

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

Лосиков И.И.

подпись, инициалы, фамилия

«29» 06 2017.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

Тема ВКР 18-этажный 128-квартирный жилой
дом с монолитным каркасом в г. Пенза.

Автор ВКР Самылов Дмитрий Андреевич

Обозначение ВКР 2063059-08.03.01-13604-17 группа СТ1-42

Руководитель ВКР Трегуб Александр Юрьевич

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный Пичев Ю.М.

расчетно-конструктивный Трегуб А.Ю.

основания и фундаменты Глуков В.В.

технологии и организации строительства Александрова Н.В.

экономики строительства Сафонов А.И.

вопросы экологии и безопасности Васильев И.П.

жизнедеятельности _____

НИР Трегуб А.Ю.

Нормоконтроль Трегуб 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»

Зав. кафедрой

«УТВЕРЖДАЮ»

20 г.

ЗАДАНИЕ

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

Автор ВКР Самышков Дмитрий Андреевич

Тема СТ1-42

на ВКР 16-этажный 128-квартирный жилой дом с монолитным каркасом в г. Пенза

Консультанты:

Архитектурно-строительный раздел

Технико-конструктивный раздел Тресуб А.Ю.

Основания и фундаменты Глуков В.С.

Технология и организация строительства Агафонкина Н.В.

Экономика строительства Сафьянов А.Н.

Вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности

Тресуб А.Ю.

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВКР

Место строительства

Назначение здания. Степень новизны разрабатываемой работы. Реальность ВКР

(указать отличие от типового или ранее разработанного проекта)

II. СОСТАВ ВКР

1. Архитектурно-строительная часть должна быть представлена следующими 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, 1-200;
- 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 проектируемом объекте;
- календарный план с графиками потока основных ресурсов (рабочих, капитал) интегральным графиком капиталовложений и технико-экономическими показателями;

5. Вопросы экология и безопасность жизнедеятельности.

III. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР

Сроки выполнения ВКР устанавливаются с 15 мая по 15 июля 2019 г.

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

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

Дата выдачи « 15 » мая

Руководитель ВКР _____

Содержание

1. Архитектурный раздел.
 - 1.1 Основные данные о месте строительства
 - 1.2 Генеральный план
 - 1.3 Объемно-планировочное решение
 - 1.4 Противопожарные мероприятия
 - 1.5 Инженерное оборудование здания
 - 1.6 Мероприятия по обеспечению жизнедеятельности инвалидов и маломобильных групп населения
 - 1.7 Основные технико-экономические показатели здания
2. Расчетно-конструктивный раздел
 - 2.1 Конструктивное решение здания
 - 2.2 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций
 - 2.3 Отопление и вентиляция
 - 2.4 Водоснабжение
 - 2.5 Электрооборудование
 - 2.6 Устройства связи
 - 2.7 Пожарная сигнализация
 - 2.8 Энергоэффективность
3. Технология и организация строительного производства.
 - 3.1 Исходные данные
 - 3.2 Краткая характеристика условий строительства
 - 3.3 Инженерно-геологические и гидрогеологические условия
 - 3.4 Расчет продолжительности строительства
 - 3.5 Подготовительный период строительства
 - 3.6 Геодезическое обеспечение
 - 3.7 Методы производства основных строительного-монтажных работ
 - 3.7.1 Земляные работы

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- 3.7.2 Монтаж сборных железобетонных конструкций
- 3.7.3 Бетонные и железобетонные работы
- 3.8 Потребность в основных строительных и дорожных машинах
- 3.9 Расчет потребности в воде
- 3.10 Стройгенплан
- 3.11 Основные требования по технике безопасности при
производстве строительно-монтажных работ
- 3.12 Рекомендации по охране окружающей среды в процессе
производства строительно-монтажных работ
- 4. Экономика строительства.
 - 4.1 Введение
 - 4.2 Определение сметной стоимости строительства
 - 4.3 Сводный сметный расчёт стоимости строительства
 - 4.4 Техничко-экономические показатели
- 5. Экология и безопасность жизнедеятельности.
 - 5.1 Введение
 - 5.2 Организация безопасных условий труда
 - 5.3 Инвентарные здания и временные сооружения
 - 5.3.1 Общие положения
 - 5.3.2 Потребность строительства в санитарно - бытовых и
административных помещениях
 - 5.4 Проектирование освещения строительной площадки
 - 5.5 Пожарная безопасность
 - 5.6 Мероприятия по предотвращению травматизма
 - 5.7 Безопасность электропрогрева бетона в зимних условиях
 - 5.8 Основные требования по охране окружающей среды в
строительстве

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

6. Основания и фундаменты

6.1 Оценка инженерно–геологических условий площадки
строительства

6.2 Нагрузка на фундаменты

6.3 Свайные фундаменты

6.4 Расчет свайных фундаментов на призматических сваях

6.5 Стоимость свайного фундамента

7. Научно-исследовательская работа

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

1.1 Основные данные о месте строительства

Участок строительства находится в г. Пенза.

В соответствии с СНиП 23-01-99* принято:

- Температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 $t = -32^{\circ}C$;
- Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 $t = -29^{\circ}C$;
- Продолжительность отопительного периода 207 суток;
- Средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t = -4,5^{\circ}C$;
- Климатический район II В;
- Снеговой район III;
- Ветровой район II;

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

- | | |
|-------------------------------|--------|
| 1. Почвенно-растительный слой | 1,0м; |
| 2. Суглинок | 6,0м; |
| 3. Глина | 5,0м; |
| 4. Песок мелкий | 10,0м. |

Характеристики грунтов представлены в нижеуказанной таблице.

Вид грунта	Физико-механические характеристики грунта														
	Толщ. слоя, м	g , кН/м ³	r_s , кН/м ³	r_d , кН/м ³	W, %	W _L , %	W _p , %	I _p	I _L	e	S _r	j , град	C, кПа	E, кПа	

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ПРС	1.0	15.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Суглин ок	6.0	18.2	26.7	14	30	37	21	16	0.36	0.91	0.8	11	10	6
Глина	5.0	17.8	26.9	13.2	35	46	25	21	0.48	1.04	0.9	6	9	7
Песок мелкий	10.0	17.4	26.4	13.2	32	-	-	-	-	1	0.8	30	-	21

Энергоснабжение площадки строительства осуществляется от действующей местной сети.

Снабжение водой осуществляется от существующего водопровода.

Подвоз конструкций и материалов на строительную площадку ведется по существующим автодорогам.

1.2 Генеральный план

Площадь участка для застройки составляет 1,481га. С запада границей участка служит автомобильная магистраль, на территории площадки строительства предусмотрено устройство автобусной остановки. Для временного хранения личного транспорта предусмотрена автостоянка на 50 автомашин.

Проезды и автостоянки запроектированы с асфальтобетонным покрытием.

Тротуары запроектированы с асфальтовым покрытием.

Проектом озеленения предусмотрена групповая и одиночная посадка деревьев кустарников местных пород.

Основные технико-экономические показатели по генплану, м:

- Площадь участка – 14810м²;
- Площадь застройки (произведение длины здания на его ширину по наружному обмеру выше цоколя) – 1771.3 м²
- Площадь покрытия – 4268 м²;

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Площадь озеленения – 8498 м²;
- Коэффициент застройки (отношение площади застройки к общей площади участка.) $K_1=0,12$.
- Коэффициент озеленения к общей площади участка. $K_2=0,57$.
- Коэффициент благоустройства (отношение площади покрытия к площади участка). $K_3=0,30$.

1.3 Объемно-планировочное решение

Одно-, двух-, трехкомнатные квартиры составляют основу планировочной структуры точечного дома. Комфортность квартир достигается за счет функционального зонирования. Планировка квартир решена с учетом разделения на две зоны : гостевую – дневного пребывания (общие комнаты кухни) и зону тихого отдыха (спальные и примыкающие к этой зоне санузлы и ваннные комнаты). Расположение кухни в непосредственной близости с общей комнатой гибко решает планировку квартир, и по желанию заказчика (владельца) позволяет сделать единую зону : кухня – столовая – гостиная. В квартирах предусмотрено наличие антресолей, балконов и лоджий. Важным является то, что квартиры различаются по планировочной структуре и площадям, создается 6 типов квартир. Площадь кухонь и жилых комнат принята в соответствии с СНиП 2.08.01-85.

Лестничная клетка запроектирована незадымляемой с поэтажными проходами через воздушную зону. Здание оборудуется лифтом, системой мусороудаления, домофоном.

Под всем зданием расположен холодный техподвал. Над 16 этажом - теплый чердак.

1.4 Противопожарные мероприятия

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Объемно-планировочные решения, принятые в проекте, удовлетворяют требованиям пожарной безопасности предъявляемыми главами СНиП 2.08.02-89, СНиП 2.01.02-85*.

В доме расположен теплый чердак высотой 3,0 м. Выход на кровлю осуществляется непосредственно через лестничную клетку. В местах перепада высот кровель запроектированы наружные пожарные металлические лестницы.

В квартирах, в качестве второго эвакуационного выхода принят выход из каждой квартиры на лоджию с глухим простенком от торца лоджии до оконного проема не менее 1,2 м или металлические стремянки поэтажно соединяющие этажи и ведущие на второй этаж. Ограждение лоджий выполняется из глиняного кирпича.

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

Под всем зданием находится техподвал, минимальная высота которого 2,80м. В котором предусмотрены два выхода непосредственно наружу и два окна с приемками для дымоудаления.

Все двери в мусорокамеру, электрощитовые, машинное помещение лифтов и в помещениях техподвала и техподполья запроектированы трудносгораемыми.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Пассажирский лифт грузоподъемностью 1000 кг выполнен в варианте позволяющем использовать его пожарными подразделениями во время пожара.

1.5 Инженерное оборудование здания

Жилой дом оборудуются водопроводом, канализацией, центральным отоплением, электроснабжением, лифтами с системой диспетчеризации, телефонной сетью, системой коллективного приема телевизионных передач, радиосетью, а также охранной и пожарной сигнализацией. В подъезде дома предусматривается домофонная сеть с установкой переговорных устройств и кодовых замков.

1.6 Мероприятия по обеспечению жизнедеятельности инвалидов и маломобильных групп населения

При проектировании жилого дома в г. Пензе учитывались требования по проектированию среды жизнедеятельности инвалидов и маломобильных групп населения ВСН 62-91*, СНиП 2.07.01-89*, СНиП 2.08.01-89*.

Входы в жилой дом оборудуются пандусами с уклоном 1:12, обеспечивающими возможность подъема инвалида на уровень крылец с возможностью подъема инвалида на любой этаж жилого дома на лифте.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.7 Основные технико–экономические показатели здания

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

<i>Наименование</i>		<i>Ед. изм.</i>	<i>Количество</i>
Количество этажей		эт.	16
Количество квартир		шт.	128
В т.ч.	Однокомнатных	шт.	32
	Двухкомнатных	шт.	80
	Трехкомнатных	шт.	16
Жилая площадь		м ²	5779,8
Площадь квартир		м ²	12136,3
Общая площадь квартир		м ²	12747,9
Общая площадь здания		м ²	1116,28
Площадь застройки		м ²	1116,28
Объем строительный		м ³	61585,17
В т.ч. подземной части		м ³	3348,8

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2. Расчетно-конструктивный раздел

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2.1 Конструктивные решения здания

Здание 16-ти этажного жилого дома в г. Пенза II степени огнестойкости, II-го нормального уровня ответственности, климатический район строительства – IIВ. Расчетная температура наружного воздуха в зимний период – -29°C . Нормативное ветровое давление (II район) – 0,3 кПа. Нормативный вес снегового покрова (III район) – 0,18 кПа. Гидрогеологические условия – обычные. Район не сейсмичен. Здание решено в каркасно-монолитном варианте с безбалочным перекрытием.

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

Шаг колонн – 4,2 м×4,2 м; 3м×4,2м; 3м×3м.

Расчет каркасов и фундаментов выполнен с использованием программы «SCAD» версия 7.31. Сертификат соответствия № РОСС RU. СП 11. Н 00083 от 15.11.2002 г.

Фундаменты выполнены на основании инженерно – геологических изысканий. Под зданием запроектирована монолитная железобетонная плита толщиной 800 мм из бетона класса В 25, F 50. Фундаментная плита армируется отдельными стержнями в верхней и нижней зонах.

Стены в цокольном этаже здания из утолщенного керамического полнотелого кирпича марки по прочности 100, по морозостойкости F25 по ГОСТ 530 – 95 толщиной 510 мм.

Стены выше нулевой отметки – самонесущие из пенобетонных блоков по ТУ 5741 – 013 – 00284753 – 93 с $\gamma = 400 \text{ кг/м}^3$ и $\lambda = 0,13$. Класс прочности на сжатие – В 0.75, марка по морозостойкости F25. Снаружи стены облицованы керамическим пустотелым утолщенным облицовочным кирпичом марки по прочности 100 и морозостойкости F25.

Стены первого и второго этажей

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- из кирпича керамического полнотелого утолщенного марки 100, F25. Изнутри стены утепляются минераловатными плитами «Флекси-Баттс» $\delta=120$ мм фирмы «Rockwool».

Оконные и дверные проемы обрамлены облицовочным кирпичом.

Лестницы сборные железобетонные Z-образные для высоты этажа выпускаемые ЖБИ г. Пензы и из сборных ж.б. ступеней по металлическим косоурам.

Шахты лифтов монолитные железобетонные.

Мусоропровод со стволом из нержавеющей стали .

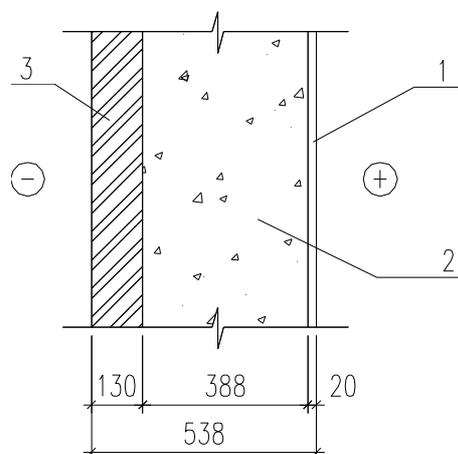
Перегородки – кирпичные, гипсовые из пазогребневых плит.

Крыша – плоская, малоуклонная с внутренним водостоком с теплым чердаком. Кровля – 4 слоя «Филизола».

В качестве утеплителя на крыше используется пенополистирол БСБ-С марки 25. Согласно противопожарных норм утеплитель разделен на ячейки размерами 4 м×4 м противопожарными рассечками из жестких минераловатных плит «Ролл баттс» фирмы «Rockwool» шириной 150 мм.

2.2 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

Теплотехнический расчет наружной стены жилого здания из пенобетона.



					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Климатологические данные:

расчетная температура наружного воздуха - $t_n = -29^{\circ}C$

средняя температура наружного воздуха за отопительный период-

$$t_{om.пер} = -4,5^{\circ}C$$

продолжительность отопительного периода - $Z_{om.пер} = 207$ сут.

температура внутреннего воздуха - $t_e = 20^{\circ}C$

- Состав ограждающей конструкции:

1. Цементно-песчаная штукатурка-

$$\delta=20 \text{ мм.}, \lambda = 0,93 \text{ Вт/(м } ^{\circ}C)$$

2. Блоки стеновые пенобетонные ТУ 5741-013-00284753-93-

$$\delta=388 \text{ мм.}, \lambda = 0,13 \text{ Вт/(м } ^{\circ}C)$$

3. Облицовочный кирпич-

$$\delta=120 \text{ мм.}, \lambda = 0,64 \text{ Вт/(м } ^{\circ}C)$$

- Градусо-сутки отопительного периода-

$$ГСОП = (t_e - t_{om.пер})Z_{om.пер} = (20 + 4.5)207 = 5071.5 \text{ (СНиП II-3-79*, ф-ла 1а)}$$

- Сопротивление теплопередаче-

$$R_0^{mp} = 3,17 \text{ (м}^2\text{ } ^{\circ}C / \text{Вт)} \text{ (СНиП II-3-79*, таб. 1б*)}$$

- Сопротивление теплопередаче стены R_{cm} -

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$R_{cm} = \frac{1}{a_6} + R_{um} + R_{nen} + R_{кирп} + \frac{1}{a_n},$$

где $a_6 = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$ (СНиП II-3-79*, таб. 4*),

$a_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$ (СНиП II-3-79*, таб. 6*),

$$R_{um} = \frac{d_{um}}{l_{um}} = \frac{0,02}{0,93} = 0,022 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})/\text{Вт},$$

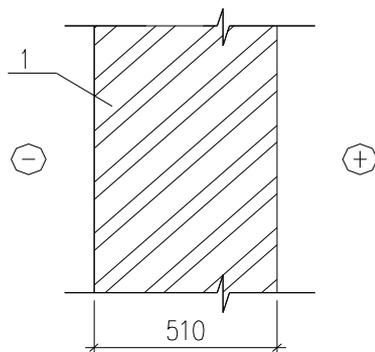
$$R_{nen} = \frac{d_{nen}}{l_{nen}} = \frac{0,388}{0,13} = 2,99 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})/\text{Вт},$$

$$R_{кирп} = \frac{d_{кирп}}{l_{кирп}} = \frac{0,12}{0,64} = 0,19 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})/\text{Вт}, \text{ (СНиП II-3-79*, ф-ла 3).}$$

$$R_{cm} = 0,115 + 0,022 + 2,99 + 0,19 + 0,043 = 3,36 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})/\text{Вт} > 3,17 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})/\text{Вт}$$

- $R_{cm} > R_0^{mp}$, сопротивление теплопередаче стен из пенобетонных блоков больше требуемого сопротивления теплопередаче.

Теплотехнический расчет наружной кирпичной стены подвала жилого дома.



					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Климатологические данные:

расчетная температура наружного воздуха - $t_n = -29^{\circ}C$

средняя температура наружного воздуха за отопительный период - $t_{om.nep} = -4,5^{\circ}C$

продолжительность отопительного периода - $Z_{om.nep} = 207$ сут.

температура внутреннего воздуха - $t_g = 2^{\circ}C$

- Состав ограждающей конструкции:

1. Кирпич

$\delta=510$ мм., $\lambda=0,81$ Вт/(м $^{\circ}C$)

- Требуемое сопротивление теплопередаче

$$R_0^{mp} = \frac{n \cdot (t_g - t_n)}{\Delta t_n \cdot a_g}, \text{ (СНиП II-3-79*, ф-ла 1), где}$$

$n=1$, (таб. 3)

$t_g = 2^{\circ}C$,

$t_n = -29^{\circ}C$,

$\Delta t_n = 4,5^{\circ}C$, (таб 2*).

$a_g = 8,7$ Вт/(м $^{\circ}C$), (таб 4*).

$$R_0^{mp} = \frac{1(2 + 29)}{4,5 \times 8,7} = 0,78 \text{ (м}^2 \cdot ^{\circ}C) / \text{Вт}$$

Сопротивление теплопередаче стены R_{cm} -

$$R_{cm} = \frac{1}{a_g} + R_{кирп} + \frac{1}{a_n},$$

где $a_g = 8,7$ Вт/(м $^2 \cdot ^{\circ}C$) (СНиП II-3-79*, таб. 4*),

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

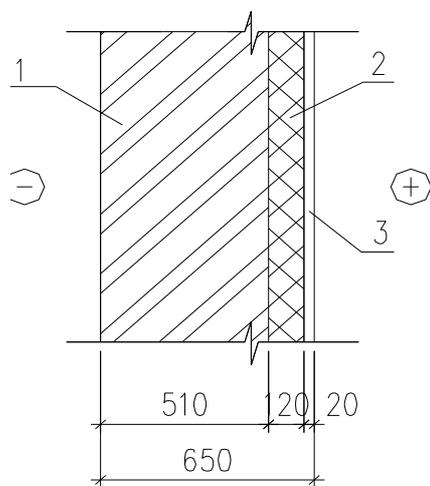
$a_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ (СНиП II-3-79*, таб. 6*),

$$R_{\text{кирп}} = \frac{d_{\text{кирп}}}{I_{\text{кирп}}} = \frac{0,51}{0,81} = 0,63 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}/\text{Вт}, \text{ (СНиП II-3-79*, ф-ла 3)}.$$

$$R_{\text{ст}} = 0,115 + 0,63 + 0,043 = 0,79 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}/\text{Вт} > 0,78 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}/\text{Вт}$$

- $R_{\text{ст}} > R_0^{\text{нр}}$, сопротивление теплопередаче стен больше требуемого сопротивления теплопередаче.

Теплотехнический расчет наружной кирпичной стены подвала жилого дома.



- Климатологические данные:

расчетная температура наружного воздуха - $t_n = -29^\circ\text{C}$

средняя температура наружного воздуха за отопительный период-

$$t_{\text{от.пер}} = -4,5^\circ\text{C}$$

					VKP-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

продолжительность отопительного периода - $Z_{om.nep} = 207$ сут.

температура внутреннего воздуха - $t_g = 20^{\circ}C$

- Состав ограждающей конструкции:

1. Цементно-песчаная штукатурка-

$$\delta=20 \text{ мм.}, \lambda = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}C)$$

2. Плиты полужесткие минераловатные

$$\lambda=0,05 \text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}C)$$

3. Кирпич

$$\delta=510 \text{ мм.}, \lambda=0,81 \text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}C)$$

- Градусо-сутки отопительного периода-

$$ГСОП = (t_g - t_{om.nep})Z_{om.nep} = (20 + 4.5)207 = 5071.5 \text{ (СНиП II-3-79*, ф-ла 1a)}$$

- Сопротивление теплопередаче-

$$R_0^{mp} = 3,17(\text{м}^2 \cdot^{\circ}C / \text{Вт}) \text{ (СНиП II-3-79*, таб. 1б*)}$$

- Сопротивление теплопередаче стены R_{cm} -

$$R_{cm} = \frac{1}{a_g} + R_{шт} + R_{ум} + R_{кирп} + \frac{1}{a_n},$$

где $a_g = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot^{\circ}C)$ (СНиП II-3-79*, таб. 4*),

$a_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot^{\circ}C)$ (СНиП II-3-79*, таб. 6*),

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$R_{ум} = \frac{d_{ум}}{l_{ум}} = \frac{0,02}{0,93} = 0,022 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт ,}$$

$$R_{ум} = \frac{d_{ум}}{0,05} \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт ,}$$

$$R_{кирп} = \frac{d_{кирп}}{l_{кирп}} = \frac{0,51}{0,81} = 0,63 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт , (СНиП II-3-79*, ф-ла 3).$$

- Определяем толщину слоя утеплителя исходя из требуемого сопротивления теплопередаче :

$$d_{ум} = 0,05(3,13 - 0,115 - 0,63 - 0,022 - 0,043) = 0,106 \text{ м.}$$

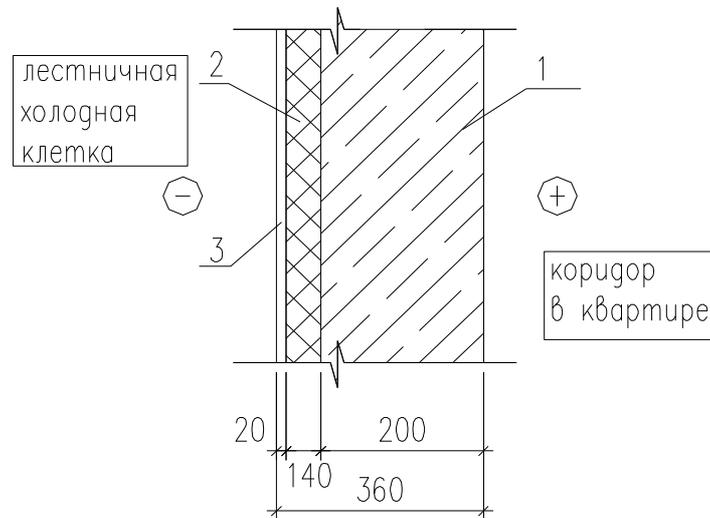
- Принимаем толщину утеплителя $d_{ум} = 120$ мм.

$$R_{ст} = 3,21 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт} > R_0^{тп} = 3,17 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт ,}$$

сопротивление теплопередаче стен больше требуемого сопротивления теплопередаче.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Теплотехнический расчет стен лестничной холодной клетки жилого дома.



- Климатологические данные:

расчетная температура наружного воздуха - $t_n = -29^{\circ}C$

средняя температура наружного воздуха за отопительный период - $t_{om.пер} = -4,5^{\circ}C$

продолжительность отопительного периода - $Z_{om.пер} = 207$ сут.

температура внутреннего воздуха - $t_g = 20^{\circ}C$

- Состав ограждающей конструкции:

1. Диафрагма монолитная железобетонная

$\delta=200$ мм., $\lambda=2,04$ Вт/(м $^{\circ}C$)

2. Плиты полужесткие минераловатные-

$\lambda=0,05$ Вт/(м $^{\circ}C$)

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3. Цементно-песчаная штукатурка-

$$\delta=20 \text{ мм.}, \lambda = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$$

- Градусо-сутки отопительного периода-

$$ГСОП = (t_e - t_{om.пер}) Z_{om.пер} = (20 + 4.5) 207 = 5071.5 \quad (\text{СНиП II-3-79}^*, \text{ф-ла 1a})$$

- Сопротивление теплопередаче-

$$R_0^{mp} = 3,17 (\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}) \quad (\text{СНиП II-3-79}^*, \text{таб. 16}^*)$$

- Сопротивление теплопередаче стены R_{cm} -

$$R_{cm} = \frac{1}{a_e} + R_{ум} + R_{ym} + R_{бет} + \frac{1}{a_n},$$

где $a_e = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ (СНиП II-3-79*, таб. 4*),

$a_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ (СНиП II-3-79*, таб. 6*),

$$R_{ум} = \frac{d_{ум}}{l_{ум}} = \frac{0,02}{0,93} = 0,022 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт},$$

$$R_{ym} = \frac{d_{ym}}{0,05} (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт},$$

$$R_{бет} = \frac{d_{бет}}{l_{бет}} = \frac{0,2}{2,04} = 0,098 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}, \quad (\text{СНиП II-3-79}^*, \text{ф-ла 3}).$$

- Определяем толщину слоя утеплителя исходя из требуемого сопротивления теплопередаче :

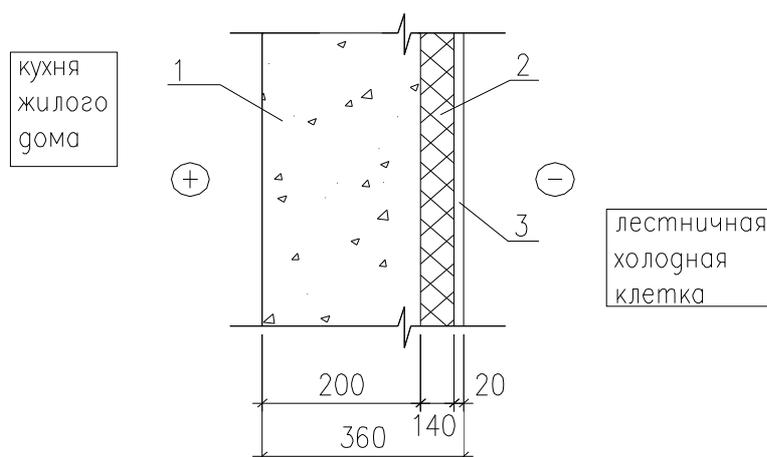
$$d_{ym} = 0,05(3,13 - 0,115 - 0,098 - 0,022 - 0,043) = 0,143 \text{ м.}$$

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$R_{ст} = 3,19 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт} > R_0^{тp} = 3,17 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт},$$

сопротивление теплопередаче стен больше требуемого сопротивления теплопередаче.

- Принимаем толщину утеплителя $d_{ум} = 140$ мм.



:

- Климатологические данные

расчетная температура наружного воздуха - $t_n = -29^{\circ}\text{C}$

средняя температура наружного воздуха за отопительный период - $t_{ом.пер} = -4,5^{\circ}\text{C}$

продолжительность отопительного периода - $Z_{ом.пер} = 207$ сут.

температура внутреннего воздуха - $t_g = 20^{\circ}\text{C}$

- Состав ограждающей конструкции:

1. Блоки стеновые пенобетонные ТУ 5741-013-00284753-93-

$\delta = 200$ мм., $\lambda = 0,13$ Вт/(м $^{\circ}\text{C}$).

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2 Плиты полужесткие минераловатные-

$$\lambda=0,05 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$$

3. Цементно-песчаная штукатурка-

$$\delta=20 \text{ мм.}, \lambda = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$$

- Градусо-сутки отопительного периода-

$$ГСОП = (t_{\text{в}} - t_{\text{ом.пер}})Z_{\text{ом.пер}} = (20 + 4.5)207 = 5071.5 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут} \text{ (СНиП II-3-79*, ф-ла}$$

1а)

- Сопротивление теплопередаче-

$$R_0^{mp} = 3,17(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}) \text{ (СНиП II-3-79*, таб. 16*)}$$

- Сопротивление теплопередаче стены R_{cm} -

$$R_{cm} = \frac{1}{a_{\text{в}}} + R_{um} + R_{ym} + R_{nen} + \frac{1}{a_{\text{н}}},$$

где $a_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ (СНиП II-3-79*, таб. 4*),

$a_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ (СНиП II-3-79*, таб. 6*),

$$R_{um} = \frac{d_{um}}{l_{um}} = \frac{0,02}{0,93} = 0,022 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}) / \text{Вт},$$

$$R_{ym} = \frac{d_{ym}}{0,05} (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}) / \text{Вт},$$

$$R_{nen} = \frac{d_{nen}}{l_{nen}} = \frac{0,20}{0,13} = 1,54 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}) / \text{Вт}, \text{ (СНиП II-3-79*, ф-ла 3).}$$

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Определяем толщину слоя утеплителя исходя из требуемого сопротивления теплопередаче :

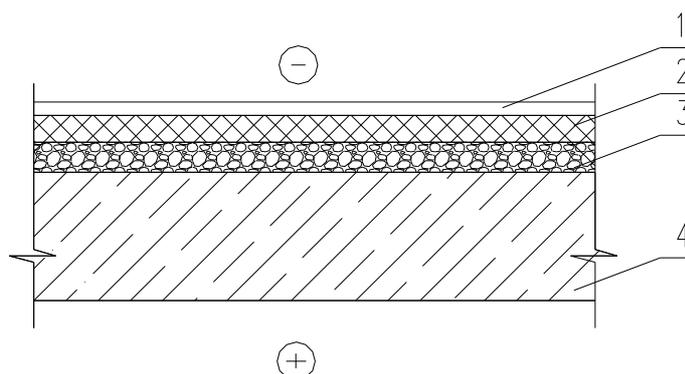
$$d_{ут} = 0,05(3,13 - 0,115 - 1,54 - 0,022 - 0,043) = 0,0705 \text{ м.}$$

$$R_{ст} = 4,52 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт} > R_0^{тп} = 3,17 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт},$$

сопротивление теплопередаче стен больше требуемого сопротивления теплопередаче.

- Принимаем толщину утеплителя $d_{утеплителя} = 140 \text{ мм.}$

Теплотехнический расчет покрытия над теплым чердаком.



- Климатологические данные:

расчетная температура наружного воздуха - $t_n = -29^{\circ}\text{C}$

средняя температура наружного воздуха за отопительный период - $t_{ом.пер} = -4,5^{\circ}\text{C}$

продолжительность отопительного периода - $Z_{ом.пер} = 207 \text{ сут.}$

температура внутреннего воздуха - $t_{в} = +12^{\circ}\text{C}$

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Состав ограждающей конструкции:

1. Цементно-песчаный раствор - $\delta=30$ мм., $\lambda = 0,95$ Вт/(м °С)

2. Пенополистирол ПСБ-С $\lambda = 0,05$ Вт/(м °С)

3. Керамзитовый гравий $\delta=60$ мм., $\lambda = 0,2$ Вт/(м °С)

4. Ж/Б монолитная плита $\delta=180$ мм.

- Градусо-сутки отопительного периода-

$$ГСОП = (t_g - t_{от.пер})Z_{от.пер} = (12 + 4.5)207 = 3415.5 \text{ (СНиП II-3-79*, ф-ла 1a)}$$

- Сопротивление теплопередаче-

$$R_0 = 2,6 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С) / Вт (СНиП II-3-79*, таб. 16*)}$$

- Определим коэффициент n-

$$n = \frac{t_g - t_g^H}{t_g - t_n} = \frac{20 - 12}{20 + 29} = 0,163$$

- Требуемое сопротивление теплопередаче

$$R_0^{mp} = R_0 \cdot n = 2,6 \cdot 0,163 = 0,42 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С) / Вт}$$

- Требуемое сопротивление теплопередаче, исходя из

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

санитарно-гигиенических условий-

$$R_0^{mp} = \frac{n(t_e - t_n)}{t^n \cdot a_n} = \frac{0,9(20 + 29)}{3 \cdot 8,7} = 1,69 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}$$

где $a_e = 8,7 \text{ Вт / (м}^2 \cdot \text{°C)}$ (СНиП II-3-79*, таб. 4*)

- Сопротивление теплопередаче покрытия-

$$R_{пок} = \frac{1}{a_e} + R_1 + R_{2(ум)} + R_3 + R_4 + \frac{1}{a_n},$$

где $a_e = 8,7 \text{ Вт / (м}^2 \cdot \text{°C)}$ (СНиП II-3-79*, таб. 4*),

$a_n = 23 \text{ Вт / (м}^2 \cdot \text{°C)}$ (СНиП II-3-79*, таб. 6*),

$$R_1 = \frac{d_{цп}}{I_{цп}} = \frac{0,03}{0,93} = 0,032 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт},$$

$$R_{ум} = \frac{d_{ум}}{0,05} \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт},$$

$$R_3 = \frac{d_{кер.эр.}}{I_{кер.эр.}} = \frac{0,06}{0,2} = 0,3 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт},$$

$$R_4 = R_3 = \frac{d_{плит.}}{I_{плит.}} = \frac{0,18}{2,04} = 0,088 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}$$

- Определяем толщину утеплителя исходя из требуемого сопротивления теплопередаче

$$R_{пок} = 0,12 + 0,032 + \frac{d_{ум}}{0,05} + 0,3 + 0,088 + 0,043 = 1,65 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}$$

$$d_{ум} = 0,05 \cdot (1,65 - 0,12 - 0,032 - 0,088 - 0,043 - 0,3) = 0,053 \text{ м.}$$

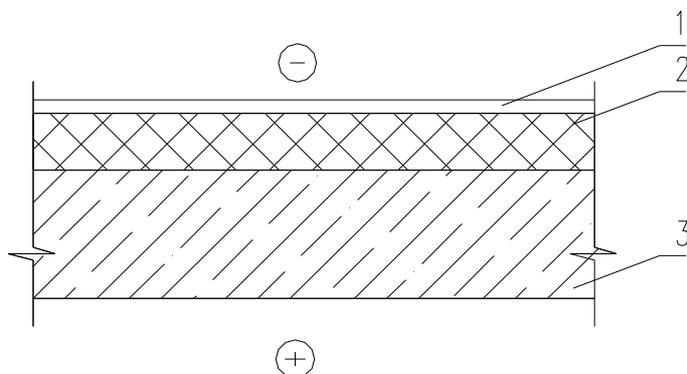
- Принимаем толщину утеплителя $d_{утеплителя} = 60 \text{ мм.}$

$$R_0 = 1,782 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт} > R_0^{TP} = 1,69 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт},$$

сопротивление теплопередаче покрытия больше требуемого сопротивления теплопередаче.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Теплотехнический расчет покрытия над машинным отделением лифта.



- Климатологические данные:

расчетная температура наружного воздуха - $t_n = -29^{\circ}\text{C}$

средняя температура наружного воздуха за отопительный период - $t_{om.nep} = -4,5^{\circ}\text{C}$

продолжительность отопительного периода - $Z_{om.nep} = 207$ сут.

температура внутреннего воздуха - $t_B = +5^{\circ}\text{C}$

- Состав ограждающей конструкции:

1. Цементно-песчаный раствор - $\delta=30$ мм., $\lambda = 0,95$ Вт/(м $^{\circ}\text{C}$)

2. Пенополистирол ПСБ-С $\lambda = 0,05$ Вт/(м $^{\circ}\text{C}$)

3. Ж/Б монолитная плита $\delta=180$ мм.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Требуемое сопротивление теплопередаче, исходя из санитарно-гигиенических условий-

$$R_0^{мп} = \frac{n(t_в - t_н)}{t^n \cdot a_n} = \frac{1(5 + 29)}{3 \cdot 8,7} = 1,3 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}$$

где $a_в = 8,7 \text{ Вт / (м}^2 \cdot \text{°C)}$ (СНиП II-3-79*, таб. 4*)

- Сопротивление теплопередаче покрытия-

$$R_{нок} = \frac{1}{a_в} + R_1 + R_{2(ум)} + R_3 + \frac{1}{a_n},$$

где $a_в = 8,7 \text{ Вт / (м}^2 \cdot \text{°C)}$ (СНиП II-3-79*, таб. 4*),

$a_n = 23 \text{ Вт / (м}^2 \cdot \text{°C)}$ (СНиП II-3-79*, таб. 6*),

$$R_1 = \frac{d_{уп}}{I_{уп}} = \frac{0,03}{0,93} = 0,032 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт},$$

$$R_{ум} = \frac{d_{ум}}{0,05} \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт},$$

$$R_3 = \frac{d_{плит.}}{I_{плит.}} = \frac{0,18}{2,04} = 0,088 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}$$

- Определяем толщину утеплителя исходя из требуемого сопротивления теплопередаче

$$R_{нок} = 0,12 + 0,032 + \frac{d_{ум}}{0,05} + 0,088 + 0,043 = 1,26 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}$$

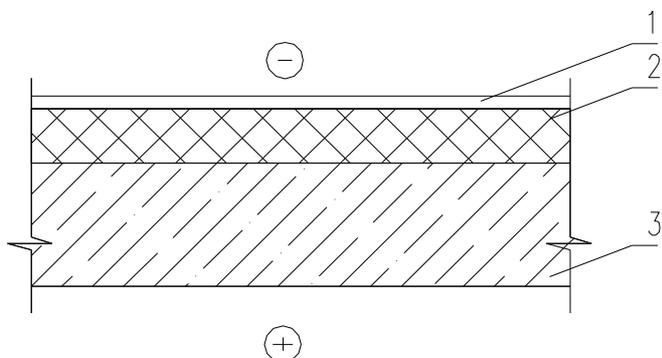
$$d_{ум} = 0,05 \cdot (1,26 - 0,12 - 0,032 - 0,088 - 0,043) = 0,049 \text{ м.}$$

- Принимаем толщину утеплителя $d_{утеплителя} = 60 \text{ мм.}$

$R_{нок} = 1,48 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт} > R_0^{тп} = 1,3 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}$, сопротивление теплопередаче покрытия больше требуемого сопротивления теплопередаче.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Теплотехнический расчет чердачного перекрытия.



- Климатологические данные:

расчетная температура наружного воздуха - $t_n = +12^{\circ}C$

температура внутреннего воздуха - $t_v = +20^{\circ}C$

- Состав ограждающей конструкции:

1. Цементно-песчаный раствор - $\delta=30$ мм., $\lambda = 0,93$ Вт/(м $^{\circ}C$)

2. Жесткая минплита - $\delta=30$ мм., $\lambda = 0,052$ Вт/(м $^{\circ}C$)

3. Ж/Б монолитная плита $\delta=180$ мм.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Требуемое сопротивление теплопередаче, исходя из санитарно-гигиенических условий-

$$R_0^{mp} = \frac{n \cdot (t_e - t_n)}{\alpha \cdot a_n} = \frac{0,9 \cdot (20 - 12)}{3 \cdot 8,7} = 0,28 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}$$

где $a_e = 8,7 \text{ Вт / (м}^2 \cdot \text{°C)}$ (СНиП II-3-79*, таб. 4*)

- Сопротивление теплопередаче перекрытия -

$$R_{пер} = \frac{1}{a_e} + R_1 + R_{2(ym)} + R_3 + \frac{1}{a_n},$$

где $a_e = 8,7 \text{ Вт / (м}^2 \cdot \text{°C)}$ (СНиП II-3-79*, таб. 4*),

$a_n = 12 \text{ Вт / (м}^2 \cdot \text{°C)}$ (СНиП II-3-79*, таб. 6*),

$$R_1 = \frac{d_{ун}}{I_{ун}} = \frac{0,03}{0,93} = 0,032 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт},$$

$$R_{ym} = \frac{0,03}{0,05} = 0,58 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт},$$

$$R_3 = \frac{d_{плит.}}{I_{плит.}} = \frac{0,18}{2,04} = 0,088 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}$$

- Определяем толщину утеплителя

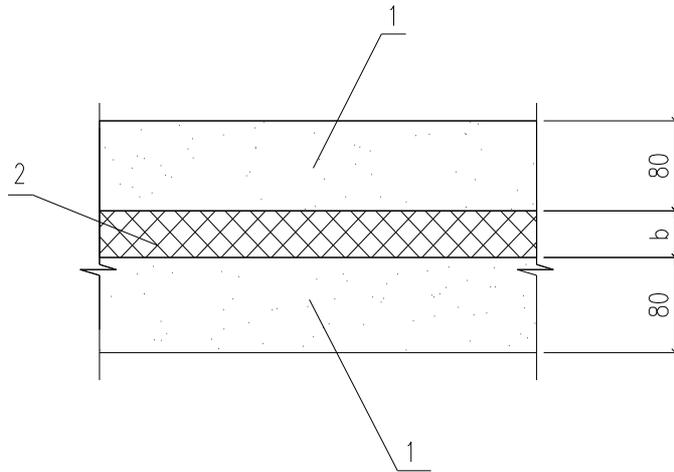
$$R_{пер} = 0,12 + 0,032 + 0,58 + 0,088 + 0,083 = 1,01 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}$$

$$R_{пер} = 1,01 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт} > R_0^{TP} = 0,28 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт},$$

сопротивление теплопередаче перекрытия больше требуемого сопротивления теплопередаче.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Расчет индекса изоляции воздушного шума межквартирной двойной перегородки.



- Состав ограждающей конструкции :
 1. Перегородка из гипсовых пазогребневых плит " KNAUF " толщина перегородки 80 мм.
 - 2 Воздушный зазор между перегородками $b = 40$ мм. – заполнить минераловатными плитами (мягкий звукопоглотитель в качестве упругой связи).
- индекс звукоизоляции воздушного шума двойной перегородки – 60 дБ (по паспортным данным ф. " KNAUF ")
- Нормативное требование к звукоизоляции стен и перегородок между квартирами в жилом здании :

индекс изоляции воздушного шума - $J_v^n = 50$ дБ
(СниП II-12-77, таб.7 п.8)
- Индекс звукоизоляции воздушного шума двойной перегородки 60 дБ > 50 дБ

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2.3 Отопление и вентиляция

Отопление.

Проект отопления выполнен для расчетной температуры наружного воздуха $t_n = -29$ °С. Система отопления - однотрубная, тупиковая, с верхней разводкой магистралей.

Теплоноситель - вода с параметрами 95-70 °С. В качестве нагревательных приборов приняты конвекторы "Универсал", чугунные секционные радиаторы МС-140, в помещениях с влажным режимом – регистры из гладких труб.

Подключение системы отопления к теплосети проектируется через автоматизированный индивидуальный тепловой пункт.

Магистральные трубопроводы и трубопроводы отопительных стояков выполнить из труб водогазопроводных обыкновенных по ГОСТ 3262-75* и электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

На трубопроводы, подлежащие изоляции, нанести масляно-битумное покрытие по грунту ГФ-021 за два раза. В качестве теплоизоляции принято полотно холсто-прошивное из отходов стеклянного волокна с покровным слоем из рулонного стеклопластика РСТ. Неизолированные трубопроводы и нагревательные приборы окрасить масляной краской за два раза.

Вентиляция

Вентиляция проектируемого здания - приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением. Вытяжка осуществляется с помощью металлических воздуховодов, расположенных в кухнях и санузлах здания.

Технические помещения цокольного этажа – воздух удаляется с помощью системы с естественным побуждением (ВЕЗ).

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Сборные вертикальные воздуховоды предусмотрены из листовой стали толщиной 1 мм с покрытием огнезащитным составом по ГОСТ 25665-83, обеспечивающим предел огнестойкости 0,25 ч в пределах одного этажа.

Монтаж систем отопления и вентиляции вести в соответствии с требованиями СНиП 3.05.01-85.

Противодымная вентиляция

С целью противодымной защиты здания проектом предусмотрена система противодымной вентиляции. В соответствии с планировкой лестнично-лифтового узла удаление дыма на этаже пожара осуществляется из коридора через дымовой клапан, автоматически открывающийся при пожаре по сигналу от датчика пожарной сигнализации, и кирпичную шахту дымоудаления с помощью крышного вентилятора, рассчитанного на удаление дыма при пожаре. Дымовые клапаны установлены на каждом этаже.

Наружный воздух осевым вентилятором подается в верхнюю часть лифтовой шахты, чем обеспечивается необходимый в ней подпор для противодымной защиты.

2.4 Водоснабжение

Водоснабжение проектируемого дома предусмотрено от существующей высоконапорной линии.

Место подключения - проектируемый колодец с установкой в нем запорной арматуры.

Глубина заложения существующих сетей при подключении или при пересечении уточняется по месту.

N п/п	Наименование	Ж/дом
----------	--------------	-------

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.	Расчетный секундный расход воды	
	а. Общий	3,01 л/сек
	б. Горячей	1,96 л/сек
	в. Холодной	1,37 л/сек
2.	Расчетный часовой расход воды	
	а. Общий	7,23м3/час
	б. Горячей	4,69м3/час
	в. Холодной	3 м3/час
2.	Расчетный суточный расход воды	
	а. Горячей	25,29м3/сут
	б. Холодной	37,94м3/сут
4.	Необходимый напор у основания стояков при пожаротушении	65м
5.	Расход воды на наружное пожаротушение	25 л/сек
6.	Расход воды на внутреннее пожаротушение	2 x 2,5 л/сек
7.	Суточный расход холодной воды	37,94м3/сут

	Суточный расход горячей воды	25,3 м3/сут
8.	Водоотведение	6,17 л/сек 63,24м3/сут

Наружное пожаротушение должно быть предусмотрено от двух пожарных гидрантов.

Дополнительно, на внутренней сети водопровода предусмотрено устройство двух выведенных наружу пожарных патрубков с соединительными головками диаметром 80мм, для присоединения рукавов пожарных машин, с установкой в здании обратных клапанов и задвижек, управляемых снаружи.

Внутренние сети запроектированы единой системой хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода. Система водопровода запроектирована двухзонной. Первая зона водоснабжения предусматривается с нижней разводкой холодной и горячей воды, вторая- с верхней разводкой. Подача холодной и горячей воды запроектирована с чердака, с использованием пожарных стояков.

Для регулирования напора используем регуляторы давления с вентилем и фильтром марки РД 15 КФ-0,14, устанавливаемые на вводе в квартиры.

Внутренние сети холодного и горячего водопровода запроектированы из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75*(магистралы и стояки) и пластиковых труб(поквартирная разводка) с заделкой стыков согласно Т.У.

Магистральные сети, прокладываемые по подвалу, изолируются минераловатными изделиями с покровным слоем из рулонного стеклопластика.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Трубы, в месте прохода стояков через перекрытия, следует обертывать рулонным гидроизоляционным материалом и заделать цементным раствором на всю толщину перекрытия.

Для учета расходов воды на вводе в здание устанавливается общий водомерный узел.

Для более точного учета расходов холодной и горячей воды на вводах в квартиры предусматривается установка водомерных узлов. В квартирных водомерных узлах предусматривается установка водомеров ЕТК W-15(холодная вода) и ЕТК Н-15(горячая вода), которые устанавливаются вертикально, что позволяет более экономично использовать площадь санузлов.

Согласно Т.У. N53 от 30.11.2001г, для вывода импульсных сигналов с квартирных водосчетчиков, предусмотрена сквозная прокладка трубопровода Ø63мм (кабелепровод) из ПВХ.

В качестве первичного устройства внутриквартирного пожаротушения на ранней стадии, на вводе водопровода в квартиры предусматривается устройство отдельного крана Ø20мм для присоединения шланга (рукава) Ø19мм, оборудованного распылителем и длиной не менее 15м.

Колодцы на сетях водопровода принимаются из сборного железобетона по т.п. 901-09-11.84 с установкой в них отключающей арматуры.

Укладка и монтаж трубопроводов, гидравлическое испытание наружного и внутреннего водопровода, обеззараживание труб производить в соответствии с СНиП и ТУ.

Горячее водоснабжение

Горячее водоснабжение проектируемого дома предусмотрено централизованное.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Подвод труб горячего водоснабжения осуществляется в канале теплосети совместно с трубами отопления.

Канализация

Канализование предусмотрено в существующую самотечную канализацию.

Глубина заложения существующих сетей при подключении или при пересечении с проектируемыми уточняется по месту.

Наружные сети канализации запроектированы из чугунных труб ГОСТ 9583-75* и а/цементных труб ГОСТ 1839-80*. Заделка стыков согласно ТУ.

Внутренние сети канализации – из пластмассовых канализационных труб ГОСТ 22689.3-89.

Колодцы на сети канализации приняты из сборного ж/бетона по т.п. 902-09-22.84 Ø1500мм.

Монтаж внутренних сетей производит в соответствии с главами СНиП 3.05.01-85. Монтаж сетей из пластмассовых труб выполнять в соответствии с СН 478-80 и СП 40-101-96.

Диаметры, уклоны и глубина заложения наружной канализации определены в соответствии с расчетными расходами, рельефом местности и отметками заложения выпусков из здания и существующей канализации.

Укладка, монтаж трубопроводов, промывка и испытание наружной и внутренней канализации производится в соответствии с СНиП и ТУ.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2.5 Электрооборудование

Проект внутреннего электрооборудование 16-ти этажного жилого дома в г. Пенза выполнен в соответствии с ПУЭ, ВСН 59-88, СНиП 23-05-95, РД 34.20.185-94, РД 34.21.122-87, ГОСТ Р 5.0571.3-96, ГОСТ Р 5.0571.2-97, ГОСТ Р 5.0571.10-94, ГОСТ Р 5.057.15-97.

Питание электроприемников здания предусматривается от сети переменного тока 380/220 В с глухозаземленной нейтралью трансформаторов по двум взаиморезервируемым кабельным линиям и будет выполнено отдельным проектом.

Система токоведущих проводников трехфазная пятипроводная и однофазная трехпроводная, тип системы заземления TN-C-S.

По степени надёжности электроснабжения жилой дом относится ко II категории, за исключением токоприёмников противопожарных устройств, системы подпора воздуха, дымоудаления, лифтового оборудования, освещения безопасности и огней светового ограждения, относящихся к I категории.

Расчет электрических нагрузок жилого дома на вводе выполнен в соответствии РД 34.20.185-94 с учетом дополнений к разделу 2 для квартир с электроплитами, при коэффициенте мощности $\cos j = 0,98$:

$$\text{Ввод 1. } P_{p1} = P_{\text{кв.уд.}} \cdot n = 2,475 \cdot 45 = 111,4 \text{ кВт.}$$

$$\text{Ввод 2. } P_{p2} = P_{\text{кв.}} + 0,9P_c$$

$$P_{\text{кв.}} = P_{\text{кв.уд.}} \cdot n = 2,85 \cdot 32 = 91,2 \text{ кВт;}$$

Нагрузка на линиях питания лифтов и противопожарных устройств:

$$P_c = SP_{\text{л}} \cdot k_c + P_c \cdot k_c = (11+9) 0,8 + (11+3) \cdot 1 = 16+14 = 30 \text{ кВт}$$

$$P_{p2} = 91,2 + 0,9 \cdot 30 = 120,4 \text{ кВт.}$$

Расчет электрических нагрузок распределительной сети жилого дома выполнен в соответствии РМ-2696-01 для квартир с электроплитами, при коэффициенте мощности $\cos j = 0,98$.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Стояк 1: (квартиры площадью до 75 м²)

$$P_{p1} = P_{кв.уд.} \cdot n = 1,92 \cdot 32 \cdot 1,25 = 77 \text{ кВт.}$$

Стояк 2: (квартиры площадью до 75 м² - 15 шт., до 60 м² - 30 шт.)

$$P_{p2} = P_{кв.уд.} \cdot n = 1,97 \cdot 30 + 15 \cdot 1,97 \cdot 1,25 = 96 \text{ кВт.}$$

Расчетная электрическая нагрузка общедомовых потребителей:

$$P_{p.o.p.} = (P_{p.l.k.} + P_{p.l.x.} + P_{p.k.} + P_{p.v.}) + 0,5 P_{p.pr.} = 16,8 \text{ кВт}$$

Нагрузка противопожарных устройств (приборы ОПС домофон, дымоудаление, пожаротушение, лифт для пожарных подразделений, прочистка мусоропровода) составляет 26,6 кВт.

При среднегодовом числе часов использования максимума нагрузки 2200 часов, годовой расход электроэнергии жилого дома 445720 кВт/ч

Для электроснабжения нагрузок по надежности электроснабжения относящихся к первой категории (нагрузка противопожарных устройств, системы подпора воздуха и дымоудаления, лифтового оборудования, освещения безопасности, огней светового ограждения) в жилом доме предусмотрена установка в электрощитовой жилого дома щита автоматического включения резерва ШАВР-80.

Электроввод питающих кабелей в электрощитовые жилого дома выполнен в стальных трубах до вводных устройств.

Для ввода ~ 380 В заложены стальные водогазопроводные трубы Ø100 мм.

Распределительная сеть от ВРУ дома до этажных щитков запроектирована проводом марки АПВ проложенным в поливинилхлоридных трубах открыто по техподполью, далее скрыто в строительном канале, групповая сеть общедомовых нагрузок выполняется кабелем ВВГнг скрыто в штробах стен под слоем штукатурки, стояки в ПВХ трубах.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Электроосвещение лестничных и этажных площадок, лифтового холла управляется автоматически от ВРУ через фото-реле, предусмотрена возможность ручного управления освещением выключателями по месту.

В нишах этажных площадках предусмотрена установка этажных щитков типа ЩЭ, в которых установлены приборы защиты и учёта. В квартирах устанавливаются квартирные щитки с приборами защиты и устройством защитного отключения (УЗО), предназначенным для автоматического отключения электроустановки при однофазном прикосновении к частям находящихся под напряжением недопустимом для человека и при возникновении в электроустановке тока утечки превышающего 30 м.А.

Групповая сеть квартир выполнена трёхпроводной (фазный, нулевой, защитный проводник), при питании нескольких потребителей от одной групповой линии, ответвления защитного проводника к каждому потребителю должны выполняться в осветительных коробках (пайкой, опрессовкой, сжимом). Последовательное включение в защитный проводник не допускается.

Групповая розеточная сеть запроектирована кабелем ВВГ_{нг} -3х2,5 мм², проложенным в ПВХ-трубах в слое подготовки пола, осветительная сеть прокладывается проводом ПУНП-3х1,5 мм², проложенным скрыто в слое штукатурки стен, в ПВХ-трубах замоноличенных в плитах перекрытия.

Для подключения электроплиты предусмотрена отдельная, выполненная кабелем ВВГ_{нг} -3х4 мм².

Для каждой квартиры предусмотрена установка электрического звонка. Проводка к звонку выполняется проводом ПУНП-2х1,5 мм².

Сечения кабелей и проводов выбраны по длительно допустимому току, по потере напряжения и по условию обеспечения автоматического отключения при коротком однофазном замыкании, согласно табличным данным РД 34.20.185-94.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Электропроводка должна обеспечивать возможность лёгкого распознавания по всей длине проводников по цветам согласно ПУЭ гл.2.1.31.

Защитные меры электропожаробезопасности

Все металлические нетоковедущие части электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции, подлежат заземлению путём присоединения к защитному проводу (РЕ) электросети.

На вводе в каждую электрощитовую предусмотрено повторное заземление нуля с устройством контура заземления из стальных уголков 50x50x5 мм длиной 2,5 м, соединённых стальной полосой 40x4 мм на глубине 0,8 м. Полное сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 10 Ом.

Проектом предусмотрено устройство системы выравнивания потенциалов путем соединения на главной заземляющей шине ГЗШ (стальная полоса сечением 70x4 мм) в электрощитовой следующих проводящих частей: основной защитный проводник, основной заземляющий проводник, стальные трубы коммуникаций, металлических конструкций здания, молниезащиты посредством стальной полосы сечением 25x4 мм.

В ванных комнатах смонтировать дополнительную систему уравнивания потенциалов, подключив открытые сторонние проводящие части к РЕ шине щитка с помощью медного проводника сечением не менее 6 мм².

В квартирных щитках предусмотрена установка устройства защитного отключения (УЗО), предназначенное для автоматического отключения электроустановки при однофазном прикосновении к частям находящимся под напряжением недопустимом для человека, при возникновении в электроустановке тока утечки превышающего 30 м.А и при возникновении пожара.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Молниезащита

В соответствии с РД 34.21.122-87 по устройству молниезащиты здание относится к III категории. Защита от прямых ударов молнии выполнена устройством молниеприемной сетки из стали Ø 8 А-I мм уложенной в подготовку кровли с шагом менее 6 м. Все выступающие элементы кровли (шахты вентиляционных устройств, трубы) должны быть присоединены к молниеприемной сетке.

Токоотводы из стали Ø 8 мм от сетки к заземлителю из стальной полосы 40x4 проложены по наружной стене по периметру здания.

В качестве заземлителей защиты от прямых ударов молнии при возможности использовать арматуру железобетонных фундаментов здания.

Мероприятия по экономии электроэнергии

Электроосвещение лестничных площадок, входов управляется автоматически в зависимости от уровня освещённости помещений с помощью фото-релейного устройства, установленного в щите ВРУ.

Рекомендуется при комплектовании светильников использовать энергосберегающие лампы.

Электромонтажные работы выполнить согласно СНиП 3.05.06-85, ПУЭ и с соблюдением РД 153-34.0-03.150-00 (Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок).

1.13 Устройства связи

Прокладка сетей связи по техподполью выполнена в виниловых трубах. Вертикальная прокладка сетей связи от подвала до последнего этажа предусмотрена в виниловых трубах в строительном канале. Вводы абонентских проводов и кабелей в квартиры выполнить в кабель-канале.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Телефонизация

Проект телефонизации жилого дома выполнен из расчета 100 % телефонизации всех квартир с кабельным вводом и установкой оконечных устройств.

Распределительная сеть выполняется кабелем ТППЭП с установкой распределительных коробок КРТП 10x2 согласно схеме.

Абонентская проводка выполняется проводом ТРП 2x0,5 проложенным в кабель-каналах.

Домофон

Проектом предусмотрено использование оборудования фирмы «СОММАХ» на 128 абонентов с учётом требований РМ-2798.. Внешние переговорные устройства домофоной сети и замок с защелкой устанавливается на входной двери. Домофонная сеть выполнена кабелем ТПП. Оборудованием предусматривается возможность подачи сигнала «вызов» в квартиру, в помещение охраны, двухсторонняя связь «житель – посетитель», «охрана-посетитель». Электромагнитный замок может открываться дистанционно (из квартиры, помещения охраны) или непосредственно (при помощи кодового устройства, электронного или магнитного ключа). Электромагнитный замок может открываться изнутри помещения беспрепятственно.

Все работы выполнить в соответствии с «Общей инструкцией по строительству линейных сооружений ГТС» и ВСН 600-81.

Радиофикация

Радиофикация жилого дома предусматривается от воздушного радиоввода с установкой радиостойки и абонентского трансформатора ТГА-10 .

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Радиостойка устанавливается на кровле. Для защиты радиостойки от атмосферных разрядов предусмотрено ее заземление на молниеприемную сетку стальной проволокой диаметром 8 мм.

Распределительная сеть выполняется проводом ПВЖ 2(1х 1,2).

Абонентская сеть радиотрансляции выполняется проводом ПТПЖ 2х1,2 от монтажного шкафа до осветительных, ограничительных коробок и радиорозеток шлейфом безразрывно. Радиорозетки устанавливаются на расстоянии не более 1 м от розеток электросети.

Телевидение

Проект СКПТ выполнен в соответствии с "Временной инструкцией по монтажу СКПТ". Настоящим проектом выполнена только схема расположения сети СКПТ с установкой на кровле антенны коллективного приёма телевидения и прокладкой магистрального кабеля с установкой разветвительных коробок. Ввод телевизионного кабеля в квартиры выполняется после окончания строительства по заявкам жильцов.

2.6 Пожарная сигнализация

Проект противопожарной сигнализации жилого дома разработан в соответствии с нормами и правилами:

СНиП 2.08.01-89* «Жилые здания»

СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

НПБ 88-2001 «Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования»

НПБ 110-99 «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией».

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

НПБ 104-95 «Проектирование систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях».

ТСН ПТ-99 МО «Территориальные строительные нормы»

РД 25.953-90 Руководящий документ. Системы автоматические пожаротушения, пожарной, охранной, и охранно-пожарной сигнализации. Обозначения условные графические элементов связи.

РД 78.145-93 Руководящий нормативный документ. Системы и комплексы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Правила производства и приемки работ.

Пособие к РД 78.145-93 часть 1 и 2

Пожарная сигнализация.

Настоящим проектом предусматривается пожарная сигнализация жилых помещений и приквартирных коридоров.

В качестве приемных приборов для жилых помещений принята система автоматической пожарной сигнализации и управления дымоудалением в зданиях и сооружениях, предназначенная для защиты от пожара жилых зданий повышенной этажности. Центральный прибор ЦП-1 устанавливается в помещении охраны, и по 2-х проводной линии связи к нему подключаются блоки сигнализации и управления БСУ, блоки управляющих реле БСУ-УР, блоки управления силовым оборудованием БСО.

Блоки сигнализации и управления БСУ контролируют по 4 шлейфа (по 2 на этаж) дымовых датчиков, служат для управления клапанами дымоудаления и оповещения о пожаре и устанавливаются на этажах с четными номерами жилого дома.

Блоки управляющих реле БСУ-УР предусмотрены в разделе «Автоматизация пожаротушения» и служат для управления лифтами и оповещения о пожаре по сигналу с центрального прибора.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Блоки управления силовым оборудованием БСО предусмотрены в разделе «Автоматизация пожаротушения» и служат для управления вентиляторами системы дымоудаления.

Для обнаружения пожара в прихожих квартир и приквартирных коридорах устанавливаются дымовые датчики, включенные в шлейфы пожарной сигнализации.

Для раннего обнаружения возникновения пожара предусмотрена установка автономных дымовых извещателей в комнатах и кухнях квартир.

На пути эвакуации предусмотрены ручные пожарные извещатели.

Сигнал тревоги передается на пульт диспетчера.

Система оповещения о пожаре.

Система оповещения о пожаре (СО) включает в себя систему автоматической пожарной защиты в здании, выполняющей задачу обнаружения пожара и формирования управленческих сигналов для системы оповещения, включение светильников «ВЫХОД» на путях эвакуации. Число оповещателей, их мощность и расстановка обеспечивают необходимую слышимость во всех местах постоянного и временного пребывания людей.

Оповещение о пожаре в жилой части предусматривается в разделе АПТ:

световое – с помощью лампы, устанавливаемой снаружи над входной дверью;

звуковое - с помощью звонков, устанавливаемых в приквартирных коридорах.

Монтажные работы выполнить в соответствии с РД 78145-93.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Автоматизация пожаротушения.

Система дымоудаления состоит из специальной вытяжной шахты, с люками на каждом этаже, закрываемыми электрифицированными заслонками, вытяжных и подпорных вентиляторов и автоматического устройства системы дымоудаления. Включение системы дымоудаления предусматривается автоматическим от дымовых датчиков пожарной сигнализации, устанавливаемых в прихожих квартир, в приквартирных коридорах и в машинном помещении лифта.

При срабатывании датчика или нажатии ручного извещателя обеспечивается:

- фиксация этажа, с которого поступил сигнал о пожаре;
- открывание этажного клапана вытяжной вентиляционной шахты на том этаже, где произошло возгорание,
- включение вытяжного и приточного вентиляторов,
- спуск кабины лифта на 1-ый этаж и открывание дверей лифтовой шахты на 1-ом этаже.

Предусматривается возможность выдачи сигнала о пожаре на диспетчерский пункт. Автоматизация системы дымоудаления предусматривает управление работой вентиляционных систем, обеспечивающих принудительное удаление дыма с этажа, где произошло загорание, включение вентиляторов подпора воздуха в шахты лифта.

Проектом предусмотрено оповещение о пожаре в здании.

2.8 Энергоэффективность

16-ти этажное отдельно стоящее жилое здание предназначено для строительства в г. Пенза .

Общее количество квартир - 128.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Термическое сопротивление ограждающих конструкций здания:

$$R_{\text{стены}} = 3,13 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$$

$$R_{\text{окна}} = 0,55 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$$

$$R_{\text{покрытие}} = 3,70 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$$

$$R_{\text{пол}} = 4,20 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$$

В здании – чердак теплый. Подвал – эксплуатируемый, с прокладкой в нем разводящих трубопроводов отопления и горячего водоснабжения.

Отопление проектируемого здания выполнено для расчетной температуры наружного воздуха $t_n = -29 \text{ °С}$.

Система отопления - однотрубная, с разводкой подающей магистрали по чердаку, обратной - в подвале. Теплоноситель - вода с параметрами 95-70 °С. В качестве нагревательных приборов приняты конвекторы "Универсал", в лифтовых холлах - чугунные секционные радиаторы МС-140.

Подключение систем отопления к теплосети проектируется через расположенный в подвале индивидуальный тепловой пункт.

Разводящие трубопроводы выполнить с тепловой изоляцией.

Вентиляция здания - вытяжная с естественным побуждением. Вытяжка осуществляется из кухонь и санузлов с помощью вертикальных сборных воздухопроводов.

Расчетные условия

№	Наименование расчетных параметров	Обозначения	Ед. измер.	Величина
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{int}	°С	20
2	Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	°С	-29
3	Расчетная температура теплого чердака	t'_{int}	°С	12
4	Расчетная температура теплого подвала	t'_{int}	°С	2
5	Продолжительность отопительного периода	Z_{ht}	сут	207
6	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{\text{ext}}^{\text{uv}}$	°С	-4.5
7	Градусосутки отопительного периода	D_d	°С.сут	5071.5

Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

8	Назначение	жилое
9	Размещение в застройке	
10	Тип здания	16-этажное
11	Конструктивное решение здания	
12	Оснащенность здания узлами регулирования отопления с указанием типа регулятора	-
13	Наличие узлов учета расхода тепловой и электрической энергии, топлива и воды	имеются

№	Показатель	Обозначение и размерность показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
Объемно-планировочные параметры здания					
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания в т. ч.:	A_e^{sum}, M^2	-	8924	
	стен по продольным фасадам (и зданий башенного типа)	A_w, M^2	-	6311	
	торцевых стен многосекционных зданий	A_w, M^2	-		
	окон	A_F, M^2	-	807	
	покрытия (совмещенного покрытия, конструкций теплового чердака, перекрытия холодного чердака)	A_c, M^2	-	903	
	перекрытия 1-го этажа (пола по грунту)	A_f, M^2	-	903	
15	площадь отапливаемых помещений	A_h, M^2	-	12747,9	
16	общая площадь	A_h, M^2	-	12747,9	
17	жилая площадь	A_r, M^2	-	5779,8	
18	отапливаемый объем	V_h, M^3	-	53581,4	
19	коэффициент остекленности фасада здания	p	0,18	0,11	
20	показатель компактности здания	k_e^{des}	0,29	0,2	

Энергетические показатели

Теплотехнические показатели

21	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений стен по продольным фасадам (и зданий башенного типа)	$R_0^r, M^2 \cdot ^\circ C / Bt$ $R_w, M^2 \cdot ^\circ C / Bt$	3,16	3,13	
----	--	--	------	------	--

ВКР-2069059-200301-131060-2017					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

	окон и балконных дверей	$R_F, \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$	0,54	0,55	
	покрытий (совмещенного покрытия, конструкций теплого чердака, перекрытия холодного чердака)	$R_c, \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$	4,07	3,7	
	перекрытия 1-го этажа (пола по грунту)	$R_f, \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$	2,8	4,2	
22	Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания	$K_m^{tr}, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	-	0,544	
23	Воздухопроницаемость наружных ограждений стен по продольному фасаду (и зданий башенного типа) торцевых стен многосекционных зданий окон и балконных дверей покрытий (чердачных перекрытий) перекрытия 1-го этажа (пола по грунту)	$G_m, \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$			
		$G_m^w, \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$	0,50	0,50	
		$G_m^w, \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$	0,50	0,50	
		$G_m^F, \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$	0,16	6,00	
		$G_m^c, \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$	0,50	0,50	
	перекрытия 1-го этажа (пола по грунту)	$G_m^f, \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$	0,50	0,50	
24	Кратность воздухообмена	$n_a, 1/\text{ч}$	0,570	0,227	
25	Приведенный (условный) инфильтрационный коэффициент теплопередачи здания	$K_m^{inf}, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	-	0,262	
26	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_m, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	-	0,806	
Теплоэнергетические показатели					
27	Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	$Q_h, \text{ МДж}$	-	2 614 240	
28	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{int}, \text{ Вт}/\text{м}^2$	не менее 10	10	
29	Бытовые тепlopоступления в здание за отопительный период	$Q_{int}, \text{ МДж}$	-	478 696	
30	Тепlopоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	$Q_s, \text{ МДж}$	-	568 035	
31	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	$Q_h^y, \text{ МДж}$	-	2 954 091	
32	Удельный расход тепловой энергии на отопление здания	$q_h^{des}, \text{ кДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут})$	-	65,60	
33	Коэффициент энергетической эффективности системы теплоснабжения здания от источника теплоты (расчетный)	η_0	-	0,5	
34	Удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания от источника теплоты (расчетный)	$q_c^{des}, \text{ кДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут})$	-	131,2	
Сопоставление с нормативными требованиями					

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

35	Требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания, q_e^{req} , кДж/(м ² °С.сут) [кДж/(м ³ °С.сут)]	140,0	
----	--	-------	--

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3. ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

3.1 Исходные данные

При разработке настоящего проекта были использованы следующие документы и материалы:

- «Организация строительства» СНиП СНиП 12-01-2004;
- Генплан;
- Сметная документация;
- «Нормы продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений» СНиП 1.04.03-85*;
- «Безопасность труда в строительстве, ч.1.Общие требования» СНиП 12-03-2001;
- «Безопасность труда в строительстве, ч.2.Строительное производство» СНиП 12-04-2002;
- «Расчетные нормативы для составления ПОС» ч.VII ЦНИИОМТП Госстроя;
- «Пособие по определению продолжительности строительства предприятий зданий и сооружений» (к СНиП 1.04.03-85*);

3.2 Краткая характеристика условий строительства

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

Изготовление конструкций железобетонных изделий предполагается осуществлять на заводах «Стройиндустрия».

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

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.3 Инженерно-геологические и гидрогеологические условия

Участок строительства находится в г. Пенза.

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

- 5. Почвенно-растительный слой 1.0м;
- 6. Суглинок 6.0м;
- 7. Глина 5.0м;
- 8. Песок мелкий 10,0м

3.4 Расчет продолжительности строительства

Продолжительность строительства определена по СНиП 1.04.03-85* часть II «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» стр.126 п.3 и составляет при:

$$S_{\text{общ.площадь}} = 12747 \text{ м}^2$$

$$T = 14 \text{ месяцев}$$

в том числе подготовительный период - 1 месяц,

3.5 Подготовительный период строительства

Подготовительный период строительства в настоящем проекте принят равным 1 месяцу.

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

- 1) создание геодезической разбивочной основы устройства фундаментов;
- 2) расчистка территории строительной площадки;

					VKP-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3) демонтаж существующих сооружений;

4) инженерная подготовка стройплощадки с первоочередными работами

по

- планировке территории;
- обеспечению временных стоков поверхностных вод;
- прокладке временных сетей водопровода и канализации;
- прокладке временной сети энергоснабжения;
- ограждению стройплощадки забором.

3.6 Геодезическое обеспечение

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

1) Пункты строительной сетки, красных линий, теодолитных, нивелирных ходов.

2) Оси, определяющие положение и габариты зданий и сооружений в плане, закрепленные створными знаками в количестве не менее 4-х на каждую ось, а также оси транспортных и инженерных внутриплощадочных коммуникаций.

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

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

3.7 Методы производства основных строительного-монтажных работ

3.7.1 Земляные работы

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

После окончания планировочных работ приступают к разработке котлованов под фундаменты. Рытье котлованов под фундаментную плиту

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

производится экскаватором ЭО-4121А. Недобор грунта составляет 10 см. Зачистку дна котлована производить бульдозером ДЗ-24А. Грунт разрабатывается на вывоз, транспортируется автомобилями-самосвалами КАМАЗ.

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

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

Обратная засыпка фундаментов производится бульдозером ДЗ-24А слоями толщиной 10- 20 см с тщательным уплотнением пневмотрамбовками И-157, в стесненных местах обратная засыпка производится вручную.

3.7.2 Монтаж сборных железобетонных конструкций

Монтаж надземной части.

Максимальный вес сборных железобетонных конструкций составляет 1,8т (лестничный марш).

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

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

Монтаж надземной части жилого дома осуществляется при помощи крана КБ-504.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.7.3 Бетонные и железобетонные работы

Арматура подается на площадку и вяжется на месте укладки бетона.

Бетон подается в автосамосвалах, разгружается в самопрокидывающиеся бадьи емкостью 0,65 м³ подается в зону действия крана КБ-504, затем бадя краном подается к месту укладки бетона в опалубку. Уплотнение бетона производится глубинными вибраторами.

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

3.8 Потребность в основных строительных и дорожных машинах

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

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

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

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Марка	К-во	Область применения
1	Экскаватор	ЭО-4121А	1	Земляные работы
2	Экскаватор	ЭО-2621В	1	Рытье траншей
3	Бульдозер	ДЗ-24А	1	Планировочные работы, засыпка пазух

4	Башенный кран	КБ-504	2	Монтажные работы
5	Катки самоходные	ДУ-10А	1	Уплотнение грунта, асфальта
6	Автогрейдер	ДЗ-99-1	1	Планиров. работы
7	Компрессор	ЗИФ-55В	1	Для работы пневмоинструмента
8	Эл.сварочный аппарат	ТДМ-500	1	Эл.сварочные работы
9	Бетононасос	СБ-126.А	1	Бетонные работы
10	Насос	ГНОМ-10А	2	Удаление воды из котлована
11	Вибратор	ИВ-22	2	Уплотнение бетонной смеси
12	Пневмотромбовка	И-157	2	Уплотнение грунта
13	Шлифовальные машины	СО-86	2	Отделочные работы
14	Автогудронатор	Д-640	1	Устройство автодороги
15	Раскладчик асфальтовой массы	УКБ УБ Москвы	1	Устройство автодороги
16	Навесной распределитель щебня	МТЗ-5ЛС	1	Устройство автодороги
17	Асфальтоукладчик	Д-724	1	Устройство автодороги
18	Распределитель каменной мелочи	Д-708	1	Устройство автодороги
19	Распределитель	Д-343Б	1	Устройство

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

	цемента			автодороги
20	Планировщик	Д-719	1	Устройство автодороги
21	Самосвал	КАМАЗ	5	Перевоз грунта

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

3.8.1 Размещение и привязка монтажных кранов

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

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

Для башенных кранов расстояние от оси подкрановых путей до ближайшей конструкции здания или сооружения определяется по формуле:

$$S = \frac{c}{2} + \frac{b}{2} + 0,2 + l_{\sigma} + l_{без} = \frac{8}{2} + \frac{0,8}{2} + 0,2 + 0,6 + 0,8 = 6\text{ м}$$

где с - ширина колеи крана, м;

b - ширина подошвы подкрановой балки (плиты), равная 0,8 м;

0,2 - минимально допустимое расстояние от наружной грани подкрановой балки до откоса балластной призмы, м;

l_{σ} - заложение откоса балластной призмы, м;

$l_{без} = (h_{\sigma} + 0,05)m = (0,25 + 0,05)2 = 0,6\text{ м}$;

здесь h_{σ} - высота балластной призмы, равная 0,2-0,3 м для балластной призмы из песка;

m - коэффициент заложения откоса балластной призмы, равный 2;

$l_{без}$ - минимальное расстояние от выступающей части крана (платформы) до габаритов здания, равное 0,8 м.

Размещение крана на подкрановом пути не должно приводить к образованию "мертвых" зон при производстве работ. При монтаже должна быть обеспечена возможность установки элементов с учетом их массы и требуемого вылета стрелы.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.8.2 Выбор монтажного крана

При монтаже одноэтажных промышленных зданий используются стреловые краны автомобильном, пневмоколесном и гусеничном ходу.

Типы монтажных кранов выбирается с учетом следующих основных факторов

а) конструктивной схемы и размеров здания;
б) массы, размеров монтируемых конструкций. Расположения их в плане и по высоте;

в) массой применяемых грузозахватных приспособлений;

г) способов и методов монтажа. Выбор крана производится в два этапа:

- на 1-ом этапе - определяют технические параметры монтажных кранов, к которым относятся:

$H_{кр}^{тр}$ - требуемая высота подъема крюка,

$L_{кр}^{тр}$ - требуемый вылет крюка,

$Q_{кр}^{тр}$ - грузоподъемность,

$l_{кр}^{тр}$ - требуемая длина стрелы.

- на 2-ом этапе производим окончательный выбор монтажных кранов по критерию минимума приведенных затрат.

Подбор крана для монтажа лестничного марша

Требуемая высота подъема крюка крана:

$$H_{кр}^{тр} = h_0 + h_3 + h_3 + h_c = 52 + 0,5 + 1,35 + 3,15 = 57 \text{ м}$$

где h_0 - превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

h_3 - запас по высоте между монтируемым элементом и опорой (0,5), принимаемый из условий безопасности производства работ, м;

h_3 - высота монтируемого элемента, м;

h_c - конструктивная высота грузозахватного приспособления, м.

$$H_{стр} = H_{кр}^{тр} + 1,5 = 57 + 1,5 = 58,5 \text{ м.}$$

Требуемый вылет крюка:

$$L_{кр}^{тр} = \frac{a}{2} + b + c = \frac{8}{2} + 2 + 25,2 = 31,2 \text{ м}$$

Требуемая грузоподъемность крана:

$$Q = Q_{зап} + Q_{гр.пр.} = 1,8 + 1,09 = 2,89 \text{ т.}$$

Принимаем кран КБ 504

Технические характеристики крана КБ 504

Табл. 2

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Марка крана	Грузоподъемность основного крюка, т		Вылет основного крюка, м		Высота подъема крюка, м		Ширина колеи, м	Габарит поворотной части, м
	при min вылете	при max вылете	наим.	наиб	при min вылете	при max вылете		
1	3	4	5	6	7	8	9	10
КБ 504	10	8	28	35	75	60	8	3,8

3.9 Расчет потребности в воде

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

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

Суммарный расход воды Q_1 на производственные нужды определяется как

$$Q_1 = K_1 \frac{q_1 n_1 K_1^1}{t_1 \cdot 3600},$$

q_1 -удельный расход воды на производственные нужды, л;

n_1 -число потребителей в наиболее загруженную смену;

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

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

t_1 - число часов в смену.

Расход воды на промышленные нужды представлен в таблице 6.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 6

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

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

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

$$Q_2 = \frac{q_2 n_2 K_2}{t_1 \cdot 3600} + \frac{q_2^1 n_2^1}{t_2 \cdot 60}$$

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

n_2 -число работающих в наиболее загруженную смену (56 чел.);

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

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

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

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

Расход воды на хозяйственно бытовые нужды представлен в таблице 7.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 7

Потребители	Ед. изм.	Уд.расход воды	Кол-во чел.	Общий расход воды
На работающих в смену	л	15	56	840
На прием душа	л	30	56	1680
На обедающих	л	10-15	28	420

$$Q_2 = \frac{(840+420) \times 3}{8 \times 3600} + \frac{1680 \times 0,4}{45 \times 60} = 0,38 \text{ л/с}$$

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

При расчете расхода воды необходимо учитывать, что число одновременных пожаров принимается на территории строительства до 150 га ($S=0,6\text{га}$)- 1 пожар.

Расход воды на тушение пожара составляет 10 л/с.

Общий расход воды для обеспечения нужд строительной площадки составляет:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,96 + 0,38 + 10 = 11,34 \text{ л/с.}$$

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.10 Стройгенплан

Строительный генеральный план разработан на основе генерального плана

Строительство начинают с отрывки котлована под здание экскаватором ЭО-4121А.

Устройство фундамента и монолитных конструкций подземной части вести пневмоколесным краном КС-5363А с длиной стрелы –22,5м.

Монтаж конструкций надземной части жилого дома вести гусеничным краном КБ-504

Бетон подается в автосамосвалах, разгружается в самопрокидывающиеся бадьи емкостью 0,65 крана подается краном подается к месту укладки бетона в опалубку.

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

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

Проезд автотранспорта к строительной площадке осуществлять по существующим автодорогам.

При въезде на стройплощадку должны быть вывешены необходимые предупредительные знаки.

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

Опасную зону обозначить хорошо видимыми знаками.

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

Временное электроснабжение площадки осуществляется от существующей ТП с установкой РП.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Освещение площадки осуществляется прожекторами ПЗС-45 на столбах высотой Н=6м с заземлением.

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

Мусор собирается в контейнеры и вывозится на городскую свалку.

3.11 Основные требования по технике безопасности при производстве строительно-монтажных работ

1.Стройплощадка обеспечена санитарно-бытовыми помещениями .

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

3. У машин и механизмов, на автомобильных дорогах и других опасных местах должны быть вывешены хорошо видимые, а в темное время суток освещены, предупредительные и указательные надписи и знаки безопасности, плакаты и инструкции по технике безопасности; в необходимых случаях должны быть устроены ограждения или назначены дежурные.

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

5.Рабочие места, в случае необходимости, должны иметь ограждения, защитные и предохранительные устройства и приспособления. При работе, требующей подмащивания, нельзя использовать ненадежные опоры для устройства настилов. Запрещается присутствие посторонних лиц на стройплощадке.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

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

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

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

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

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

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

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

12. Запрещается перемещать груз над работающими внизу людьми.

13. Все пусковые электрические устройства должны быть оборудованы кожухами, места их установки - ограждены.

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

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

16. Временную наружную открытую проводку на строительной площадке следует выполнять изолированным проводом на надежных опорах, чтобы нижняя

точка провода находилась на высоте не менее 2,5м над рабочим местом - 3,5м над проходами и бм - над проездами.

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

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

19. При производстве строительного-монтажных работ необходимо выполнять требования СНиП 12-03-2001 ч.1 и СНиП 12-04-2002 ч.2 «Безопасность труда в строительстве».

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

Для уменьшения загрязнения атмосферы в процессе осуществления строительства проектом следует выполнять требования СНиП 3.01.01-2004 «Организация строительства», справочника «Природоохранные нормы и правила проектирования», а также проведение следующих мероприятий:

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

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

3) Применение герметичных емкостей для перевозки растворов, бетонов.

4) Оптимизация поставок и потребления растворов и бетонов, уменьшающих образование отходов.

5) Соблюдение технологии и обеспечение качества выполняемых работ, исключающих переделки.

6) Завершение строительства доброкачественной уборкой и благоустройством территории с восстановлением растительного покрова.

7) Растительный слой грунта при производстве строительно-монтажных работ частично сохраняется для последующего использования при восстановлении (рекультивации) нарушенных земель.

8) Выпуск воды со строительных площадок непосредственно с площадки осуществляется в ливневую канализацию.

9) При производстве строительно-монтажных работ на селитебных территориях соблюдают требования по предотвращению запыленности и загазованности воздуха. Не допускается при уборке отходов и мусора сбрасывать их с верхних этажей зданий и сооружений без применения закрытых лотков и бункеров-накопителей.

10) Выбор типов строительных машин, оборудования и транспортных средств определяется минимальным выделением токсичных газов при работе.

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

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

12) Неиспользуемые отходы строительного производства и строительный мусор складироваться и вывозятся в места, отводимые на непригодных для землепользования территориях.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4. Экономика строительства.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

4.1 Введение

Экономическая часть проекта характеризует конечный результат разработки проекта. Исходные данные для экономической части проекта:

Проектируемое здание – шестнадцатизэтажный жилой дом с монолитным каркасом в г.Пенза: размеры здания в осях 31,2х31,2м;

Район строительства - г. Пенза;

Фундаменты – монолитная железобетонная фундаментная плита;

Стены - наружные из пенобетонных блоков облицованные кирпичом толщиной 520мм, внутренние из гипсовых блоков толщиной 80мм и 200мм и кирпичные толщиной 120мм;

Колонны - монолитные железобетонные 500х500мм, 1000х200мм;

Перекрытие и покрытие - монолитные железобетонные плиты на весь этаж;

Лестницы- сборные железобетонные марши и площадки;

Кровля - гидроизоляционный материал - филизол;

Полы – керамическая плитка, линолеумное покрытие;

Число этажей – 16;

Строительный объём – 61585,17 м³

Общая площадь – 12136,3 м²

Жилая площадь – 5779,8 м²

Высота этажа – 3,0м;

При определении стоимости строительно-монтажных работ по ТЕРам применён индекс пересчета в цены 2017г. – 5,6.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4.2 Определение сметной стоимости строительства.

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 курсовой работе выполняются объектная смета и сводный сметный расчет стоимости строительства. С учетом стадии проектирования сметная стоимость определяется по территориальным единичным расценкам на строительные работы по состоянию на 2001г. Нормативы, как правило, приведены на расчетную единицу измерения объекта.

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. Отдельными строками в объектной смете показываются все виды работ и затрат, осуществляемых при возведении объекта, на которые составлены соответствующие локальные сметы и расчеты. 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);

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

Объектный сметный расчет №1
(объектная смета)

на строительство шестнадцатиэтажного жилого дома с монолитным каркасом
в г. Пенза
(наименование объекта)

Сметная стоимость – 132363 тыс. руб.

Средства на оплату труда – 7116,7 тыс. руб.

Расчетный измеритель единичной стоимости 1м² – 9874 руб.

Составлен(а) в ценах на 2017г.

№ п/ п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.
			СМР	Оборудования, мебели, инвентаря	Прочих затрат	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Локальная смета №1	Общестроительные работы	95748,2	11489,8	957,5	108195,5	1558,2	7889
Санитарно-технические работы								
2	-	Отопление	6708,1	805	67,1	7580,2	1743,4	624
3	-	Вентиляция	7681,9	921,2	76,8	8679,9	1996,4	715
4	-	Водопровод	1298,3	155,8	13	1467,1	337,4	121
5	-	Канализация	1460,6	175,3	14,6	1650,5	379,6	136

					ВКР-2069059-200301-131060-2017				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

-	-	итого по санитарно-техническим работам:	17148,9	2057,3	171,5	19377,7	4456,8	1596
Электромонтажные работы								
6	-	Электроосвещение здания	1352,4	162,3	13,5	1528,2	351,5	126
Слаботочные устройства								
7	-	Устройство телефонизации	578,9	69,5	5,8	654,2	150,5	51
9	-	Устройство радификации	468	56,2	4,7	528,9	121,7	41
-	-	итого слаботочные устройства	1046,9	125,7	10,5	1183,1	272,2	92
10	-	Временные здания и сооружения	1082	129,8	10,8	1222,6	281,2	101
11	-	Зимнее удорожание	757,4	90,9	7,6	855,9	196,8	70
-	-	ВСЕГО ПО ОБЪЕКТУ:	117135,8	14055,8	1171,4	132363	7116,7	9874
-	-	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты	1323,6	158,8	13,2	1495,6	344	123

Расчет отдельных пунктов объектной сметы:

«СМР» – локальная смета №1;

«Оборудование, мебель, инвентарь» - 12% СМР;

«Прочие затраты» - 1% СМР;

«Общая сметная стоимость» - «СМР»+«Оборуд., меб., инв.»+«Прочие затраты»;

«Средства на оплату труда» - 23% «Общая сметная стоимость»;

«Показатель единичной ст-ти» - «Общая сметная стоимость»/общая площадь;

«Отопление» - 6,2% «Общая сметная стоимость»;

«Вентиляция» - 7,1% «Общая сметная стоимость»;

					ВКР-2069059-200301-131060-2017			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				

«Внутренний водопровод» - 1,2% «Общая сметная стоимость»;

«Канализация» - 1,35% «Общая сметная стоимость»;

«Электроосвещение здания» - 1,25% «Общая сметная стоимость»;

«Устройство телефонизации» - 9,4*«Строительный объем»/1000;

«Устройство радификации» - 7,6*«Строительный объем»/1000;

«Временные здания и сооружения» - 1% «Общая сметная стоимость»;

«Зимнее удорожание» - 0,7% «Общая сметная стоимость»;

«Резерв средств на непредвиденные работы и затраты» - 1% «Всего по объекту».

4.3 Сводный сметный расчёт стоимости строительства.

Сводный сметный расчет стоимости строительства шестнадцатиэтажного жилого дома с монолитным каркасом в г.Пенза.

Сводный сметный расчет в сумме – 185171,08 тыс. руб.
В том числе возвратных сумм – 553,8 тыс. руб.

Составлен в ценах: 2017 г.

№ п/п	№ смет и расчетов	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.			Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			СМР	Оборудования и приспособлений	Прочие затраты	
1	2	3	4	5	6	7
1	-	Глава 1. Подготовка территории строительства	21,1	-	35,14	56,24
2	Объектная смета	Глава 2. Шестнадцатиэтажный жилой дом с монолитным каркасом	117135,8	14055,8	1171,4	132363
3	-	Глава 3. Объекты строительства и обслуживающего	4685,4	562,2	46,8	5294,5

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

		назначения				
-	-	Итого по главам 2-3	121821,2	14618	1218,2	137657,5
4	-	Глава 4. Электрофикация	7028,1	843,3	70,3	7941,8
5	-	Глава 5. Транспорт и связь	7613,8	913,6	76,1	8603,6
6	-	Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации	5116,5	613,9	51,2	5781,6
7	-	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	6091	-	-	6091
-	-	Итого по главам 1-7	147691,7	16988,8	1459,9	166131,7
8	-	Глава 8. Временные здания и сооружения	3692,3	-	-	3692,3
-	-	Итого по главам 1-8	151384	16988,8	1459,9	169824
-	-	Глава 9. Прочие работы и затраты:				
	-	Затраты на аккордную оплату труда рабочих	-	-	2573,5	2573,5
	-	Затраты с подвижным характером работ	-	-	5601,2	5601,2
-	-	Итого по главе 9	-	-	8174,7	8174,7
-	-	Итого по главам 1-9	151384	16988,8	9634,6	177998,7
9	-	Глава 12. Проектные и изыскательские работы	-	-	5339	5339
-	-	Всего по сводному сметному расчету	151384	16988,8	14973,6	183337,7
-	-	Резерв средств на	1513,84	169,9	149,7	1833,38

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

		непредвиденные работы и затраты				
-	-	Итого сметная стоимость:	152897,84	17158,7	15123,3	185171,08
-	-	В том числе возвратные суммы	553,8	-	-	553,8

Расчет отдельных глав сводного сметного расчета:

Глава 1 - «Подготовка территории строительства». СМР –

$0,018\% * C_{смр} = 0,018 * 117135,8 = 21,1$ тыс. руб.; прочие затраты –

$0,03\% * C_{смр} = 0,03 * 117135,8 = 35,14$ тыс. руб.

Глава 2 – из объектной сметы.

Глава 3 – 4% от главы 2.

Глава 4 – 6% от главы 2.

Глава 5 – 6,5% от главы 2.

Глава 6 – 4,2% от итога по главам 2, 3.

Глава 7 – 5% от итога по главам 2, 3.

Глава 8 – 2,5% от итога по главам 1-7.

Глава 9 – 1,7% от итога СМР по главам 1-8 – затраты на аккордную оплату труда рабочих; 3,7% от итога СМР по главам 1-8 – затраты на аккордную оплату труда рабочих.

Глава 12 – 3% от итога глав 1-9.

Величина резерва для жилых объектов принимается в размере 1% от итога по главам 1-12.

Возвратные суммы исчисляются в размере 15% от главы 8.

4.4 Техничко-экономические показатели.

Показатели объёмно-планировочных решений:

1. Отношение жилой площади к общей площади – $K_1 = 5779,8 / 12136,3 = 0,48$.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2. Отношение строительного объема к общей площади –

$$K2=61585,17/12136,3=5,1 \text{ м.}$$

Показатели сметной стоимости строительства:

1. Стоимость на 1 м² общей площади – $185171,08 / 12136,3 = 15257$ руб.
2. Стоимость на 1 м² жилой площади – $185171,08 / 5779,8 = 32038$ руб.
3. Стоимость на квартиру в среднем – 1449415 руб.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5. Вопросы экологии и безопасность жизнедеятельности.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

5. Вопросы экологии и безопасность жизнедеятельности.

5.1 Введение.

При проектировании, строительстве и эксплуатации современных зданий необходимо соблюдать вопросы охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности.

Вопросы охраны труда в строительстве и обеспечение безопасности жизнедеятельности рабочих на стройплощадке рассматриваются при разработке стройгенплана, технологической карты и календарного плана объекта при всех видах работ.

При проектировании объектного стройгенплана необходимо предусматривать мероприятия и инженерные решения по охране труда, пожарной безопасности при организации строительной площадки, участков работ и рабочих мест.

Учитываем следующие мероприятия и инженерные решения:

1.Выделение опасных зон, доступ в которые рабочим, не занятым на выполнение данных работ, запрещен; организацию безопасных путей для пешеходов и транспорта.

2.Размещение временных зданий и сооружений вне зоны действия монтажного крана.

3.Размещение административных и бытовых зданий от объектов, выделяющих пыль, вредные газы, на расстояние не менее 50 м и расположение их по отношению к этим объектам с наветренной стороны (по "розе ветров").

4.Соблюдение расстояния от постоянных и временных зданий и сооружений до штабелей складов пиломатериалов не менее 30 м, а до штабелей круглого леса-15 м.

5.Расположение туалетов на расстоянии, не превышающем 200 м до наиболее удаленных рабочих мест.

6. Удаление питьевых установок от рабочих мест на расстояние не более 75 м.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

7. Организацию необходимого освещения стройплощадки, проходов и рабочих зон.

8. Размещение средств пожаротушения (пожарных гидрантов, щитов, оборудования инвентарем для пожаротушения), а также определения мест для курения.

5.2 Организация безопасных условий труда.

Ограждение стройплощадки и опасных зон внутри нее:

Ограждение стройплощадки устанавливается для выделения зоны строительства. В ограждениях предусмотрены ворота для проезда строительных и других машин и калитки для прохода людей. Высота ограждения стройплощадки равна 3 метрам. Опасная зона также ограждается забором высотой 2,5 м с надписью «ОПАСНАЯ ЗОНА» через каждые 20 метров. Все опасные зоны внутри стройплощадки обозначаются соответствующими предупредительными знаками безопасности и надписями.

Ограждение территории стройплощадки размещается на расстоянии 14-16 метров от объекта строительства со стороны движения пешеходов и транспорта.

Проектирование внутриплощадочных дорог:

При разработке стройгенплана следует проанализировать возможность использования существующих постоянных дорог. При невозможности их использования необходимо запроектировать временные дороги, которые по возможности, должны быть кольцевыми. На тупиковых участках следует устраивать разъездные и разворотные площадки размерами не менее 12х12 м.

При трассировке дорог должны соблюдаться следующие расстояния:

- между дорогой и подкрановыми путями – 6,5-12,5 м ;
- между дорогой и бровкой котлована 1,5 м ;
- между дорогой и складской площадкой 1 м;

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- между дорогой и защитными ограждениями строительной площадки не менее 1,5 м.

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

Радиусы закругления дорог в плане следует принимать в зависимости от маневровых свойств транспорта в пределах от 12 до 30 м. В случае минимального радиуса закругления дорог ширину проезжей части увеличивают до 5 м.

Размещение монтажных кранов:

Привязка монтажных кранов осуществляется с учётом их технических характеристик (грузоподъёмности, вылета стрелы, высоты подъёма стрелы).

Размещение крана не должно приводить к образованию "мертвых" зон при производстве работ. При монтаже должна быть обеспечена возможность установки элементов с учетом их массы и требуемого вылета стрелы.

Определение опасной зоны.

Опасная зона работы крана. Кран: КБ-504

Границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов подъемными кранами, а также вблизи строящегося здания принимаются равно радиусу опасной зоны $R_{оз}$:

$$R_{о.з.} = R_{стр}^{max} + 0,5 \cdot l_{max} + l_{без},$$

где $l_{без}$ – расстояние для безопасной работы;

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

l_{\max} – ширина элемента;

$R_{стр}^{\max}$ – максимальный вылет стрелы

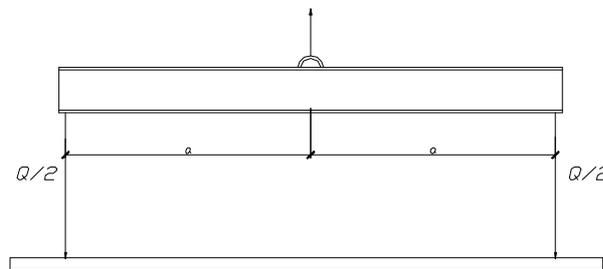
$$R_{о.з.} = 35 + 0,5 \cdot 1,35 + 10 = 45,675 \text{ (м)}$$

Опасная зона вблизи строящегося здания (от внешнего периметра).

Определяется в зависимости от высоты падения предмета.

Принимаем ширину опасной зоны – 7 м

Расчет траверсы работающей на изгиб.



Q_0 – масса груза;

k_n – коэффициент перегрузки=1,1

k_q – коэффициент динамичности=1,1

$$P = 10 \cdot 1,8 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 28,115 \text{ кН}$$

1. Определяем величину изгибающего момента

$$M = \frac{P \cdot a}{2}, \text{ где}$$

P – нагрузка, действующая на траверсу

$$M = \frac{28,115 \cdot 3,5}{2} = 8470 \text{ кН м}$$

2. Определяем требуемый момент сопротивления сечения

$$W_{mp} = \frac{M}{m \cdot 0,1 \cdot R}, \text{ где}$$

m – коэффициент условий работы;

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

R – расчетное сопротивление при изгибе;

M – действующий изгибающий момент;

$$W_{mp} = \frac{8470}{0,85 \cdot 0,1 \cdot 210} = 475 \text{ см}^3$$

Принимаем траверсу в виде двутавра. Номер двутавра – I - 33. Фактический момент сопротивления сечения $W_{\text{факт}}=597 \text{ см}^3$, высота двутавра – 33 см, масса 295,4 кг.

Складирование конструкций:

Складирование материалов и конструкций обеспечивает безопасность ведения погрузочно-разгрузочных работ, исключает самопроизвольное смещение, просадку, осыпание и раскатывание материалов. Материалы и конструкции складированы так, что они не создают опасности при выполнении работ.

Закрытые складские площадки имеют покрытия с уклоном 5° для стока воды и имеют подсыпку щебнем или песком слоем 10 см.

Открытые приобъектные склады устроены около здания и расположены с учетом технологической последовательности производства работ. Раскладка конструкций обеспечивает наименьшее число поворотов стрелы крана.

Прокладки и подкладки в штабелях складироваемых материалов расположены в одной вертикальной плоскости. Их ширина при штабельном расположении должна быть больше высоты выступающих элементов, не менее чем на 20 мм.

Между штабелями на складах предусмотрены проходы не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от проезда транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

Ограждение стройплощадки выполняется из сборных Ж/Б щитов – панелей по всему периметру площадки. Ограждение временное, а, следовательно, сборное, разборное.

При организации стройплощадки, размещении участков работ, рабочих мест, проездов машин транспортных средств, проходов для людей следует

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

установить опасные для людей зоны, в пределах которой действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы.

К зонам, постоянно действующим опасным производственным факторам следует относить зоны:

- вблизи от неизолированных токоведущих частей электроустановок;
- вблизи от не ограждённых перепадов по высоте на 0,3 м и более.

5.3 Инвентарные здания и временные сооружения

5.3.1 Общие положения

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

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

5.3.2 Потребность строительства в санитарно - бытовых и административных помещениях.

Потребность строительства в площадях санитарно-бытовых и административных помещений определена по «Расчетным нормативам», исходя из расчетной численности работающих в данный период. Удельный вес отдельных категорий работающих и численность персонала в наиболее многочисленную смену приведены в таблице 3.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 3

№ п.п	Наименование показателей	К-во в %	Численность персонала			Примечание
			Всего, чел.	В том числе		
				мужчин	женщин	
1	Численность работающих, в том числе:	100,0	68	48	20	
	1) рабочих	82,3	56	39	17	
	2) ИТР	11,8	8	5	3	
	3) служащих	4,4	3	2	1	
	4) МОП и охраны	1,5	1	1	-	
	Итого: ИТР, служащих, МОП и охраны	17,7	12	8	4	

Расчет площадей гардеробных произведен на общее количество 68 рабочих, занятых на строительной площадке, прочих инвентарных зданий санитарно-бытового и административного назначения - исходя из численности работающих, занятых в наиболее многочисленную смену (56 чел).

Потребность в площадях инвентарных зданий приведена в таблице 4

Таблица 4

№ п/п	Номенклатура инвентарных зданий	Норма на чел., м ²	Коли- чество работник ов, чел.	Необхо- димая площадь, м ²	На какое количество ведется расчет
1. Здания санитарно-бытового назначения					
1)	гардеробная	0,82	68	55,8	100%

					рабочих
2)	душевая	0,54	45	24,3	80% рабочих
3)	сушилка	0,2	45	9	80% рабочих
4)	умывальная	0,2	45	9	80% рабочих
5)	Комната приема пищи, отдыха, обогрева	0,95	45	42,8	80% рабочих
б)	Туалет муж.	0,09	48	4,3	100% работающих
	жен.	0,14	20	2,8	
	Итого:			148	
2.Здания административного назначения					
1)	контора	4	8	32	100% ИТР

5.4. Проектирование освещения строительной площадки

Основные задачи проектирования производственного освещения: выбор системы и вида освещения, светильников и источников света; определение их рационального количества, мощности и размещения на стройплощадке. Электрическое освещение осуществляется установками общего равномерного или локального освещения. Общее равномерное освещение строительных площадок должно быть не менее 2 лк. Если нормативная освещенность Ец для конкретного вида работ более 2 лк, то дополнительно к общему равномерному освещению необходимо устраивать локальное освещение.

Для строительных площадок и участков, где работы, согласно календарному плану, выполняются в темное время суток (во 2-ю смену), предусматривают устройство рабочего освещения.

Если требуется охрана стройплощадки, то из рабочего освещения выделяется часть светильников, обеспечивающих горизонтальную - на

уровне земли или вертикальную - на плоскости защитного ограждения (забора) охранную освещенность, равную 0,5 лк.

Эвакуационное освещение предусматривается в местах основных путей эвакуации, а также в местах прохода, связанных с опасностью травматизма.

При этом эвакуационная освещенность внутри строящегося здания (сооружения) должна быть не менее 0,5 лк, а вне - 2 лк.

В случаях, когда на строительной площадке невозможно рационально разместить светильники или нельзя выдержать минимальное расстояние по горизонтали от воздушных линий электропередачи до машин, механизмов, конструкций, применяют прожекторное освещение. Его расчет производят, исходя из нормируемой освещенности и мощности лампы.

Общее освещение строительной площадки.

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

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

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

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

S - величина стройплощадки, подлежащей освещению, $S=8210$ м²,

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

Расчетное число прожекторов $n = 0,25 \times 2,0 \times 8210 / 1000 = 4$ (шт.)

Принимаем 4 прожектора.

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

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5.5 Пожарная безопасность.

Проектом организации строительства предусматриваются и должны выполняться следующие противопожарные мероприятия:

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

2) Ко всем зданиям строящимся и эксплуатируемым должен быть обеспечен свободный подъезд.

3) В ночное время дороги на строительной площадке, а также место расположения пожарного гидранта должно быть освещено.

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

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

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

6) Электрохозяйство стройплощадки, в том числе силовое и осветительное оборудование должно отвечать требованиям " Правил устройства электроустановок ".

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

8) На строительной площадке должен быть оборудован противопожарный щит, пожарный гидрант

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

9)С целью предупреждения возможности возникновения пожаров на строительной площадке необходимо: ограничить количество хранящихся горючих материалов

(леса, пиломатериалов, столярных изделий, жидкостей и газообразных горючих веществ), своевременно удалять в безопасные места или уничтожить отходы горючих материалов и строительного мусора.

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

11)Ответственность за пожарную безопасность на строящемся объекте, строительной площадке, а также за соблюдение противопожарных требований действующих норм, своевременное выполнение противопожарных мероприятий, наличие и исправное содержание средств пожаротушения несет персонально начальник строительства или лицо его заменяющее.

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

5.6 Мероприятия по предотвращению травматизма.

а) При производстве земляных работ;

- место стоянки определяется так, чтобы было обеспечено пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования;
- установить сигнальщика для подачи сигналов машинисту;
- не оставлять без надзора машины с включенными двигателями;

					VKP-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- ковш экскаватора и отвал бульдозера в нерабочем положении опускается на землю;
- котлован относится защитным ограждением высотой- 1,2м (ГОСТ 23401) с установкой на нем предупредительных знаков и подписей;
- перед допуском рабочих в котлован проверяется устойчивость откосов.

б) При производстве монтажных работ:

- проверить техническое состояние стропильных приспособлений перед началом каждой смены;
- на участке, где ведутся монтажные работы не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц;
- не допускается нахождение людей на элементах конструкций во время их подъема и перемещения;
- для перехода монтажников с одной конструкции на другую применять инвентарные лестницы, имеющие ограждения;
- не допускается выполнение монтажных работ на высоте при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе и тумане;
- нахождение людей под монтируемыми конструкциями не допускается;
- при перемещении конструкций расстояния между ними и смонтируемыми элементами должно быть: по горизонтали – 1 м, по вертикали – 0,5 м;
- оснастить монтажников предохранительными поясами, которые закрепляются за надежно установленные конструкции;
- не оставлять поднятые элементы конструкции на весу во время перерывов в работе;
- расстановку конструкции производить после каждого их закрепления;
- элементы конструкции во время перемещения удерживать от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

в) При погрузочно-разгрузочных работах проверить техническое состояние стропильных приспособлений перед началом каждой смены;

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- не допускать смещение стропильных приспособлений на приподнятом грузе, осмотреть монтажные петли, очистить от раствора или бетона и при необходимости выправить при осмотре без повреждений.

г) При производстве каменных работ уровень кладки должен быть на 0,7 м выше уровня настила лесов и подмостей после каждого их перемещения;

- применять предохранительные пояса, закрепленные за монтажные петли, надежно установленных конструкций, установить защитные козырьки со сплошным настилом по всему периметру здания в двух уровнях: первый уровень на расстоянии 5 м от земли; второй уровень – 11 м от земли; ширина козырьков – 1,5 м, угол, образуемый между нижней частью стены и козырьком - 110° ; зазор между стеной и козырьком не более 50 мм.
- Запрещается работать в гололедицу, туман, снегопад и грозу;
- установить ограждения подмостей и лесов;
- обеспечить всех рабочих средствами индивидуальной защиты – касками, рукавицами и т.д.

д) При производстве бетонных и железобетонных работ:

- ограждать места предназначенные для разматывания мотков и выравнивания арматуры;
- складировать арматуру в специальном отведенном месте;
- закрывать щитами торцевые части стержневой арматуры в местах общих проходов имеющих ширину менее 1 м;
- не размещать на опалубке оборудования и материалов не предусмотриваемых ППР;
- ежедневно перед началом укладки бетона проверять состояние опалубки и средств подмешивания;
- монтаж, демонтаж и ремонт бетоновода осуществлять после снижения давления в нем до атмосферного;

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- во время прочистки бетоновода сжатым воздухом рабочие, не занятые в этой операции должны быть удалены на 15 м;
- для электропрогрева применять напряжение не выше 127 В;
- открытую арматуру следует заменять;
- зону прогрева оградить и оборудовать системой сигнализации и блокировки так, чтобы при перегорании сигнальных ламп отключалась подача энергии;
- ежедневно осматривать кабели и при обнаружении неисправности изоляции – заменять.

ж) При производстве сварных работ:

- резку элементов конструкций производить на железобетонных плитах перекрытия или в специально оборудованных местах;
- ежедневно проверять кабели на предмет изоляции повреждения, при обнаружении оголенных частей кабеля немедленно заменить;
- во время дождя или снегопада при отсутствии подвесов над сварочных оборудованием и рабочим местом – производство работ прекратить.

з) При производстве изоляционных работ:

- обеспечить рабочих средствами индивидуальной защиты;
- при необходимости применения горячего бетона вручную применять металлические блоки, имеющие форму усеченного конуса, обращенного широкой частью вниз.

и) При производстве кровельных работ:

- оснастить рабочих предохранительными поясами, закрепленными за надежно установленные конструкции;
- не размещать на крыше материалы кроме предусмотренных в ППР;
- кровля должна иметь временное инвентарное ограждение;
- не допускается выполнения кровельных работ во время тумана, грозы и ветра скоростью 15 м/с и более;

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- котлы для варки и разогрева битумных мастик оборудовать приборами для замера температуры мастики;
- возле варочного котла установить средства пожаротушения.

к) При выполнении отделочных и стекольных работ:

- леса и подмости оборудовать ограждением и настилом без зазоров;
- запрещается применять растворители и краски, на которые нет сертификата с указанием о характере вредных веществ;
- до начала стекольных работ проверить прочность и исправность оконных пролетов;
- места, над которыми производятся стекольные работы – оградить.

5.7 Безопасность электропрогрева бетона в зимних условиях.

Особенности зимнего бетонирования заключается в том, что для набора прочности бетоном, его нужно выдерживать при температуре обеспечивающей достижение критической прочности, при которой замораживание воды уже не может нарушить его структуру и повлиять на его конечные эксплуатационные свойства.

Необходимый температурный режим можно обеспечить с помощью электропрогрева. Электропрогрев осуществляется стержневыми электродами из круглой стали диаметром 5-8 мм. Их забивают в бетон после бетонирования или закрепляют на опалубке. Электроды выступают над поверхностью на 5-8 см. Режим прогрева должен обеспечить проектную прочность и другие свойства, исключить температурные перепады и неравномерные температурные деформации. Прогрев бетона ведут до получения 70% прочности бетона марочной. Прогреть бетон нужно в соответствии с проектом производства работ и технологическими критериями, в которых должны быть: схема установки электродов, перечислены необходимые оборудования и контрольно-измерительная

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

аппаратура, указаны режимы прогрева, способы крепления и изоляция электродов.

Для сохранения проектного расстояния между электродами, а также между ними, арматурой и металлической опалубкой. Применяют текстолитовые или бетонные изоляторы, которые подвязывают к арматуре, электродам или опалубке. Для удобства установки электроды объединяют в группы, связанные жесткими связями. Для предотвращения пересушивания бетона открытые поверхности закрывают водонепроницаемыми пленками, деревянную опалубку пропитывают гидрофобными материалами. Подключать электроды, устанавливая по мере бетонирования, можно под напряжением, соблюдая правила охраны труда. Перед включением прогрева нужно проверить правильность установки и подсоединения электродов, надежность контактов, расположение датчиков температуры, качество утепления.

1. При электропрогреве бетона монтаж и присоединение электрооборудования к питающей сети должны выполнять только электромантеры, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.
2. Для прогрева бетона применяют напряжение не выше 127 Вольт
3. Открытая (не забетонированная) арматура железобетонных конструкций, связанная с участком, находящимся под электропроводом, подлежит заземлению (защиплению).
4. Зона электропрогрева бетона должна иметь защитное ограждение удовлетворяющее ГОСТ23407-78, световую сигнализацию и знаки безопасности.
5. В сырую погоду и оттепель запрещается прогревать бетон на открытых участках. Поливать водой разрешается только после отключения прогрева.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

6. В зоне электропрогрева необходимо кабели или провода в защитном шланге. Не допускается прокладывать провода непосредственно, по грунту или по слою опилок, а также провода с нарушенной изоляцией.
7. Зона электропрогрева бетона должна находиться под круглосуточным наблюдением электромонтеров, выполняющих монтаж электросети. Превышение людей и выполнение каких-либо работ, выполняемых персоналом не разрешается.
8. После каждого перемещения электрооборудования применяемого при прогреве бетона, на новое место следует визуально проверять состояние изоляции проводов, средств защиты ограждений и заземления.
9. Замерять температуру при включенном прогреве разрешается только при напряжении не выше 60 В. При больших напряжениях прогрев нужно на это время отключить. Опирается свободной рукой на конструкцию запрещается.
10. Корпуса бункеров, бадей и кузовов бетоновозов нужно заземлять.
11. В пределах зоны электропрогрева нужно устанавливать сигнальные лампочки, загорающиеся при подаче напряжения на линию.

5.8 Основные требования по охране окружающей среды в строительстве.

Включает в себя мероприятия по охране атмосферного воздуха и охране почв и лесонасаждений. Одним из основных мероприятий по охране почв является рекультивация нарушенных земель: проведение комплекса работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды в соответствии с ГОСТ 1753.04-83 (СТСЭВ 5302-85*) «Охрана природы». Общие требования к рекультивации земель.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Рекультивации подлежат нарушенные земли, а также прилегающие земельные участки, полностью или частично утратившие продуктивность в результате отрицательного воздействия.

Рекультивация осуществляется в 2 этапа: технический и биологический в соответствии с ГОСТ 17.5.1.01-83*.

При проведении технического этапа рекультивации земель в зависимости от направления рекультивируемых земель должны быть выполнены следующие основные работы:

- грубая и чистая планировка поверхности;
- отвалов, засыпка нагорных водоотводящих каналов, выхолаживание отходов, засыпка и планировка шахтных провалов.
- освобождение рекультивируемой поверхности от крупногабаритных обломков пород, производственных конструкций и строительного мусора с последующим их захоронением или организованным складированием;
- строительство подъездных путей, к рекультивированным участкам, устройство выездов и дорог на них с учетом прохода сельскохозяйственной техники (лесохозяйственной и др.)
- устройство при необходимости дремотной водоотводящей, строительной сети и строительство других гидротехнических сооружений;
- устройство дна и бортов карьеров, оформление остаточных траншей, укреплений откосов;
- ликвидация или использование плотин, дамб, насыпей, засыпка техногенных озер и протоков;
- создание и улучшение структуры рекультивационного слоя, мелиорация токсичных пород и загрязненных почв, если невозможна их засыпка слоем потенциально плодородных пород;

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- создание при необходимости экранирующего слоя;
- покрытие поверхности потенциально плодородными или плодородными слоями грунта.

Рекультивируемые земли и прилегающая к ним территория после завершения всего комплекса работ должны представлять собой оптимально организованный устойчивый ландшафт. При проведении биологического этапа рекультивации должны быть учтены требования к рекультивации земель по направлениям их использования. Биологический этап должен осуществляться после полного завершения технического этапа. Земельные участки в период осуществления биологической рекультивации в сельскохозяйственных лесохозяйственных целях должны проходить стадию мелиоративной подготовки.

Основные требования охраны окружающей природной среды регламентированы нормами и правилами при проектировании строительства и реконструкции народнохозяйственных объектов, нормами и правилами по охране атмосферного воздуха и земель.

В соответствии с земельным кодексом РФ предприятия, организации и учреждения, осуществляющие промышленное или иное строительство и проводящие другие работы, связанные с нарушением почвенного покрова, обязаны снимать и хранить благородный слой почвы в целях использования его для рекультивации земель и повышения плодородия малопродуктивных угодий (ст. 24). Снятие и хранение плодородного слоя почвы осуществляется в соответствии с ГОСТ 17.4.3.02-85 «Охрана природы почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ».

Снятие и рациональное использование плодородного слоя почвы при производстве земляных работ следует производить на землях всех категорий.

Снятие плодородного слоя и потенциально плодородного слоя почвы следует производить селективно. Плодородный слой почвы должен быть использован для землевания малопродуктивных угодий и биологической

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

рекультивации, потенциально-плодородный слой почвы должен быть использован в основном для биологической рекультивации земель.

Плодородный и потенциально-плодородный слой почв, используемые для рекультивации и землевания земель должен соответствовать ГОСТ 17.5.3.05-84.

Плодородный слой почвы, не использованный сразу в ходе работ, должен быть сложен в отвал, соответствующий требованиям ГОСТ 17.5.3.04-83

Поверхность отвала и его откосы должны быть засеяны многолетними травами, если срок хранения плодородного слоя почвы превышает 2 года откосы отвала допускается засеивать гидроспособом.

Плодородный слой почвы можно хранить в буртах в течении 20 лет. Под бурты должны быть отведены непригодные для сельского хозяйства участки, на которых исключается подтопление, засоление и загрязнение промышленными отходами, твердыми предметами, камнями, строительным мусором.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

6.ОСНОВАНИЯ И ФУДАМЕНТЫ

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

6.1 Оценка инженерно–геологических условий площадки строительства

Площадка строительства находится в г. Пенза, рельеф спокойный. Инженерно–геологические условия выявляются бурением скважин на глубину до 15 метров. При бурении вскрыто следующее напластование грунтов:

- ∅ Почвенно-растительный слой, толщина слоя – 1.0 м;
 - ∅ Суглинок тугопластичный, толщина слоя – 6м;
 - ∅ Глина тугопластичная, толщина слоя – 5м,
 - ∅ Песок мелкий средней плотности, мощность слоя не вскрыта >10 м.
- Глубина сезонного промерзания грунта – 1.5 м.
Уровень грунтовых вод – 4м

Характеристики грунтов основания

ИГЭ	Описание грунтов	Плотность грунта	Показатель текучести	Угол внутреннего трения	Удельное сцепление	Модуль деформаций
		g , кН/м ³	I_L	j_0	C , кПа	E , кПа
1	2	3	4	5	6	7
1	ПРС	15.0	-	-	-	-
2	Суглинок	18.2	0.36	11	10	6
3	Глина	17.8	0.48	6	9	7
4	Песок мелкий	17.4	-	30	-	21

6.2 Нагрузка на фундаменты

Нагрузка на фундаменты в узлах основной расчетной схемы 16 этажного здания

Tue June 13 3:33:37 2017 ДИПЛОМИТО основная схема

НАГРУЗКИ НА ФУНДАМЕНТ В УЗЛАХ ОСНОВНОЙ СХЕМЫ								
	885	886	887	888	889	890	891	892
1 -								
RX	.320931	-.298000	.713469	.020259	-.677920	.329375	-.294613	-.080267
RY	-1.00715	-.260950	.435166	.773721	.417839	-.302922	-1.06734	-.220428
RZ	305.468	363.357	412.531	459.435	409.162	362.010	305.790	415.341
RUX	1.08898	.345609	-.358317	-.699972	-.318996	.424294	1.19912	.352204

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

RUY	.381734	-.261145	.738456	.018645	-.706719	.286344	-.369316	-.185796
	893	894	895	896	897	898	899	900
1 -								
RX	-.972514	-.207310	1.01118	.449295	-.192943	-.105386	-.990172	-.695754
RY	-.398261	.284480	-.061998	.573547	-.325334	.146463	.352841	-.462835
RZ	305.444	354.321	466.784	405.165	360.367	415.849	306.614	411.459
RUX	.497689	-.222656	.064973	-.608206	.272246	-.256518	-.436954	.365022
RUY	-1.08399	-.309948	.951628	.361881	-.298785	-.206775	-1.09726	-.731286
	901	902	903	904	905	906	907	908
1 -								
RX	.323561	-.304133	.712461	.013783	.318479	-.314137	.964236	.102984
RY	.257090	1.01717	-.464638	-.785420	1.02794	.254230	.376238	.185939
RZ	363.845	307.139	411.337	460.697	307.067	363.460	305.010	416.141
RUX	-.367780	-1.13039	.361091	.697907	-1.14803	-.372505	-.466156	-.301602
RUY	.274752	-.380841	.733712	.006387	.380691	-.279091	1.05614	.190878
	909	910	911	912	913	914	915	916
1 -								
RX	-.480497	.192617	-.786873	-.504087	.998551	.173071	.088830	.460973
RY	.683097	-.308928	.018852	-.667868	-.346107	.331194	-.076214	-.563794
RZ	408.208	358.672	458.433	407.154	304.675	358.541	414.262	394.318
RUX	-.728590	.248370	-.034348	.680575	.397160	-.305934	.153079	.601834
RUY	-.405108	.282701	-.729070	-.437857	1.08274	.251891	.168999	.388166
	917	918	919	920	921	922	923	924
1 -								
RX	-.221143	.260786	-1.51165	-.008075	-.267309	.200553	1.67240	1.90358
RY	1.52166	1.70412	-.200560	2.16815	1.69013	1.54573	-.207719	.312631
RZ	349.516	351.293	345.136	365.673	353.495	350.659	347.711	352.568
RUX	-1.95197	-2.10038	.189005	-2.48708	-2.06142	-1.94973	.195966	-.320350
RUY	-.212784	.265344	-1.89162	-.008702	-.273150	.191005	2.01240	2.21714
	925	926	927	928	929	930	931	932
1 -								
RX	2.25112	1.72092	1.55555	-1.69725	-1.03732	-1.06362	-1.29929	-.178003
RY	-.025602	-.244000	.206153	.274713	-.318402	.236260	.261590	-1.83820
RZ	368.914	349.546	346.632	343.340	332.005	277.434	330.576	354.783
RUX	.023492	.247191	-.199255	-.283486	.313839	-.223608	-.246365	2.15718
RUY	2.47844	1.98860	1.85438	-2.05426	-1.29221	-1.40148	-1.69883	-.170400
	933	934	935	936	1101	1102	1103	1104
1 -								
RX	.230219	-.031221	-.256215	.228653	-21.4120	-21.1215	20.3784	20.7028
RY	-1.69033	-2.29557	-1.70854	-1.69359	-21.1702	21.3690	-19.8985	20.3870
RZ	355.287	366.920	353.146	352.300	184.399	184.968	174.495	178.489
RUX	1.99500	2.56569	2.08319	2.14047	.327579	-.339126	.319452	-.320144
RUY	.233761	-.032574	-.262411	.218868	-.332683	-.332180	.315515	.323699
RUZ					-.001578	-.000449	.004375	.000303
	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364
1 -								
RX	13.7173	8.77946	5.04533	2.70469	.600514	-1.51236	-3.96779	-7.95073
RY	.437925	-.172375	-.142292	-.011225	.074504	.028815	-.068697	-.103052
RZ	152.233	151.210	152.427	153.447	154.353	154.974	155.433	155.485
RUX	-.299297	.024912	.064394	-.006882	-.044881	-.039497	.009172	-.033210
RUZ	-.013249	.007589	.006534	-.003415		.003292	-.006258	-.009296
	1365	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398

1 -								
RX	-13.2794	.596967	-.019239	-.416877	-.705288	-.754252	-.637066	-.578036
RY	.523002	12.9710	8.06866	4.52683	2.32838	.405888	-1.51129	-3.76015
RZ	157.418	150.352	147.328	146.691	146.178	145.884	145.735	145.859
RUX	-.347690							
RUY		.370779	-.010870	-.342988	-.595487	-.663787	-.591832	-.502757
RUZ	.013062	.009027	-.014079	-.005010	-.002460	-.011240	-.003671	.009799

	1399	1400	1426	1427	1428	1429	1430	1431

1 -								
RX	-.411484	.419952	-.491709	.157774	.091533	-.179914	-.338731	-.199580
RY	-7.51457	-12.5426	13.7526	8.39247	4.34372	1.76884	-.516122	-2.74103
RZ	145.911	147.939	157.758	156.154	156.416	156.225	155.785	155.004
RUY	-.283032	.203623	-.325253	-.007704	-.005486	-.166418	-.248653	-.179368
RUZ	.012709	-.009605	-.012847	.009072	.010530	.004082	.000605	-.004156

	1432	1433	1434	1458	1459	1460	1461	1462

1 -								
RX	.094009	.160137	-.499218	13.3448	8.32860	4.48437	2.03275	-.158941
RY	-5.05824	-8.78326	-13.7030	-.536125	.053792	.020983	-.098423	-.155176
RZ	154.276	153.707	155.845	149.548	149.135	150.573	151.621	152.456
RUX				.346525	.070130	.041456	.100385	.137375
RUY	-.012707	-.014284	-.343207					
RUZ	-.012095	-.006691	.016836	.013733	-.010758	-.004874	.000283	.000882

	1463	1464	1465	1466				

1 -								
RX	-2.30452	-4.75868	-8.80630	-14.0579				
RY	-.149502	.027095	.102669	-.461504				
RZ	153.014	153.535	153.754	156.066				
RUX	.122312	.046829	.035666	.328140				
RUZ		.011523	.013471	-.017818				

6.3 Свайные фундаменты

Несущую способность висячей забивной сваи $F_d(\kappa H)$, следует определять как сумму расчетных сопротивлений грунтов основания под нижнем концом сваи и на ее боковой поверхности по формуле:

$$F_d = g_c \cdot \left(g_{cR} \cdot R \cdot A + U \cdot \sum_{i=1}^n g_{cf} \cdot f_i \cdot h_i \right) \text{ где}$$

$g_c = 1$ – коэффициент работы сваи и грунта;

$g_{cR} = 1$, $g_{cf} = 1$ – коэффициенты условия работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи;

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

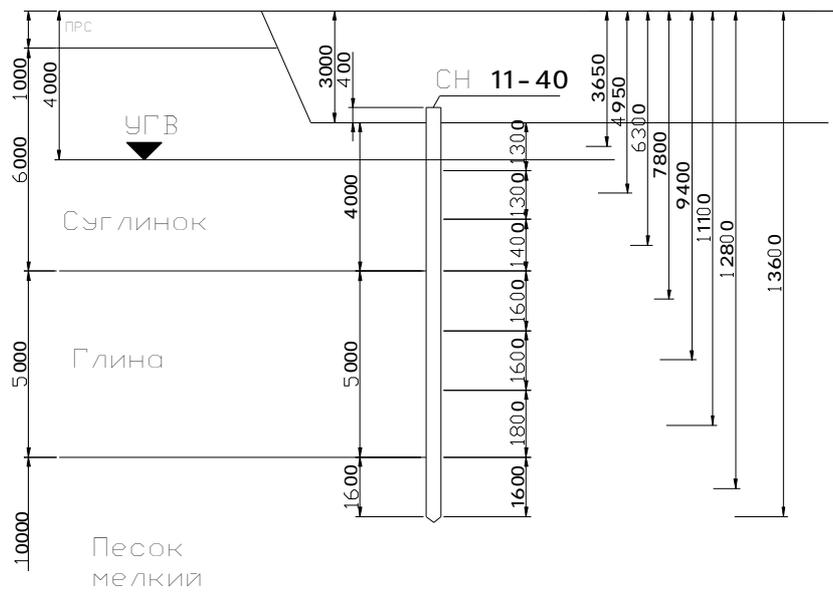


Рисунок к определению несущей способности висячей сваи СН11-40.

$R = 2820 \text{ кПа}$ – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;

f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания по боковой поверхности;

h_i – толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью.

$$h_1 = 1,3 \text{ м}, \quad f_1 = 30,6 \text{ кПа}, \quad z_1 = 3,65 \text{ м}, \quad J_L = 0,36$$

$$h_2 = 1,3 \text{ м}, \quad f_2 = 33,4 \text{ кПа}, \quad z_2 = 4,95 \text{ м}, \quad J_L = 0,36$$

$$h_3 = 1,4 \text{ м}, \quad f_3 = 35,7 \text{ кПа}, \quad z_3 = 6,3 \text{ м}, \quad J_L = 0,36$$

$$h_4 = 1,6 \text{ м}, \quad f_4 = 27,3 \text{ кПа}, \quad z_4 = 7,8 \text{ м}, \quad J_L = 0,48$$

$$h_5 = 1,6 \text{ м}, \quad f_5 = 28,1 \text{ кПа}, \quad z_5 = 9,4 \text{ м}, \quad J_L = 0,48$$

$$h_6 = 1,8 \text{ м}, \quad f_6 = 28,8 \text{ кПа}, \quad z_6 = 11,1 \text{ м}, \quad J_L = 0,48$$

$$h_7 = 1,6 \text{ м}, \quad f_7 = 48,8 \text{ кПа}, \quad z_7 = 12,8 \text{ м},$$

Свая СН11-40

$A = 0,40 \cdot 0,40 = 0,16 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения сваи;

$U = 4 \cdot 0,4 = 1,6 \text{ м}$ – наружный периметр поперечного сечения сваи;

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$F_d = 1 \cdot \left[1 \cdot 2780 \cdot 0.16 + 1.6 \cdot 1 \cdot \left(30,6 \cdot 1,3 + 33,4 \cdot 1,3 + 35,7 \cdot 1,4 + 27,3 \cdot 1,6 \right) \right. \\ \left. + 28,1 \cdot 1,6 + 28,8 \cdot 1,8 + 48,8 \cdot 1,6 \right] = 1014 \text{ кН}$$

6.4 Расчет свайных фундаментов на призматических сваях

16 этажный жилой дом

а

Ø Колонна Д-9,

$N_{II} = 4667.8 \text{ кН}$

$$N_p = \frac{F_d}{g_k} = \frac{1014}{1.4} = 724,3 \text{ кН}$$

Количество свай составит: $n = \frac{N_{II}}{N_p} = \frac{4667.8}{724,3} = 6,4$, принимаем 8 свай в

кусте;

Ø Колонна Б-8,

$N_{II} = 4158 \text{ кН}$

$$N_p = \frac{F_d}{g_k} = \frac{1014}{1.4} = 724,3 \text{ кН}$$

Количество свай составит: $n = \frac{N_{II}}{N_p} = \frac{4158}{724,3} = 5.74$, принимаем 6 свай в

кусте;

Ø Колонна В-2,

$N_{II} = 3477 \text{ кН}$

$$N_p = \frac{F_d}{g_k} = \frac{1014}{1.4} = 724,3 \text{ кН}$$

Количество свай составит: $n = \frac{N_{II}}{N_p} = \frac{3477}{724,3} = 4,8$, принимаем 5 свай в

кусте

Ø Ядро жесткости,

$N_{II} = 1850 \text{ кН}$

$$N_p = \frac{F_d}{g_k} = \frac{1014}{1.4} = 724,3 \text{ кН}$$

Количество свай составит: $n = \frac{N_{II}}{N_p} = \frac{1850}{724,3} = 2,55$, принимаем 3 сваи

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

6.5 Стоимость свайного фундамента.

Объем котлована – 6112 м³;

Объем обратной засыпки – 2520 м³;

Объем свай – 707,5 м³;

Объем ростверка – 531 м³;

Стоимость фундамента =

$$6112*200+2520*150+707,5*16000+531*16000=16,106\text{млн. руб.}$$

Стоимость фундаментной плиты.

Объем котлована – 5340 м³;

Объем обратной засыпки – 1020 м³;

Объем плиты – 1251,2 м³.

$$\text{Стоимость фундамента} = 5340*200+1020*150+1251,2*16000=21,24\text{млн. руб.}$$

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

7. Научно-исследовательская работа

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Расчет лестничного железобетонного марша с несущей арматурой А400

Требуется рассчитать и сконструировать железобетонный марш шириной 1,35 м для лестниц консультативно-диагностической поликлиники. Высота этажа 3,0 м. Угол наклона марша $\alpha \approx 30^\circ$, ступени размером 15×30 см. Бетон класса В25 ($R_b = 14,5$ МПа; $R_{bt} = 1,05$ МПа; $\gamma_{b_2} = 0,9$; $R_{b,ser} = 18,5$ МПа; $R_{bt,ser} = 1,6$ МПа; $E_b = 27000$ Мпа), арматура каркасов класса А400 ($R_s = 365$ МПа; $R_{sw} = 265$ МПа), сеток – класса В500 ($R_s = 365$ МПа; $R_{sw} = 265$ МПа при $d = 4$ мм).

Определение нагрузок и усилий.

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

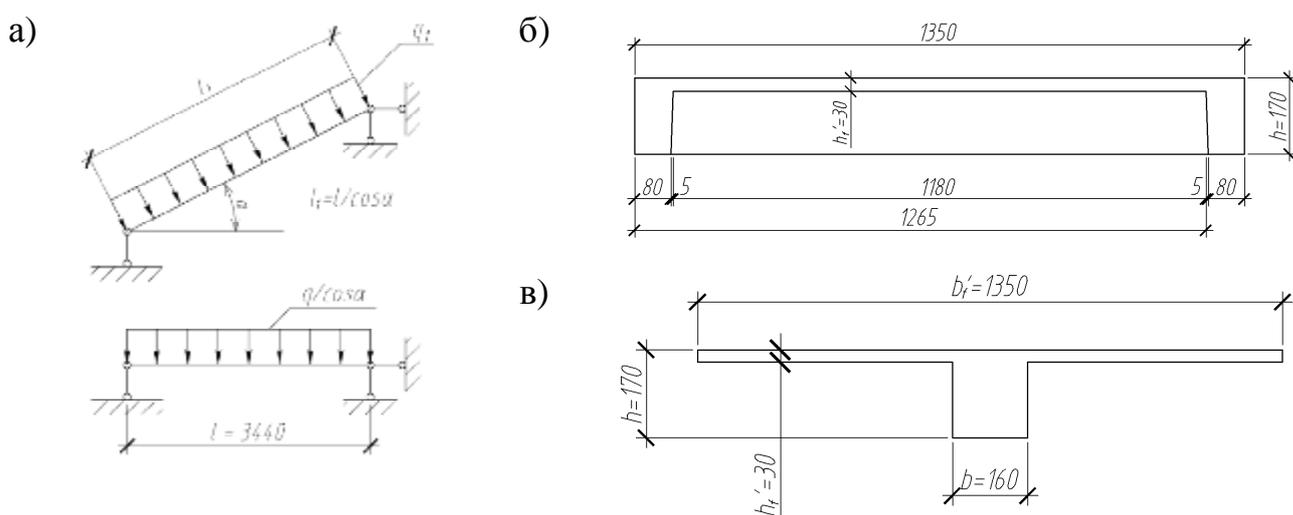


Рисунок к расчету лестничного марша.

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

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Расчетная нагрузка на 1 м длины марша

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

Расчетный изгибающий момент в середине пролета марша

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

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

Предварительное назначение размеров сечения марша

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

Подбор площади сечения продольной арматуры.

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

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

находим $\eta = 0,975$; $\xi = 0,05$.

$$A_s = \frac{M \cdot \gamma_n}{\eta \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{1757000 \cdot 0,95}{0,975 \cdot 14,5 \cdot 355 \cdot 100} = 3,21 \text{ см}^2, \text{ принимаем } 2 \text{ } \phi 16 \text{ A400, } A_s = 4,02 \text{ см}^2.$$

В каждом ребре устанавливаем по одному плоскому каркасу К1.

Расчет наклонного сечения на поперечную силу.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

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

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

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

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

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

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

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

следовательно, поперечная арматура по расчету не требуется.

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

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

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

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

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

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

условие соблюдается, прочность марша по наклонному сечению обеспечена.

Далее рассчитывают прогибы ребер и проверяют их по раскрытию трещин.

Расчет лестничного марша по деформациям.

Изгибающий момент в середине пролета равен:

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- от полной нормативной нагрузки

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

- от нормативной постоянной и длительной временной нагрузок

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

Определяем геометрические характеристики приведенного сечения панели:

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

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

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

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

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

$$A_{red} = A + \alpha A_s = 135 \cdot 3 + 16 \cdot 14 + 7,75 \cdot 4,02 = 663,2 \text{ см}^2$$

Статический момент площади приведенного сечения относительно нижней грани ребра:

$$S_{red} = S_0 + \alpha S_s = 135 \cdot 3 \cdot 15,5 + 16 \cdot 14 \cdot 7 + 7,75 \cdot 4,02 \cdot 2,5 = 7944,12 \text{ см}^3.$$

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

Момент инерции приведенного сечения относительно центра тяжести сечения

$$J_{red} = J + \alpha A_s \cdot y_s^2 = \frac{135 \cdot 3^2}{12} + 135 \cdot 3 \cdot 8^2 + \frac{16 \cdot 14^3}{12} + 16 \cdot 14 \cdot 8^2 + 7,75 \cdot 4,02 \cdot 8,5^2 = 47068,5 \text{ см}^4,$$

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

Момент сопротивления:

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

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

Момент трещинообразования

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

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

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

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

где f_1 - прогиб от кратковременного действия всей нагрузки;

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

f_3 - прогиб от длительного действия постоянных и длительных нагрузок.

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

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

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

Относительная высота сжатой зоны в сечении с трещиной

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

что меньше $h_f'/h_0 = 3/14,5 = 0,21$ и меньше $2a'/h_0 = 2,5/14,5 = 0,172$, согласно

п. 4.28 СНиП [5], сечения рассчитываем как прямоугольное шириной

$b_f' = 135 \text{ см}$; принимаем без учета арматуры A_s' в формулах для определения λ ,

φ_f и ξ , значение $h_f' = 0$:

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

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

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

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

Определяем коэффициент ψ_s

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

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

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

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

$$\frac{1}{r_1} = \frac{M^n}{h_0 \cdot z_1} \cdot \left[\frac{y_s}{E_s \cdot A_s} + \frac{y_b}{(j_f + x) \cdot b_f' \cdot h_0 \cdot E_b \cdot n} \right] = \frac{15,2 \cdot 10^5}{14,5 \cdot 13,54} \times$$

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

Прогиб f_1

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

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

$$M_r = M_{ld} = 9,22 \text{ кНм}$$

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

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

по данным расчёта f_1 принимаем: $y_s = 0,33$; $y_b = 0,9$; $n = 0,45$;

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

Прогиб f_2

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

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

длительной нагрузок определяем с использованием данных расчёта кривизны

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

$$\text{Коэффициент } y_s \text{ при } j_{es} = 0,8: y_s = 1,25 - j_{es} \cdot j_m = 1,25 - 0,8 \cdot 0,836 = 0,58.$$

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

$$\frac{1}{r_3} = \frac{9,22 \cdot 10^5}{14,5 \cdot 13,54} \cdot \left[\frac{0,58}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 100 \cdot 4,02} + \frac{0,9}{0,133 \cdot 135 \cdot 17 \cdot 27 \cdot 10^3 \cdot (100) \cdot 0,15} \right] = 3,17 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

Прогиб f_3

$$f_3 = \frac{5}{48} \cdot 340^2 \cdot 3,17 \cdot 10^{-5} = 0,56 \text{ см.}$$

$$\text{Суммарный прогиб } f_{tot} = f_1 - f_2 + f_3 = 0,51 - 0,12 + 0,56 = 0,95 \text{ см} < [f_{lim}] = \frac{1}{150 \cdot l} = 2 \text{ см}$$

по конструктивным и эстетическим требованиям.

Расчёт панели по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси.

Предельно допустимая ширина раскрытия трещин составляет $a_{crd1} = 0,4 \text{ мм}$ и

$$a_{crd2} = 0,3 \text{ мм.}$$

Ширина раскрытия трещин

$$a_{crd1} = d \cdot j_l \cdot h \cdot \frac{S_s}{E_s} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot m) \cdot \sqrt[3]{d} \cdot d_a,$$

где $d = 1$; $j_{l,cd} = 1$; $j_{l,cd} = (1,6 - 15 \cdot m)$; $h = 1$; $d_a = 1$ (так как

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

Расчёт по длительному раскрытию трещин. Ширину длительного раскрытия

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

Напряжение в растянутой арматуре

$$s_{s2} = \frac{M_{ld}}{A_s \cdot z_1} = \frac{9,22 \cdot 10^5}{4,02 \cdot 13,54} = 13378 \text{ Н/см}^2 = 134 \text{ МПа.}$$

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

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

$$m = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{4,02}{16 \cdot 14,5} = 0,03 > [m] = 0,02;$$

$$a_{crc} = 1 \cdot 1,3 \cdot 1 \cdot \frac{134}{2,1 \cdot 10^5} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,02) \cdot \sqrt[3]{16} \cdot 1 = 0,051 \text{ мм} < [a_{crc2}] = 0,3 \text{ мм.}$$

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

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

где $a_{crc3} = 0,2 \text{ мм}$.

Напряжение в растянутой арматуре при кратковременном действии всех нормальных нагрузок

$$s_{s1} = \frac{M^n}{A_s \cdot z_1} = \frac{15,2 \cdot 10^5}{4,02 \cdot 13,54 \cdot (100)} = 22055 \text{ Н/см}^2 = 220 \text{ МПа.}$$

Напряжение в растянутой арматуре от действия постоянных и длительных нагрузок

$$s_{s2} = \frac{M_{ld}}{A_s \cdot z_1} = \frac{9,22 \cdot 10^5}{4,02 \cdot 13,54 \cdot (100)} = 134 \text{ МПа.}$$

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

$$\Delta s_s = s_{s1} - s_{s2} = 220 - 134 = 86 \text{ МПа}$$

Приращение ширины раскрытия трещин при $j_l = 1$

$$\Delta a_{crc} = (a_{crc1} - a_{crc2}) = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{86}{2,1 \cdot 10^5} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,02) \cdot \sqrt[3]{16} = 0,015 \text{ мм}$$

Суммарная ширина раскрытия трещин

$$a_{crc,tot} = 0,051 + 0,015 = 0,066 < [a_{crc1,lim}] = 0,4 \text{ мм.}$$

Расчет лестничного железобетонного марша с несущей арматурой А300

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

Определение нагрузок и усилий.

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

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

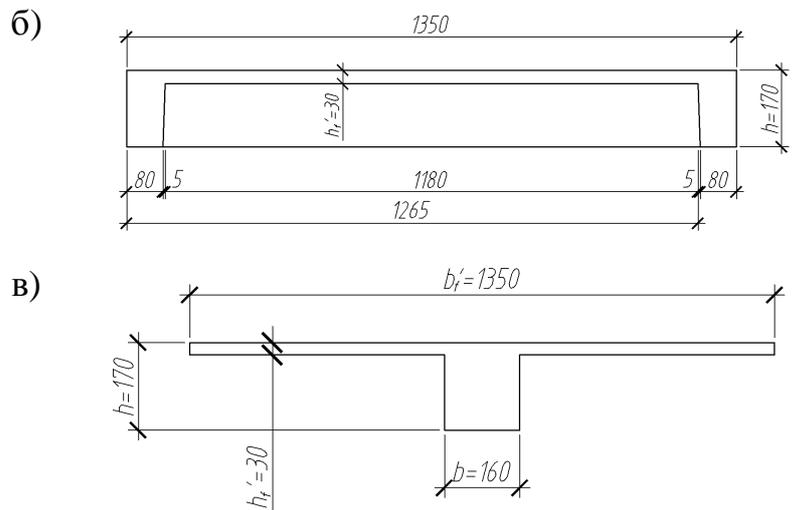
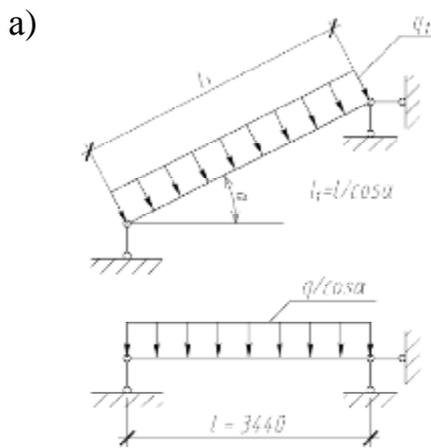


Рисунок к расчету лестничного марша.

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

Расчетная нагрузка на 1 м длины марша

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

Расчетный изгибающий момент в середине пролета марша

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

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

Предварительное назначение размеров сечения марша

Применительно к типовым заводским формам назначаем толщину плиты (по сечению между сечениями) $h_f = 30 \text{ мм}$, высоту ребер (косоуров) $h = 170 \text{ мм}$,

толщину ребер $b_r = 80 \text{ мм}$ (рис. 4,б). Действительное сечение марша заменяем на расчетное тавровое с полкой в сжатой зоне (рис. 4,в): $b = 2b_r = 2 \cdot 80 = 160 \text{ мм}$;

ширину полки $b_f' = 2(1/6) + b = 2(340/6) + 16 = 140 \text{ см}$ или

$b_f' = 12h_f + b = 12 \cdot 3 + 16 = 52 \text{ см}$, принимаем за расчетное значение $b_f' = 1,35 \text{ м}$.

Подбор площади сечения продольной арматуры.

Устанавливаем расчетный случай для таврового сечения при ($x = h_f$): при

$M \leq R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b_f' \cdot h_f (h_0 - 0,5h_f)$ нейтральная ось проходит в полке;

$1757000 \leq 14,5 \cdot 0,9 \cdot 135 \cdot 3 \cdot (14,5 - 0,5 \cdot 3) \cdot (100) = 6870825 \text{ Нсм,}$ условие

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

удовлетворяется, нейтральная ось проходит в полке; расчет арматуры выполняем по формулам для прямоугольных сечений шириной $b_f^i=135$ см.

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

находим $\eta=0,975$; $\xi=0,05$.

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

В каждом ребре устанавливаем по одному плоскому каркасу К1.

Расчет наклонного сечения на поперечную силу.

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

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

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

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

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

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

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

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

следовательно, поперечная арматура по расчету не требуется.

В $1/4$ пролета назначаем из конструктивных соображений поперечные

стержни диаметром 6 мм из стали класса АІ, с шагом $S=80$ мм (не более

$h/2 = 170/2 = 85$ мм), $A_{sw} = 0,283 \text{ см}^2$, $R_{sw} = 175$ МПа, для двух каркасов $n=2$,

$A_{sw} = 0,566 \text{ см}^2$, $\mu_w = 0,566 / 16 \cdot 8 = 0,044$; $\alpha = E_s/E_b = 2,1 \cdot 10^5 / 2,7 \cdot 10^4 = 7,75$. В средней

части ребер поперечную арматуру располагаем конструктивно с шагом

200 мм.

Проверим прочность элемента по наклонной полосе между наклонными

трещинами по формуле:

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

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

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

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

условие соблюдается, прочность марша по наклонному сечению обеспечена.

Далее рассчитывают прогибы ребер и проверяют их по раскрытию трещин.

Расчет лестничного марша по деформациям.

Изгибающий момент в середине пролета равен:

- от полной нормативной нагрузки

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

- от нормативной постоянной и длительной временной нагрузок

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

Определяем геометрические характеристики приведенного сечения панели:

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

$$\mu\alpha = \frac{A_s}{bh_0} \alpha = \frac{5,09 \cdot 7,75}{16 \cdot 14,5} = 0,17; \quad \varphi_f = \frac{(b'_f - b) h'_f}{bh_0} = \frac{(135 - 16) \cdot 3}{16 \cdot 14,5} = 1,54.$$

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

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

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

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

Статический момент площади приведенного сечения относительно нижней грани ребра:

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

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

Момент инерции приведенного сечения относительно центра тяжести сечения

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

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

Момент сопротивления:

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

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

Момент трещинообразования

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

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

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

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

где f_1 - прогиб от кратковременного действия всей нагрузки;

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

f_3 - прогиб от длительного действия постоянных и длительных нагрузок.

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

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

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

Относительная высота сжатой зоны в сечении с трещиной

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

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

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

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

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

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

Определяем коэффициент ψ_s

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

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

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

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

$$\frac{1}{r_1} = \frac{M^n}{h_0 \cdot z_1} \cdot \left[\frac{y_s}{E_s \cdot A_s} + \frac{y_b}{(j_f + x) \cdot b_f' \cdot h_0 \cdot E_b \cdot n} \right] = \frac{15,2 \cdot 10^5}{14,5 \cdot 13,54} \times$$

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

Прогиб f_1

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

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

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$M_r = M_{ld} = 9,22 \text{ кНм}$$

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

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

по данным расчёта f_1 принимаем: $y_s = 0,33; y_b = 0,9; n = 0,45;$

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

Прогиб f_2

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

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

длительной нагрузок определяем с использованием данных расчёта кривизны

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

Коэффициент y_s при $j_{es} = 0,8$: $y_s = 1,25 - j_{es} \cdot j_m = 1,25 - 0,8 \cdot 0,836 = 0,58.$

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

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

Прогиб f_3

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

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

по конструктивным и эстетическим требованиям.

Расчёт панели по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Предельно допустимая ширина раскрытия трещин составляет $a_{crd} = 0,4 \text{ мм}$ и $a_{cr2} = 0,3 \text{ мм}$.

Ширина раскрытия трещин

$$a_{cr1} = d \cdot j_l \cdot h \cdot \frac{S_s}{E_s} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot m) \cdot \sqrt[3]{d} \cdot d_a,$$

где $d = 1$; $j_{l,cd} = 1$, $j_{l,cd} = (1,6 - 15 \cdot m)$; $h = 1$; $d_a = 1$ (так как

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

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

Напряжение в растянутой арматуре

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

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

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

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

$$a_{crc} = 1 \cdot 1,3 \cdot 1 \cdot \frac{134}{2,1 \cdot 10^5} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,02) \cdot \sqrt[3]{28} \cdot 1 = 0,076 \text{ мм} < [a_{cr2}] = 0,3 \text{ мм}.$$

Расчёт по кратковременному раскрытию трещин. Ширину кратковременного раскрытия трещин определяют как сумму ширины раскрытия от длительного действия постоянных и длительных нагрузок a_{cr3} и приращения ширины раскрытия от действия кратковременных нагрузок

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$(a_{crc1} - a_{crc2})$$

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

где $a_{crc3} = 0,2 \text{ мм}$.

Напряжение в растянутой арматуре при кратковременном действии всех нормальных нагрузок

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

Напряжение в растянутой арматуре от действия постоянных и длительных нагрузок

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

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

$$\Delta s_s = s_{s1} - s_{s2} = 220 - 134 = 86 \text{ МПа}$$

Приращение ширины раскрытия трещин при $j_l = 1$

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

Суммарная ширина раскрытия трещин

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Вывод

Таблица 1. Сравнительный анализ

Вид арматуры	$A_s^{тр}$, см ²	$A_{s,f}$, см ²	$a_{срс}$, мм	f , мм
A400	3,21	4,02	0,201	4,2
A300	4,44	5,09	0,237	9

По результатам сравнительного анализа полученных расчетных параметров (см. табл. 1) выше рассмотренных двух видов рабочей арматуры (классов А400 и А300) можно сделать вывод, что в качестве оптимального вида рабочей арматуры для лестничного марша следует рекомендовать А400.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Список литературы

1. Т. Г. Маклаков «Архитектура гражданских и промышленных зданий» Москва. Стройиздат 1981 г.
2. А. Н. Печенов «Архитектурные конструкции гражданских зданий» Киев. «Будівельник» 1979 г.
3. М. С. Туполев «Конструкции гражданских зданий» Москва. Стройиздат 1973 г.
4. Г. И. Шевцов «Инженерная геология, механика грунтов, основания и фундаменты» Москва, Высшая школа 1987 г.
5. Б. И. Далматов «Механика грунтов, основания и фундаменты» Москва Стройиздат 1981 г.
6. МУ по расчету оснований и конструирование фундаментов зданий и сооружений. Одесса ОГАСА 2000 г.
7. Вахненко «Справочник проектировщика гражданских зданий» Москва. Стройиздат 1976 г.
8. А.Д.Любарский «Технология и организация строительного производства. Охрана труда». Люсива Высшая школа 1991г.
9. С. С. Атаева «Технология строительного производства» Минск 1977г.
10. Методические указания к курсовому проекту «Монтаж многоэтажных каркасных зданий». Одесса 1985г.
11. Техника безопасности в строительстве СНиП III-4-80. М. Стройиздат 1980 г.
12. Смирнов Н. А. «Технология строительного производства» 1978г.
13. В. А. Евдикимов «Монтаж конструкций гражданских, промышленных и сельскохозяйственных зданий». Стройиздат 1984г.
14. МУ по разработке КП по курсу «Организация и планирование стр-ного пр-ва».
15. МУ по разработке КП по курсу «Технология возведения зданий и сооружений».
16. ЕниРы: Е2-1 – земляные работы; Е3 – каменные работы; Е4-1 – монтаж ж/б конструкций; Е6 – плотничные работы; Е7 – кровельные работы; Е8-1 – отделочные работы; Е19 – устройство полов; Е22 – сварочные работы.

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

17. СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства»
18. Справочник «Строительные краны» В. П. Станевского, Киев 1989г.
19. Справочник «Расходы материалов на общестроительные работы» Киев 1986г.
20. «Экономика строительства» учебник для вузов под редакцией Н.Е.Степанова, Москва 1997
21. «Методические указания к дипломным проектам по экономике строительства» Киевский Национальный Университет Стр-ва и Архитектуры; Киев 1999
22. «Методические указания к выполнению дипломных работ для специальности ПГС» ОГАСА 2000
23. Jose Calavera «Manual for Detailing Reinforced Concrete Structures to EC2» 2012.
24. Fundamentals of engineering. Supplied reference handbook for examination (5ed., NCEES, 2001)(176s)

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Отчет о проверке № 1

ФИО: Родин Витя

дата выгрузки: 28.06.2017 14:59:30

пользователь: timmy1212@ya.ru / ID: 4823878

отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат»

на сайте <http://www.antiplagiat.ru>

Информация о документе

№ документа: 1

Имя исходного файла: Готовая поясnilка.doc

Размер текста: 4525 кБ

Тип документа: Не указано

Символов в тексте: 127644

Слов в тексте: 14100

Число предложений: 766

Информация об отчете

Дата: Отчет от 28.06.2017 14:59:30 - Последний готовый отчет

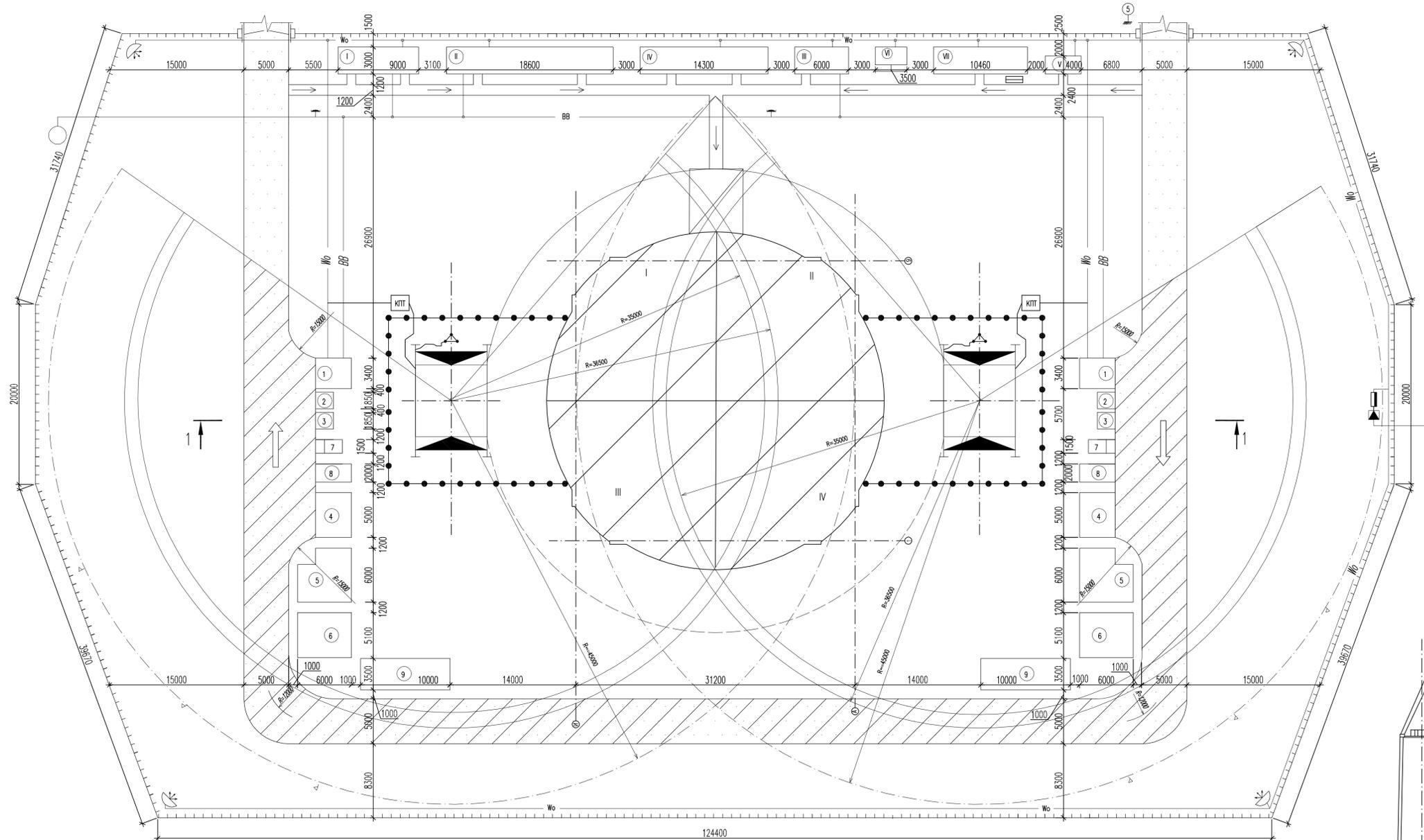
Комментарии: не указано

Оценка оригинальности: 77.57%

Заимствования: 22.43%

Цитирование: 0%

					ВКР-2069059-200301-131060-2017	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

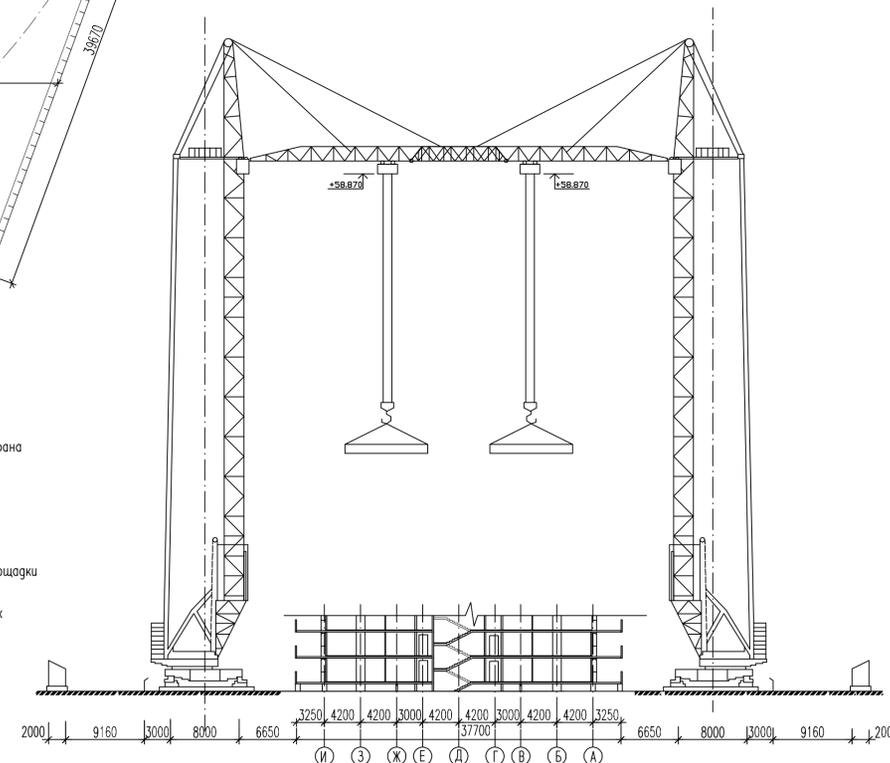


1. Площадь строительной площадки - 10848 м²
2. Площадь застройки постоянным зданием - 1120 м²
3. Площадь временных зданий ± 194,5 м²
4. Протяженность временных дорог - 252 м
5. Протяженность водопровода - 170 м
6. Протяженность канализации - 170 м

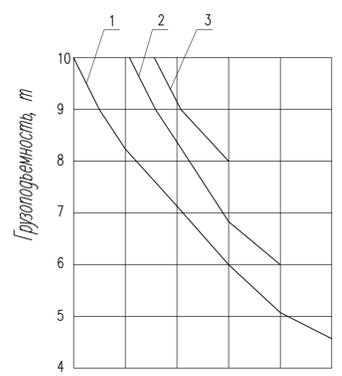
Экспликация

№	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
I	Душевые и умывальные	м ²	31,4
II	Гардеробная	м ²	55,8
III	Помещение для сушки одежды и обуви	м ²	18
IV	Помещение для обогрева, отдыха и приема пищи	м ²	42,9
V	Диспетчерская	м ²	8
VI	Туалет	м ²	7
VII	Проробская	м ²	31,4
1	Место для приготовления раствора и цементного "молока"	м ²	13,6
2	Ларь для хранения цемента	м ²	7
3	Ларь для хранения песка	м ²	7
4	Место для складирования кирпича	м ²	41,15
5	Место для складирования пенобетонных блоков	м ²	60
6	Место для складирования щитов опалубки	м ²	16
7	Подъемно-поворотный бункер для приема бетона	м ²	7,92
8	Место складирования арматурных сеток	м ²	58,1
9	Место складирования арматурных стержней	м ²	70

1-1



Грузовые характеристики крана КБ-504



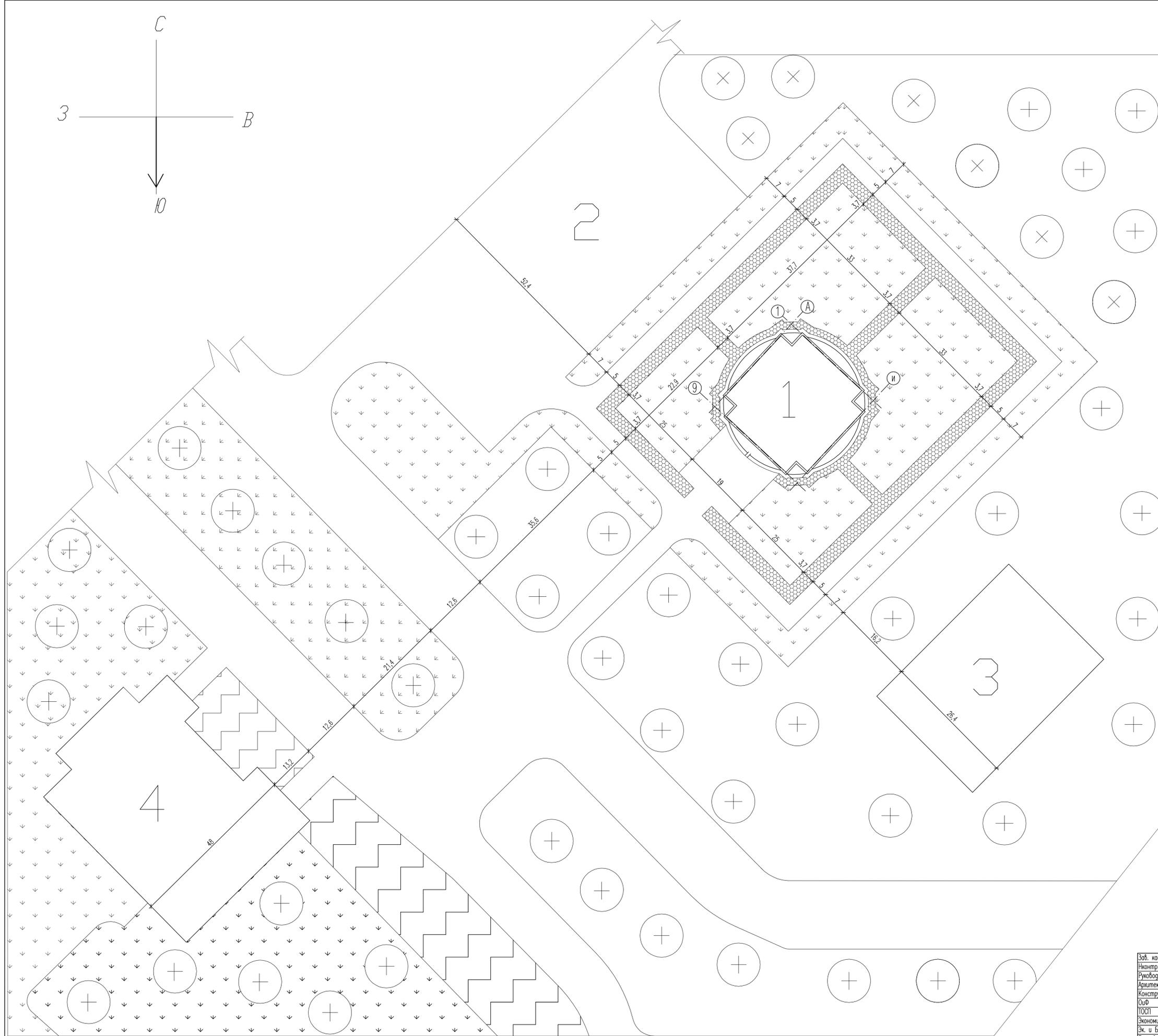
Вылет крюка, м

- Условные обозначения
- ВВ - Временный водопровод
 - Во - Временная электросеть
 - Противопожарный щит
 - Пржектор
 - Козырек над входом
 - Распределительный щит
 - Строящееся здание
 - II - Временные здания
 - 2 - Места складирования изделий и материалов
 - Трансформаторная подстанция
 - Подключение к источнику электроснабжения
 - Питьевой фонтанчик
 - Направление движения автотранспорта
 - Временная дорога
 - Тротуар
 - Въездные ворота на строительную площадку
 - Знак ограничения скорости
 - Зона действия монтажного крана
 - Опасная зона действия крана
 - Ограждение рельсовых путей
 - Ограждение строительной площадки
 - Направление движения рабочих

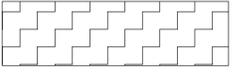
Указания к производству работ

1. Данный стройгенплан разработан на возведение монолитного каркаса шестнадцатиэтажного жилого дома. Монтаж вести краном КБ-504.
2. Все работы выполнять согласно СНиП 12-03-2001, ч.1, ч.2 "Безопасность труда в строительстве"; ГОСТ 12.1.012-76 "Пожарная безопасность"; ГОСТ 12.1.013-76 "Электробезопасность".
3. Границу опасной зоны обозначить табличками с надписью "Опасная зона" по периметру через 20 м.
4. Рабочая зона разделена на 4 секции. Если первый кран работает в 1, то в 3 для него действуют ограничители, а второй кран работает в 4 секции, для него ограничители действуют во 2 секции.

Заб. конф.	Ласков Н.Н.	ВКР-2069059-08.03.01-131064-17	Шестнадцатиэтажный жилой дом с монолитным каркасом				
Нконтр.	Грезуб А.Ю.						
Руководит.	Грезуб А.Ю.						
Архитектура	Пучков Ю.М.						
Конструкция	Грезуб А.Ю.	Жилое здание					
Опцб	Глухов В.С.						
ТОСП	Асфлянино Н.В.						
Экономика	Софьянова А.Н.						
Эк. и БЖД	Развидина Г.П.	Стройгенплан; разрез 1-1.			Страница	Лист	Листов
Разработал	Родин В.В.				ДП	19	21
	Сальников Д.А.	Стройгенплан; разрез 1-1.			Пензенский ГУАС Кафедра СК Группа Ст-42		



*Условные
ОБОЗНАЧЕНИЯ*

-  газон
-  цветники
-   деревья

Экспликация зданий

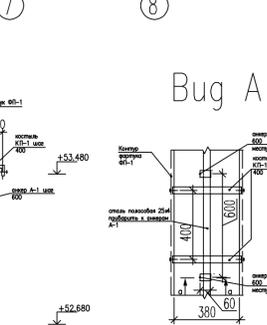
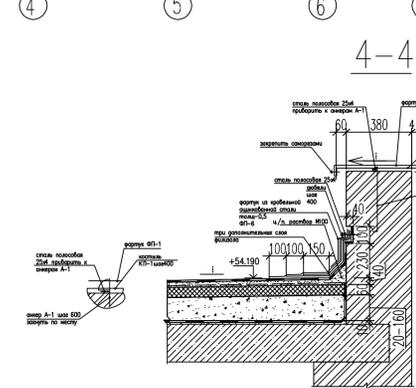
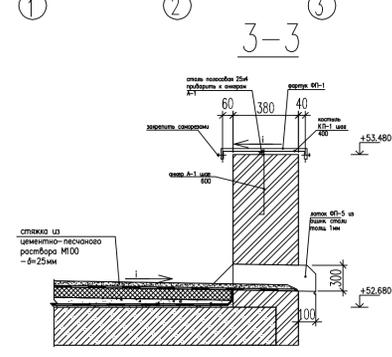
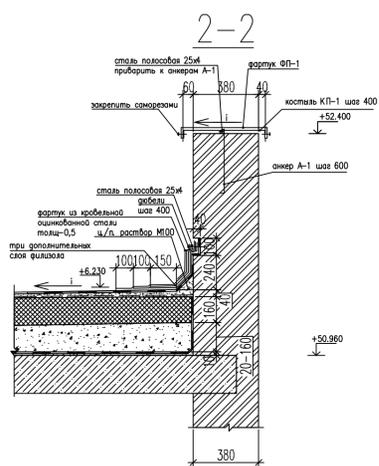
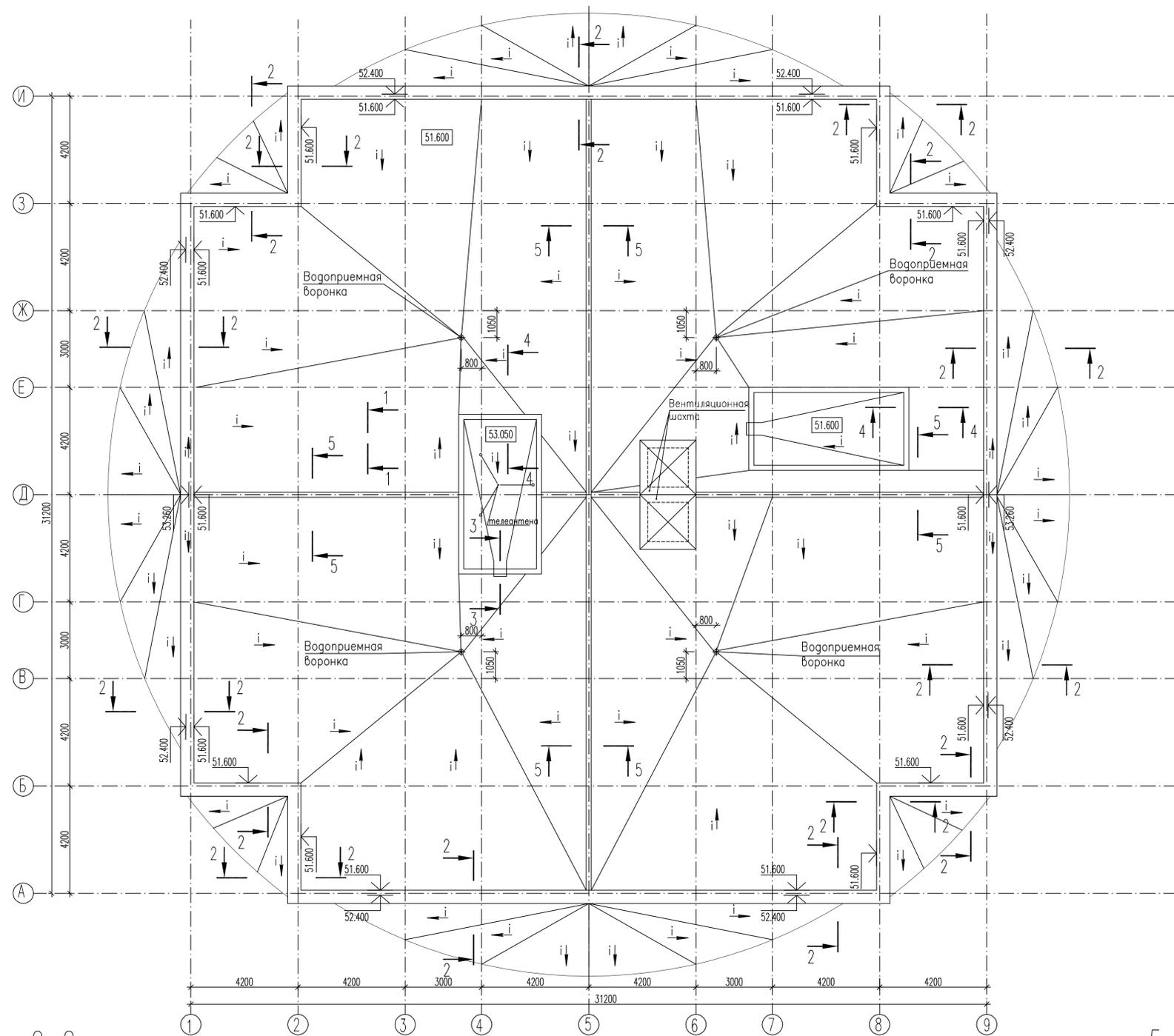
1. 16-ти этажный жилой дом
2. Автостоянка.
3. Детская площадка
4. Отделение связи

*Технико-экономические
показатели генплана*

1. Площадь участка- 1,481 га
2. Площадь застройки-1771.3м²
3. Площадь асфальтового покрытия-4268 м²
4. Площадь озеленения-8498 м²

Заб. конф.	Ласьков Н.Н.			ВКР-2069059-08.03.01-131060-17		
Нконтр.	Трезуб А.Ю.					
Руководит.	Трезуб А.Ю.					
Архитектура	Пучков Ю.М.			Шестнадцатиэтажный жилой дом с монолитным каркасом		
Конструкции	Трезуб А.Ю.					
ОиФ	Глухов В.С.					
ТОСР	Асфлянкина Н.В.			Жилое здание	Страница	Лист
Экономика	Софьянова А.Н.				ДП	2
Эк. и БЖД	Разжибина Г.П.					21
Разработал	Родин В.В.			Стробиенплан; разрез 1-1.		
	Сальников Д.А.			Лензенский ГУАС Кафедра СК Группа Ст1-42		

План кровли



Вуг А

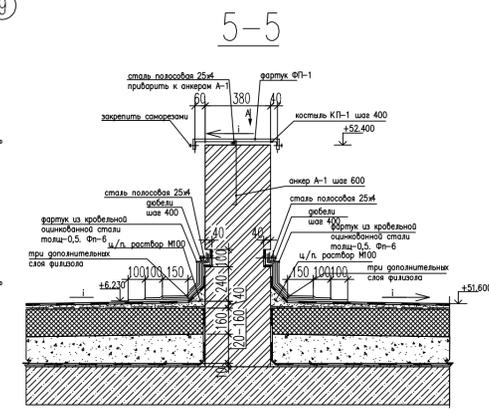
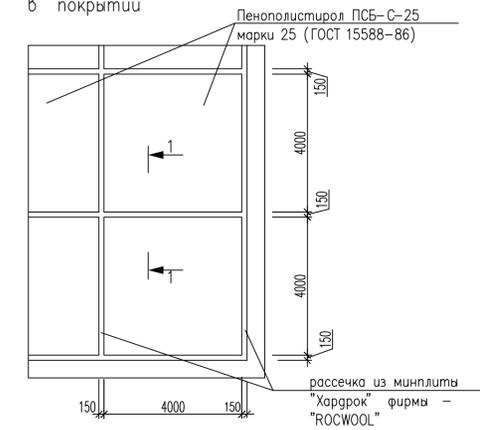
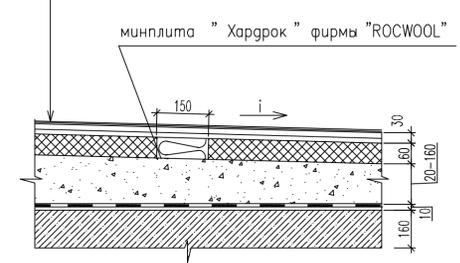


Схема размещения утеплителя в покрытии



1-1

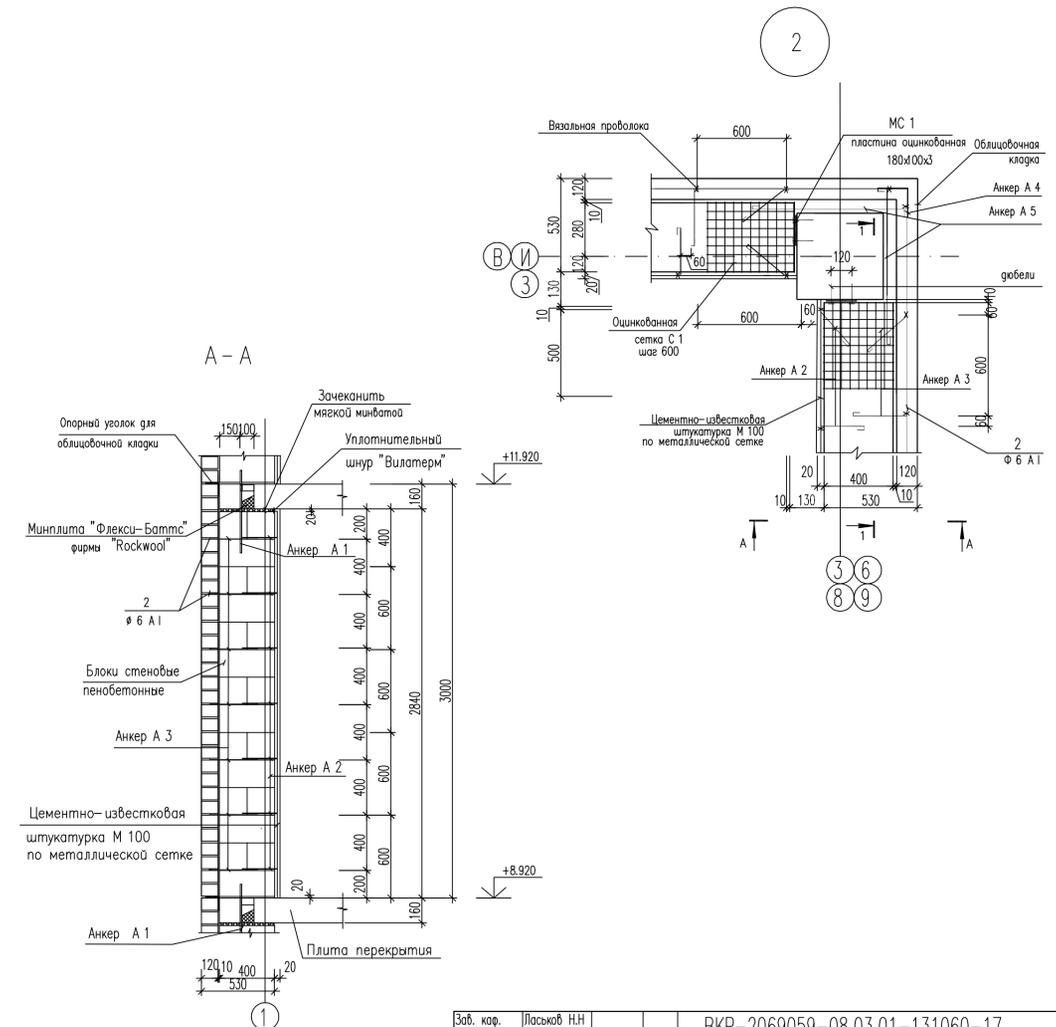
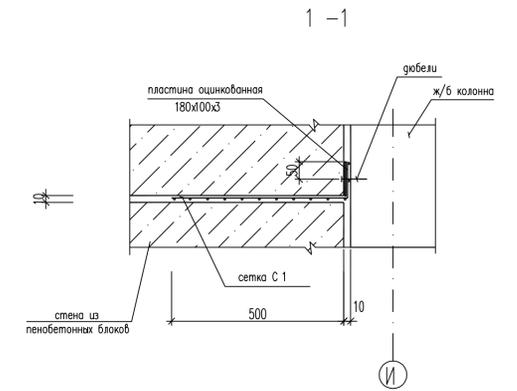
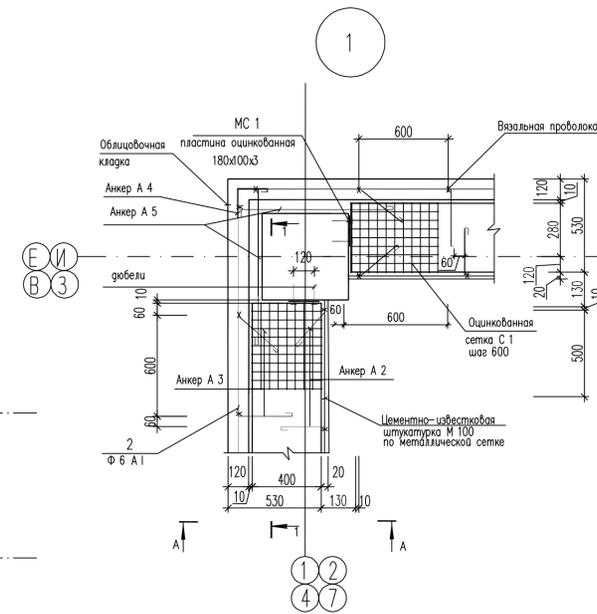
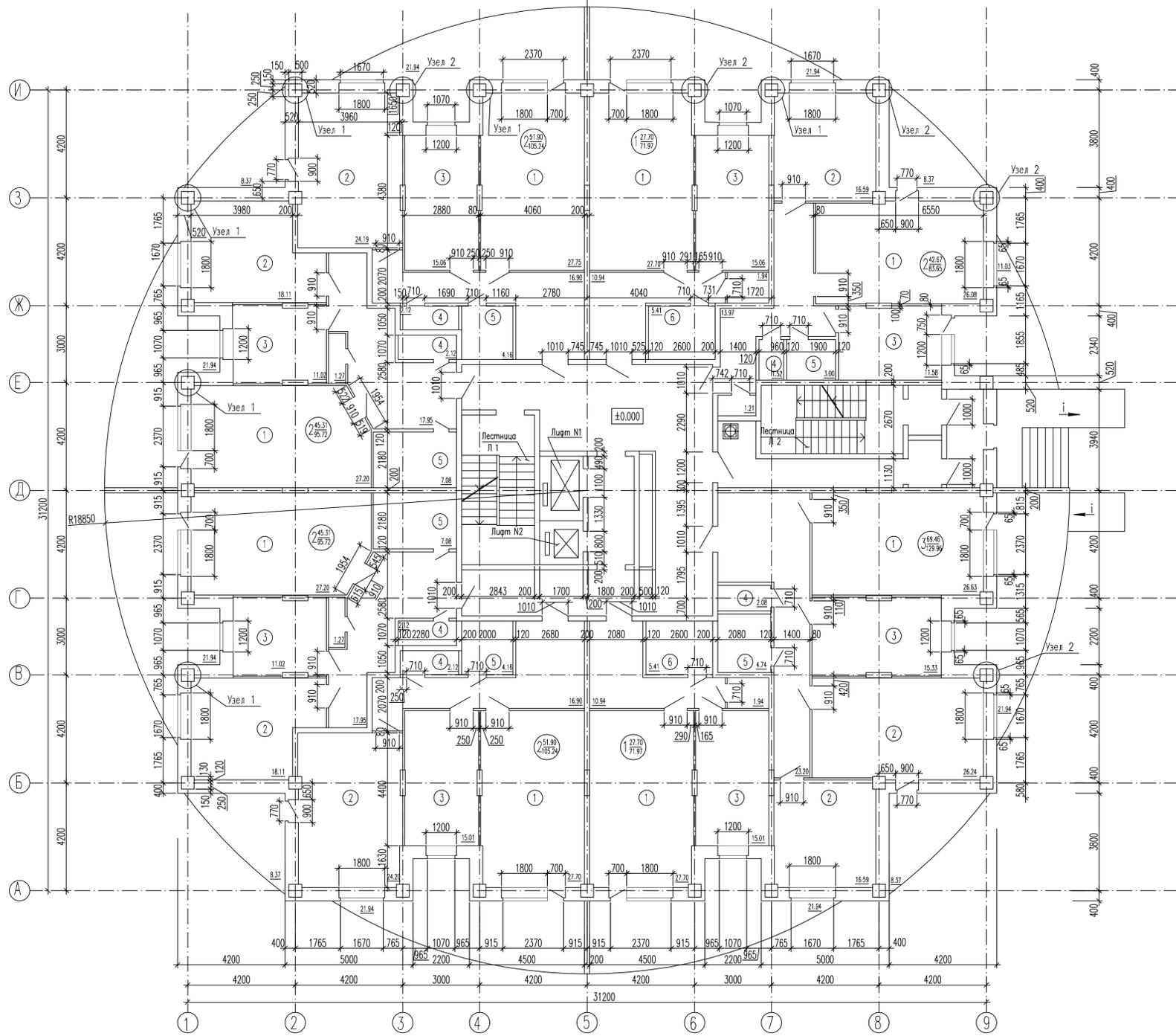
- 1 слой ФИЛИЗОЛА "В" ТУ 5774-002-04001232-94 - d=2мм
- 3 слоя ФИЛИЗОЛА "Н" ТУ 5774-002-04001232-94 - d=6мм
- стяжка из цементно-песчаного раствора М100
- армируемая сеткой ЗВр/ЗВр/100/100 -d=40мм
- пенополистирол ПСБ-С-25 марки 25 (ГОСТ 15588-86) -d=60мм
- керамзитовый гравий для создания уклона g=600кг/м³ -d=20-160мм
- пароизоляция - 1 слой ФИЛИЗОЛА "Н" ТУ 5774-002-04001232-94 - d=2мм
- затирка из ц/п раствора М100
- ж/б монолитная плита перекрытия - d=160мм



1. В местах примыкания кровли к вертикальным поверхностям парапетов 3 дополнительных слоя флиззола: верхний - 1 слой флиззола "В" ТУ5774-002-04001232 толщ=2мм нижние - 2 слоя флиззола "Н" ТУ5774-002-04001232 толщ=4мм
2. Поперечные швы фартуков выполнять с нахлестом не менее 200мм. Места нахлеста герметизировать силиконовым герметиком.
3. Размеры костылей и фартуков уточнить после монтажа витражей и облицовки.
4. Фартуки парапетов условно не показаны;
5. До устройства стяжки по утеплителю (пенополистиролу) устроить сетку молниезащиты.

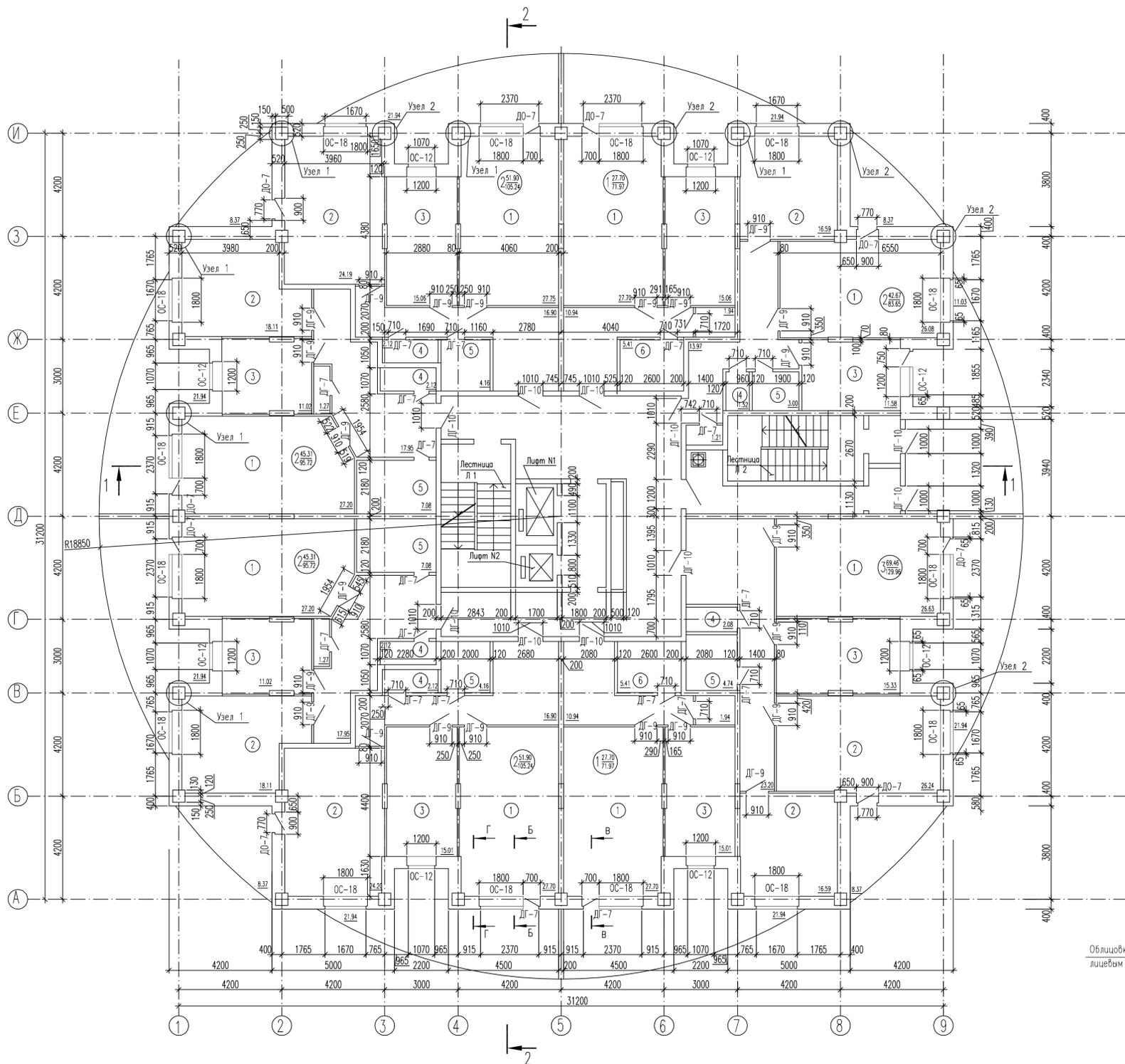
Заб. конф.	Ласьков Н.Н.	ВКР-2069059-08.03.01-131064-17	Шестнадцатиэтажный жилой дом с монолитным каркасом		
Нкомпр.	Грезуб А.Ю.				
Руководит.	Грезуб А.Ю.				
Архитектура	Пучков Ю.М.				
Конструкция	Грезуб А.Ю.				
ОиФ	Глухов В.С.	Жилое здание	Стадия	Лист	Листов
ТОСП	Асафьянико Н.В.		ДП	7	21
Экономика	Софьянов А.Н.		Строительная; разрез 1-1.		
Эк. и Б.К.Д.	Разжилина Г.П.				
Разработал	Родин В.В.				
	Сальников Д.А.	Лензенский ГУАС Кафедра СК Группа Ст1-42			

План первого этажа



Заб. конф.	Ласков Н.Н.	ВКР-2069059-08.03.01-131060-17		
Нконтр.	Трезуб А.Ю.			
Руководит.	Трезуб А.Ю.			
Архитектура	Пучков Ю.М.			
Конструкции	Трезуб А.Ю.			
ОиФ	Глухов В.С.	Шестнадцатиэтажный жилой дом с монолитным каркасом		
ТОСП	Асафьянико Н.В.			
Экономика	Софьянико А.Н.	Жилое здание		
Эк. и Б.К.Д.	Разжилина Г.П.			
Разработал	Родин В.В.	Строительный план; разрез 1-1.		
	Сальников Д.А.			
		Стация	Лист	Листов
		ДП	3	21
		Лензенский ГУАС		
		Кафедра СК		
		Группа Сп1-42		

План типового этажа



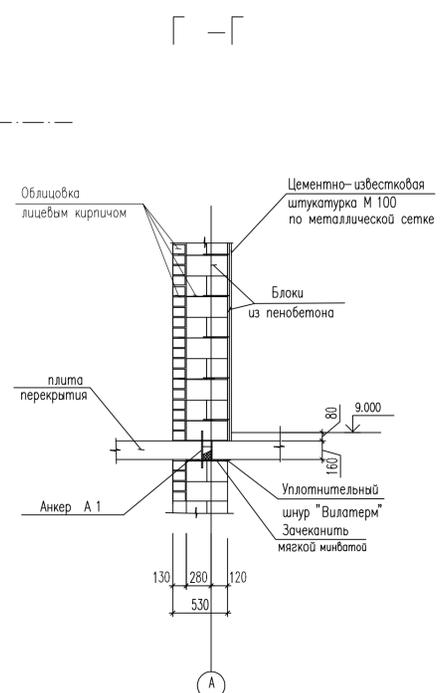
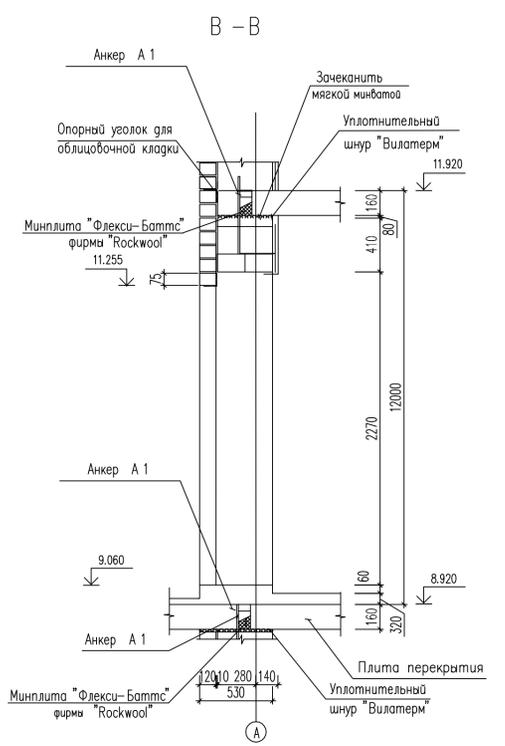
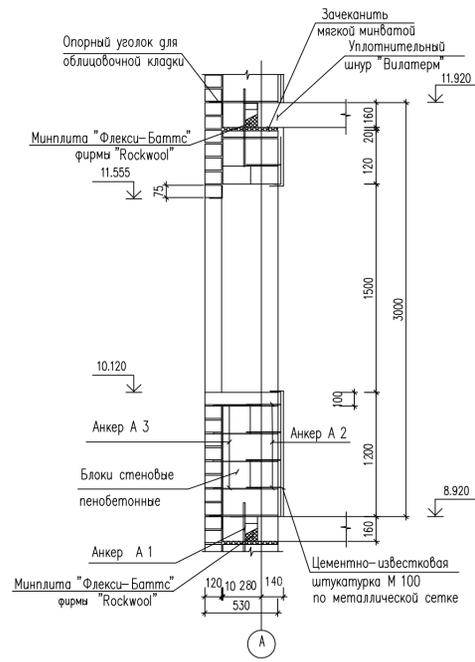
1. Стены выполнять из пенобетонных блоков размером 400x200x200 с $\gamma=400\text{кг/м}^3$ по ТУ 5741-013-00284753-93. Класс бетона по прочности на сжатие – В 0.75
2. Кладку наружных, внутренних стен и перегородок выполнять из кирпича керамического утолщенного, полнотелого М100 по прочности, по морозостойкости F 25 по ГОСТ 530-95 на цементно-песчаном растворе М7,5.
3. Облицовку наружных стен выполнять из кирпича керамического облицовочного пустотелого утолщенного марки М100 по прочности и морозостойкости F 25.
4. Кирпичные перегородки толщиной 65мм. армировать пачечной сталью через три ряда кладки.

Экспликация

- 1-Жилая комната
- 2-Спальная комната
- 3-Кухня
- 4-Сан. узел
- 5-Ванная комната
- 6-С/у+Ванная комната

Условные обозначения перегородок

- Кирпичная перегородка
- Перегородка из гипсовых пазогребневых плит KNAUF обычного вида ПГП с $\gamma=1000\text{кг/м}^3$. Прочность на сжатие 5.0МПа, прочность на изгибе 2.4 МПа
- Двойная перегородка из гипсовых пазогребневых плит KNAUF обычного вида ПГП с $\gamma=1000\text{кг/м}^3$. Индекс изоляции воздушного шума двойной перегородки 60дБ, предел огнестойкости 2.5ч.

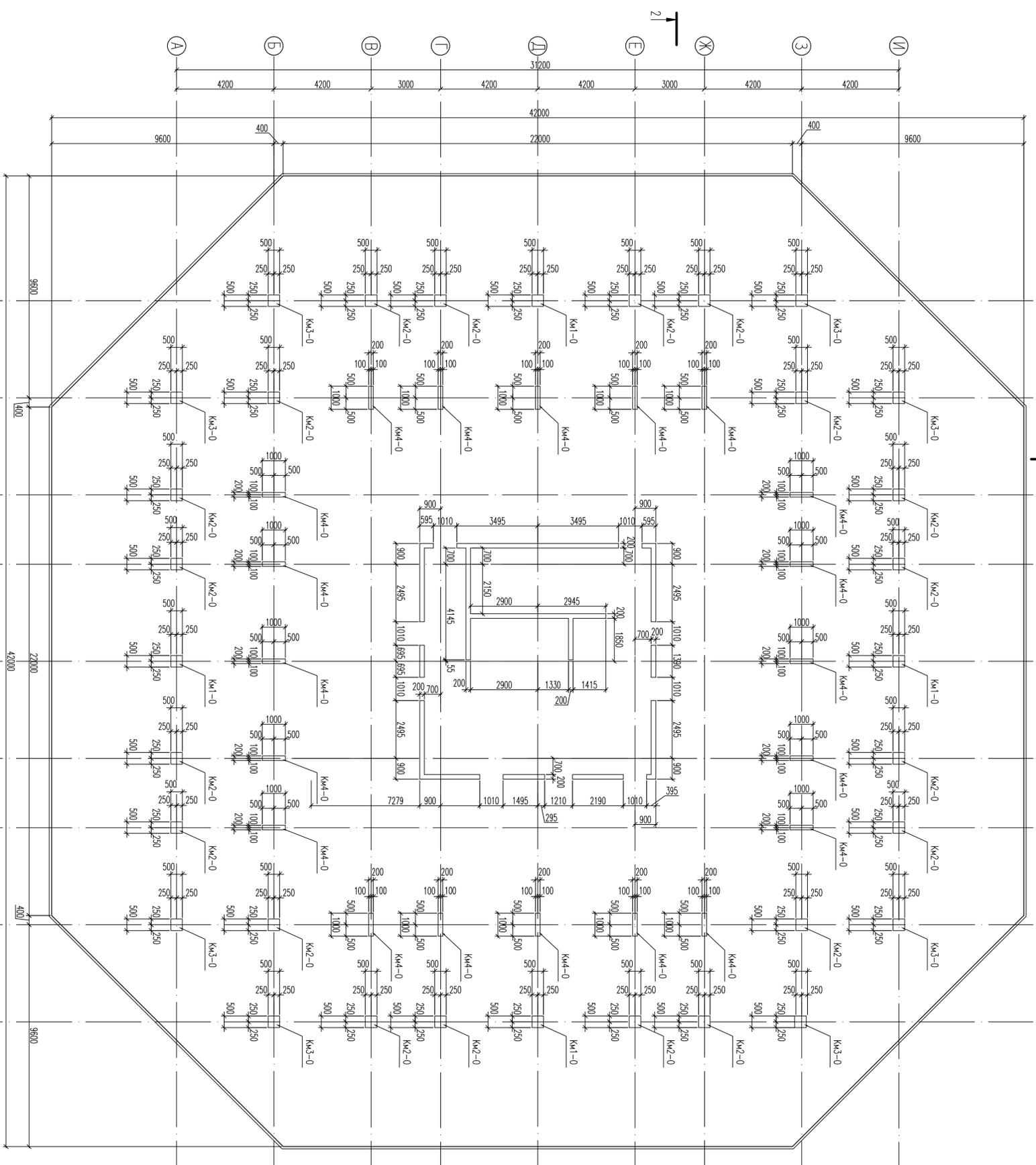


СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
Детали крепления стен					
A 1	АС- 67	АНКЕР 1	92	0.911	
A 2	АС- 68	АНКЕР 2	630	0.018	
A 3	АС- 69	АНКЕР 3	485	0.023	
A 4	АС- 71	АНКЕР 4	56	0.147	
A 5	АС- 72	АНКЕР 5	56	0.053	
A 6	АС- 73	АНКЕР 6	70	0.014	
2		Отдельные стержни $\Phi 6\text{ A1}$	п.м.	450	100.0кг.

Заб. конф.	Ласков Н.Н.	ВКР-2069059-08.03.01-131064-17	Шестнадцатиэтажный жилой дом с монолитным каркасом	Жилое здание	Страница	Лист	Листов
Нконтр.	Грезуб А.Ю.						
Руководит.	Грезуб А.Ю.						
Архитектура	Пучков Ю.М.						
Конструкция	Грезуб А.Ю.						
ОиФ	Глухов В.С.	Страница	Лист	Листов			
ТОСП	Асфалинина Н.В.						
Экономика	Софьянов А.Н.						
Эк. и Б.К.Д.	Разжибина Г.П.						
Разработал	Родин В.В.	Стробиленплан; разрез 1-1.	Лензенский ГУАС	Кафедра СК	Группа Ст1-42		
	Сальников Д.А.						

1
Схема расположения монолитных элементов на отм. -3,000



-3,000

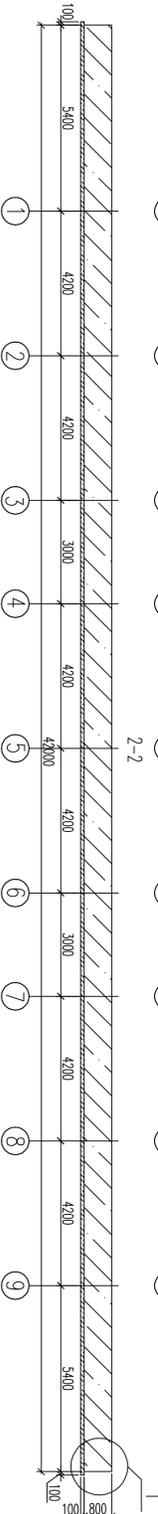
-3,800

-3,900

-3,000

-3,800

-3,900



1

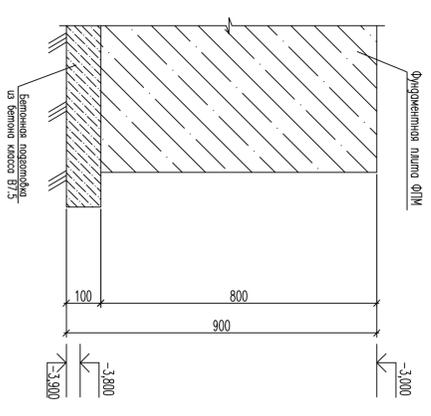


Схема вязки стержней арматуры

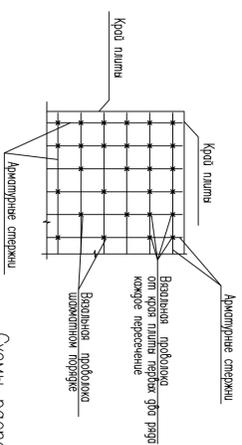


Схема установки фиксаторов

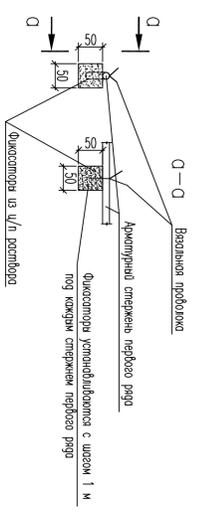
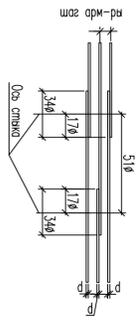


Схема расположения стержней арматуры внахлестку



1. Бетонированные фундаментной плиты вести без перерыва в один прием. Производство работ вести в строгом соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87; СНиП 3.02.01-87; СНиП III-4-80 и проектом производства работ.
2. В процессе бетонирования обеспечить соблюдение защитных слоев и мест положения рабочей арматуры согласно проекту. Величина защитного слоя рабочей арматуры у нижней грани фундаментной плиты должна быть не менее 35 мм, что обеспечивается постоянной проволочкой диаметром 1,5 мм.
3. Проектом положение арматуры у верхней грани фундаментной плиты обеспечить постоянной опорной каркасой.
4. Крестообразные соединения стержней арматуры 1-го - 4-го и 5-го - 6-го рядов и в местах перекрестка между собой выполнять вязкой стержней арматуры диаметром 1,5 мм.
5. Проектом принято соединение рабочих стержней арматуры фундаментной плиты по длине при помощи перекрестка на скрутках из вязальной проволоки.
6. Стыки арматуры по длине располагать вразбежку в зонах: для 1 - 4-го рядов - не ближе 2-х м к осевым колоннам и диафрагмам; для 5-го и 6-го рядов - за пределами средней трети пролета. При этом в одном сечении элементы располагать не более 50% всех стержней.
7. При армировании плиты произвести установку в проектное положение выпусков по колоннам и диафрагмам.
8. Выпуски из фундаментной плиты предусматривены:
 - в диафрагмах под стыки арматуры внахлест.
 - в колоннах под стыки сборки с накладками.
9. Фундаментная плита выполнена из бетона класса В25, подготовка под плитку - из бетона класса В7,5.
10. Каркасы колонн, стен и диафрагм выполняются из отдельных стержней, хомутов и шпилек на скрутках из вязальной проволоки.

Этап, код	Исполн. И.Н.	ВКР-2069059-08.03.01-131064-17	Шестиэтапный жилой дом с механическим паркингом	Специал. лист	Лист	Листов
Исполн.	Проект. А.В.					
Руководит.	Проект. А.В.					
Конструктор	Проект. В.М.					
О.Ф.	Проект. А.В.					
ТОП	Проект. В.С.					
Экономист	Карафкина Н.В.					
Эк. и Б.М.	Серебряк А.Н.					
Разработчик	Проект. Г.П.					
Разработчик	Проект. В.В.					
Разработчик	Савицкий Д.А.					
				Организовал: разраб 1-1.		Печенькин Ю.С. Григорьев С.И.-42

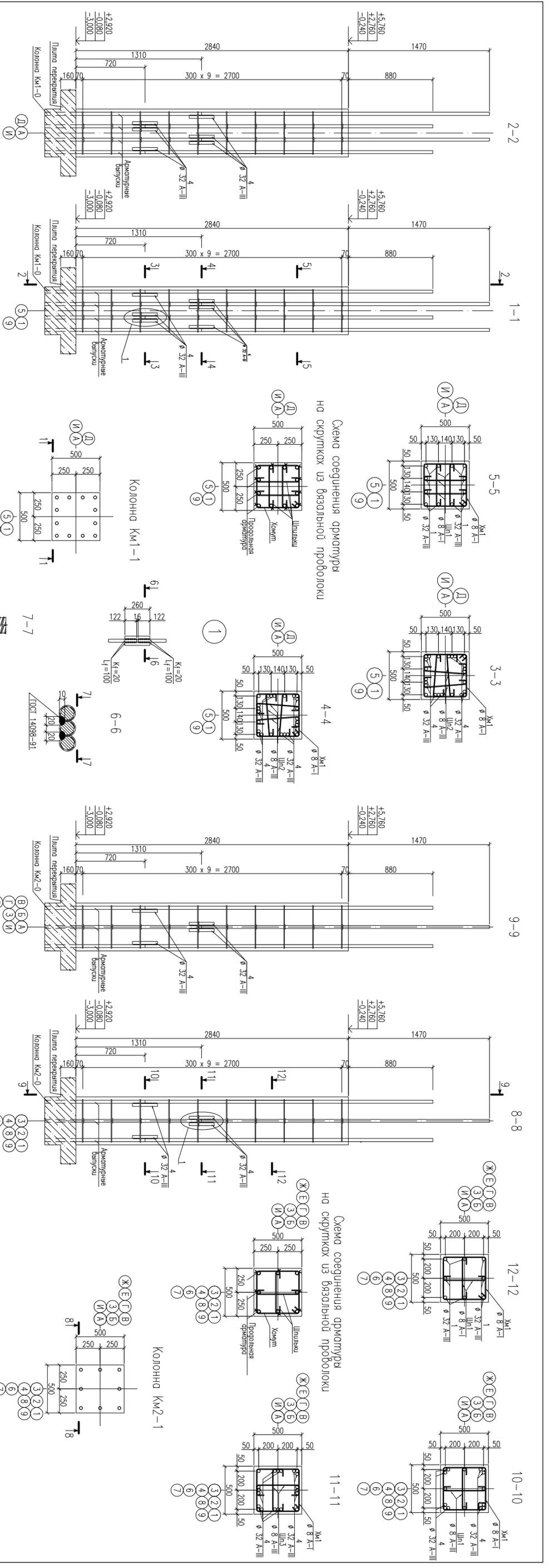


Схема соединения арматуры на скрутках из вязальной проволоки

Схема соединения арматуры на скрутках из вязальной проволоки

Схема соединения арматуры на скрутках из вязальной проволоки

Примечания

1. Производить работу вместе с соответствием с требованиями СНиЛ 3.03.01-87, СНиЛ III-4-80* и проектом производства работ.
2. Корпуса колонн, выполняются из оцинкованных стержней, хомутов и шпилек на скрутках из вязальной проволоки.
3. Стяжки проводов стержней из оцинкованных стержней, хомутов и шпилек на скрутках из проволоки.
4. Стяжки проводов стержней из оцинкованных стержней, хомутов и шпилек на скрутках из проволоки.
5. Перед производством работ, и особенно, на площадке указывается бетонная свеча.
6. Бетонирование колонн вести непрерывно.
7. Заложить для бетона стяжки и шпильки.
8. В процессе бетонирования обеспечить соблюдение защитных слоев и мест положения рабочей арматуры согласно проекту.

№ п/п	Исполнители	Дата
1	Проект НН	
2	Проект АУ	
3	Проект ДУ	
4	Проект КМ	
5	Проект ЛД	
6	Проект МД	
7	Проект ОД	
8	Проект РД	
9	Проект СД	
10	Проект ТД	
11	Проект УД	
12	Проект ФД	
13	Проект ЦД	
14	Проект ЧД	
15	Проект ШД	
16	Проект ЩД	
17	Проект ЗД	
18	Проект ИД	
19	Проект ЕД	
20	Проект ЮД	
21	Проект ЯД	

ВКР-2069059-08.03.01-131060-17

Шестиэтапный жилой дом с выделенным паркингом

Жилое здание

Колонны КМ2,3,4 - 0,12, разреза

Листы: 10, 21

Печеньки ОУС
Каваро СК
Грпид См-42

2-2

2-1

5-5

3-3

7-7

7-1

6-6

10-10

8-8

20-20

21-21

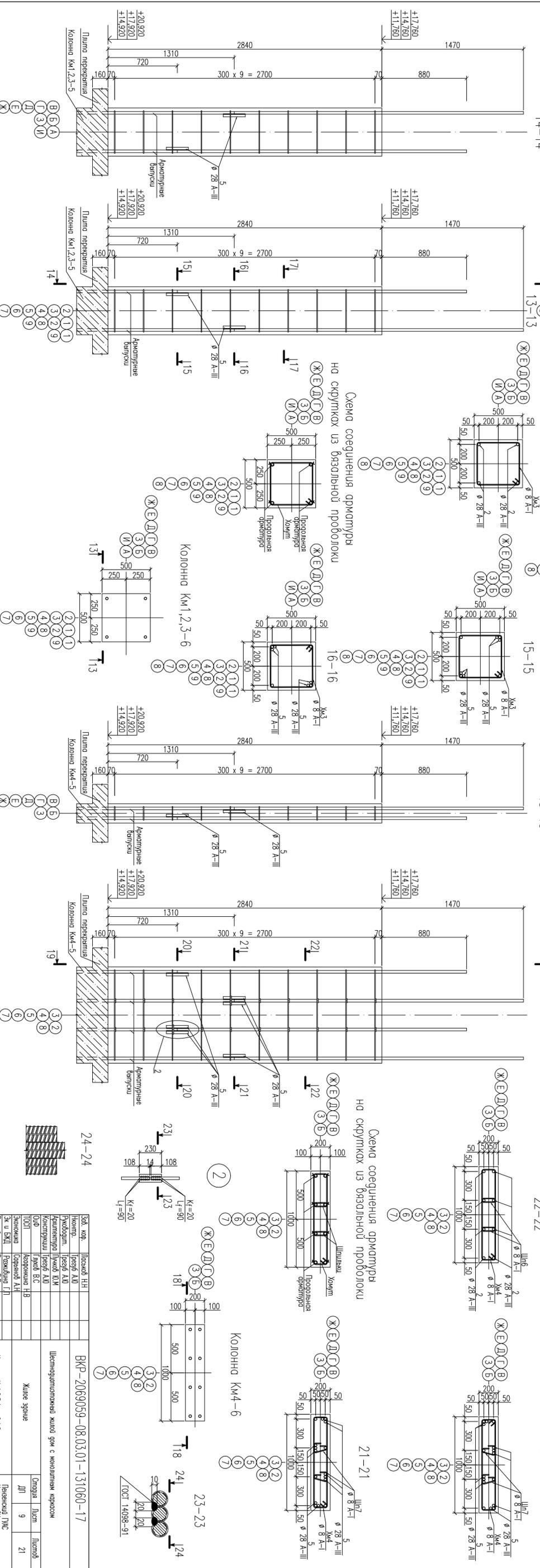
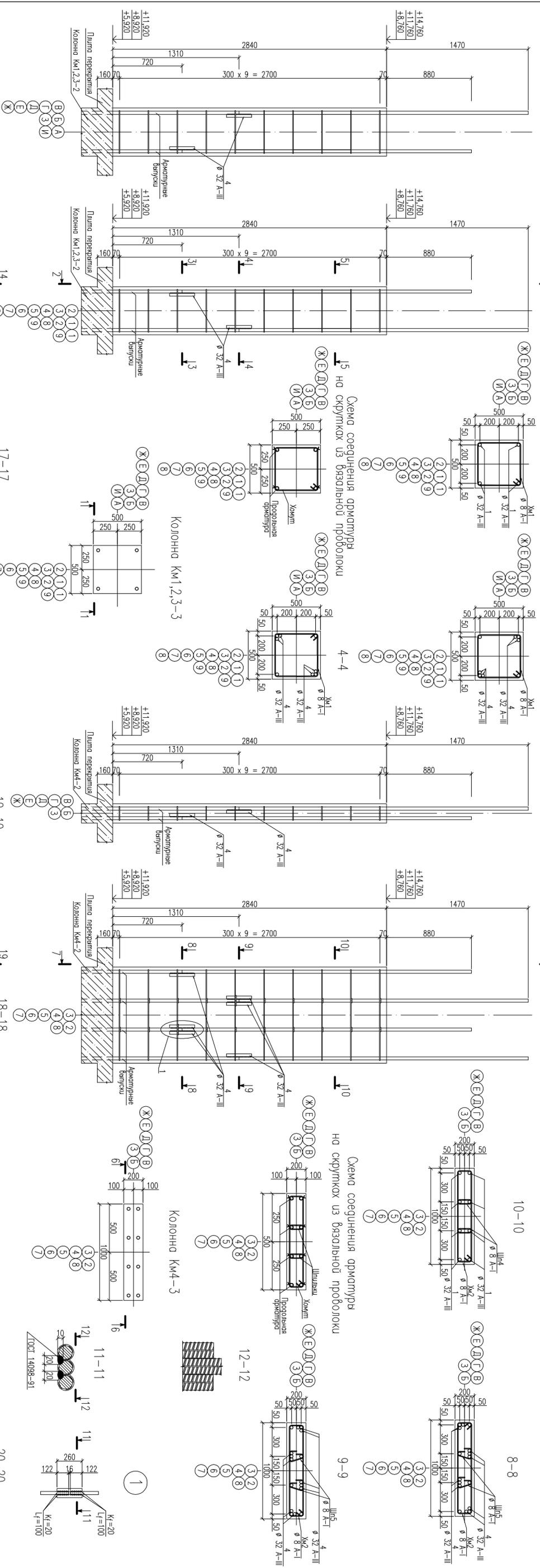


Схема соединения арматуры на скрутках из вязальной проволоки

Экз. зав.	Проект НН				
Инж.пр.	Проект АО				
Архитектор	Проект АО				
Конструктор	Проект АО				
О.Ф.	Проект АО				
ТОС	Проект АО				
Экономист	Проект АО				
З.ч. Б.Х.	Проект АО				
Разработчик	Проект АО				
Специалист	Проект АО				
ВКР-2069059-08.03.01-131060-17					
Шестиэтапный жилой дом с мансардой					
Жилое здание					
Лист	9	Листов	21		
Колонна КМ1.2.3.4 - 01.2, разрезы			Печеньки ИСК Каваро СК Гр/инт См-42		