

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет)
Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Строительное производство и теория сооружений»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Рецензент:

Заведующий кафедрой:

_____ Г.А. Пикус

«__» _____ 2019 г.

«__» _____ 2019 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе бакалавра на тему:

ЮУрГУ 08.03.01 «Строительство». АСИ-444. ПЗ ВКР

Консультант раздела Архитектура:

Руководитель: Доцент, к.т.н.

«__» _____ 2019 г.

«__» _____ 2019 г.

Консультант Расчетно-конструктивного
раздела:

Проверка по системе антиплагиат: _____%

«__» _____ 2019 г.

«__» _____ 2019г.

Консультант раздела Технологии и
Организации строительства:

Нормоконтролер:

«__» _____ 2019 г.

«__» _____ 2019 г.

Консультант _____:

Автор ВКР:

«__» _____ 2019 г.

«__» _____ 2019 г.

г. Челябинск - 2019

АННОТАЦИЯ

Куницына М. В. Десятиэтажный жилой дом
с подземной автостоянкой в г. Челябинске. – Челябинск:
ЮУрГУ, АСИ, СПТС; 2019, 93 стр.,
библ. наим. – 22, табл. – 19, илл. – 21.

В данной выпускной квалификационной работе рассматриваются вопросы по возведению каркасно-монолитного жилого здания с подземной автостоянкой и магазином на 1 этаже. Представлены объемно-планировочные и архитектурно-конструктивные решения проектируемого здания, произведен теплотехнический расчет наружной стены. Произведены расчеты выбранной конструкции. Описаны технология возведения подземной части здания, разработан график производства работ, календарный план строительства, строительный генеральный план строительства. Описаны мероприятия по технике безопасности и охране труда.

Графическая часть проекта выполнена в соответствии с требованиями стандартов.

				080301-2019-004-ПЗ			
	<i>Фамилия</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>				
<i>Зав.каф.</i>	<i>Пикус Г.А.</i>			<i>Десятиэтажный жилой дом с подземной автостоянкой в г. Челябинске</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Н.контр.</i>	<i>Киянец А.В.</i>				<i>ВКР</i>	<i>4</i>	<i>93</i>
<i>Руковод.</i>	<i>Киянец А.В.</i>				<i>ЮУрГУ Кафедра СПТС</i>		
<i>Консульт.</i>	<i>Киянец А.В.</i>						
<i>Разраб.</i>	<i>Куницына М.В.</i>						

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	7
1.АРХИТЕКТУРНЫЙ РАЗДЕЛ.....	8
1.1 Природно-климатическая характеристика района строительства.....	9
1.2 Градостроительный план участка	11
1.3 Архитектурно – планировочное решение здания.....	15
1.4 Конструктивное решение здания.....	20
1.5 Теплотехнический расчет стены.....	23
1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности здания.....	26
2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	30
2.1 Исходные данные.	30
2.2 Сбор нагрузок.....	31
2.3 Описание расчетной схемы	32
2.3.1 Создание расчетной схемы.....	32
2.3.2 Жесткости элементов	33
2.3.3 Наложение связей.....	34
2.3.4 Таблицы РСН и РСУ.....	34
2.4 Анализ результатов	35
2.4.1 Перемещения.....	35
2.4.2 Усилия в плите перекрытия.....	36
2.5 Расчет армирования.....	38
2.6 Расчет плиты перекрытия на продавливания.....	42
3. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ НА ВОЗВЕДЕНИЕ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЯ	44
3.1 Монтаж сборных колонн.....	44
3.2 Монтаж диафрагм жесткости.....	48
3.3 Устройство стен подвала.....	48
3.4 Опалубочные работы.....	50
3.4.1 Устройство опалубки для монолитного перекрытия.....	50

						Лист
					080301- 2019-004- ПЗ	3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.5 Арматурные работы.....	57
3.6 Бетонные работы.....	60
3.7 Техника безопасности.....	67
4. РАЗРАБОТКА СТРОЙГЕНПЛАНА НА ОСНОВНОЙ ПЕРИОД	
СТРОИТЕЛЬСТВА.....	69
4.1 Исходные данные.....	69
4.2 Определение продолжительности строительства.....	69
4.3 Подготовительный период.....	69
4.4 Контроль качества выполнения работ.....	70
4.5 Производство работ в зимний период.....	72
4.6 Ведомость объема работ.....	73
4.7 Калькуляция трудозатрат.....	75
4.8 Проектирование стройгенплана.....	80
4.9 Расчет строительной техники.....	80
4.9.1 Потребность в ресурсах.....	83
4.10 Потребность во временных бытовых помещениях.....	84
4.11 Техника безопасности на строительной площадке.....	86
4.12 Охрана окружающей среды.....	88
4.13 Мероприятия по охране труда.....	89
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	91
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	92

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы замечается резкий рост стоимости жилья. Это объясняется тем что спрос на жилье превышает предложение. Например: из 100% нуждающихся в жилье только 40% может быть обеспечено им, из-за малых объемов строительства. Из-за резкого повышения стоимости жилья, покупательская способность остается низкой. Выход из сложившейся ситуации повышение объемов строительства за счет строительства жилья повышенной комфортности частными строительными фирмами.

В состав помещений многоэтажного жилого дома кроме основного элемента - квартир запроектирован на первом этаже магазин. Положительная сторона такого решения - это максимальное приближение к жилой зоне объектов соцкультбыта, что ведет к комфортности обслуживания населения, сокращает затраты на строительство, а также на одновременную сдачу и жилья и соцкультбыта.

Объектом капитального строительства, является жилой дом со встроенным магазином и подземной автостоянкой в составе проектируемого жилого комплекса по адресу ул. Братьев Кашириных 100а.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы необходимо рассмотреть и проработать архитектурное и конструктивное исполнение рассматриваемого здания, расчет и конструирование основных несущих конструкций, организацию строительства и технологию производства строительных работ с целью закрепления полученных в процессе обучения знаний.

					080301- 2019-004- ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

1.АРХИТЕКТУРНЫЙ РАЗДЕЛ

Архитектурное решение любого здания или сооружения служит основой для размышления о проблемах реализации их строительства в соответствии с замыслом автора. Это не просто решение вопросов о красоте внешнего облика будущего здания, включающее, например, цветовое решение фасадов, необычные архитектурные элементы, приятные человеческому глазу. Это, главным образом, пространственная среда, в которой человеку было бы комфортно жить или заниматься какой-либо деятельностью.

Любой раздел проектной документации должен разрабатываться таким образом, чтобы не возникало отклонений от принятой архитектуры проектируемого здания. Архитектурная задача конструкторов, технологов и организаторов строительного производства заключается в достижении целей архитектурного замысла. Материалы, конструкции, способы строительства - это основные факторы, с помощью которых строители идут по указанному пути к намеченному результату.

В условиях рыночной экономики производится огромное разнообразие строительных материалов, которые могут привлечь внимание архитекторов, для воплощения в жизнь своих творческих идей. Но рациональным является выбор такого материала, который на строительную площадку доставят быстрее и в надлежащем качестве. С точки зрения нового строительства его цели - это ввод в эксплуатацию здания (жилого, общественного, производственного) или сооружения в короткие сроки высокого качества. Материалы, на которые должен опираться архитектор должны находиться предельно близко к площадке строительства, в целях экономии при транспортировке и сопутствующих ей затрат. Они образуют конструкции здания или сооружения, сочетание которых подразделяет их еще и по конструктивным схемам, которые уже должны реализовывать непосредственно строители.

Но важно помнить и о требованиях комфорта жизнедеятельности людей в эксплуатируемых объектах. Здесь речь идет о следующих основных

									Лист
									6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

080301- 2019-004- ПЗ

микроклиматических параметрах, которые рассчитываются в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями [16]: температуре внутреннего воздуха, относительной влажности и скорости движения воздуха в помещении, в котором живет или работает человек, а также о степени освещенности помещений естественным и искусственным светом, продолжительности инсоляции. Зная расчетные показатели внутреннего комфорта в помещениях, подбирается соответствующее инженерное оборудование (отопление, вентиляция), размеры и конфигурации наружных светопрозрачных ограждающих конструкций для удовлетворения жизненно важных потребностей человека.

Вокруг периметра здания следует организовывать специально отведенные места для отдыха детского и взрослого населения, занятия спортом, хозяйственные площадки и автомобильную парковку. При этом с экологической точки зрения необходимо учесть противопожарные требования и достаточное озеленение прилегающих к зданию территорий.

1.1. Природно-климатическая характеристика района строительства

Место строительства 10-этажного жилого дома со встроенным магазином и подземной автостоянкой находится в Калининском районе г. Челябинск.

Город расположен на геологической границе Урала и Сибири, в азиатской части России, на восточном склоне Уральских гор, по обоим берегам реки Миасс. Он является административным центром Челябинской области. Высота над уровнем моря в среднем составляет от 200 – 250 метров.

Место строительства относится к климатическому району 1В.

Средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92: - 34°C

Средняя температура наиболее холодной пятидневки: -38°C

					080301- 2019-004- ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

Средняя температура января - 16,4°С

Средняя температура июля +18,1°С

Абсолютная минимальная температура: - 44°С

Зона влажности: сухая

Скоростной напор ветра на высоте 10м над поверхностью земли для II района: 0,30 кПа.

Расчетное значение веса снегового покрова на 1м² площади горизонтальной поверхности для III района: 1,8 кПа

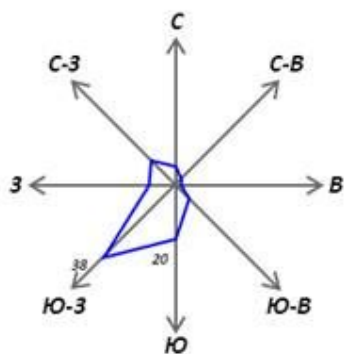
Климат Челябинска – умеренно континентальный переходящий в резко континентальный, характеризуется морозами и малоснежьем зимой со средней температурой воздуха от -15,5 до -17,5 ° С. В летние месяцы средняя температура колеблется от +18 до +19 ° С

Таблица 1

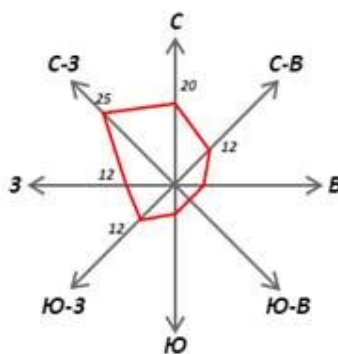
Повторяемость ветра в зимний и летний периоды времени, %

В январе								В июле							
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
7	3	2	7	20	38	10	13	20	12	7	5	7	12	12	25

Роза ветров. Челябинск. Январь



Роза ветров. Челябинск. Июль



Роза ветров. Челябинск. Январь. Июль

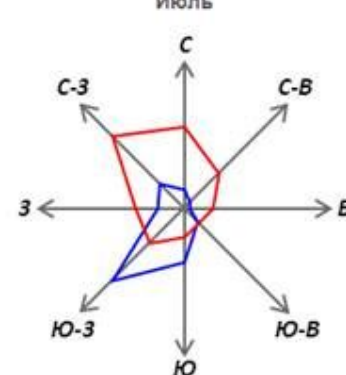


Рис. 1 – Роза ветров г. Челябинска

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301- 2019-004- ПЗ

Лист

8

В городе преобладают ветры в основном юго-западного направления зимой и северо- западного летом. Их средняя скорость 3,9 м/с. Но во время непогоды (при грозах летом и метелях зимой) скорость ветра может достигать и 28 м/с.

1.2 Градостроительный план участка.

Строительство комплекса жилых домов со встроенным магазином и подземной автостоянкой подразделяется на 2 этапа. Этапность очередей:

1 очередь – 10-этажный 2-секционный жилой дом;

2 очередь – жилой дом со встроенным магазином и подземной автостоянкой.

Участок строительства расположен в восточной части микрорайона №24, имеющего сложившуюся застройку и ограниченного ул. 40 лет Победы, ул. 250 лет Челябинска, ул. Ворошилова, ул. Братьев Кашириных.

На прилегающей территории расположены 10 – этажные и 14 – этажные жилые здания. Участок свободен от строений, зеленых насаждений, имеются инженерные коммуникации.

Схема планировочной организации земельного участка разработана согласно исходно – разрешительной документации, принятым архитектурно – планировочным решениям, назначению земель, с учетом санитарных норм и противопожарных требований.

Организация рельефа выполнена с сохранением существующего рельефа, выемка производится под покрытия. Водоотвод решается поверхностным стоком по лоткам внутриквартальных проездов со сбросом на проезжую часть ул. Ворошилова.

Вокруг участка застройки предусмотрено озеленение, которое выполняет различные функции: защиты от пыли, защиты от шума и ветровых потоков. Озеленение участка выполняется декоративными акклиматизированными

									Лист
									9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

080301- 2019-004- ПЗ

породами деревьев и кустарников. Вдоль проектируемого дома производится посадка сирени, вдоль парковки – боярышника сибирского. На газонах – посев многолетних трав и цветов. Общим принципом пространственного и композиционного решения насаждений во дворах является сочетание открытых участков (площадки и газоны) с компактными группами деревьев и кустарников, размещаемыми вблизи площадок. Такой прием позволяет не только решить декоративные задачи, но и существенно улучшить микроклимат территорий, создать хорошие условия для аэрации и инсоляции. Необходимо учитывать, что большое количество растений на озеленённых участках, отсутствие разрывов («окон»), открытых газонных участков резко нарушают аэрационный режим территории, вызывают застой воздуха, накопление выхлопных газов, «стекающих» под кроны деревьев. Наличие открытых газонных участков в сочетании с площадками создает условия для образования вертикальных токов воздуха и выноса газов за пределы застройки. Улучшается циркуляция воздушных масс. Группировки деревьев и кустарников в сочетании с газоном благоприятно отражается на микроклимате.

Покрытия проездов, тротуаров – асфальтобетонное, площадок – песчаное. На благоустраиваемой территории имеются тротуары и проезды. Система тротуаров обеспечивает создание безопасных и удобных регулярных пешеходных связей.

Красные линии - линии, которые обозначают существующие, планируемые границы территорий общественного пользования, границы земельных участков, на которых расположены линии электропередачи, линии связи, трубопроводы, автомобильные дороги, железнодорожные линии и другие подобные сооружения. Красные линии отделяют общественные территории от земельных участков, застраиваемых частными лицами.

						080301- 2019-004- ПЗ	Лист
							10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Расчет открытых парковок для временного хранения транспорта.

Согласно [11], для постоянного хранения не менее 90 % расчетного числа индивидуальных легковых автомобилей предусмотрены гаражи и открытые стоянки при пешеходной доступности 50...170м. Открытые стоянки для временного хранения легковых автомобилей следует предусматривать из расчета не менее чем для 70% расчетного парка индивидуальных легковых автомобилей, из которых 25% размещаются в жилых районах.

Количество жителей для комплекса жилых домов с учетом нормы жилищной обеспеченности 20,0 м²/чел. Составляет 419 человек. Уровень автомобилизации принят 450 машин на 1000 жителей.

В соответствии с этим, требуемое количество м/мест для постоянного хранения автомобилей для населения:

$$(450/1000) \cdot 419 \cdot 0,9 = 170 \text{ м/м};$$

для временного хранения автомобилей на открытых стоянках:

$$(450/1000) \cdot 419 \cdot 0,7 \cdot 0,25 = 33 \text{ м/м}.$$

Согласно [11] (приложение К), для посетителей магазина требуемое количество м/мест: $(180 \text{ м}^2/100 \text{ м}^2) \cdot 5 = 9 \text{ м/м}$.

Для маломобильных групп населения должно быть предусмотрено 10% от общего количества м/мест на парковке:

для населения – 3 м/м;

для магазина – 1 м/м

Расчет площадок, необходимых для населения дома

Предполагаем из условия планировки, что количество детей, проживающих в проектируемом доме – 75 человек. Тогда требуемая площадь детской площадки:

$$S_{\text{тр}} = 0,7 \cdot 75 = 52,5 \text{ м}^2$$

Фактическая площадь площадки для игр детей $S_{\text{ф}} = 50 \text{ м}^2$

						Лист
					080301- 2019-004- ПЗ	11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Коэффициент твердых покрытий $K_{\text{ТП}}$ рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{ТП}} = \frac{S_{\text{ТП}}}{S_{\text{уч}}} \quad (1)$$

где $S_{\text{ТП}}$ - площадь твердых покрытий участка, м^2 ;

$S_{\text{уч}}$ – площадь участка застройки, м^2 , в проекте $S_{\text{уч}}=9275 \text{ м}^2$;

$$K_{\text{ТП}} = \frac{6027,42}{9275,00} = 0,65$$

Коэффициент зеленых насаждений $K_{\text{З.Н}}$ рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{З.Н}} = \frac{S_{\text{З.Н}}}{S_{\text{уч}}} \quad (2)$$

где $S_{\text{З.Н}}$ - площадь зеленых насаждений, м^2 ;

$S_{\text{уч}}$ – площадь участка застройки, м^2 ;

$$K_{\text{З.Н}} = \frac{2771,69}{9275,00} = 0,30$$

1.3 Архитектурно – планировочное решение здания.

Проектируемый жилой 10-этажный дом со встроенным магазином и подземной автостоянкой, размерами:

В осях 1-7 и А-Е – 18,6 х 18,7 м.

Высота этажа на отметке -3,450 - 3,45 м.

С высотой 1-го этажа - 3,3 м.

Высота типового этажа - 3,0 м.

Высота чердака – 1,7 м.

На 1 этаже расположен магазин, со 2-ого по 10-ый – жилые этажи.

Количество квартир – 36, в том числе: однокомнатных – 27; трехкомнатных – 9.

На отметке -3.450 расположены следующие помещения: автостоянка, насосная, венткамера, тепловой пункт. На первом этаже (в магазине) – торговый

						080301- 2019-004- ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			13

зал, санузлы для посетителей, в том числе для инвалидов, комната приема пищи, помещение для приема и подготовки товара к продаже, куи.

Для вертикальной коммуникации и эвакуации запроектирована одна незадымляемая лестничная клетка типа Н1, с выходом на кровлю и один пассажирский лифт грузоподъемностью 1000 кг, со скоростью 1м/сек, с размером кабины 2100х1100х2200мм (ширина х глубина х высота)

Для обеспечения доступности здания для маломобильных групп населения предусмотрена подъемная платформа типа «Мультилифт» у входа в жилую часть здания. Ширина дверей в свету принята не менее 1200мм; лифтовая кабина выбрана с шириной дверей 1200мм. Вход маломобильных групп населения в магазин, расположенный на первом этаже здания предусмотрен с помощью вертикального инвалидного подъемника Otis грузоподъемностью 400 кг, со скоростью 0,15 м/с, с размерами кабины 1500х1100.

Класс функциональной пожарной опасности:

- Ф 1.3 (жилое здание),
- Ф 1.5 (подземная автостоянка),
- Ф 3.1 (магазин).

Здание запроектировано с несущим железобетонным каркасом.

Уровень ответственности: II

Класс конструктивной пожарной опасности: С0

Степень огнестойкости здания: II

					080301- 2019-004- ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

Объемно – планировочные показатели.

Площадь застройки	475,89 м ²
Строительный объем	12734,35 м ³
в т.ч: ниже отметки 0.000	1339,64 м ³ (автостоянка)
выше отметки 0.000	1328,91 м ³ (магазин)
	10065,8 м ³ (жилое здание)
Площадь жилая	1394,64 м ²
Площадь квартир	2033,91 м ²
Общая площадь квартир	2094,39 м ²
Площадь жилого здания	3090,06 м ²
-технического этажа (чердака)	328,8 м ²
Общая площадь: автостоянка	315,8 м ²
магазин	280,3 м ²
Количество квартир	36
в т.ч.:1-комнатных 27, 3-комнатных 9.	
Высота согласно п.3.1 СП 1.13130.2009	31,5
Этажность	10
Количество этажей	11

За относительную отметку ±0,000 принят уровень чистого пола 1-го этажа.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301- 2019-004- ПЗ

Лист

15

Спецификация элементов заполнения проема

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество				Всего
			Под.	1эт.	2-10эт.	Черд.	
		<u>Внутренние двери</u>					
ДГ1	ГОСТ 6629-88	Дверь внутренняя ДГ 21-9	-	-	9	-	9
ДГ2	-//-	Дверь внутренняя ДГ 21-9л		1	18		19
ДГ3	-//-	Дверь внутренняя ДГ 21-7п	-	2	36	-	38
ДГ4	-//-	Дверь внутренняя ДГ 21-7лп		2	9		11
ДГ5	-//-	Дверь внутренняя ДГ 21-13		2	18		20
ДГ6	-//-	Дверь внутренняя ДГ 21-11п	-	1	-	-	1
ДГ7	-//-	Дверь внутренняя ДГ 21-11лп		1	-		1
Д1	Индивид. заказ	Дверь металлическая ДМ 21-11ПУ	-	-	18	-	18
Д1л	-//-	Дверь металлическая ДМ 21-11ПУЛ	-	-	18	-	18
Д2	-//-	Дверь внутренняя 21-130	1	1	-	-	2
		<u>Наружные двери</u>					
ДН1	Индивид. заказ	Дверь металлическая ДМ 21-13ПУ	-	2	9	-	11
ДН2	ГОСТ 24698-81	Дверь тамбурная ДМ 21-13П	1	3	9	-	13
ДН3	-//-	Дверь тамбурная ДМ 21-12П	1	-	-	-	1
ДН4	Индивид. заказ	Дверь металлическая ДН 21-10ПУ	1	1	-	-	2
ДН5	ГОСТ 24698-81	Дверь ДС 21-7У	1	1	-	-	2

Поз.	Обозначение	Наименование	Под.	1эт.	2-10эт	Черд.	Всего
О2	-//-	Окно ОП ОСП 16.5-15 ПО ВК	-	-	18	-	18
О3	-//-	Окно ОП ОСП 16.5-12 ПО ВК	-	2	-	-	2
О4	-//-	Окно ОП ОСП 16.5-20 ПО ВК	-	-	27	-	27
О5	-//-	Окно ОП ОСП 6.5-20 ПО ВК	-	2	-	-	2
О6	-//-	Окно ОП ОСП 16.5-9 ПО ВК	-	2	9	-	11
О7	-//-	Окно ОП ОСП 16.5-9 ПО ВК	-	-	54	-	54
		<u>Остекление балкона</u>					
Об1	14.46.02.01.276 4-АР	Остекление балкона 6825x2820(h)	-	-	9	-	9
Об2	”	Остекление балкона 1140x2820(h)	-	-	18	-	18
Об3	”	Остекление балкона 900x2820(h)	-	-	27	-	27
Об4	”	Остекление балкона 3240x2820(h)	-	-	9	-	9
Об5	”	Остекление балкона 3960x2820(h)	-	-	9	-	9
Об6	”	Остекление балкона 5232x2820(h)	-	-	9	-	9
Об7	”	Остекление балкона 3180x2820(h)	-	-	9	-	9

1.4 Конструктивное решение здания.

Для принятого к проектированию здания была выбрана каркасная, с диафрагмами жесткости конструктивная система. Общая устойчивость и пространственная неизменяемость здания обеспечивается за счет диафрагм жесткости, сборных колонн, объединенных монолитными дисками перекрытий.

								Лист
								18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301- 2019-004- ПЗ			

Так как использование ригелей в каркасе здания не предполагается, то его конструктивная схема является безригельной.

Основными несущими конструкциями каркаса здания являются:

Фундаменты – монолитная железобетонная плита толщиной 900 мм.

Стены подвала из сборных бетонных блоков толщиной 500 мм.

Колонны сборные железобетонные, индивидуального изготовления, трехэтажной разрезки, безконсольные, сечением 400х400. Колонны объединяются по высоте посредством винтовых стыковых соединений. Стык осуществляется вне междуэтажного перекрытия в сечении с минимальным значением изгибающего момента.

Плиты перекрытия монолитные железобетонные толщиной 200 мм.

Диафрагмы жесткости сборные железобетонные индивидуального изготовления толщиной 140 мм с креплением к колоннам и выступам в монолитный ригель.

Наружные стены ячеистые блоки (ИНСИ) по [2], $\sigma=300\text{мм}$, $\gamma=600\text{ кг/м}^3$ (пенобетонные или газобетонные) с наружным утеплителем «Пенополистирол» ($\gamma=100\text{ кг/м}^3$ по [3] толщиной 150 мм) с выполнением противопожарных рассечек между этажами и вокруг окон из минераловатного негорючего утеплителя. Толщина утеплителя по расчету.

Лестничные марши с площадками сборные железобетонные индивидуального изготовления.

Стены шахт лифтов из сборных железобетонных панелей толщиной 140 мм по серии 1.089. 1-1.0-1

Наружная отделка – фасадная плитка керамогранит.

Крыша плоская с внутренним водостоком.

Кровля из рулонных направляемых материалов типа: Техноэласт (ТУ 5774-003-00287852-99)

Перегородки:

- межквартирные – ячеистые блоки (ИНСИ) $\gamma=600\text{ кг/м}^3$ по [2], $\sigma=250\text{мм}$;

									Лист
									19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301- 2019-004- ПЗ				

-внутриквартирные – ячеистые блоки (ИНСИ) $\sigma=100\text{мм}$, $\gamma=600 \text{ кг/м}^3$

-санузлов, ванных – из полнотелого кирпича [4] толщиной 120 мм.

Ограждение балконов – металлическое, кирпичное.

Остекление лоджий, балконов – переплеты из ПВХ, остекление одинарное с раздвижным открыванием.

Окна и витражи из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами.

Дверные блоки:

-двери входные в подъезд – металлические, утепленные, с габаритами по [5];

-двери входные в тамбур- деревянные по [5];

-двери насосной, венткамеры, теплового пункта, лифтового холла и выхода на кровлю – противопожарные.

Внутренняя отделка:

Автостоянка: потолок – покраска водно-дисперсионными материалами;

стены – штукатурка, покраска водно-дисперсионными материалами;

полы – бетонные.

Магазин: Стены- штукатурка, покраска водно-дисперсионными материалами, в санузлах облицовка глазурованной плиткой на всю высоту помещения, в помещениях с раковиной – отделка кафелем только рабочей зоны мойки на высоту 1,5 м от пола.

Потолки – покраска водно-дисперсионными материалами;

Полы: торговый зал – керамогранит, помещение приема пищи – линолеум на теплозвукоизолирующей подоснове, в санузлах – керамическая плитка с гидроизоляцией, на первом этаже все полы с теплоизоляцией. В качестве теплоизоляции – утеплитель ПСБ-С-35.

Жилые помещения:

Комнаты, спальни, коридоры, кухни:

						080301- 2019-004- ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			20

Стены – штукатурка, оклейка обоями под покраску водно-дисперсионными материалами, в кухнях облицовка глазурованной плиткой по фронту кухонного оборудования на высоту 600 мм, в ваннах и санузлах на всю высоту помещения;

Потолки – покраска водно-дисперсионными материалами;

Полы – линолеум на теплозвукоизолирующей подоснове, в ваннах и санузлах – керамическая плитка с гидроизоляцией, на первом этаже все полы с теплоизоляцией. В качестве теплоизоляции – утеплитель ПСБ-С-35.

1.5 Теплотехнический расчет стены

Теплотехнический расчет выполняется с целью проверить установленные параметры конструкции ограждения – отвечает ли толщина необходимому значению теплозащиты, при которой температура на внутренней поверхности ограждения будет выше температуры точки росы внутреннего воздуха и будет удовлетворять теплотехническим требованиям [9]:

$$R_0 \geq R_0^{\text{тp}} \quad (3)$$

где R_0 - расчетное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;

$R_0^{\text{тp}}$ -требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, вычисляемое по нормам, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Главная цель этого расчета – определение величины тепловой энергии, которая потребуется на отопление помещений жилого здания в холодный период года и создаст комфортные условия внутреннего микроклимата для проживания в нем людей. Расчету данного типа подлежат наружные стены.

Проверим выполнение условия (3).

Для определения требуемых значений сопротивлений теплопередачи, необходимо определить параметр, называемый ГСОП. ГСОП рассчитывают исходя из значений среднесуточной температуры ниже 8 °С равной $t_{от} = -6,5$ °С в течение 218 суток/год по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) Z_{от} \quad (4)$$

$$\text{ГСОП} = (21+6,5) \cdot 218 = 5995 \text{ } ^\circ\text{С} \cdot \text{сут/год}.$$

Требуемое значение сопротивления теплопередаче для ограждающих наружных конструкций определяется по следующей формуле:

$$R_0^{\text{ТР}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (5)$$

где a и b – расчетные коэффициенты, приведенные в таблице 3 [13].

Для стен:

$$R_0^{\text{ТР}} = 0,00035 \cdot 5995 + 1,4 = 3,498 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}.$$

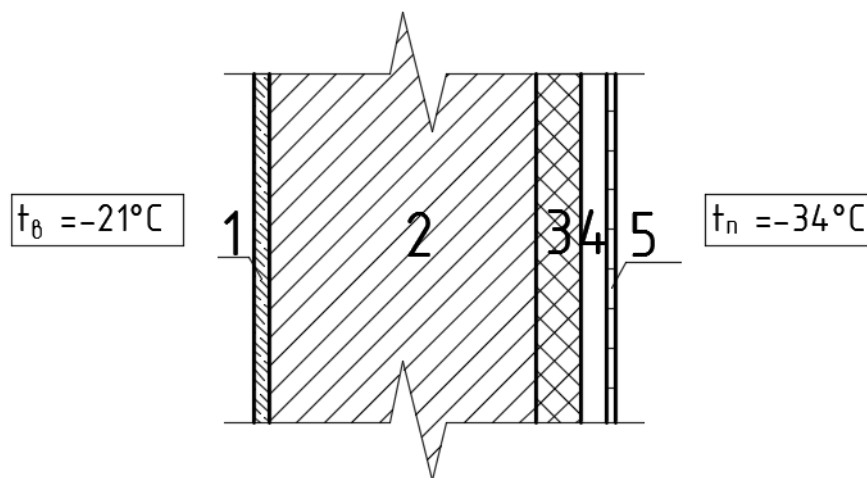


Рис. 2 – Разрез наружной стены:

1-штукатурный слой (16 мм); 2- блок из ячеистого бетона (300 мм); 3- утеплитель «ROCKWOOL» типа «Венти Баттс» (50 мм); 4-воздушная прослойка (30 мм); 5- фасадная плитка керамогранит (10 мм).

Теплотехнические показатели материалов конструкции наружной стены.

№ слоя	Наименование слоя	Толщина δ , м	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м ⁰ С
1	Штукатурный слой	0,016	1800	0,7
2	Блок из ячеистого бетона	0,3	600	0,11
3	Утеплитель «ROCKWOOL» типа «Венти Батс»	х	90	0,045
4	Воздушная прослойка	0,03	-	
5	Фасадная плитка керамогранит	0,01	2400	0,31

0,16 – термическое сопротивление вентилируемой воздушной прослойки.

Термическое сопротивление отдельных слоев наружной стены R_i определяем по формуле:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i} \quad (6)$$

0,16 – термическое сопротивление вентилируемой воздушной прослойки.

Сопротивление теплопередаче наружной стены определяется по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_s R_i + \frac{1}{\alpha_H} \quad (7)$$

где α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_B = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$, [13], (табл.4 п.1);

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_H = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$, [13], (табл.6);

R_i – термическое сопротивление ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$;

В основу конструктивных решений наружных стен при определении приведенных сопротивлений теплопередаче главных фрагментов принимаются толщины утеплителя, рассчитанные по формуле:

$$\delta_{\text{ут}} = \left(\frac{R_0^{\text{тп}}}{r} - \sum S R_i - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \cdot \lambda_{\text{ут}} \quad (8)$$

r – коэффициент теплотехнической однородности.

$$\delta_{\text{ут}} = \left(\frac{3,498}{0,87} - \frac{0,016}{0,7} - \frac{0,3}{0,11} - 0,16 - \frac{0,01}{0,31} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,045$$

$\delta_{\text{ут}} = 0,041 \text{ м}$. Принимаем толщину утеплителя $\delta_{\text{ут}} = 0,05 \text{ м}$. Рассчитаем фактическую величину сопротивления теплопередаче наружной стены:

$$R_0 = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,016}{0,7} + \frac{0,3}{0,11} + \frac{0,05}{0,045} + 0,16 + \frac{0,01}{0,31} + \frac{1}{23} \right) \cdot 0,87 = 3,665 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

°C/Вт .

$3,665 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \geq 3,498 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$, условие выполняется. Итоговая толщина стены равна $0,406 \text{ м}$. Данная конструкция наружной стены удовлетворяет санитарно-гигиеническим требованиям и условиям энергосбережения.

1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности здания

Конструкции здания запроектированы в соответствии с требованиями, предъявляемыми к конструкциям здания II степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности С0, «Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности».

									Лист
									24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

В данном здании на 1 этаже встроен магазин, в подвале – подземная автостоянка. Автостоянка отделена от пожарного отсека (второй секции жилого дома 1-ая очередь) другого функционального назначения противопожарными стенками и перекрытиями 1-го типа. Административные помещения отделены от жилых помещений противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытия 3-го типа.

Стены и перегородки, отделяющие внеквартирные коридоры от других помещений имеют предел огнестойкости E145. Межквартирные несущие стены и перегородки имеют предел огнестойкости E115 и класс пожарной опасности не ниже K1.

Между дверным проемом воздушной зоны и ближайшим окном помещения ширина простенка не менее 2м.

Принятая ширина эвакуационных выходов в свету 1,2м; высота – 2,0м.

Кроме эвакуационного выхода каждая квартира, расположенная на высоте 15м, по оси Е со стороны пожарного проезда имеет аварийный выход на балкон с глухим простенком не менее 1,2 м от торца балкона до оконного проема и не менее 1,6м между остекленными проемами выхода на балкон. Квартиры по оси А, 7 кроме эвакуационного выхода, расположенные на высоте более 15 м, имеет аварийный выход на балкон, оборудованный наружной лестницей, соединяющий поэтажно лоджии через люк в плите перекрытия лоджии.

Ширина лестничных маршей 1,15м.

В лестничных клетках, между маршами лестниц и между поручнями ограждений лестничных маршей, предусмотрен зазор, шириной в плане в свету не менее 75мм.

Подъезд пожарных машин обеспечен со всех сторон здания. Наружное пожаротушение осуществляется от двух пожарных гидрантов. Пожарные гидранты расположены вдоль автомобильных проездов на расстоянии не более 2,5м от края проезжей части и на расстоянии не ближе 5м от стен здания.

										Лист
										25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

080301- 2019-004- ПЗ

Пределы огнестойкости строительных конструкций здания

№ п/п	Наименование строительных конструкций	Принято проектом		Требуется по нормам	
		Пф	Кф	Птр	Ктр
1	Несущие элементы каркаса здания;	R 120	КО	R 90	КО
	Колонны – сборные железобетонные; Диафрагмы жесткости – сборные железобетонные.	R 90	КО	R 90	КО
2	Перекрытия междуэтажные и покрытие – монолитные железобетонные	REI 150	КО	REI 90	КО
3	Перекрытия над автостоянкой - монолитные железобетонные	REI 150	КО	REI 90	КО
4	Наружные самонесущие стены из ячеистых блоков (ИНСИ) по ГОСТ 21520-89, $\delta=300$ мм, $\gamma=600$ кг/м ³ с наружным утеплителем «Пенополистерол»	E 60	КО	E 15	КО
5	Межквартирные перегородки из ячеистых блоков (ИНСИ) $\gamma=600$ кг/м ³ по ГОСТ 21520-89, $\delta=250$ мм.	REI 60	КО	REI 30	КО
6	Стены между внеквартирным коридором и остальными помещениями – перегородки из ячеистых блоков (ИНСИ) $\gamma=600$ кг/м ³ по ГОСТ 21520-89, $\delta=250$ мм.	EI 60	КО	EI 45	КО
7	Внутренние стены лестничных клеток – из ячеистых блоков по ГОСТ 21520-89 толщиной 200мм и сборных железобетонных диафрагм жесткости толщиной 140 мм.	REI 90	КО	REI 90	КО
8	Марши и площадки лестниц – сборные железобетонные	R 60	КО	R 60	КО

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301- 2019-004- ПЗ

Лист

26

2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

В данном разделе представлен расчет монолитной железобетонной плиты перекрытия первого этажа с помощью ПК «Лира-САПР 2013».

2.1. Исходные данные

- Назначение здания – жилое, с подземной автопарковкой и встроенными помещениями общественного назначения.
- Район строительства – г. Челябинск.
- Число этажей – 10.
- Размеры здания в плане – 19,88 x 18,7 м.
- Высота типового этажа – 3 м.
- Конструктивная схема здания – каркасная.

Колонны сборные (сеч. 400x400 мм) из бетона В25. Диафрагмы жесткости – стены лестничных клеток, сборные железобетонные толщиной 140 мм из бетона В25. Перекрытия, покрытие - монолитное железобетонное перекрытие толщиной 200мм из бетона В25.

Пространственная жесткость здания обеспечивается системой вертикальных ортогонально расположенных железобетонных диафрагм жесткости, соединенных с примыкающими колоннами, объединяемых горизонтальными дисками перекрытий. Геометрическая неизменяемость конструкций в поперечном и продольном направлениях обеспечивается неизменяемым ядром жесткости, жестким соединением колонн с дисками перекрытий.

									Лист
									28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

080301- 2019-004- ПЗ

2.2. Сбор нагрузок

Сбор нагрузок осуществляем согласно [10]:

Таблица 7

Нагрузка	Нормативная нагрузка, т/м ²	Коэф. надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, т/м ²
Загружение 1			
Собственный вес плиты ($\delta=200$ мм, $\gamma=2,75$ т/м ³)	$\delta \cdot \gamma = 0,2 \cdot 2,75 = 0,55$	1,1	0,605
Загружение 2			
Нагрузка от конструкции пола: - керамогранитная плитка ($\delta_1=8$ мм, $\gamma_1=2,2$ т/м ³) - выравнивающая стяжка ($\delta_2=12$ мм, $\gamma_2=1,8$ т/м ³) - стяжка армированная ($\delta_3=30$ мм, $\gamma_3=2$ т/м ³) - утеплитель ПСБ-С-35 ($\delta_4=50$ мм, $\gamma_4=0,15$ т/м ³)	$\delta_1\gamma_1 + \delta_2\gamma_2 + \delta_3\gamma_3 + \delta_4\gamma_4 = 0,008 \cdot 2,2 + 0,012 \cdot 1,8 + 0,03 \cdot 2 + 0,05 \cdot 0,15 = 0,107$	1,3	0,139
Нагрузка от перегородок из пеноблока	0,15	1,2	0,18
Загружение 3			
Нагрузка от наружных стен (h=3 м): - фасадная плитка Керамогранит	$\gamma \cdot h = 0,58 \cdot 3 = 1,74$	1,1	2,211

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

080301- 2019-004- ПЗ

Лист

29

($\delta_1=10$ мм, $\gamma_1=2,4$ т/м ³) - утеплитель «Rockwool Венти Баттс» ($\delta_2=50$ мм, $\gamma_2=0,1$ т/м ³) - блоки из ячеистого бетона ($\delta_3=300$ мм, $\gamma_3=0,6$ т/м ³) Средневзвешенное значение удельного веса $\gamma=0,58$ т/м ³			
Загружение 4			
Полезная нагрузка на перекрытие: - служебные и бытовые помещения - торговые	0,2 0,4	1,2 1,2	0,24 0,48

2.3. Описание расчетной схемы

2.3.1. Создание расчетной схемы

Плита перекрытия разбита на конечные элементы с основным шагом 0,3 м. На рисунке представлена схема разбивки плиты на конечные элементы. При триангуляции контура использовались следующие КЭ:

Тип 42. Универсальный треугольный КЭ оболочки.

Тип 44. Универсальный четырехугольный КЭ оболочки.

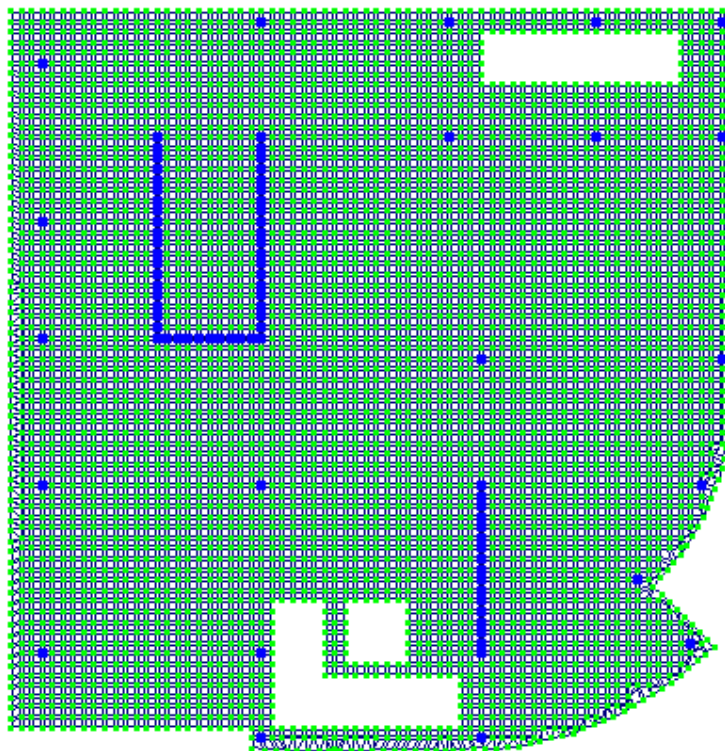


Рис.3. Схема разбивки плиты на конечные элементы

2.3.2. Жесткости элементов

Таблица 8

№	Тип жесткости	Назначение	Параметры
1	Брус 40 x 40	Колонны (бетон В25)	$E=3 \cdot 10^6$ т/м ² ; $V=0,2$; $R_o=2,75$ т/м ³ ; Сечение 400 x 400 мм.
2	Пластина Н 20	Плита перекрытия (бетон В25)	$E=3 \cdot 10^6$ т/м ² ; $V=0,2$; $R_o=2,75$ т/м ³ ; Н = 200 мм.
3	Пластина Н 14	Диафрагма жесткости (бетон В25)	$E=3 \cdot 10^6$ т/м ² ; $V=0,2$; $R_o=2,75$ т/м ³ ; Н = 140 мм.

2.4. Анализ результатов

2.4.1. Перемещения

Находим максимальное перемещение по оси Z при расчете по РСН.

-6.65 -5.81 -4.98 -4.15 -3.32 -2.49 -1.66 -0.831 -0.00822 0.00822 0.823

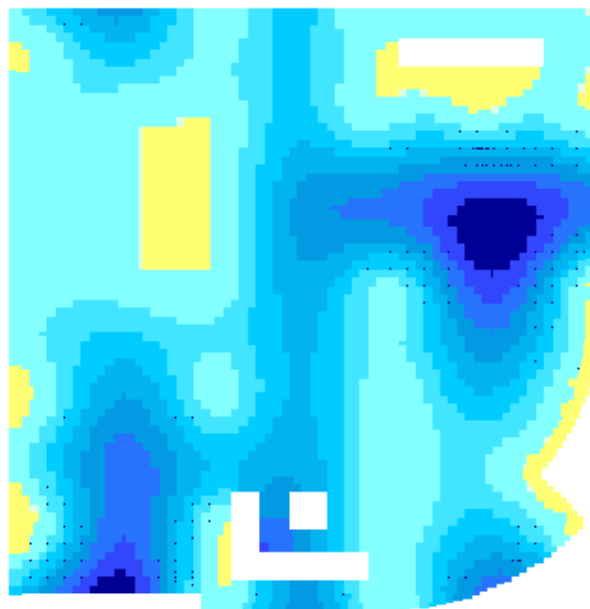


Рис.5 Изополя перемещений по оси Z

Максимальное перемещение по оси Z = 6,65 мм. Согласно табл. Д1 [10]: максимальный прогиб по эстетико-психологическим требованиям составляет $l/200 = 6600/200 = 33$ мм.

$f = 6,65 < f_u = 33$ мм, условие выполняется.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301-2019-004- ПЗ

Лист

33

2.4.2. Усилия в плите перекрытия

Изополя напряжений построены для расчетного сочетания нагрузок

-10.9 -9.56 -8.2 -6.83 -5.46 -4.1 -2.73 -1.37 -0.0366 0.0366 1.37 2.73 3.66

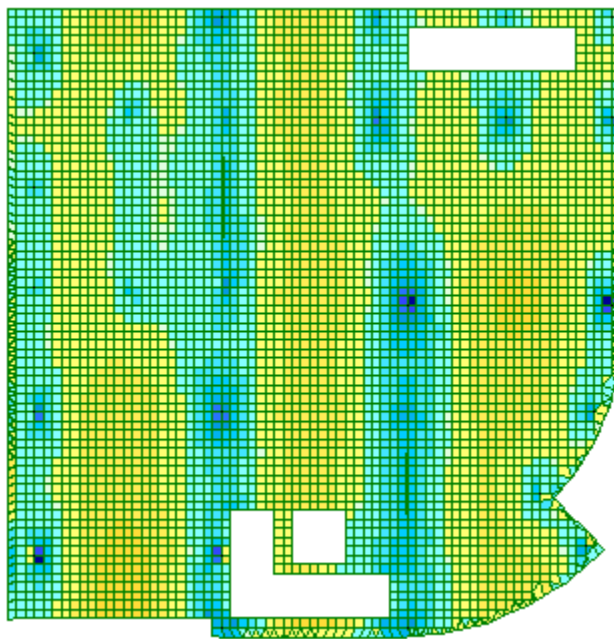


Рис.6 Изополя напряжений M_x (т*м)

-10.9 -9.49 -8.13 -6.78 -5.42 -4.07 -2.71 -1.36 -0.038 0.038 1.36 2.71 3.8

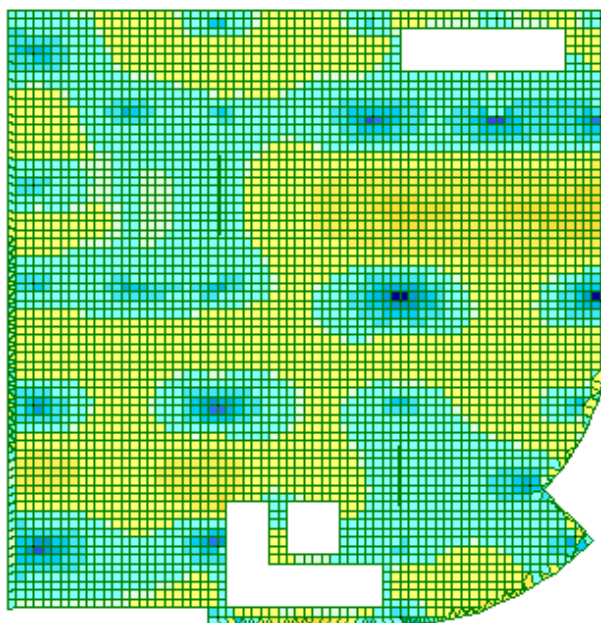


Рис.7. Изополя напряжений M_y

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301- 2019-004- ПЗ

Лист

34

-3.31 -2.99 -2.56 -2.13 -1.71 -1.28 -0.85 -0.42 -0.03 0.03 0.42 0.85 1.28 1.71 2.13 2.56 2.99 3.42

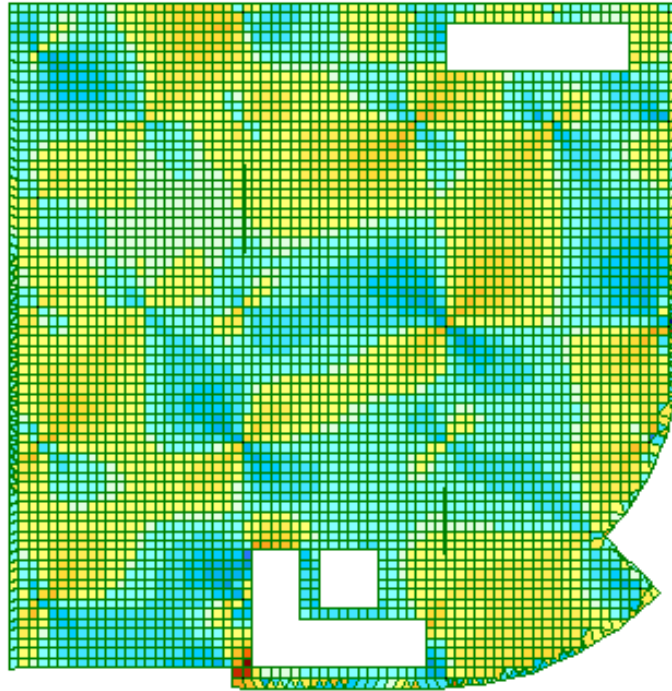


Рис.8. Изополя напряжений M_{xy}

Максимальные величины моментов:

$$M_x = 10,9 \text{ Т}\cdot\text{м};$$

$$M_y = 10,9 \text{ Т}\cdot\text{м};$$

$$M_{xy} = 3,42 \text{ Т}\cdot\text{м};$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301-2019-004- ПЗ

Лист

35

2.5. Расчет армирования

Для определения требуемого количества арматуры в плите перекрытия используем подсистему ПК «ЛИРА» - «ЛИР-АРМ».

Для начала необходимо задать параметры материалов плиты.

The figure displays three screenshots of the 'ЛИРА-АРМ' software interface, showing the configuration of material characteristics for concrete and reinforcement.

Скриншот 1: Общие характеристики (General Characteristics)

- Модуль армирования: Система (СНО/СО), % армирования (Min: 0.05, Max: 10).
- Точность (%) на стадии предварительного расчета: 20, основной расчета: 1.
- Армирование: Привязка ц. т. арматуры (к низу, кверху, к боку) с параметрами a1, a2, a3.
- Конструктивные особенности стержней:
 - НЕ учитывать конструктивные требования.
 - Стержень, Балка, Колонна - пилон, Колонна рядовая, Колонна первого этажа.
 - Выделять угловые арматурные стержни.
 - Располагать боковую арматуру в полке.
 - Подбирать арматуру по теории Вуда.
 - Подбирать поперечную арматуру на 1 кв.м.
 - Расчет с учетом совместной работы Mkr, M, Q.
 - Учесть поправки п. 3.52 Пособия к СП 52-101-2003.
 - Расчет по предельным состояниям II-й группы.
 - Ширина трещин: Продолжительного раскрытия, мм (0.3); Непродолжительного раскрытия, мм (0.4).
 - Шаг арматурных стержней, мм (200); Диаметр, мм.
 - Длина элемента, Расчетные длины: Длина (0 м), Расчетная длина LY (1), Коэффициент расчетной длины LZ (1).
- Комментарий: Общие характеристики.

Скриншот 2: Характеристики бетона (Concrete Characteristics)

- Класс бетона: B25, Вид бетона: тяжелый, Марка по средней плотности D: 800.
- Коефф. условий работы: γ_{b2} (0.9), γ_{b3} (1), γ_{b5} (1).
- Случ. эксцентриситеты: По высоте сечения EY (0 см), По ширине сечения EZ (0 см).
- Относительная влажность воздуха, (%): 80.
- Значения, МПа:

Значение	Значение
Rb	14.50
Rbt	1.05
Rbn	18.50
Rbtн	1.55
Rb_ser	18.50
Rbt_ser	1.55
Eb	30000.00
- Комментарий: Характеристики бетона.

Скриншот 3: Характеристики арматуры (Reinforcement Characteristics)

- Классы арматуры: Продольная по направлению X (A400), Продольная по направлению Y (для плиты) (A400), Поперечная арматура (A400).
- Максимальный диаметр, мм: 40.
- Количество арматурных стержней в углах сечения (для стержней): 1.
- Учет сейсмического воздействия: Коэффициент из т. 7 СНиП II-7-2010 (1), Коэффициент условий работы при расчете наклонных сечений (т. 7 СНиП II-7-2010) (1).
- Значения, МПа:

Значение	X Продо...	Y Продо...	Попере...
Класс	A400	A400	A400
Диаметры	6-40	6-40	6-40
Rsn	400.0	400.0	400.0
Rs_ser	400.0	400.0	400.0
Rs	350.0	350.0	350.0
Rsw	280.0	280.0	280.0
- Комментарий: (пустое поле).

Рис.9. Общие характеристики, характеристики бетона и арматуры

В результате расчета получены площади армирования плиты перекрытия по осям X и Y у нижней и верхней граней.

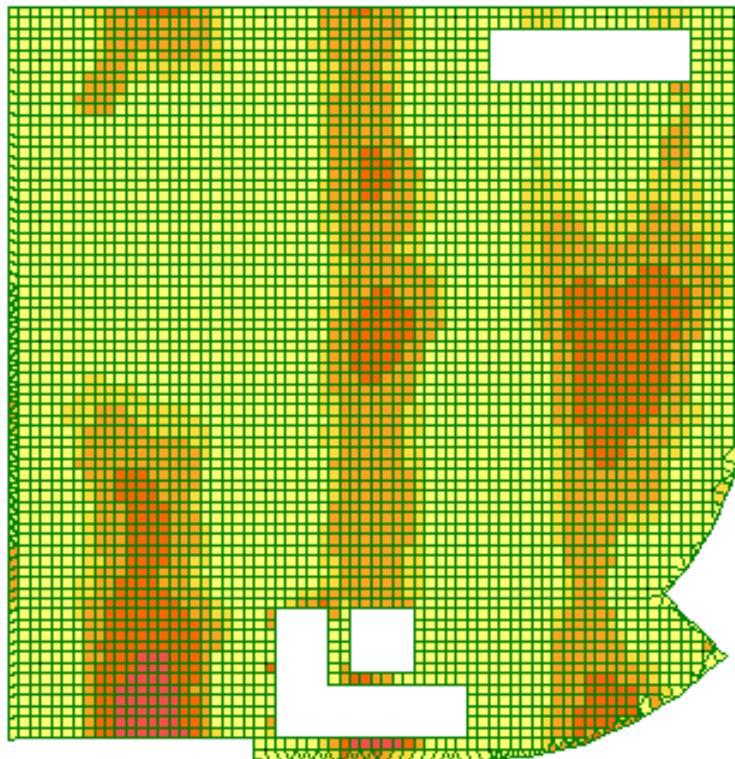


Рис.10. Площадь армирования плиты перекрытия по оси X у нижней грани

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301- 2019-004- ПЗ

Лист

37

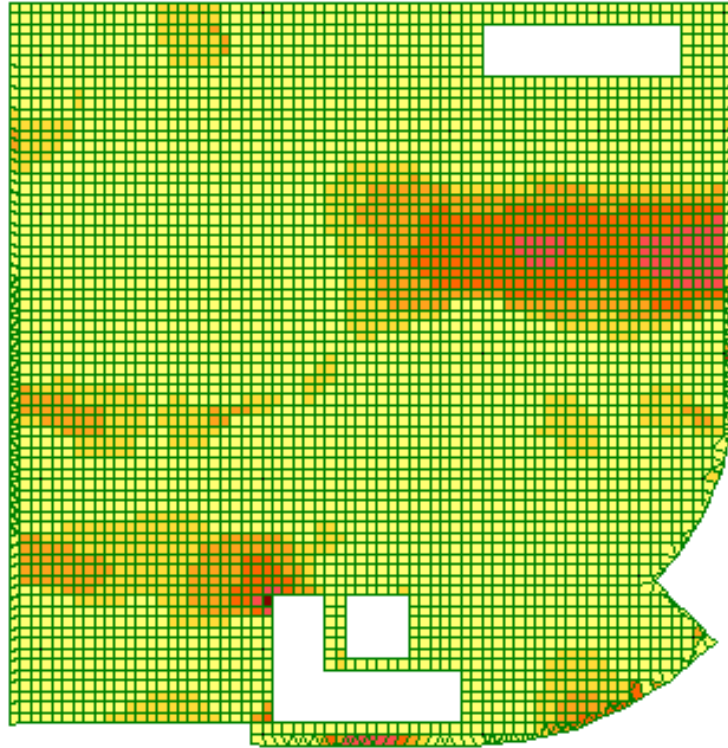
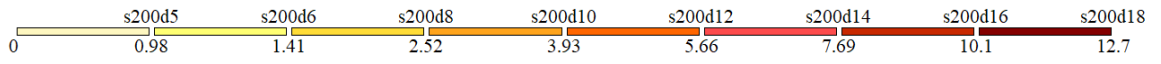


Рис.11. Площадь армирования плиты перекрытия по оси У у нижней грани

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301-2019-004- ПЗ

s200d4 s200d12 s200d14 s200d16 s200d18 s200d20 s200d22 s200d25 s200d28
 0.63 5.66 7.69 10.1 12.7 15.7 19 24.5 30.8



Рис.12. Площадь армирования плиты перекрытия по оси X у верхней грани

s200d4 s200d12 s200d14 s200d16 s200d18 s200d20 s200d22 s200d25 s200d28
 0.63 5.66 7.69 10.1 12.7 15.7 19 24.5 30.8

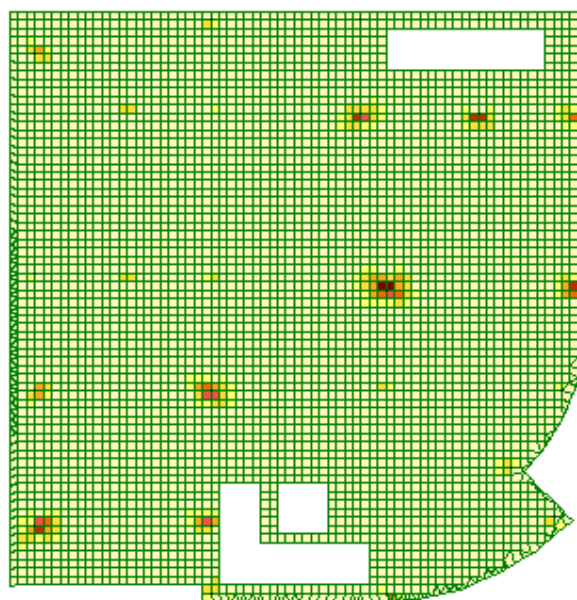


Рис.13. Площадь армирования плиты перекрытия по оси Y у верхней грани

Принимаем фоновую арматуру d12 А400 с шагом 300 мм. На основании результатов расчета устанавливаем арматуру А400 с шагом 300 мм по нижней и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301- 2019-004- ПЗ

Лист

39

верхней граням плиты с соответствующим диаметром. Защитный слой бетона составляет 30 мм.

По результатам расчета выполнены арматурные чертежи по нижней и верхней граням плиты перекрытия первого этажа.

2.6. Расчет плиты перекрытия на продавливание

Произведем расчет плиты перекрытия первого этажа на продавливание.

Исходные данные: толщина плиты 200 мм, колонны сечением 400х400 мм, бетон класса В25 ($R_{bt} = 1,05$ МПа, коэффициент условий работы 0,9), нагрузка на наиболее нагруженную колонну – 34,5 т, расстояние от нижней грани плиты до оси рабочей арматуры $a = 30$ мм.

Расчет на продавливание производится из условия:

$$F \leq F_b, \quad (9)$$

где F – сосредоточенная сила, действующая на колонну (продавливающая сила);

F_b – предельное значение сосредоточенной силы, воспринимаемой бетоном.

$$F_b = \alpha \cdot R_{bt} \cdot u_m \cdot h_0, \quad (10)$$

где α – коэффициент, принимаемый равным для тяжелого бетона 1;

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению.

$$R_{bt} = R_{bt} \cdot \gamma_{b2} = 1,05 \cdot 0,9 = 0,945 \text{ МПа};$$

u_m – периметр контура расчетного поперечного сечения колонны. Для квадратной колонны:

$$u_m = 4(b + h_0), \quad (11)$$

где h_0 – рабочей высоты сечения плиты.

					080301- 2019-004- ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

$$h_0 = 200 - 30 = 170 \text{ мм.}$$

$$u_m = 4(40 + 17) = 228 \text{ см.}$$

$$F_b = 1 \cdot 0,0945 \cdot 228 \cdot 17 = 366,28 \text{ кН} = 36,63 \text{ т.}$$

$F = 34,5 \text{ т} < F_b = 36,63 \text{ т}$, условие выполняется.

Прочность плиты на продавливание обеспечена, дополнительное армирование не требуется.

					080301-2019-004- ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

3. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ НА ВОЗВЕДЕНИЕ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЯ.

К производству монтажных работ приступать только после готовности фундаментов и других мест опирания конструкций. Для данной техкарты будем считать, что земляные и фундаментные работы завершены.

3.1 Монтаж сборных колонн

До монтажа колонн следует выполнить разбивку осей здания, произвести подготовку и подачу необходимого инструмента.

Транспортирование и хранение

Колонны следует транспортировать в горизонтальном положении в штабелях.

Высота штабеля колонн не должна превышать ширину штабеля более чем в два раза и не должна быть более 2000мм.

В процессе транспортировки колонны должна опираться на деревянные прокладки из бруса толщиной 200мм и высотой не менее 40 мм.

Прокладки должны располагаться под петлями, предназначенными для выемки колонн из форм.

Складирование колонн следует производить в зоне действия монтажного крана на спланированном и уплотненном основании в один ряд или штабель.

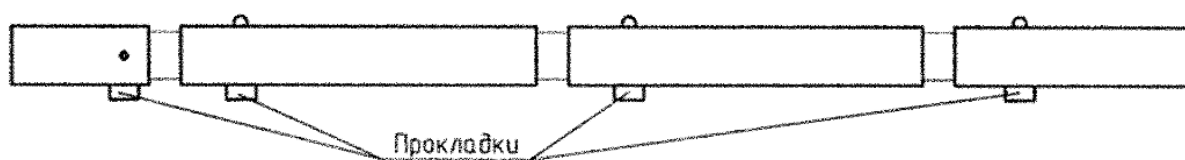


Рис. 14 Схема расположения опор

Строповка колонн при разгрузке с транспортных средств:

Строповку колонн при разгрузке с транспортных средств производить с помощью балансирной траверсы и пальцевых захватов, пропускаемых в петли, служащие для выемки колонн из форм.

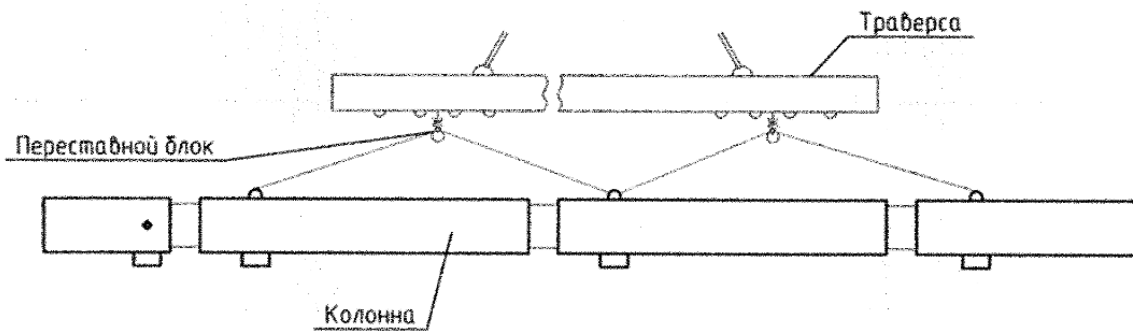


Рис. 15. Схема строповки колонн при разгрузке и погрузке

Монтажные работы:

Установка колонны в положение близкое к проектному.

Выверка и закрепление колонны в проектном положении.

Сварка и замоноличивание стыка колонны.

Демонтаж строповки.

После монтажа данных колонн базу обетонировать бетоном В7,5.

Фиксация колонн в болтовом стыке осуществляется гайками посредством традиционных монтажных гаечных ключей. Поочередным завертыванием гаек их подтягивают за несколько приемов, до состояния, при котором гайки перестают вращаться с помощью ключа, имеющего рукоять длиной 400 – 500 мм. После этого гайку поверху на шпильке фиксируют прихваткой на сварке.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301-2019-004- ПЗ

Лист

43

Требование к качеству выполнения работ

Таблица 9

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль(метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить		Паспорта (сертификаты), общий журнал работ, акт освидетельствования (приемки) ранее выполненных работ
	-наличие документа о качестве;	Визуальный	
	-качество поверхностей, точность геометрических параметров, внешний вид колонн;	Визуальный, измерительный, каждый элемент	
	-очистку опорных поверхностей колонн и фундамента от мусора, грязи, снега и наледи;	Визуальный	
	-наличие акта приемки выполненных работ;	То же	
	-наличие разметки, определяющей проектное положение колонн.	Технический осмотр, измерительный, каждый элемент	
Монтаж колонн	Контролировать:		Общий журнал работ
	-установку колонн в проектное положение (отклонение от совмещения рисок геометрических осей в нижнем и верхнем сечениях установленных колонн с рисками разбивочных осей, разность отметок верха колонн);	Измерительный, каждый элемент	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301- 2019-004- ПЗ

Лист

44

3.2 Монтаж диафрагм жесткости

Диафрагмы жесткости – сборные железобетонные индивидуального изготовления толщиной 140мм с креплением к колоннам.

Транспортировать и хранить диафрагмы следует в соответствии с требованиями [6].

Для плоских диафрагм жесткости, изготавливаемых в горизонтальных формах, погрузка и выгрузка при транспортировке производится в 4 петли типа СПГ, кантование и монтаж этих диафрагм производится за петли типа СПВ. Для плоских диафрагм жесткости, изготавливаемых в кассетах, погрузка и выгрузка при транспортировании и монтаж производится с использованием двух петель типа СПВ.

3.3 Устройство стен подвала

Стены подвала представляют собой сборные бетонные блоки толщиной 500мм. До начала монтажа на верхних обрезах фундаментных плит и блоков и у их оснований должны быть нанесены несмываемой краской риски, фиксирующие положение осей плит и блоков. Опорные поверхности плит и блоков должны быть очищены от загрязнения.

					080301- 2019-004- ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

Состав операций и средства контроля

Таблица 10

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить:		Паспорта на плиты и блоки, общий журнал работ
	- наличие документа о качестве;	Визуальный	
	- качество поверхности и внешнего вида блоков, точность их геометрических размеров;	Визуальный, измерительный	
	- перенос основных осей фундаментов на обноску;	Измерительный	
Установка фундаментных блоков	Контролировать:		Общий журнал работ
	- установку фундаментных блоков, соответствие их положения в плане и по высоте требованиям проекта;	Измерительный, каждый элемент	
	- плотность примыкания подошвы фундаментных блоков к поверхности основания;	Визуальный	
	- заполнение швов цементным раствором согласно требованиям проекта.	То же	
Приемка выполненных работ	Проверить:		Исполнительная геодезическая схема, акт приемки работ
	- отклонение от вертикали плоскостей блоков стен;	Измерительный, каждый элемент	
	- отклонение осей фундаментных блоков относительно разбивочных осей;	То же	
	- заполнение швов между блоками раствором.	Визуальный	
Контрольно-измерительный инструмент: нивелир, рулетка, линейка металлическая, отвес, правило.			

3.4 Опалубочные работы

Опалубка должна отвечать следующим требованиям:

- иметь необходимую прочность, жесткость, геометрическую неизменяемость и герметичность под воздействием технологических нагрузок, обеспечивают при этом проектную форму, геометрические размеры и качество возводимых конструкций;
- иметь минимальную адгезию и химическую нейтральность формообразующих поверхностей по отношению к бетону;
- обеспечивать минимизацию материальных, трудовых и энергетических затрат при монтаже и демонтаже, быстроразъемность соединительных элементов, удобство ремонта и замены вышедших из строя элементов;
- иметь минимальное число типоразмеров элементов;
- обеспечивать возможность укрупнительной сборки и переналадки в условиях строительной площадки.

Изготовитель должен сопровождать комплект опалубки паспортом с руководством по эксплуатации, в котором указываются наименование и адрес изготовителя, номер и дата выдачи паспорта, номенклатура и количество элементов опалубки, дата изготовления опалубки, гарантийной обязательство, ведомость запасных частей.

До начала работ по монтажу опалубки перекрытия должны быть выполнены следующие работы:

- возведены колонны, сборные диафрагмы жесткости, стены лестнично-лифтовых блоков;
- подготовлено основание, убраны строительный мусор и снег;
- выполнена геодезическая съемка по выносу отметок и осей сооружения на возведенные конструкции.

3.4.1 Устройство опалубки для монолитного перекрытия

- Транспортировка опалубки в зону монтажа;
- Разметка основания под шаг основных стоек;

- Установка основных стоек с треногами;
- Установка связей по стойкам;
- Монтаж продольных балок;
- Монтаж поперечных балок;
- Обработка торцов фанеры антиадгезионной смазкой;
- Установка и закрепление палубы фанеры;
- Монтаж промежуточных стоек в пролетах между основными;
- Установка опалубки боковых поверхностей плиты перекрытия;
- Обработка палубы антиадгезионной смазкой.

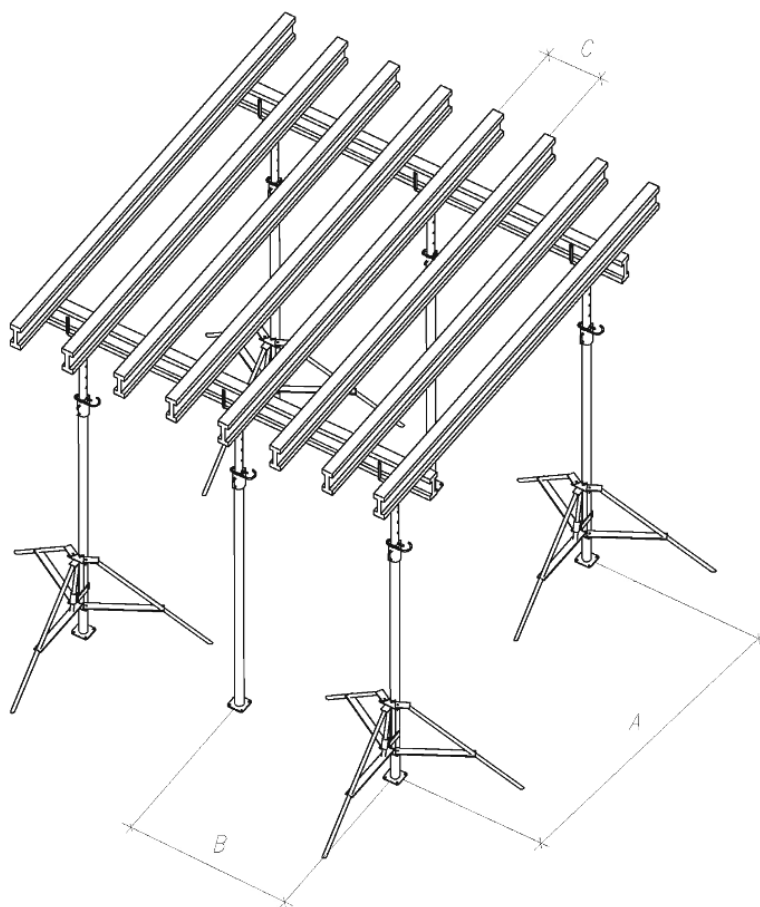


Рис. 16. Схема расстановки основных и второстепенных стоек, главных и второстепенных балок

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301-2019-004- ПЗ

Лист

49

Расстояние между второстепенными балками при толщине фанеры $t = 21$ мм равно 625 мм. Расстояние между главными балками 2270мм. Допустимое расстояние между стойками 1450 мм.

Работы по монтажу опалубки начинаются с установки основных стоек. Для этого производят разбивку основания под шаг основных стоек. В качестве инструмента и оснастки используется рулетка – 20 м, мел, возможно использование рейки-шаблона определенной длины, соответствующей шагу основных стоек. Разбивку основания осуществляют двое рабочих. В это время еще двое осуществляют транспортировку элементов опалубки в контейнерах вертикальным транспортом с помощью крана и подачу элементов к месту монтажа. В это же время следующая пара рабочих осуществляют укрупнительную сборку и установку поддерживающих элементов опалубки: в стойку вставляют унивилку, см. рис.17, и стойку закрепляют в треноге на месте установки, см. рис.18.

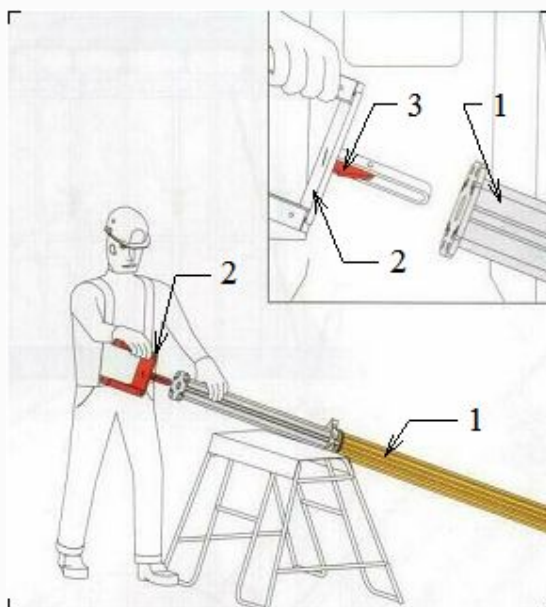


Рис.17. Укрупнительная сборка стойки:

1-стойка, 2-унивилка,3-пружинный фиксатор

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301- 2019-004- ПЗ

Лист

50



Рис. 18 Установка стойки с треногой; 1- стойка с унивилкой, 2- тренога

После установки основных стоек и настройки их по высоте, производят монтаж продольных балок, и устройство вертикальных связей. Монтаж продольных балок осуществляют с помощью монтажной штанги.

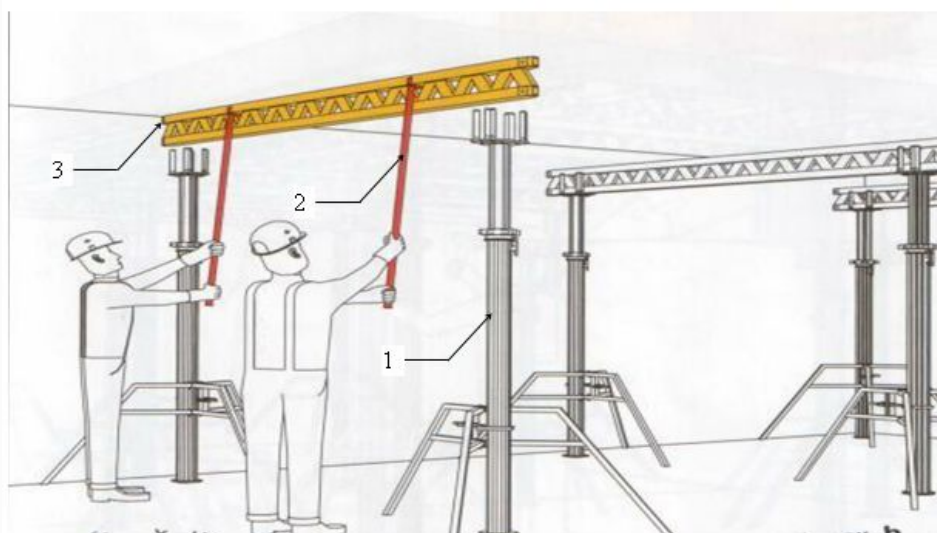


Рис.19. Монтаж продольных балок: 1-основная стойка с треногой и унивилкой; 2-монтажная штанга; 3-монтируемая продольная балка.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

После монтажа первой в ряду продольной балки следующая стыкуется к уже смонтированной, с закреплением в унивилке. Монтаж поперечных балок осуществляется звеньями из двух рабочих с помощью монтажных штанг. Далее производится укладка фанеры на поперечные балки, с закреплением в углах листов фанеры гвоздями.



Рис.20. Укладка листов фанеры

На следующем этапе производится установка отсекателей – элементов для формирования торцевой поверхности плиты перекрытия. При установке отсекателей вначале производят закрепление кронштейнов с помощью гвоздей, далее к кронштейнам с помощью производят крепление палубы из фанеры или досок.

На заключительном этапе опалубочных работ выполняют установку промежуточных стоек.

Технология распалубки перекрытия следующая:

– демонтируют промежуточные стойки; – отвинчивают регулировочные муфты стоек и опускают опалубку на 40-50 мм;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301- 2019-004- ПЗ

Лист

52

– опрокидывают промежуточные распределительные балки и демонтируют их. Оставляют только те распределительные балки, которые размещены в местах стыка фанерных листов;

– демонтируют фанерные листы и складывают аккуратно друг на друга в контейнеры или пакеты за пределами перекрытия; демонтируют оставшиеся распределительные и несущие балки, укладывают их в штабеля;

– то же, телескопические стойки;

– при необходимости устанавливают страховочные подпорки;

Спецификация элементов опалубки

Таблица 11

№ п/п	Наименование	Марка	Кол.-во, шт.	Примечание
1	Основная стойка	PER 30/350	106	
2	Второстепенная стойка	PER 20/410	53	
3	Главная балка	Деревянная двутавровая балка БДК-1	53	Длина 2,9 м
4	Второстепенная балка	Деревянная двутавровая балка БДК-1	212	Длина 2,9 м
5	Листы фанеры	Ламинированная фанера PERI Spruce	296	t=21мм, размеры 0,5x2,50м

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301- 2019-004- ПЗ

Лист

53

Требования к качеству применяемых материалов.

Опалубка должна обладать прочностью, жесткостью, неизменяемостью формы и устойчивостью в рабочем положении, а также в условиях монтажа и транспортирования.

Элементы опалубки должны плотно прилегать друг к другу при сборке. Щели в стыковых соединениях не должны быть более 2 мм.

При приемке опалубки необходимо проверить наличие паспорта с инструкцией по монтажу и эксплуатации опалубки, проверить геометрические размеры, качество рабочих поверхностей, защитной окраски поверхностей, не соприкасающихся с бетонами.

Схема операционного контроля качества опалубочных работ.

Состав операций и средства контроля

Таблица 12

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить:		Паспорт (сертификат), общий журнал работ (журнал бетонных работ)
	- наличие документа о качестве на опалубку;	Визуальный	
	- наличие ППР на установку и приемку опалубки;	То же	
	- качество подготовки и отметки несущего основания;	Визуальный, измерительный	
	- наличие и состояние крепежных элементов, средств подмащивания.	Визуальный	
Сборка опалубки	Контролировать:		Общий журнал работ (журнал бетонных работ)
	- соблюдение порядка сборки щитов опалубки, установки крепежных элементов, средств подмащивания, закладных элементов;	Технический осмотр	
	- плотность сопряжения щитов опалубки между собой и с ранее уложенным бетоном;	Измерительный, всех элементов	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301- 2019-004- ПЗ

Лист

54

	- соблюдение геометрических размеров и проектных наклонов плоскостей опалубки;	То же	
	- надежность крепления щитов опалубки.	Технический осмотр	
Приемка опалубки	Проверить:		Общий журнал работ (журнал бетонных работ)
	- соответствие геометрических размеров опалубки проектным;	Измерительный, всех элементов	
	- положение опалубки относительно разбивочных осей в плане и по вертикали, в т.ч. обозначение проектных отметок верха бетонируемой конструкции внутри поверхности опалубки;	Измерительный	
	- правильность установки и надежность крепления пробок и закладных деталей, а также всей системы в целом.	Технический осмотр	

Контрольно-измерительный инструмент: рулетка, отвес строительный, нивелир, теодолит, линейка металлическая.

Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе выполнения

Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.

3.5 Арматурные работы

Заготовку арматуры необходимо закончить до начала опалубочных работ. Арматура доставляется на стройплощадку в виде готовых сеток и каркасов. На объекте необходимо организовать ее надлежащее хранение, чтобы предохранить от порчи и коррозии.

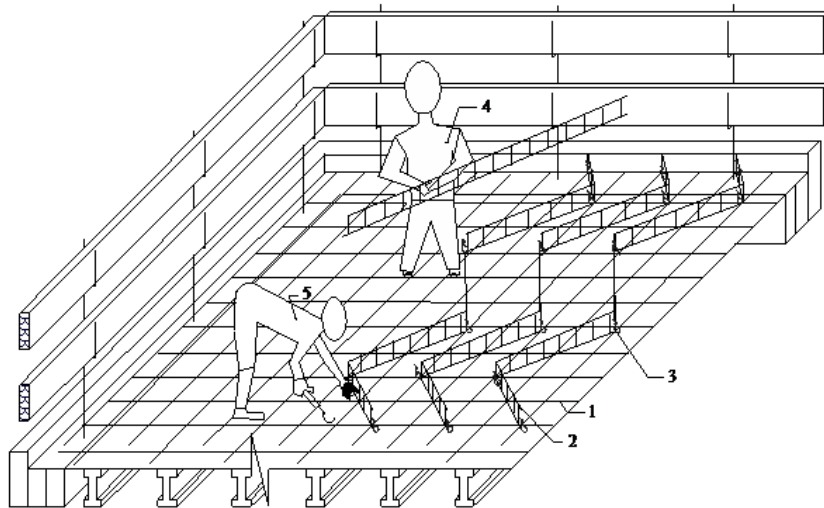


Рис.21. Установка поддерживающих каркасов: 1 стержни арматурной сетки; 2 поддерживающий каркас; 3 закрепление поддерживающего каркаса к арматурной сетке вязальной проволокой; 4 рабочий устанавливающий каркас; 5 рабочий закрепляющий каркас

Монтаж арматуры должен производиться в строгом соответствии с рабочими чертежами, отклонения не должны превышать величин, указанных в нормативных документах.

- Транспортировка в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, проемообразователей, термовкладышей, ПВХ-трубок;

- Устройство разбивочной основы из направляющих арматурных стержней нижней сетки;

- Устройство нижней сетки из отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой;

- Установка дистанционных прокладок – фиксаторов защитного слоя;

- Установка стержней усиления нижней сетки, у отверстий в плите и местах возникновения наибольших усилий;

- Установка отсечки для образования рабочего шва.

Установка поддерживающих и каркасов с закреплением их к нижней сетке с помощью вязальной проволоки;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301- 2019-004- ПЗ

Лист

56

3.6 Бетонные работы

Укладка бетонных смесей Состав операций и средства контроля

Таблица 13

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наличие актов на ранее выполненные скрытые работы; - правильность установки и надежность закрепления опалубки, поддерживающих лесов, креплений и подмостей; - подготовленность всех механизмов и приспособлений, обеспечивающих производство бетонных работ; - чистоту основания или ранее уложенного слоя бетона и внутренней поверхности опалубки; - наличие на внутренней поверхности опалубки смазки; - состояние арматуры и закладных деталей (наличие ржавчины, масла и т.д.), соответствие положения установленных арматурных изделий проекту; - выноску проектной отметки верха бетонирования на внутренней поверхности опалубки. 	<p>Визуальный</p> <p>Технический осмотр</p> <p>Визуальный</p> <p>То же</p> <p>->-</p> <p>Технический осмотр, измерительный</p> <p>Измерительный</p>	<p>Общий журнал работ, акт приемки ранее выполненных работ, паспорта (сертификаты)</p>

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

080301- 2019-004- ПЗ

Лист

58

Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	<p>Контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - качество бетонной смеси; - состояние опалубки; - высоту сбрасывания бетонной смеси, толщину укладываемых слоев, шаг перестановки глубинных вибраторов, глубину их погружения, продолжительность вибрирования, правильность выполнения рабочих швов; - температурно-влажностный режим твердения бетона согласно требованиям ППР; - фактическую прочность бетона и сроки распалубки 	<p>Лабораторный (до укладки в конструкцию)</p> <p>Технический осмотр</p> <p>Измерительный, 2 раза в смену</p> <p>Измерительный, в местах, определенных ППР</p> <p>Измерительный, не менее одного раза на весь объем распалубки</p>	Общий журнал работ, журнал бетонных работ
Приемка выполненных работ	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фактическую прочность бетона; - качество поверхности конструкций, геометрические ее размеры, соответствие проектному положению всей конструкции, а также отверстий, каналов, проемов, закладных деталей 	<p>Лабораторный</p> <p>Визуальный, измерительный, каждый элемент конструкции</p>	Общий журнал работ, геодезическая исполнительная схема

Контрольно-измерительный инструмент: отвес строительный, рулетка, линейка металлическая, нивелир.

Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), инженер лабораторного поста - в процессе выполнения работ.

Устройство монолитных железобетонных конструкций предусматривается производить с использованием опалубки.

Подача бетонной смеси к месту укладки осуществляется автобетононасосом типа СБ-207 и при помощи бункера (бадью) краном.

Бетон, при использовании производственных строительных баз, к месту укладки подвозится специализированным автотранспортом (автобетоносмесителями типа СБ-147) централизованно и сразу же выгружается в приемные бункеры автобетононасоса или бункера для подачи кранами к месту укладки.

Уплотнение бетонной смеси производится глубинными или поверхностными вибраторами типа ИВ - 92А, ИВ – 99, ИВ - 101.

Перед бетонированием поверхность опалубки должна быть очищена от мусора, грязи, масел, снега, льда. Бетонные смеси следует укладывать в бетонируемые конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

Укладка всех последующих слоев бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя.

Верхний уровень бетонной смеси должен быть 50-70 мм ниже верха щитов опалубки.

Разборка опалубки разрешается после набора прочности бетоном не менее 70 % проектной.

Движение людей по забетонированным конструкциям допускается после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.

Перед укладкой бетона в летнее время опалубку необходимо смочить водой.

Разборку опалубки необходимо производить в определенной последовательности, устанавливаемой ППР.

						080301- 2019-004- ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			60

Местоположение рабочих швов при бетонировании конструкций согласовывается с проектной организацией, разработавшей рабочую документацию.

Все скрытые работы оформляются актами.

Для получения высокого качества бетона в конструкциях необходимо обеспечить правильный уход за бетоном, особенно в начальный период его твердения. Во избежание появления усадочных трещин уплотненный бетон в течение 7 суток поддерживается во влажном состоянии, если приготовлен на портландцементе, если на цементе других видов - не менее 14 суток.

Способы производства бетонных и железобетонных работ в зимних условиях должны обеспечивать получение бетоном проектной прочности в заданные сроки.

При производстве бетонных работ в зимнее время при ожидаемой температуре наружного воздуха ниже 5°C применяется контактный способ электропрогрева бетона с помощью греющего провода.

Приготовление бетонной смеси следует производить в обогреваемых бетоносмесительных установках, применяя подогретую воду, оттаянные или подогретые заполнители. При этом продолжительность перемешивания бетонной смеси должна быть увеличена не менее чем на 25% по сравнению с летними условиями. Способы и средства транспортирования должны обеспечивать предотвращение снижения температуры бетонной смеси.

Состояние основания, на которое укладывается бетонная смесь, а так же температура основания и способ укладки должны исключать возможные замерзания смеси в зоне контакта с основанием.

Контроль прочности бетона следует производить испытанием образцов, изготовленных у места укладки бетонной смеси.

						080301- 2019-004- ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			61

Дополнительные требования предъявляют по обеспечению безопасных условий труда и противопожарной технике при производстве работ в зимних условиях. Особое внимание обращают на предупреждение поражения электрическим током при электропрогреве бетона. Участки электропрогрева должны круглосуточно находиться под наблюдением электромонтеров, иметь предупредительные надписи и средства пожаротушения.

Ведомость объемов работ

Таблица 13

№ п/п	Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ
			Всего на здание
I – подземная часть здания			
1	Устройство сборных колонн	100 шт	0,27
2	Устройство сборных диафрагм жесткости	100 шт	0,04
3	Устройство стен подвала	100 шт	0,14
4	Устройство стен шахт лифтов	100 шт	0,44
5	Устройство лестничного марша	100 шт	0,11
6	Устройство монолитного перекрытия	100 м ³	0,69

Калькуляция трудозатрат

Таблица 14

№	Наименование работ	Объем работ		Обоснование	Трудоемкость (чел-см)		Наименование машин	Машиноемкость (маш-см)		Состав звена
		Ед. изм.	Кол-во		Нормат.	Всего		Машина	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I - подземная часть здания										
1	Устройство ж/б сборных колонн	100 шт	0,27	07-02-003-03	493,92	16,67	КБ	95,52	3,22	Монтажники 5р-1; 4р-1; 3р-1; Маш. 6р-1
2	Устройство ж/б сборных диафрагм жесткости	100 шт	0,04	07-05-023-06	1254,34	6,27	КБ	167,36	0,84	Монтажники 5р-1; 4р-1; 3р-1; Машинист 6р-1
3	Устройство стен подвала из сборных бетонных блоков	100 шт	0,14	07-05-001-04	129,8	2,27	КБ	50,32	0,88	Монтажники 5р-1; 4р-1; 3р-1; Машинист 6р-1
4	Устройство стен шахт лифтов	100 шт	0,44	07-05-035-03	240,38	13,22	КБ	55,07	3,03	Монтажники 4р-2; 3р-1. Маш 6р-1
5	Устройство лестничного марша	100 шт	0,11	07-05-014-05	241,92	3,32	КБ	56,12	0,77	Монтажники 4р-2; 3р-1. Маш. 6р-1
6	Устройство ж/б монолитного перекрытия	100 м ³	0,69	06-01-041-01	951,08	82,03	АБН	29,77	2,57	Бет.: 4р.-2; 2р.-1 Маш.: 6р.-1
	Всего					121,07			10,6	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301-2019-004- ПЗ

Лист

64

8. Зоны работы, опасные для пешеходов, необходимо оградить и оборудовать хорошо видимыми предупредительными знаками.

9. В темное время суток проезды, проходы, лестницы, склады изделий и рабочие места должны быть освещены. В проекте производства работ должен быть приведен расчет освещенности рабочих мест. Запрещается работать при недостаточном освещении.

10. В зимних условиях лестничные площадки и марши, междуэтажные перекрытия, проходы, а также временный инвентарь и приспособления необходимо очищать от снега и наледи, а марши, площадки, проходы и места работ посыпать песком.

					080301-2019-004- ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

4. РАЗРАБОТКА СТРОИТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА НА ОСНОВНОЙ ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Исходные данные

Организационно-техническая подготовка строительства регламентируется требованиями [12].

В административном отношении проектируемый объект расположен в г. Челябинске.

Участок строительства находится в западной части Калининского района г. Челябинска. Строительная площадка насыщена подземными инженерными коммуникациями, расположена севернее пересечения ул. Братьев Кашириных и ул. Ворошилова, среди многоэтажной жилой и общественной застройки, западная сторона проектируемого дома примыкает к строящемуся жилому дому. Рельеф участка спокойный.

Все работы ведутся в выделенных границах земельного участка под строительство.

Земельные участки вне выделенной территории под строительно-монтажные работы не используются.

Высотные отметки поверхности земли изменяются от 237,73 до 235,50 м.

4.2 Определение продолжительности строительства

Продолжительность строительства жилого дома со встроенным магазином принимается с учетом директивных сроков и составляет 12,0 мес.

Продолжительность подготовительного периода принимается 1,0 мес.

4.3 Подготовительный период

Подготовка и обустройство строительной площадки включает:

- разработку ППР;

									Лист
									67
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301- 2019-004- ПЗ				

- согласование с местной администрацией и заинтересованными организациями сроков и способов организации строительной площадки, а также ведения работ;

- получение разрешения владельца инженерных сетей, проходящих в зоне строительной площадки на производство и способ производства строительных работ;

- устройство временного ограждения;
- сооружение временных дорог и подъездов к строительной площадке;
- устройство площадок для стоянки строительных машин;
- создание общеплощадочного складского хозяйства;
- прокладка временных инженерных сетей;
- выполнение мер пожарной безопасности;
- оборудование строительной площадки площадкой сбора строительного мусора.

- подготовку временных бытовых помещений.

Окончание подготовительных работ на строительной площадке должно быть принято по акту о выполнении мероприятий по безопасности труда.

Основной период включает работы по строительству здания.

Все строительно-монтажные работы должны вестись в соответствии с ППР и технологическими картами.

4.4 Контроль качества выполнения работ

Контроль качества СМР должен осуществляться специалистами, входящими в состав строительной организации.

Производственный контроль качества должен включать входной контроль рабочей документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования, операционный контроль отдельных строительных процессов и приёмочный контроль строительно-монтажных работ.

									Лист
									68
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

4.5 Производство работ в зимний период

При подготовке к зимним работам необходимо:

- отремонтировать и подготовить к зиме бытовые помещения рабочих;
- заготовить требуемое количество материалов для утепления основания и фундаментов, инвентарь, приспособление для производства работ в зимних условиях;
- устроить водоотвод с территории площадки строительства, а также от временных зданий и сооружений;
- спланировать территорию участка застройки;
- очистить строительную площадку от мусора, случайных завалов грунта, не пригодных к употреблению изделий, конструкций;
- отремонтировать постоянные и временные внутриплощадочные и внеплощадочные дороги;
- проложить новые (недостающие) и утеплить существующие трубопроводы воды, канализации, а также водоразборные краны, пожарные гидранты, временные емкости для воды;
- заготовить зимнюю спецодежду, необходимый инструмент и инвентарь;
- проверить готовность строительных машин и механизмов, работающих на открытом воздухе, тщательно очистить и перевести на зимнюю смазку;
- проверить наличие в действующих рабочих проектах указания проектных организация о пересмотре их для производства работ в зимнее время. В случае отсутствие указания обратиться в проектную организацию для получения их;
- проезды, проходы, складские площадки и рабочие места необходимо содержать в чистоте и не загромождать, а также очищать от снега, наледи, регулярно посыпать песком.

						080301- 2019-004- ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			70

4.6 Ведомость объёмов работ

Объёмы общестроительных работ сведены в общую таблицу 15.

Таблица 15

№ п/п	Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ	
			На типовой этаж	Всего на здание
I – подземная часть здания				
1	Разбивочные работы	м ²	3524	
2	Снятие растительного слоя грунта	1000 м ²	3,524	
3	Разработка котлована экскаватором с погрузкой его в автотранспорт	1000 м ³	1,266	
4	Планировка дна котлована бульдозером	1000 м ³	1,393	
5	Устройство фундаментной плиты	100 м ³	3,13	
6	Устройство сборных ж/б колонн	100 шт	0,27	
7	Устройство сборных ж/б диафрагм	100 шт	0,04	
8	Устройство стен подвала	100 шт	0,14	
9	Устройство монолитного перекрытия	100 м ³	0,69	
10	Обратная засыпка пазух котлована	1000 м ³	0,397	
II – надземная часть здания				
11	Устройство ж/б диафрагм жесткости	100 шт	0,04	0,4
12	Устройство ж/б монолитной плиты перекрытия (включая плиту покрытия)	100 м ³	0,65	6,5
13	Установка ж/б сборных колонн	100 шт	0,27	0,81

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

080301- 2019-004- ПЗ

Лист

71

№	Наименование работ	Ед.изм	1эт	10эт
14	Устройство ненесущих стен из ячеистых блоков	100м ²	0,2871	2,872
15	Установка лестничных площадок	100 штук	0,38	
16	Установка лестничных маршей	100 штук	1,08	
17	Возведение наружных стен из ячеистых блоков	1 м ³	48,68	536,679
18	Монтаж деревянных дверных блоков	100 м ²	0,432	4,32
19	Монтаж оконных блоков из ПВХ профилей	100 м ²	0,155	1,39
20	Работы по монтажу лифта	шт	2	
21	Устройство стяжки пола	100 м ²	2,02	20,2
22	Устройство кровли	100 м ²	2,578	
23	Устройство внутренних сетей теплоснабжения	100 м ³	113,22	
24	Установка внутренних сетей водоснабжения и водоотведения	100 м ³	113,22	
25	Прокладка внутренних электросетей	100 м ³	113,22	
III –отделочный цикл				
26	Устройство покрытий из линолеума	100 м ²	2,02	20,2
27	Оштукатуривание поверхности внутренних стен	100 м ²	6,56	65,64
28	Шпаклевка поверхности внутренних стен	100 м ²	6,56	65,64
29	Окраска известковым составом потолка	100 м ²	2,02	20,02

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301- 2019-004- ПЗ

Лист

72

№	Наименование работ	Объем работ		Обоснование пункт ГЭСН	Трудоемкость (чел-см)		Наименование машин	Машиноёмкость (маш-см)		Состав звена
		Ед.изм.	Кол-во		Нормат.	Всего		Маши н	Всег о	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I - подземная часть здания										
1	Разбивочные работы	м ²	3523,91	3 человека						
2	Снятие растительного слоя грунта	1000 м ²	3,524	ЕНиР 2 §2-1-5	0,84	0,37	Бульдозер	0,84	0,37	Маш.: бр. – 1 чел.
3	Разработка котлована экскаватором с погрузкой его в автотранспорт	1000 м ³	1,266	01-01-012-08	6,03	0,95	Экскаватор	29,44	4,66	Маш.: бр. – 1 чел. 5р. – 2 чел.
4	Планировка дна котлована бульдозером	1000 м ²	1,393	01-01-012-02	6,98	1,22	Бульдозер	22,72	3,96	Маш.: бр. – 1
5	Устройство монолитной ж/б фундаментной плиты	100 м ³	3,13	06-01-001-16	220,66	86,33	АБН	27,31	10,69	Монтаж. 4р-1; 3р-1; 2р-1; Маш. бр-1
6	Устройство ж/б сборных колонн	100 шт	0,27	07-02-003-03	493,92	16,67	КБ	95,52	3,22	Монтажники 5р-1; 4р-1; 3р-1; Машинист бр-1

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

080301- 2019-004- ПЗ

Лист

74

7	Устройство ж/б сборных диафрагм жесткости	100 шт	0,04	07-05-023-06	1254,34	6,27	КБ	167,36	0,84	Монтажники 5р-1; 4р-1; 3р-1; Машинист бр-1
8	Устройство стен подвала из сборных бетонных блоков	100 шт	0,14	07-05-001-04	129,8	2,27	КБ	50,32	0,88	Монтажники 4р-1; 3р-1; 2р-1; Маш.: 6р. – 1 чел.
9	Устройство ж/б монолитного перекрытия	100 м ³	0,69	06-01-041-01	951,08	82,03	АБН	29,77	2,57	Бет.: 4р-1; 2р-1 Маш.: бр-1
10	Обратная засыпка пазух котлована	1000 м ³	0,397	01-01-033-05	-	-	Бульдозер	4,18	0,21	Маш.: бр. – 1

II - надземная часть здания

11	Устройство ж/б сборных диафрагм жесткости	100 шт	0,4	07-05-023-06	1254,34	62,72	КБ	167,36	8,368	Монтажники 5р-1; 4р-1; 3р-1; Машинист бр-1
12	Устройство ж/б монолитной плиты перекрытия (включая плиты покрытия)	100 м ³	6,5	06-01-041-01	951,08	772,75	КБ	29,77	24,188	Бет.: 4р-1; 2р-1 Маш.: бр-1
13	Установка ж/б сборных колонн	100 шт	0,81	07-02-003-02	409,92	41,50	КБ	90,69	9,18	Монтажники 5р-1; 4р-1; 3р-1; Машинист бр-1
14	Устройство ненесущих стен из ячеистых блоков	100 м ²	2,872	08-04-003-02	28,9	10,38	КБ	0,78	0,28	Кам.: 4р. – 1 2р. – 1 Маш.: бр. – 1

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

080301-2019-004-ПЗ

Лист

75

15	Установка лестничных площадок	100 шт	0,2	07-05-014-01	186,83	4,67	КБ	46,93	1,17	Монтажни к 4р-2чел; 3р-1 чел; 2р-1чел;
16	Установка лестничных маршей	100 шт	0,2	07-05-014-05	241,92	6,048	КБ	56,12	1,403	Маш. бр-1ч
17	Возведение наружных стен из ячеистого блока	1 м ³	536,679	08-03-004-01	3,65	246,87	КБ	0,08	5,37	Кам.: 4р. – 1 2р. – 1 Маш.: бр. – 1
18	Монтаж деревянных дверных блоков	100 м ²	4,32	10-01-047-4	160,52	86,68	Подъемник	1,05	0,567	Плотн.: 4р.-2 2р. – 1
19	Монтаж оконных блоков из ПВХ профилей	100 м ²	1,39	10-01-034-06	145,72	25,31	Подъемник	0,66	0,11	Плотн.: 4р.-2 2р. – 1
20	Работы по монтажу лифта	шт	2	[19] приложение 1	21	42	-	-	-	Монт.: 4р. – 1 3р. – 1
21	Устройство стяжки пола	100 м ²	20,2	11-01-011-01	39,51	99,67	Подъемник	1,27	3,21	Бет.: 3р. – 1 2р. – 1
22	Устройство кровли	100 м ²	2,578	12-01-002-03	79,97	25,77	КБ	2,04	0,66	Кров.: 3р. – 1 2р. – 1
23	Устройство внутренних сетей теплоснабжения	100 м ³	113,22	[19] приложение 1	1,5	169,83	-	-	-	Слес.: бр. – 2 3р. – 2
24	Установка внутренних сетей водоснабжения и водоотведения	100 м ³	113,22	[19] приложение 1	3,5	396,27	-	-	-	Слес.: бр. – 2 3р. – 2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301-2019-004-ПЗ

Лист

76

25	Прокладка внутренних электросетей	100 м ³	113,22	[19] приложение 1	2,2	249,084	-	-	-	Элек.: 6р. – 2 3р. – 2
III – отделочный цикл										
26	Устройство покрытий из линолеума	100 м ²	20,2	11-01-036-1	42,4	107,06	Подъемник	0,35	0,88	Бетонщик: 4р-3ч. Плотник: 4р-3ч
27	Оштукатуривание поверхностей внутренних стен	100 м ²	65,64	15-02-016-03	85,84	704,31	Подъемник	6,29	51,61	Штукат.: 4р. – 2 3р. – 2 2р. – 1
28	Шпаклевка поверхности внутренних стен	100 м ²	65,64	15-04-027-01	12,1	99,28	Подъемник	0,01	0,08	Штукат.: 4р. – 2 3р. – 2 2р. – 1
29	Окраска известковым составом потолка	100 м ²	20,02	15-04-024-09	22,88	57,26	Подъемник	0,01	0,025	Маляр-штукатур: 4 р-д – 5. 3 р-д – 6. 2 р-д – 5
30	Установка сантехнического оборудования	100 м ³	113,22	[19] приложение 1	0,4	45,288	-	-	-	Слес.: 6р. – 2 3р. – 2
31	Устройство электрического оборудования	100 м ³	113,22	[19] приложение 1	0,2	22,644	-	-	-	Элек.: 6р. – 2 3р. – 2
32	Устройство вентилируемого фасада	100 м ²	14,05	15-01-090-01	334,66	587,75	подъемник	34,02	59,75	Монт.: 5р. – 1 4р. – 1
33	Благоустройство территории	-	-	[19] приложение 1	5% от общей Т	202,96	-	-	-	-
	Всего					4262,22			194,248	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

080301- 2019-004- ПЗ

Лист

77

Трудозатраты и затраты машинного времени по строительно-монтажным работам определяются согласно [8], а по специальным - согласно [19].
Результаты приведены в таблице 16.

$$T=V \cdot n/8, \text{ где} \tag{12}$$

T – трудозатраты [чел-см];

V – объём работ;

n – нормативная трудоёмкость.

Календарный план разрабатывается для взаимоувязки специализированных потоков в пространстве и времени.

Расчётные формулы:

$$1) П=M/n \cdot N \tag{13}$$

П – продолжительность работ

M – затраты машинного времени

N – число машин

n – количество смен

$$2) П=T/P \cdot n \tag{14}$$

T – трудоёмкость потока

P – количество рабочих в смену

Поточный метод используется для получения оптимальных сроков строительства. При строительстве подземной части захватка равна площади этажа, при возведении надземной части – равна этажу здания, при отделочных работах – подъезду здания.

4.8 Проектирование стройгенплана

Разрабатывается на основной период строительства в соответствии с [12].

4.9 Расчет строительной техники

Грузоподъемность крана подбирается по массе наибольшего элемента на максимально требуемый вылет. В данном случае наибольшим элементом является лестничный марш, вес которого составляет 4,950т.

Максимальная высота подъема крюка (Н) определяется по формуле:

$$H = -\text{отм.з} + H_{\text{зд.}} + 2\text{м} (0,5\text{м}), \quad (15)$$

где отм.з- отметка земли, м;

Hзд.- высота здания, Hзд = 34,5 м; 2 м-запас для выступающих частей, если по крыше ходят рабочие (0,5 м- если не ходят),

$$H = -1,49 + 34,5 + 2 = 35,01 \text{ м.}$$

Необходимый максимальный вылет стрелы крана – 35м;

Выбираем кран марки КБ-504.1 со следующими характеристиками:

Максимальный вылет стрелы – 35м;

Максимальная грузоподъемность – 10т;

Грузоподъемность на максимальном вылете – 8т;

Максимальная высота подъема стрелы – 60м;

						080301- 2019-004- ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			79

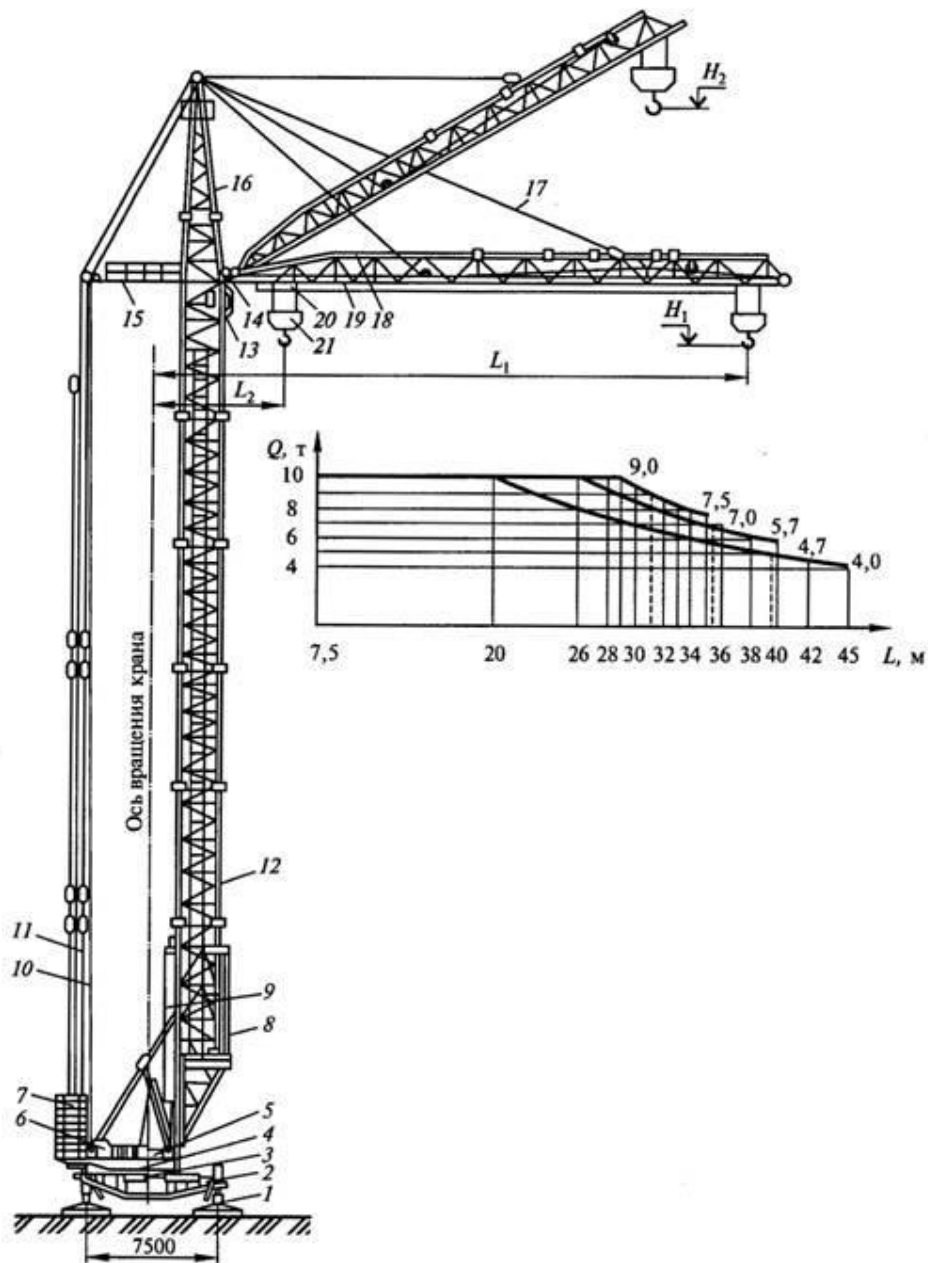


Рис.21. Башенный кран 504.1

Опасная зона работы крана определяется по формуле:

$$L_{0.3}^{кр} = l_{ст}^{max} + 0.5l_{гр}^{min} + l_{отл.} + l_{гр}^{max} \quad (16)$$

где $L_{0.3}^{кр}$ - размер опасной зоны работы крана (м);

$l_{ст}^{max}$ - максимальный вылет стрелы крана (м);

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

$0.5l_{сп}^{min}$ - половина минимального габарита груза (м);

$l_{отл.}$ - минимальное расстояние возможного отлета груза, перемещаемого краном, при его падении. [14] (табл. Г1)

$l_{сп}^{max}$ - максимальный габарит груза (м).

$$L_{0.3}^{кр} = 35+0,2+8,8+3,3=47,3 \text{ м;}$$

В местах прохода людей в здании устанавливаются навесы с вылетом 2 м под углом 70-75° к стене.

При работе крана в стесненных условиях вводятся ограничения условного и принудительного характера для обеспечения безопасности производства работ. Условные ограничения рассчитаны только на внимание крановщика, стропальщиков и монтажников. Их показывают на местности хорошо видимыми маяками: днем красными флажками, ночью – красными фонарями.

Потребность в строительных машинах и автотранспорте П определяется по формуле

$$П=О \times Н, \tag{17}$$

где О - объем строительно-монтажных работ, выполняемый собственными силами, млн. руб.

$$О=95,5/5,64/20,83=0,81 \text{ млн.руб.}$$

Н – норма потребности данного вида машин на 1 млн. руб. строительно-монтажных работ, единицы главного параметра или штуки.

Экскаватор одноковшовый емкости ковша
 $0,81 \times 0,39 = 0,32 \text{ м}^3$

Кран башенный грузоподъемности
 $0,81 \times 8,45 = 6,84 \text{ т}$

Бульдозеры мощностью 100 л.с.
 $0,81 \times 1,02 = 0,83 = 1 \text{ шт.}$

Бетононасосы – $0,81 \times 0,025 = 0,02 = 1 \text{ шт.}$

Растворонасосы – $0,81 \times 0,82 = 0,66 = 1 \text{ шт.}$

Штукатурные агрегаты – $0,81 \times 0,81 = 0,66 = 1 \text{ шт.}$

Аппараты для дуговой сварки – $0,81 \times 1,61 = 1,3 = 2$ шт.

Катки самоходные – $0,81 \times 0,32 = 0,26 = 1$ шт.

Таблица 17

Наименование	Параметры	Марка	Количество
Кран	8т	КБ-403Б	1
Бетононасос	20м3/час	СБ207	1
Бетоновоз-миксер	9м3	Модель СБ-147	3
Бортовой	12т	МАЗ-5551	2
Прицеп		БАГЕМ 84490-0000010-01 4	1
Полуприцеп		<u>ЧМЗАП</u> <u>93853-013-27</u>	1
Самосвальный	12т	КАМАЗ	2
Экскаватор	0,5м3	Э652	1
Бульдозер		Д-217	1

4.9.1 Потребность в ресурсах

Потребность во временном водоснабжении

Потребность в воде определяется по расчетному нормативу на 1млн.руб. СМР и равна: $0,81$ млн.руб. \times $0,2$ л/сек/млн.руб. = $0,16$ л/сек.

Расход воды для пожаротушения на период строительства 10 л/с.

Потребность в энергетических ресурсах

Потребность в электроэнергии определяется по расчетному нормативу на 1млн.руб. СМР и равна: $0,81$ млн.руб. \times 140 кВА/млн.руб. = $113,4$ кВА

Потребность в сжатом воздухе:

Потребность в сжатом воздухе определяется по расчетному нормативу на 1млн.руб. СМР и равна:

$$0,81 \text{ млн.руб.} \times 0,2 \text{ л/сек/млн.руб.} = 0,16 \text{ л/сек}$$

Потребность в топливе:

Потребность в топливе определяется по расчетному нормативу на 1млн.руб. СМР и равна:

$$0,81 \text{ млн.руб.} \times 52 \text{ т/млн.руб.} = 42,12 \text{ т}$$

Потребность в кислороде:

Потребность в кислороде определяется по расчетному нормативу на 1млн.руб. СМР и равна:

$$0,81 \text{ млн.руб.} \times 4400 \text{ м}^3 = 3564 \text{ м}^3$$

4.10 Потребность во временных бытовых помещениях

Временные здания должны быть устроены до момента начала строительно- монтажных работ.

Общая потребность во временных зданиях определяется по формуле:

$$F = F_n P, \quad (18)$$

Где F – общая потребность в зданиях данного типа в м², рабочих местах, посадочных местах, сетках, очках, кранах;

F_n – нормативный показатель потребности здания, м²/чел;

P – число работающих в наиболее многочисленную смену (22 чел.), кроме гардеробных, которые рассчитываются на максимальное количество рабочих за день (42 чел.)

4.11 Техника безопасности на строительной площадке

Требования по технике безопасности на строительной площадке регламентируется [14].

Производственные территории, участки работ и рабочие места обеспечить необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и условиями соглашений.

При строительстве объектов с применением грузоподъемных кранов, когда в опасные зоны, расположенные вблизи строящихся зданий, а также мест перемещения грузов кранами, попадают транспортные или пешеходные пути, санитарно-бытовые или производственные здания и сооружения, другие места постоянного или временного нахождения людей на территории строительной площадки или вблизи ее, работы следует выполнять в соответствии с ПОС и ППР, содержащими решение следующих вопросов, рекомендованных СНиП для обеспечения безопасности людей.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складироваемыми материалами и конструкциями.

Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается.

Территориально обособленные помещения, площадки, участки работ, рабочие места должны быть обеспечены телефонной связью или радиосвязью.

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Пешеходные пути в месте выхода опасной зоны крана за границы строительной площадки обезопасить защитным козырьком.

									Лист
									85
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

У въезда на производственную территорию установить схему внутрипостроечных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств, объектов пожарного водоснабжения.

В местах перехода через траншеи, ямы, канавы должны быть установлены переходные мостики шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов.

При выполнении работ на высоте, внизу, под местом работ необходимо выделить опасные зоны. При совмещении работ по одной вертикали нижерасположенные места должны быть оборудованы соответствующими защитными устройствами (настилами, сетками, козырьками), установленными на расстоянии не более 6 м по вертикали от нижерасположенного рабочего места.

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

На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

									Лист
									86
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301- 2019-004- ПЗ				

4.12 Охрана окружающей среды

Для уменьшения загрязнения атмосферы в процессе осуществления строительства, проектом рекомендуется исполнение следующих мероприятий: применение электроэнергии для технологических нужд строительства взамен твердого, жидкого топлива при приготовлении органических вяжущих, изоляционных материалов и асфальтобетонных смесей, оттаивания мерзлого грунта, прогрева строительных конструкций, разогрева материалов и подогрева воды.

Незначительное загрязнение атмосферы происходит при работе передвижных сварочных постов и автотранспорта.

Данным проектом определены следующие мероприятия по охране окружающей среды во время строительства объекта:

1. Запрещается несанкционированная рубка деревьев.
2. Строительный и бытовой мусор собирать на специальных площадках в контейнеры, ящики, мешки и регулярно вывозить с территории строительной площадки на городской полигон ТБО.
3. В тёплое сухое время года как профилактику запыленности регулярно проводить полив водой подъездных дорог, участков работ и территории строительства.
4. Перевозку грунтов и сыпучих грузов принято производить в автосамосвалах с герметичным кузовом, закрытым пологом из брезента и/или другой прорезиненной ткани. Полог должен быть надежно закреплен к кузову.
5. Время работы тяжелой строительной техники ограничено с 8-00 до 22 00 час.
6. Оставлять машины с работающими двигателями во время перерывов в работе запрещено. Техническое обслуживание и ремонт техники на стройплощадке производить запрещено.

7. При подготовке территории произвести защиту деревьев, попадающих в зону действия строительных машин. Не допускать складирования строительных материалов в радиусе 2.5 м от деревьев.

При выполнении всех работ необходимо соблюдать требования защиты окружающей природной среды, сохранения ее устойчивого экологического равновесия, не нарушать условия землепользования, установленные законодательством об охране природы.

4.13 Мероприятия по охране труда

Перед началом производства строительных работ ответственный (мастер) должен ознакомить работников с проектной документацией, провести инструктаж о безопасных методах работ, последовательности их выполнения, необходимых средствах индивидуальной защиты.

Работники, занятые на работах с вредными и опасными условиями труда, а также работах, связанных с загрязнением (сварщики, монтажники, слесаря, такелажники) должны быть снабжены специальной одеждой (комбинезоны, рабочие костюмы, фуфайки, штаны и др.), специальной обувью (ботинки, сапоги, валенки и др.) и другими средствами СИЗ (рукавицы, защитные очки, маски, головные уборы), соответствующими требованиям санитарных правил и имеющими санитарно-эпидемиологическое заключение.

Площадки для погрузочно-разгрузочных работ должны быть спланированы и иметь уклон не более 5 градусов – с организованным отводом воды.

Автомобили-самосвалы при разгрузке на насыпях, а также при засыпке выемок следует устанавливать не ближе 1 м от бровки естественного откоса.

Скорость движения автотранспорта у строительных объектов не должна превышать 10 км/ч, а на поворотах и в рабочих зонах кранов – 5 км/ч.

									Лист
									88
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Машины, механизмы, транспорт запрещается устанавливать на свеженасыпанном и неутрамбованном грунте, а также на площадках с уклонами выше предельных, указанных в паспортах машин.

В зоне действия монтажных кранов нахождение людей и производство других работ запрещается.

Перед началом работы машины следует проверить надежность крепления и исправность всех ее механизмов, тормозов, ходовой части, исправность защитных ограждений узлов и механизмов, освещение, действие световой и узловой сигнализации. Производитель работ предварительно определяет схему движения и места установки машин с учетом достаточности пространства для обзора рабочей зоны и маневрирования.

									Лист
									89
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301-2019-004- ПЗ				

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Завершая выпускную квалификационную работу, можно подвести следующие итоги:

Поставленные задачи выполнены. Были исследованы и изучены все объемно-планировочные и конструктивные решения данного здания.

Основываясь, на имеющейся базе в виде предоставленных проектной организацией чертежей были выполнены расчеты в программном комплексе «ЛИРА-САПР 2013», по результатам которых было запроектировано армирование монолитной плиты перекрытия над подземной автостоянкой.

В разделе «Технологии строительного производства» были осуществлены выбор и обоснование машин и механизмов для возведения подземной части здания; рассчитан и приведен объем работ и составлена калькуляция трудовых затрат. Также был описан процесс производства и методы контроля качества по устройству ж/б колонн, диафрагмы жесткости, стен подвала, плиты перекрытия, а результатом проведенных анализов и расчетов стала разработка технологической карты на возведение подземной части здания.

В разделе «Организация строительного производства» были произведены необходимые расчеты и указаны обоснования решений по организации процесса возведения.

Все необходимые чертежи в виде генплана и фасада здания, планов первого и типового этажа, разреза; расчетно-конструктивных чертежей; технологической карты на монтаж подземной части здания и графика производства работ выполнены в соответствии с нормами РФ.

Всего в графической части настоящей выпускной квалификационной приведено 7 листов формата А1 и 1 лист формата А2.

					080301- 2019-004- ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		90

13. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – М.: Минрегион России, 2012. – 139с.
14. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – М.: ГУП ЦПП, 2002. – 64с.
15. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть II. Строительное производство. Требования / ФГУ ЦОТС Госстрой России.- М.: Стройиздат, 2001.
16. СанПиН 2.1.2.2645-10. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях. – М.: РОСПОТРЕБНАДЗОР, 2010. – 28с.
17. ПБ 10-382-00 Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. – М.: НПО ОБТ, 2001. – 129с.
18. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения / -М.: Стройиздат, 1987.
19. Никоноров, С.В. Организация строительного производства: учебное пособие по курсовому проектированию / С.В. Никоноров. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 39 с.
20. Дикман, Л.Г. Организация и планирование строительного производства. Управление строительными предприятиями с основами АСУ: Учеб. Для строительных вузов и фак. 3 изд., перераб. и доп. / Л.Г. Дикман – М.: Высшая школа. 1988. - 559 с.
21. Захаров, А.В. Архитектура гражданских и промышленных зданий: Гражданские здания: учебник для вузов / А.В. Захаров, Т.Г. Маклакова. – М.: Стройиздат, 1993. – 509 с
22. Маклакова, Т.Г. Конструкции гражданских зданий: учебник / Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова. – М.: Издательство АСВ, 2000. – 280 с.

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>

080301-2019-004- ПЗ