укл.	Трезуб			
Осн. и Финд.	Глухов			
ТОСП	Агафонкина			Жилой дом
Эконом. укл.	Сафьянова			
ЭБЖД	Разживина			Лист
Разработал	Асташкин			Листов
Разработал	Гунд			ВКР
				10
				16
				Колонна К9. Армирование; Спецификация.
				ПГЧАС, каф. СК, гр. Сп1-41

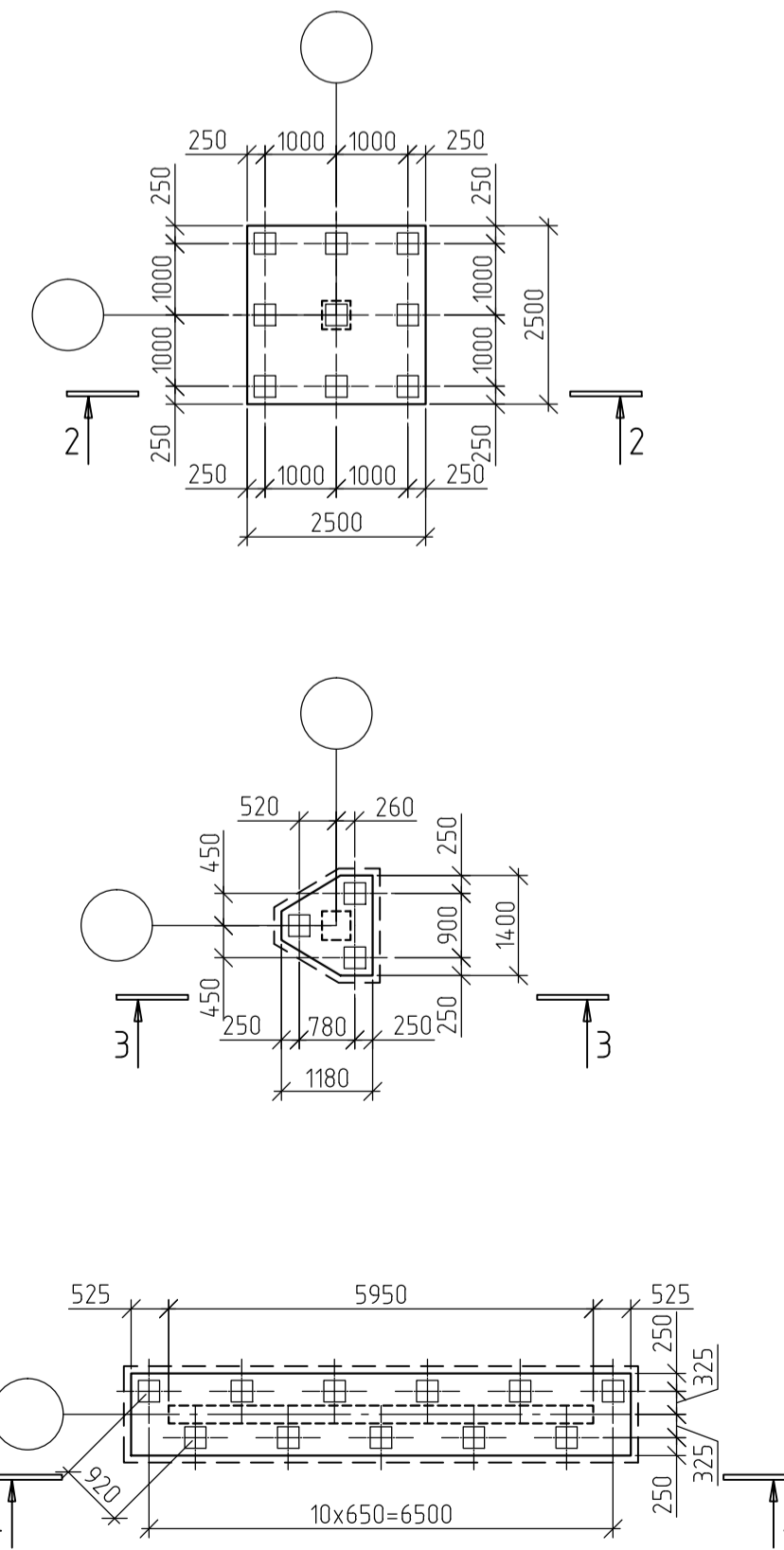
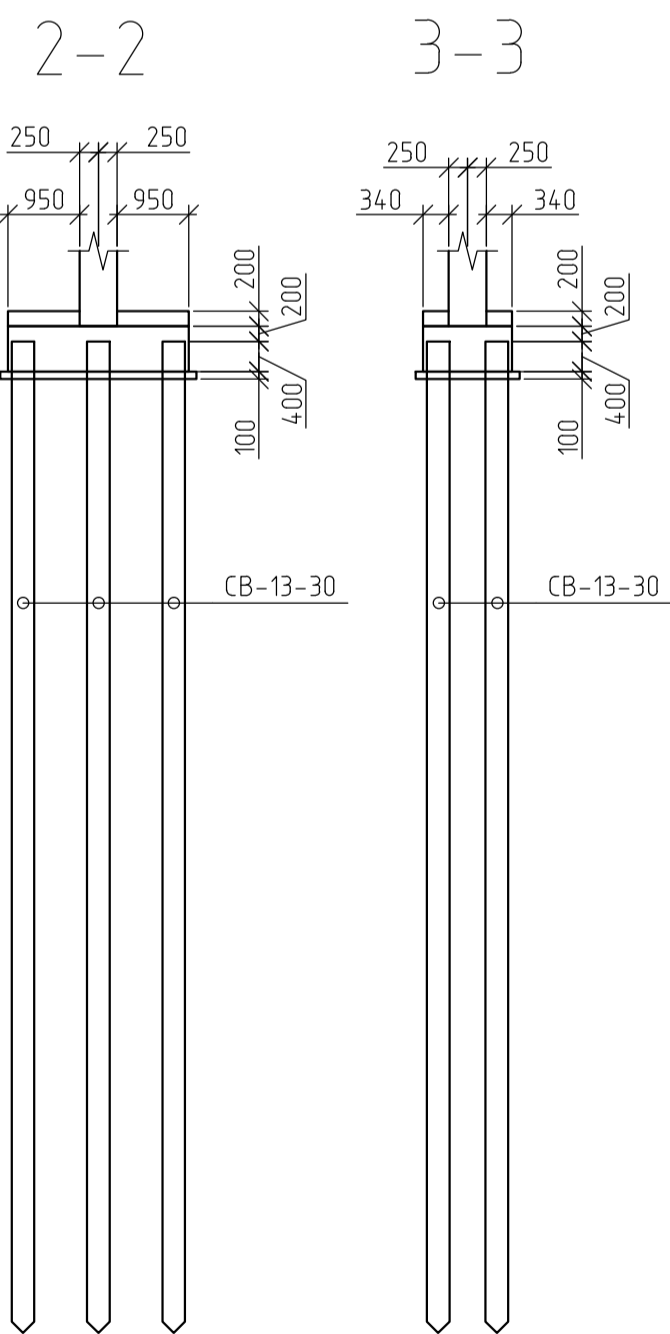
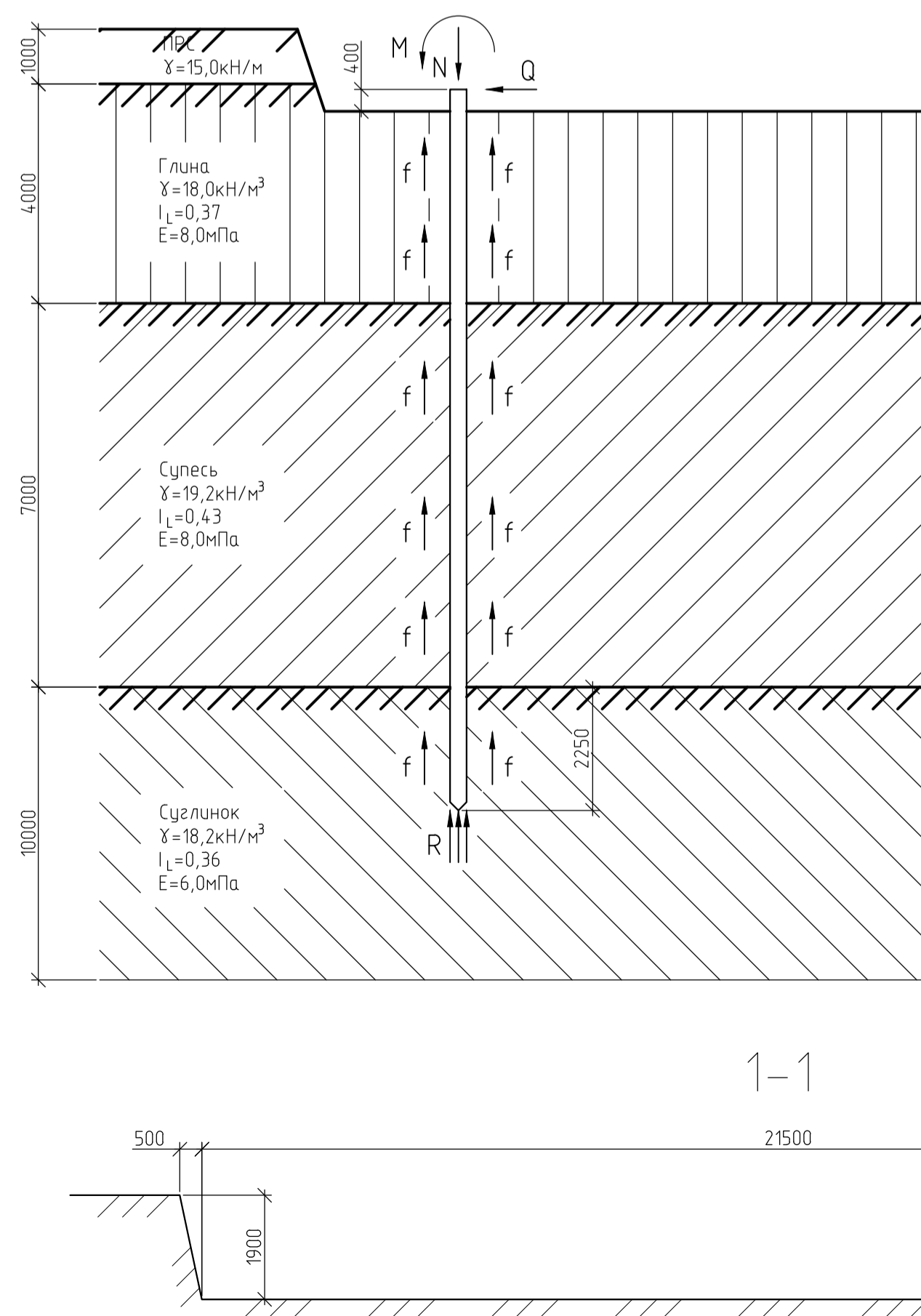
План свайного поля
14-ти этажной секции



План ростверков



Геологический разрез



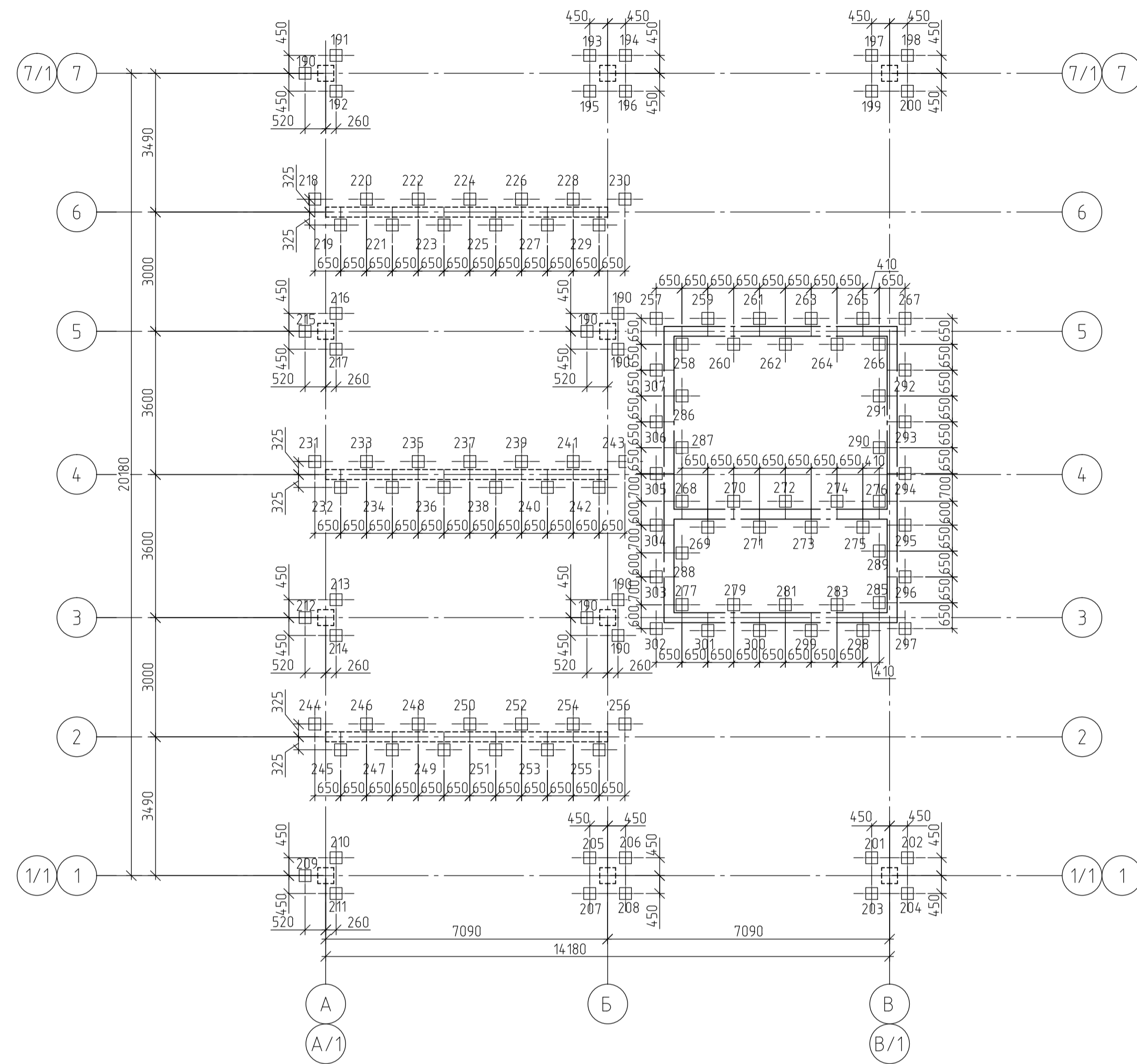
- Производство работ вести в строгом соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции" и проектом производства работ.
- Перед бетонированием арматуру и основание, на которое укладывается бетонная смесь, очистить от ржавчины и грязи.
- Бетонирование вести слоем на всю толщину ростверков. Захватки при бетонировании должны быть отсечены вертикальными швами. Бетон применять класса В25, F75, W6. Заполнителем для бетона служить щебень твердых пород, наибольшая фракция щебня не должна превышать 80 мм.
- В процессе бетонирования обеспечить соблюдение защитных слоев и мест положения рабочей арматуры согласно проекту. Величина защитного слоя рабочей арматуры у нижней грани ростверков должна быть 50 мм, что обеспечивается постановкой фиксаторов для рабочей арматуры. Материал фиксаторов для нижней арматуры ростверков выбирается проектом производства работ, исходя из конкретных возможностей строительной организации.
- Проектное положение арматуры у верхней грани ростверка обеспечить постановкой поддерживающих каркасов-фиксаторов, разрабатываемых строительной организацией, производящей работы по устройству монолитного ростверка. Стержни укладывать на арматуру каркасов-фиксаторов без сварки. Допускается фиксация проектного положения арматуры у верхней грани ростверка иными способами, которые следует разработать в проекте производства работ.
- Проектом приняты стыки рабочей арматуры ростверка внахлестку без сварки. При этом длина перелупа стержней в рабочем направлении должна быть не менее L:
для $\phi 16$ А400 - 660 мм,
для $\phi 25$ А400 - 1025 мм.
Стыки должны располагаться вразбежку. При этом площадь сечения рабочих стержней, стыкуемых в одном месте должна быть не более 50%. Смещение стыков, расположенных в разных местах, должно быть не менее 1,3 L:
для $\phi 16$ А400 - 1,3 Lap > 850 мм,
для $\phi 25$ А400 - 1,3 Lap > 1340 мм.
- Крестообразные соединения стержней арматуры между собой выполнять вязкой отожженной проволокой диаметром 2,0 - 3,0 мм. Допускается применение специальных соединительных элементов - пластмассовых или проволочных фиксаторов. Соединение арматуры выполнять в каждом пересечении стержней арматуры.
- Боковые поверхности ростверков, непосредственно соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячей битумной мастикой за 2 раза.
- Головы свай раздуть до отм. -2,750 с заведением рабочей арматуры свай в тело ростверка на 400 мм согласно проекту.
- За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1 этажа, что соответствует абсолютной отметке 70,250.
- Под ростверками устроить подготовку из бетона кл. В7,5 толщиной 100 мм, габарит подготовки превышает габарит ростверков на 100 мм в каждую сторону.

Сравнительная экономическая
эффективность фундаментов

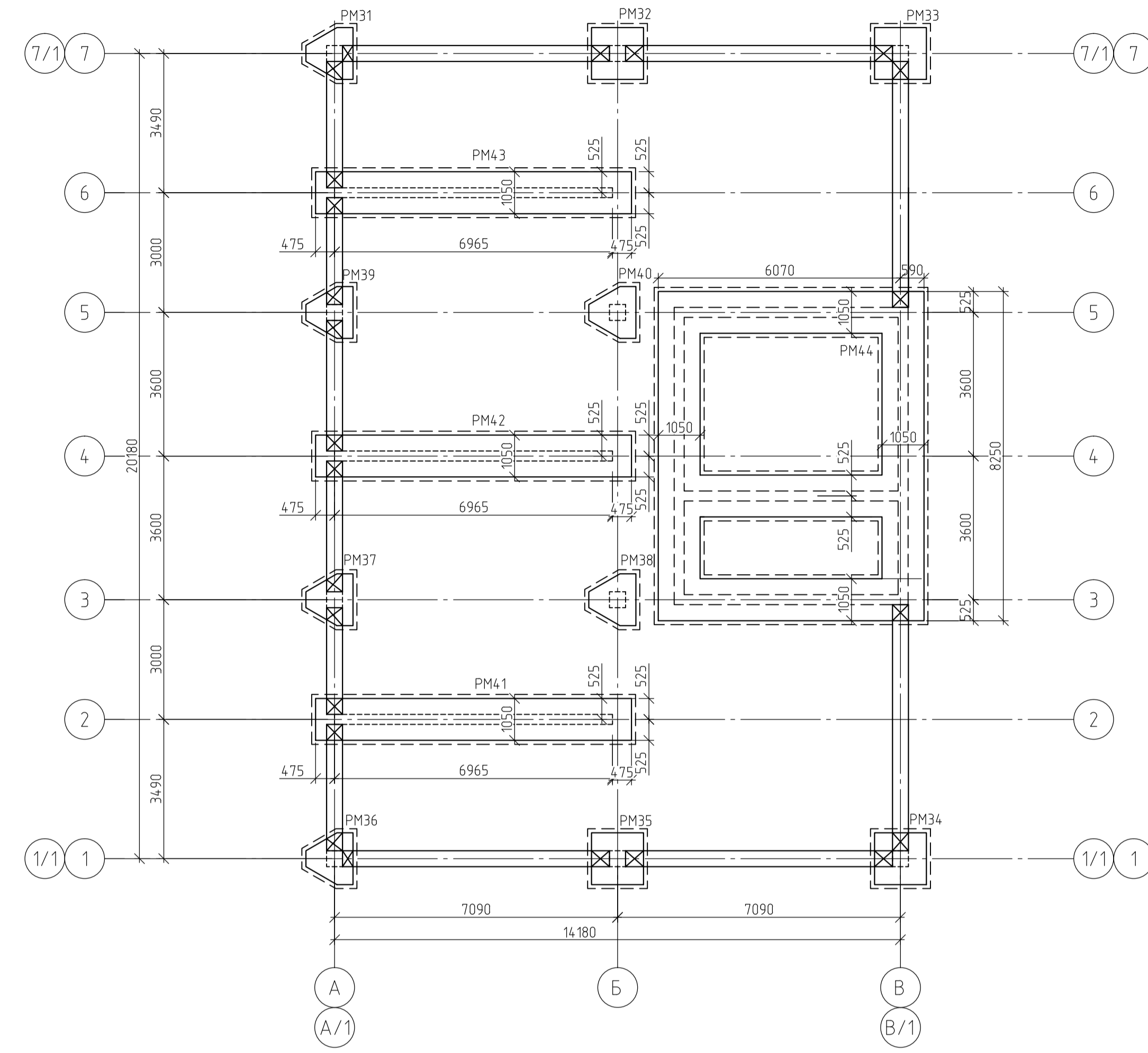
Вариант фундамента	Наименование работ	Объем работ м3	Стоимость, руб.	
			единицы, руб./м3	Всего, тыс.руб.
Фундамент на естественном основании	Отрывка котлована	645	250	162
	Устройство сборных ленточных фундаментов со стоимостью материалов	72	8000	576
	Устройство монолитных фундаментов под колонны	520	10000	5200
Итого				6000
Фундаментная плита	Отрывка котлована	860	250	215
	Устройство монолитной фундаментной плиты	344	13000	4472
Итого				4687
Фундамент из призматических свай	Отрывка котлована	645	250	162
	Устройство свайных фундаментов из призматических свай	222	10000	2220
	Устройство монолитного ростверка	91	14000	1274
Итого				3656

Заказчик	Лосыков	ВКР-2069059-08.03.01-130936/130892-2017	Жилой дом	Стадия	Лист	Листов
Норм.контр.	Трезуб					
Рис.контр.	Трезуб					
Архитект.	Пучков					
Конструкц.	Трезуб					
Осн. и Фунд.	Глухов	Жилой дом	ВКР	11	16	
ТОСП	Агафонкина					
Эконом.контр.	Сафьянова					
ЭБЖД	Разжибина					
Разработчик	Асташикин					
Разработчик	Гундов	Планирование свайного поля, планы ростверков.		ПГЧАС, каф. СК, гр. Ст1-41		

План свайного поля
12-ти этажной секции



План ростверков
12-ти этажной секции



- Производство работ вести в строгом соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции" и проектом производства работ.
- Перед бетонированием арматуру и основание, на которое укладывается бетонная смесь, очистить от ржавчины и грязи.
- Бетонирование вести слоем на всю толщину ростверков. Захватки при бетонировании должны быть отсечены вертикальными швами. Бетон применять класса В25, F75, W6. Заполнителем для бетона служит щебень твердых пород, наибольшая фракция щебня не должна превышать 80 мм.
- В процессе бетонирования обеспечить соблюдение защитных слоев и мест положения рабочей арматуры согласно проекту. Величина защитного слоя рабочей арматуры у нижней грани ростверков должна быть 50 мм, что обеспечивается постановкой фиксаторов для рабочей арматуры. Материал фиксаторов для нижней арматуры ростверков выбирается проектом производства работ, исходя из конкретных возможностей строительной организации.
- Проектное положение арматуры у верхней грани ростверка обеспечить постановкой поддерживающих каркас-фиксаторов, разрабатываемых строительной организацией, производящей работы по устройству монолитного ростверка. Стержни укладывать на арматуру каркас-фиксаторов без сварки. Допускается фиксация проектного положения арматуры у верхней грани ростверка иными способами, которые следует разработать в проекте производства работ.
- Проектом приняты стыки рабочей арматуры ростверка внахлестку без сварки. При этом длина перепуска стержней в рабочем направлении должна быть не менее L:
для $\phi 16$ A400 - 660мм,
для $\phi 25$ A400 - 1025мм.
Стыки должны располагаться вразбежку. При этом площадь сечения рабочих стержней, стыкуемых в одном месте должна быть не более 50%. Смещение стыков, расположенных в разных местах, должно быть не менее 1,3 L:
для $\phi 16$ A400 - 1,3 L ϕ > 850 мм,
для $\phi 25$ A400 - 1,3 L ϕ > 1340 мм.
- Крестообразные соединения стержней арматуры между собой выполнить вязкой отоженной проволокой диаметром 2,0 - 3,0 мм. Допускается применение специальных соединительных элементов - пластмассовых или проволочных фиксаторов. Соединение арматуры выполнить в каждом пересечении стержней арматуры.
- Боковые поверхности ростверков, непосредственно соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячей битумной мастикой за 2 раза.
- Головы свай разбить до отм. -2,750 с забедением рабочей арматуры свай в тело ростверка на 400 мм согласно проекту.
- За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1 этажа, что соответствует абсолютной отметке 70,250.
- Под ростверками устроить подготовку из бетона кл. В7,5 толщиной 100мм, габарит подготовки превышает габарит ростверков на 100мм в каждую сторону.

Сравнительная экономическая
эффективность фундаментов

Вариант фундамента	Наименование работ	Объем работ	Стоимость, руб.	
		м3	единицы, руб./м³	Всего, тыс.руб
1	2	3	4	5
Фундамент на естественном основании	Отрывка котлована	645	250	162
	Устройство сборных ленточных фундаментов со стоимостью материалов	72	8000	576
	Устройство монолитных фундаментов под колонны	520	10000	5200
Итого				6000
Фундаментная плита	Отрывка котлована	860	250	215
	Устройство монолитной фундаментной плиты	344	13000	4472
Итого				4687
Фундамент из призматических свай	Отрывка котлована	645	250	162
	Устройство свайных фундаментов из призматических свай	222	10000	2220
	Устройство монолитного ростверка.	91	14000	1274
Итого				3656

Примечания

1. Лист 16 смотреть совместно с листом 15.

Зад. каф.	Лосыков			ВКР-2069059-08.03.01-130936/130892-2017
Норм. контр.	Трезуб			
Рук. работ.	Трезуб			
Архитект.	Пучков			
Констр. укл.	Трезуб			12-14 этажный жилой дом со встроенными помещениями на первом этаже с монолитным каркасом в городе Сургут
Осн. и Фунд.	Глухов			
ТОСП	Агафонкина			
Эконом. укл.	Сафьянова			
ЭБЖД	Разживина			Жилой дом
Разработка	Асташкин			
Разработка	Гунд			План свайного поля; План ростверка.