

Министерство образования и науки Российской Федерации
Филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет (НИУ)» в г. Миассе
Факультет «Машиностроительный»
Кафедра «Строительство»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой, к.т.н.

_____ Д.В. Чебоксаров
_____ 2017 г.

9-ти этажное жилое бескаркасное здание с монолитным
ж/б перекрытием в г. Миасс, р-н Спортивный
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–08.03.01.2017.2430.00 ПЗ ВКР

Консультант, ст. преподаватель
безопасность жизнедеятельности

_____ 2017 г.

Руководитель проекта, зав. каф., к.т.н.

_____ 2017 г.

Консультант, ст. преподаватель
архитектура

_____ 2017 г.

Автор работы

студент группы МиМс–586

_____ Шаховская О.А.
_____ 2017 г.

Консультант, ст. преподаватель
технология строительных процессов

_____ 2017 г.

Нормоконтролер, ст. преподаватель

_____ 2017 г.

Консультант, преподаватель
экономика отрасли, ОПУС

_____ 2017 г.

Консультант, ст. преподаватель
расчетно-конструктивная часть

_____ 2017 г.

Миасс 2017

АННОТАЦИЯ

Шаховская.О.А. Проект 9-ти этажное жилое бескаркасное здание с монолитным ж/б перекрытием в городе Миасс р-н Спортивный. филиал ЮУрГУ, ММФ, гр.МиМс–586, 2017; 107 с., 24 ил., 37 табл., библиогр. список – 25 наим., 7 лист чертежей ф. А1

В дипломном проекте произведен этап проектирования 9-ти этажного жилого бескаркасного здания с монолитным ж/б перекрытием. Разработаны разделы:

- архитектурно строительная часть,
- расчетно-конструктивный раздел
- технологию строительного производства
- организацию строительства
- экономическая часть,
- безопасность жизнедеятельности,
- защита окружающей среды.

В архитектурной части разработаны конструктивные решения элементов здания, описан генплан застройки, подсчитаны технико-экономические показатели.

В расчётно-конструктивной части выполнены: сбор нагрузок, произведён расчет рядовой секции здания от действия горизонтальных и вертикальных нагрузок.

В технологической части произведена разработка технологической карты на монтаж здания.

В разделе организации строительства разработан стройгенплан и построен календарный график на строительство здания.

В экономической части приведено сравнение вариантов, на основании составления локальных смет на монолитного ж/б перекрытия и из сборных плит перекрытия .

В разделе охрана труда проанализированы опасные и вредные факторы при строительстве здания и на основании нормативных документов предложены мероприятия для ограничения их влияния и устранения.

					<i>08.03.01.2017.2430.00 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Шаховская</i>			9-ти этажное жилое бескаркасное здание с монолитным ж/б перекрытием в городе Миасс р-н Спортивный	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Романова</i>						
<i>Н. Контр.</i>		<i>Романова</i>				<i>ЮУрГУ Кафедра «Строительство»</i>		
<i>Утверд.</i>		<i>Чебоксаров</i>						

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ПЕРЕДОВЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	9
1.1 Историческая справка.....	9
1.2 Основные принципы новой технологии.....	10
1.3 Реализация технологии.....	11
1.4 Бетон на стекле.....	13
1.5 Новым бетонам — новую арматуру.....	14
1.6 Инновации монолитных конструкций перекрытий и пола.....	14
1.7 Достоинства монолитных домов.....	15
1.8 Недостатки монолитных домов.....	16
2 АРХИТЕКТУРНО – СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	17
2.1 Общая характеристика здания.....	18
2.2 Объемно-планировочные решения.....	19
2.3 Техничко-экономические показатели.....	21
2.4 Климатические характеристики и средняя скорость ветра по направлениям (м/с).....	22
2.5 Теплотехнический расчет.....	23
2.6 Расчет наружной стены.....	24
2.7 Расчет толщины утеплителя чердачного покрытия.....	25
2.8 Решение генерального плана застройки.....	26
3 РАСЧЕТНО – КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ.....	28
3.1 Инженерно-геологические условия строительной площадки.....	28
3.2 Сбор нагрузок.....	30
3.3 Подбор подошвы фундаментов мелкого заложения.....	36
3.4 Оценка грунтовой обстановки.....	37
3.5 Подбор подошвы фундамента мелкого заложения в осях «13»-«14»/«Л».....	38
3.6 Подбор подошвы фундамента мелкого заложения в осях «13»-«14»/«К».....	41
3.7 Определение осадок фундамента мелкого заложения методом линейно-деформируемого полупространства.....	43
3.8 Определение осадок ленточного фундамента в осях «13»-«14»/«К».....	47
3.9 Определение разности осадок ленточных фундаментов.....	49
3.10 Расчет монолитного перекрытия.....	49
3.11 Постоянные нагрузки на фундамент.....	56
3.12 Нагрузки на перекрытие.....	56
3.13. Расчеты несущих конструкций.....	57
3.14 результаты расчета армирования перекрытия.....	62
3.15 Нижнее армирование типового этажа.....	63
3.16 Верхнее армирование типового этажа.....	63
3.17 Нижнее армирование внутренних стен типового этажа.....	63
3.18 Верхнее армирование внутренних стен типового этажа.....	64
4 ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЯ.....	65
4.1 Область применения.....	65

					08.03.01.2016.24.30.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

ВВЕДЕНИЕ

Железобетонные и каменные конструкции являются основной базой современного индустриального наземного и подземного строительства, они применяются при возведении промышленных, жилых и общественных зданий, инженерных сооружений, а также других объектов.

При проектировании железобетонных конструкций зданий основным нормативным документом является СП 63.13330.2012 (СНиП 52–01–2003) «Бетонные и железобетонные конструкции».

Целью данной дипломной работы является: разработка проекта монолитного перекрытия и внутренних монолитных стен типового 9-ти этажное жилое бескаркасное здание с монолитным ж/б перекрытием в городе Миасс р-н Спортивный; компоновка расчетной схемы и приложение нагрузок к ней; обработка результатов расчета; конструирование оптимального расчетного армирования монолитного перекрытия типового этажа.

					08.03.01.2017.2430.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

1 СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ПЕРЕДОВЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ

1.1 Историческая справка

Эта технология была создана в 1987 году с целью изготовления литых самоуплотняющихся бетонов с марочной прочностью 150 - 200МПа, применяемых в военном строительстве. В процессе создания технологии были опробованы различные дозировки пластификаторов и режимы механической обработки. Результаты проведенных работ были оформлены как изобретение в 1986 году. Первая публикация в открытой печати об этом изобретении состоялась в 1988 году. В этот же период были разработаны технологический регламент и технические условия на ВНВ.

В дальнейшем, поскольку такой материал в гражданском строительстве был не востребован, возникла идея разбавлять его различными минеральными компонентами, в т.ч. промышленными отходами (доменный шлак, зола, песок, отходы камнедробления и т.д.). Эта идея была успешно реализована в 1988 году на Здолбуновском цемзаводе, где была изготовлена опытно-промышленная партия ВНВ с доменным гранулированным шлаком. Партия вяжущего успешно прошла испытания, как в гражданском, так и в военном строительстве, в том числе на нескольких заводах ЖБИ и строительных объектах Минобороны.

В 1990 году распоряжением Госстроя СССР по этой тематике была утверждена и запущена государственная Программа «Строй прогресс 2000», которая в связи с распадом СССР не была реализована в полном объеме, однако позволила заложить научные и практические основы новой технологии. Программа предусматривала два основных направления внедрения новой технологии. Первое - на заводах железобетонных изделий и товарного бетона с включением в их состав цеха по активации цемента. В этом случае основные эффекты от реализации технологии должны были получаться за счет отказа от тепловой обработки и снижения расхода цемента. Второе направление предполагало реализовать технологию на цементных заводах за счет ввода повышенного количества минеральных добавок. Основной эффект от реализации технологии в этом случае должен был получаться за счет экономии клинкерного цемента и утилизации промышленных отходов.

Внедрение технологии по первому направлению впервые было реализовано в 1988 году в одной из войсковых частей Минобороны СССР, а затем на 100 заводе ЖБИ в 1991 году. Построенный на 100 заводе ЖБИ специальный цех активации цемента мощностью 2000 тонн в год позволил практически полностью отказаться от тепловой обработки изделий, сократить парк форм и расход цемента. Суммарное снижение себестоимости в ценах 1991 года в этом случае составило 125 рублей на кубометр сборного железобетона. Внедрение технологии на цементных заводах СССР за период с 1988 по 1991 годы позволило произвести около миллиона тонн ВНВ.

После 1991 года технология была успешно реализована за рубежом на нескольких цементных заводах в т.ч. в Аргентине(1997), Турции(1998) и

					08.03.01.2017.2430.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

Китае(2008). Автор участвовал во внедрении технологии как в СССР (Здолбунов, Карадаг, Иваново, Самара), так и за рубежом(Аргентина и Турция).

В 1997 году технология не изменившись по сути была переименована в технологию производства цементов низкой водопотребности(ЦНВ), а с 2008 года – в технологию производства наноцементов.

В настоящее время при возведении сооружений из монолитного бетона, как правило, используются бетонные смеси с осадкой конуса 20 сантиметров и более. Общеизвестно, что такие смеси приготовленные по традиционной технологии склонны к сильному расслоению и водоотделению. По мнению подавляющего числа специалистов это обусловлено в основном не только и не столько отсутствием должного контроля за их приготовлением и транспортировкой, сколько недостаточным содержанием тонкомолотых компонентов в бетонной смеси. Поэтому во всем мире считается, что бетонные смеси для монолитного строительства в обязательном порядке должны содержать суммарно 500 - 600 кг (на куб.м. бетонной смеси) тонкомолотых компонентов в виде цемента и так называемого микронаполнителя, т.е. по 250 - 300 кг каждого. Кроме того в такие смеси обязательно должны вводиться гиперпластификаторы, поскольку микронаполнитель сильно повышает водопотребность смеси. Однако в России сегодня в качестве тонкомолотого компонента выступает исключительно цемент в количестве 300-400 кг/куб.м., поскольку введение микронаполнителя требует дополнительного оснащения бетоно-смесительных установок. Поскольку в России при производстве бетонных смесей применяются не гиперпластификаторы и даже не суперпластификаторы, российские бетонные смеси вынужденно имеют высокое водосодержание и это еще более повышает их водоотделение и расслоение и тем самым еще больше снижает их качество. По этой причине, при укладке российских смесей в монолитные конструкции, неизбежно образуются различного рода дефекты – раковины и каверны, недоуплотненные участки бетона и недостаточно полное сцепление с арматурой, которые приводят к повышенной проницаемости бетона, снижению его несущей способности и низкой долговечности возводимых железобетонных конструкций.

Как итог вышеизложенного можно сделать вывод, что в России фактически отсутствуют возможности производства высококачественных бетонных смесей для монолитного строительства. При этом если пытаться решить проблему качества бетонных смесей для монолитного строительства, используя сложившийся общемировой подход, потребуются коренная перестройка бетонной отрасли и колоссальные затраты.

1.2 Основные принципы новой технологии

Предлагается разделить процесс приготовления бетонных смесей для монолитного строительства на два этапа. На первом этапе предлагается смешивать в стандартной цементной мельнице такие компоненты как цемент, минеральный микронаполнитель и пластификатор с получением в итоге многокомпонентного цемента(или для краткости –вяжущего), а на втором этапе смешивать полученное вяжущее с песком, щебнем и водой в обычном

					08.03.01.2017.2430.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

бетоносмесителем. Выбор для первого этапа именно мельницы обусловлен тем, что мельница позволяет не только качественно смешивать вышеперечисленные компоненты, в том числе содержащиеся в долях процента, но и активировать цемент и пластификатор перед их подачей в бетоносмеситель.

Эта технология известная как технология вяжущих низкой водопотребности (ВНВ). И известна достаточно давно и позволяет задавать различные режимы изготовления вяжущих и регулировать свойства бетонных смесей и качество бетонов в очень широких пределах. Она позволяет практически полностью исключить водоотделение и расслоение бетонных смесей и существенно снизить количество образующихся дефектов при укладке бетонных смесей в монолитные конструкции.

1.3 Реализация технологии

Технология позволяет получать широкий спектр бетонов с различной прочностью и долговечностью. При этом залогом обеспечения высокой долговечности бетонов, изготавливаемых по данной технологии является практически полное отсутствие у них капиллярной пористости. При производстве сборного железобетона технология позволяет полностью отказаться от тепловой обработки. В области специальных цементов появляется возможность заменить сульфатостойкий и тампонажный цементы на ВНВ, а также отказаться от применения цементов нормированного состава в дорожном и аэродромном строительстве. Эти результаты подтверждены многочисленными научными исследованиями, опытными и промышленными испытаниями как в период создания этой технологии, так и в период ее освоения. Следует отметить, что бетонные смеси, изготовленные с применением ВНВ имеют очень высокую связность и не расслаиваются даже при укладке в густоармированные и большепролетные конструкции. В лабораторных условиях была также установлена очень низкая размываемость бетонной смеси и ее принципиальная несмешиваемость с водой при подводном бетонировании. Предлагаемая технология открывает новые возможности также при производстве ячеистого бетона, которые заключаются в том, что практически все компоненты газобетонной смеси, в т.ч. газообразователь, могут быть совмещены при их обработке в мельнице и тем самым может быть осуществлен переход на готовую сухую смесь затворяемую только водой. Есть уверенность, что на основе этой технологии возможно получение и других специализированных вяжущих - для кладочных растворов, для зимнего бетонирования и т.п. Причём все требуемые свойства конечного продукта будут заложены в само вяжущее, путём выбора параметров механической обработки, выбора минеральной добавки и органического модификатора.

1.3 Выводы и преимущества технологии

– Для приготовления многокомпонентных бетонных смесей, в том числе для монолитного строительства можно будет применять существующее оборудование

					08.03.01.2017.24.30.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

бетонных заводов. Отпадает необходимость отдельного введения в бетонную смесь при ее приготовлении микронаполнителей, поскольку они могут образовываться на стадии помола цемента с минеральными добавками

– Отпадает необходимость создания индустрии высококачественных заполнителей по примеру такой индустрии, существующей в странах западной Европы и США, поскольку качество бетонов будет обеспечено независимо от качества заполнителей

– Для производства любых бетонов, в т.ч. дорожных и аэродромных, может быть использован только один вид цемента, а именно стандартный портландцемент без минеральных добавок марки 400

– Предлагаемая технология позволит снизить вес бетонных конструкций за счет перехода на мелкозернистые и легкие бетоны с деформационными характеристиками на уровне тяжелых бетонов

– Обеспечение долговечности бетона может быть достигнуто без применения дорогих и капризных гиперпластификаторов и воздухововлекающих добавок. Можно будет отказаться от поверхностной защиты бетона. Сульфатостойкость бетона будет обеспечена без применения сульфатостойкого цемента

– Практически полностью исключается проблема расслоения бетонной смеси при изготовлении любых конструкций, в т.ч. большепролетных и массивных

– Произойдет упрощение технологии производства ЖБИ за счет отказа от тепловой обработки и радикального повышения удобоукладываемости бетонных смесей

– Высококачественные бетоны, в т.ч. типа High Performance Concrete (супердолговечные и особопрочные) будут иметь себестоимость на уровне обычных бетонов

Монолитное строительство технология, как правило, представляется следующим образом.

На стройплощадке устанавливаются специальные формы - опалубки, которые полностью повторяют контур будущего строения или его элемента - стены, колонны и прочее. В опалубку (того вида, который предусмотрен схемой) устанавливается арматура, в которую заливается бетон.

Сегодня в монолитной технологии строительства используется несколько видов опалубки: щитовая и туннельная.

- Туннельная опалубка позволяет сразу получить целые блоки квартир, так как можно одновременно возводить и внутренние стены, и перекрытия той высоты и ширины, которой только потребуются. После окончания строительства необходимо лишь возвести наружные стены. Правда, такой дом сложно назвать элитным, так как одна квартира будет максимум занимать 50 - 60 квадратных метров.

- Для возведения щитовой опалубки требует большее количество времени, зато она более мобильная. При ее помощи можно возводить здания без балок каркасного типа, что открывает массу различных возможностей. Например, можно построить здание с абсолютно любым фасадом и с любым количеством этажей, при этом есть возможность распланировать сами квартиры таким образом, чтобы можно было максимально удовлетворить заказчика. Так

										Лист
										12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

08.03.01.2017.2430.00 ПЗ

покупатели получают множество вариантов будущей квартиры, - какой только пожелают. Квартиру можно приобрести вообще без отделки и перегородок и самому распланировать ее от "А" до "Я". Так заказчик может сам решить, сколько у него будет комнат, какой интерьер будет у них и, даже сколько уровней.

Затем устанавливается система коммуникаций (а это вся электрическая проводка, которая укладывается в стены и перекрытия в момент из формирования), система утепления. Для возведения наружных стен используются навесные, панельные и кирпичные стены. Отметим, что кирпично-монолитное строительство позволяет обеспечить монолитным домам почти стопроцентную звукоизоляцию.

В числе «бетонных» инноваций — бетоны сверхнизкой проницаемости и с повышенной коррозионной стойкостью, обеспечивающие долговечность конструкции без вторичной защиты, с морозостойкостью более 1000 циклов и водопроницаемостью более 20 атмосфер.

Кроме того, ученые института разработали и внедрили бетоны на многокомпонентных цементах В-50, В-40 с водопроницаемостью более 16 атмосфер, морозостойкостью 1000 циклов.

Существенно, что в технологии этих бетонов использованы новые типы добавок — органоминеральных модификаторов, которые являются поликомпонентными порошкообразными продуктами.

Такие бетоны снимают проблему преждевременного истощения эксплуатационного ресурса железобетонных конструкций. И, конечно, особенно перспективно их применение в высотном, большепролетном, уникальном и транспортном строительстве.

1.4 Бетон на стекле

Новым словом в науке стали бетоны на стеклогранулятах. Это — совершенно новый материал! Стеклогрануляты представляют собой обжиговые заполнители типа керамзита, только в качестве предварительной стадии шихта смешивается с щелочным компонентом с образованием гидросиликатов натрия и алюминия. Что, собственно, и придает такому грануляту высокую прочность и пониженное водопоглощение.

На этих бетонах удалось достичь фантастического результата. В НИИЖБе сейчас устойчиво получают бетоны плотностью 500 кг/куб.м с коэффициентом теплопроводности 0,12 в сухом материале, а в зоне В — 0,14—0,15. Это позволяет взамен трехслойной наружной панели создать однослойную с аналогичными тепловыми характеристиками — без использования утеплителя! Какие плюсы для домостроения это сулит, долго объяснять не надо — сегодня всем хорошо известны проблемы, которые возникают в домах с многослойными панелями наружных стен.

Сейчас уже есть реальная возможность такую панель выпускать и вполне возможно, что уже в следующем, или даже в нынешнем году начнется строительство завода по производству этого материала.

					08.03.01.2017.2430.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

1.5 Новым бетонам — новую арматуру

Для армированного бетона НИИЖБ сегодня предлагает новые виды как стальной, так и неметаллической композитной арматуры.

Отличительной особенностью новой стальной арматуры (дополнительно микролегированной ниобием и ванадием), рекомендуемой для массового применения, является сочетание высокой прочности с высокой пластичностью. Это обеспечивается специальным химическим составом и технологией производства. Исследования показали, что такая арматура может применяться в широком диапазоне температур — до 700°, свариваться всеми способами сварки с достаточной прочностью. Применение такой арматуры позволяет экономить до 57% стоимости металла.

Применение новых видов бетона на смешанных вяжущих, легких и особо легких бетонах обозначило проблему сохранности находящейся внутри них арматуры. Для ее решения ученые разработали несколько видов неметаллической композитной арматуры. Это стеклокомпозитная, базальтокомпозитная и базальтокомпозитная с использованием углеродного волокна арматуры.

Композитная арматура имеет и свои достоинства, и свои недостатки. Достоинства — высочайшая коррозионная стойкость, очень низкий коэффициент теплопроводности, кроме того, она является диэлектриком и диамагнетиком. Однако такая арматура имеет пониженный модуль упругости, что затрудняет ее использование в железобетонных изделиях. Однако сейчас ученые научились производить неметаллическую арматуру с модулем упругости более 120 тыс. мегапаскалей. Это уже приближается к стальной арматуре.

Композитная арматура сегодня находит применение прежде всего в малоэтажном строительстве, при производстве фундаментов, дорожных плит, в изделиях, работающих в агрессивных средах.

Кстати, до сих пор бытует мнение, что применение композитных материалов сдерживается отсутствием соответствующей нормативной базы. Однако на самом деле сегодня это уже не так. Выпущен и введен в действие ГОСТ «Арматуры композитные полимерные», внесены изменения в свод правил «Бетонные и железобетонные конструкции», разрабатывается ряд других документов.

Что же касается практики, то композитная арматура уже нашла применение на крупных столичных объектах, в частности, при строительстве стадионов «Спартак» и «Лужники», где используются самоуплотняющиеся и высокопрочные бетоны.

1.6 Инновации монолитных конструкций перекрытий и пола

Современное строительство, особенно за рубежом, не стоит на месте.

Для того, чтобы удешевить СМР, следует двигаться в сторону уменьшения по применению сложных машин и механизмов для малоэтажного строительства, а также использовать среднегабаритные элементы, изготовленные в заводских условиях, например - перекрытия или заготовки для получения перекрытия. По самому бетону в том числе возведения стен, попадаете обширный материал с

					08.03.01.2017.2430.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

применением особых перлитовых наполнителей для бетонных стен. Получая снижение массы, одновременно получить рост теплоизолирующей способности и отказаться от облицовки стен дорогими материалами-теплоизоляторами.

Монолитные дома представляют собой целостную монолитную конструкцию без швов и стыков. Каркас здания возводится сразу на строительной площадке без использования сложной тяжелой спецтехники: сначала устанавливается опалубка, создающая форму стен, в нее заливается бетон. После того, как монолитный каркас дома отлит, устанавливаются стеновые перекрытия и облицовывается здание. Опалубка может быть как съемной, так и нет. Несъемная опалубка устанавливается частью конструкции.

Монолитно-кирпичный дом имеет каркас из монолитного железобетона, а наружные стены и перегородки у него из кирпича. Наружные стены имеют также слой современного материала с теплоизоляционными свойствами или утепляются системами вентилируемых фасадов. Дома такого типа отличаются повышенной прочностью и комфортностью: бетонный каркас обеспечивает хорошую устойчивость и надежность, а кирпич отлично пропускает воздух.

Монолитные дома возводят довольно быстро: многоэтажный дом вырастает за год-два. Это медленнее, чем панельные дома, но втрое намного быстрее, чем строить жилой кирпичный дом. Такие преимущества монолитных домов вытекают из самой технологии: все конструкции здания создаются на строительной площадке, без привлечения дорогостоящей спецтехники. Благодаря этому себестоимость строительства относительно невысока. Жилые монолитные дома могут быть любой этажности, поскольку нагрузка в них распределена по всему периметру несущих стен и перекрытий, а не приходится на один фундамент, как это бывает со зданиями, построенными по другим технологиям. Вес монолита ниже на 15-20% по сравнению с другими многоэтажными домами. Усадка проходит быстро и равномерно, благодаря этому можно приступить к отделочным работам сразу после завершения строительства.

Срок службы монолитного дома без капитального ремонта превышает 100 лет. Конструкции здания прочны, выдерживают сейсмическую активность до 8 баллов. Стены в монолитном доме не имеют швов, что обеспечивает герметичность строения, а также обеспечивает хорошую тепло- и гидроизоляцию помещений.

Перекрытия в монолитных домах, наружные стены и монолитные колонны являются несущими конструкциями, внутренние стены –нет, это позволяет провести в квартире любую перепланировку. Такая технология позволяет возводить дома любой конфигурации и любых архитектурных элементов. Благодаря этому все проекты монолитных домов уникальны.

1.7 Достоинства монолитных домов

- Долговечность;
- Невысокая себестоимость;
- Небольшие сроки строительства – от года до двух лет;
- Хорошая тепло- и гидроизоляция;

					08.03.01.2017.2430.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

- Равномерная усадка, можно сразу приступать к ремонту;
- Уникальность проекта;
- Свободная планировка;

Такие дома рассчитаны на века: срок эксплуатации монолитных домов может достигать до 200 лет.

Минусы монолитных домов

В строительстве многоэтажных жилых монолитных домов большую роль будут играть погодные условия, поскольку все работы ведутся под открытым небом. Качество монолитного строительства напрямую зависит от качества бетона, а работать с ним лучше всего в теплое время года, при температуре не ниже +5 °С. В зимний период у строителей возникают трудности с подогревом бетона. В монолитном строительстве крайне важно соблюдение технологий, в противном случае монолитное здание потеряет плюсы, принадлежащие монолитному дому, и останется просто бетонной коробкой. В самых крайних случаях дом даже может рухнуть.

Квартиры в монолитных новостройках потребуют от новосела множество отделочных и ремонтных работ: это и стяжка пола, и выравнивание стен и потолков, и прокладка электропроводки. Почти все монолитные дома сдаются со свободной планировкой, то есть вовсе без стен, и покупателю квартиры предстоит их возведение. Выходит квартира в монолитном доме будет стоить в полтора раза дороже, чем в расположенном по соседству панельном. Жилье в монолитном доме будет дороже также из-за того, что площадь квартир в них больше, чем в экономичной панели.

Если дом не монолитно-кирпичный, то тепло- и звукоизоляция не будут достаточными. Надо будет потрудиться над утеплением и шумоизоляцией стен. Бетон – очень плотный материал, который не «дышит», поэтому необходима дополнительная система вентиляции.

1.8 Недостатки монолитных домов

- Строительство зависит от погодных условий;
- Процесс требует соблюдения технологий;
- Плохая шумоизоляция;
- В квартиру невозможно въехать сразу, требуется ремонт;

Звукоизоляционные свойства монолита имеет свои особенности: благодаря цельности монолитной стены внешние шумы не слышны изнутри, однако звуки легко передаются по стенам, и шум от соседей слышен особенно хорошо.

Монолитные многоэтажные дома в России.

Технологии монолитных домов начали применять в Германии чуть менее ста лет назад. Тогда основой монолитных зданий служили опорно-несущие колонны. После войны технологию облюбовали во Франции, но французы усовершенствовали метод и стали возводить монолитно-каркасные дома. Со второй половины 20-го века эти технологии широко использовались в Европе и особенно в США.

						08.03.01.2017.2430.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			16

В России жилые монолитные дома начали строить лишь в начале 90-х годов. До того эти технологии использовались только для возведения промышленных зданий, а для людей использовались более дешевые технологии. С конца 50-х годов СССР массово застраивался дешевыми домами из панельных конструкций. Тогда панельное домостроение помогло худо-бедно восполнить катастрофический недостаток жилья.

Сейчас панель используется преимущественно в сегменте эконом-класса. А на первое место вышло монолитное домостроение. Особенно это ярко проявляется в Москве: в структуре предложения столичных новостроек этот тип жилых домов сегодня занимает почти 80%, в ближнем Подмосковье – более 75%. А еще в 2000 году доля монолитных домов в общем вводе новостроек в Москве составляла 35%.

Сегодня это один из самых перспективных видов строительства и, несмотря на трудоемкость строительства и высокие цены, жилые монолитные многоэтажные дома строятся повсеместно. Монолит пользуется спросом, люди охотно вкладывают средства в удобное и безопасное жилье.

					08.03.01.2017.2430.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

2 АРХИТЕКТУРНО – КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

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

В современном понимании архитектура – искусство проектировать и строить здания, сооружения и их комплексы. Она организует все жизненные процессы. Вместе с тем, создание производственной архитектуры требует значительных затрат общественного труда и времени. Поэтому в круг требований, предъявляемых к архитектуре наряду с функциональной целесообразностью, удобством и красотой, входят требования технической целесообразности и экономичности. Кроме рациональной планировки помещений, соответствующим тем или иным функциональным процессам удобство всех зданий обеспечивается правильным распределением лестниц, лифтов, размещением оборудования и инженерных устройств (санитарные приборы, отопление, вентиляция). Таким образом, форма здания во многом определяется функциональной закономерностью, но вместе с тем она строится по законам красоты.

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

2.1 Общая характеристика здания

3-х секционный 9-ти этажный жилой дом, в данном проекте предложено первоначальное возведение 1й секции со стороны ул.8юля по ориентированию северо-востока имеет перепады высот вертикальных отметок в пределах секции.

Это вызвано геологической ситуацией площадки строительства.

Здание имеет 2 подъезда, каждый из которых оборудован пассажирским лифтом.

Количественный и качественный состав запроектированных квартир:

1-комнатных: 10 квартир;

2-комнатных: 24 квартиры;

3-комнатных: 34 квартиры;

4-комнатных: 4 квартир.

Всего 72 квартир.

Общие площади квартир: от 49,16 м² до 110,43 м².

					08.03.01.2017.2430.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

2.2 Объемно-планировочные решения

2.2.1 Фундаменты

Под жилой дом запроектированы сборные фундаменты мелкого заложения. Фундамент выполняется из сборных бетонных блоков.

2.2.2 Наружные стены

Наружные стены запроектированы в виде многослойной кладки из силикатного кирпича по ГОСТ 379-95. Утеплитель – минераловатные плиты.

2.2.3 Наружная отделка

Кладка наружного слоя многослойной конструкции стены выполняется с расшивкой швов.

2.2.4 Внутренние стены

Внутренние несущие стены запроектированы монолитные толщиной 200мм. по ГОСТ 379-95, межкомнатные и в ванных комнатах и санузлах из керамического кирпича по ГОСТ 530-95 толщиной 120 мм.

2.2.5 Перекрытие и покрытие

Перекрытия и покрытия запроектированы из монолитной железобетонной плиты с дополнительным армированием в определенных зонах, согласно расчетам.

2.2.6 Внутренняя отделка

Внутренняя отделка: в квартирах стены оклеиваются обоями после штукатурки кирпичных стен. Кухни оклеиваются моющимися обоями, а участки стен над санитарными приборами облицовываются глазурованной плиткой. В сан. кабинках полы из керамической плитки. Стены и потолки окрашиваются клеевой краской за 2 раза на высоту 2,1 м и выполняется панель путем окраски эмалями за 2 раза.

2.2.7 Полы

Полы в жилых комнатах удовлетворяют требованиям прочности, сопротивляемости износу, достаточной эластичности, бесшумности, удобству уборки. Покрытие пола в квартирах принято из линолеума на теплоизолирующей основе. Полы в ванных комнатах и санитарных узлах выполнены из керамической плитки. Стяжка выполняется из цементно-песчаного раствора.

					08.03.01.2017.2430.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

2.2.8 Окна и двери

Окна и двери приняты по ГОСТ 23166-78* в соответствии с площадью комнат. Все жилые комнаты имеют естественное освещение. Комнаты в квартирах имеют отдельные входы. Для обеспечения быстрой эвакуации все двери открываются наружу по направлению движения на улицу исходя из условий эвакуации людей из здания при пожаре. Двери оборудуются ручками, защелками и врезными замками.

2.2.9 Кухни

Кухни оборудованы вытяжной естественной вентиляцией.

Кухни оборудованы газовой плитой и санитарно-техническим прибором – мойкой.

2.2.10 Ванные комнаты и санитарные узлы

Ванные комнаты и санитарные узлы оборудованы вытяжной естественной вентиляцией. Ванные комнаты и санитарные узлы отделываются керамической плиткой на высоту 2,1 м от уровня пола.

2.2.11 Лестничная клетка

Лестничная клетка запланирована как внутренняя повседневной эксплуатации, из сборных железобетонных элементов. Лестница двух маршевая с опиранием на лестничные площадки. Уклон лестниц 1:2. С лестничной клетки имеется выход на кровлю по металлической лестнице, оборудованной огнестойкой дверью. Лестничная клетка имеет искусственное и естественное освещение через оконные проемы. Все двери по лестничной клетке и в тамбуре открываются в сторону выхода из здания по условиям пожарной безопасности. Ограждение лестниц выполняется из металлических звеньев, а поручень облицован пластмассой.

2.2.12 Лифты

Система управления лифтов смешанная собирательная по приказам и вызовам при движении кабины вниз. Машинное отделение лифта размещается на кровле.

2.2.13 Отопление

Отопление и горячее водоснабжение запроектировано из магистральных тепловых сетей, с нижней разводкой по подвалу. Приборами отопления служат конвектора. На каждую секцию выполняется отдельный тепловой узел для регулирования и учета теплоносителя. Магистральные трубопроводы и трубы

					08.03.01.2017.2430.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

измеренную от уровня пола первого этажа до верхней площади теплоизоляционного слоя чердачного перекрытия.

Строительный объем подземной части здания определяют как произведение площади горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне первого этажа, на уровне выше цоколя, на высоту от пола подвала до пола первого этажа.

Строительный объем тамбуров, лоджий, размещаемых в габаритах здания, включается в общий объем.

Общий объем здания с подвалом определяется суммой объемов его подземной и надземной частей.

Площадь застройки рассчитывают как площадь горизонтального сечения здания на уровне цоколя, включая все выступающие части и имеющие покрытия (крыльцо, веранды, террасы).

Жилую площадь квартиры определяют как сумму площадей жилых комнат плюс площадь кухни свыше 8-ми м².

Общую площадь квартир рассчитывают как сумму площадей жилых и подсобных помещений, квартир, веранд, встроенных шкафов, лоджий, балконов, и террас, подсчитываемую с понижающими коэффициентами: для лоджий – 0,5; для балконов и террас – 0,3.

Площадь помещений измеряют между поверхностями стен и перегородок в уровне пола. Площадь всего жилого здания определяют как сумму площадей этажей, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен, включая балкон и лоджии. Площадь лестничных клеток и различных шахт также входит в площадь этажа. Площадь этажа и хозяйственного подполья в площадь здания не включается.

Таблица 2.1 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Показатель
Строительный объем подземной части, $V_{\text{стр.подз.}}$, м ³	2144
Строительный объем надземной части, $V_{\text{стр.надз.}}$, м ³	25863
Строительный объем общий, $V_{\text{общ.}}$, м ³	28006
Жилая площадь, $S_{\text{жил.}}$, м ²	2789
Общая площадь, $S_{\text{общ.}}$, м ²	5009
Площадь застройки, $S_{\text{застр.}}$, м ²	877
Площадь здания, $S_{\text{здан.}}$, м ²	6817
$K_1 = S_{\text{жил.}} / S_{\text{общ.}}$, м ² /м ²	0,28
$K_2 = V_{\text{общ.}} / S_{\text{общ.}}$, м ³ /м ²	2,80

2.4 Климатические характеристики и средняя скорость ветра по направлениям (м/с)

Таблица 2.2 – Повторяемость ветра

Период		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Летний (июль)	Повторяемость, %	20	12	7	5	7	12	12	25	6
	Скорость, м/с	3,6	3,3	3,1	3,2	3,3	3,5	4,1	3,9	
Зимний (январь)	Повторяемость, %	7	3	2	7	20	38	10	13	9
	Скорость, м/с	4,1	3,6	4,2	5	5,1	5,4	5,1	4,5	

2.5 Теплотехнический расчет

2.5.1 Общие положения

При проектировании ограждающих конструкций необходимо, чтобы их сопротивление теплопередаче было не менее величины, определяемой по санитарно-гигиеническим требованиям:

$$R_0 > R_0^{TP}, \quad (2.1)$$

где R_0 – сопротивление ограждения теплопередаче, вычисляемое с учетом его конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$;

R_0^{TP} – требуемое сопротивление теплопередаче $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$;

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_k + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (2.2)$$

где α_B – коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждения, $\text{Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C}$;

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

α_H – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждения, $\text{Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C}$.

Термическое сопротивление однородного ограждения определяется как сумма термических сопротивлений отдельных слоев по формуле:

$$R_k = \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (2.3)$$

где δ_i – толщина каждого слоя, м;

λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт} / \text{м} \cdot \text{°C}$;

										Лист
										22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

n – число слоев.

Требуемое сопротивление ограждения теплопередаче вычисляют по формуле:

$$R_0^{тр} = \frac{n \cdot (t_{в} - t_{н})}{\Delta t_{н} \cdot \alpha_{в}}, \quad (2.4)$$

где n – коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху;

$t_{в}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, °С;

$t_{н}$ – расчетная зимняя температура наружного воздуха, °С;

$\Delta t_{н}$ – нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, °С;

$\alpha_{в}$ – коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждения, Вт/м²·°С;

Тепловая инерция, степень массивности ограждения вычисляется по формуле:

$$D = \sum_{i=1}^n R_i \cdot s_i, \quad (2.5)$$

где R_i – термическое сопротивление каждого слоя, м²·°С/Вт;

s_i – расчетный коэффициент теплоусвоения материала каждого слоя, м²·°С/Вт;

n – число слоев.

2.6 Расчет наружной стены

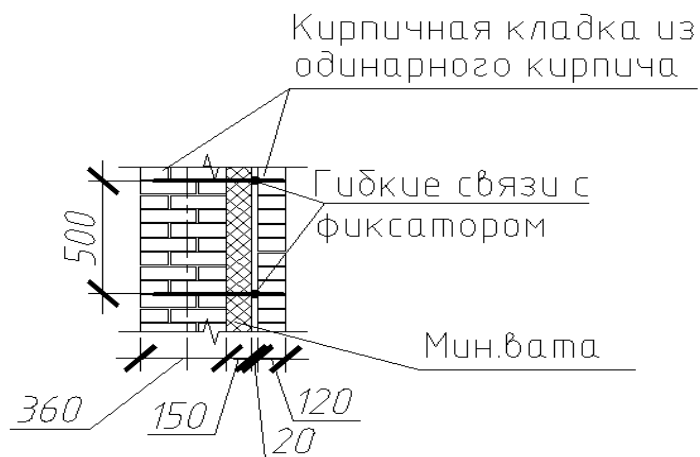


Рисунок 1 – Наружная стена

Расчетная температура внутреннего воздуха +20 °С;

Средняя температура наиб. холодной пятидневки обеспеч. 0,92: -26 °С;
режим эксплуатации: нормальный, условия эксплуатации;

$$\alpha_{в}=8,7 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{°С}; \alpha_{н}=23 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{°С}; n=1; \Delta t^H=6 \text{ °}$$

					08.03.01.2017.2430.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

Таблица 2.3 – Подбор материалов конструкции наружной стены

Материал	δ , м	γ , кг/м ³	λ , Вт/м·° С	s , Вт/м ² ·° С
Кирпич силикатный на цементно-песчаном растворе	0,12	1800	0,87	10,90
Минерало-ватная плита	0,15	50	0,06	0,48
Кирпич силикатный на цементно-песчаном растворе	0,36	1800	0,87	10,90

$$D = \frac{\delta}{\lambda} \cdot s ; \quad (2.6)$$

$$D = \frac{0,12}{0,87} \cdot 10,90 + \frac{0,15}{0,06} \cdot 0,48 + \frac{0,36}{0,87} \cdot 10,90 = 8,3732$$

$D > 7$, рассчитываем на среднюю температуру наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92: -26°C .

По формуле (2.3)

$$R_k = \frac{0,12}{0,87} + \frac{0,15}{0,06} + \frac{0,36}{0,87} = 1,724 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

По формуле(2.2)

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 1,724 + \frac{1}{23} = 1,882 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Требуемое сопротивление теплопередаче:

По формуле(2.4)

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{n \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\Delta t \cdot \alpha_{\text{в}}^{\text{н}}} = \frac{1 \cdot (20 + 26)}{6 \cdot 8,7} = 0,881 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

По формуле(2.1)

$$R_0 = 1,882 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт} > R_0^{\text{тр}} = 0,881 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт},$$

Следовательно, конструкция стены удовлетворяет требованиям

2.7 Расчет толщины утеплителя чердачного покрытия

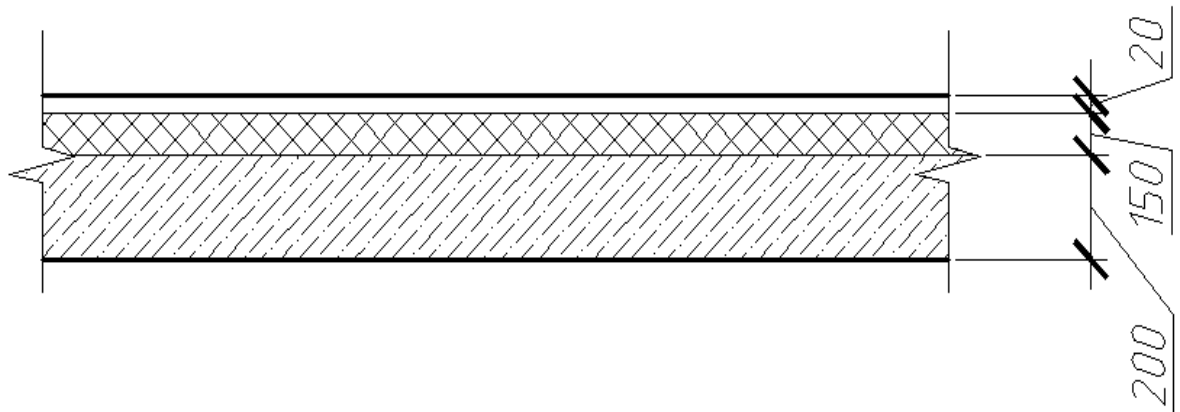


Рисунок 2 – Чердачного покрытия

Объект: жилой дом в г. Миасс.

Расчетная температура внутреннего воздуха +20 °С;

средняя наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92: -26 °С;

режим эксплуатации: нормальный; в условия эксплуатации;

$$\alpha_{в}=8,7 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{°С};$$

$$\alpha_{н}=12 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{°С};$$

$$n=1;$$

$$\Delta t^H=4,5 \text{ °С};$$

Таблица 2.4 – Подбор материалов чердачного перекрытия

Материал	δ , м	γ , кг/м ³	λ , Вт/м·° С	s , Вт/м ² ·°С
Известково-песчаная стяжка	0,02	1600	0,81	9,76
Гравий керамзитовый	0,15	800	0,21	3,60
Железобетонная плита	0,2	2500	2,04	16,95

По формуле (2.6)

$$D = \frac{0,02}{0,81} \cdot 9,76 + \frac{0,15}{0,23} \cdot 3,6 + \frac{0,2}{2,04} \cdot 16,95 = 4,417$$

Т. к. $7 > D > 4$, расчет ведем на среднюю арифметическую величину температур: средней наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,92 и средней наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92.

$$t_{н} = \frac{-31 + (-26)}{2} = -28,5^{\circ}\text{С}$$

3 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Инженерно-геологические условия строительной площадки

Геологический разрез участка составлен на основе инженерно-геологических изысканий, выполненных в сентябре-октябре 2009 года геологическим отделом «Златоусттисиз» расположение на рис.3.1.

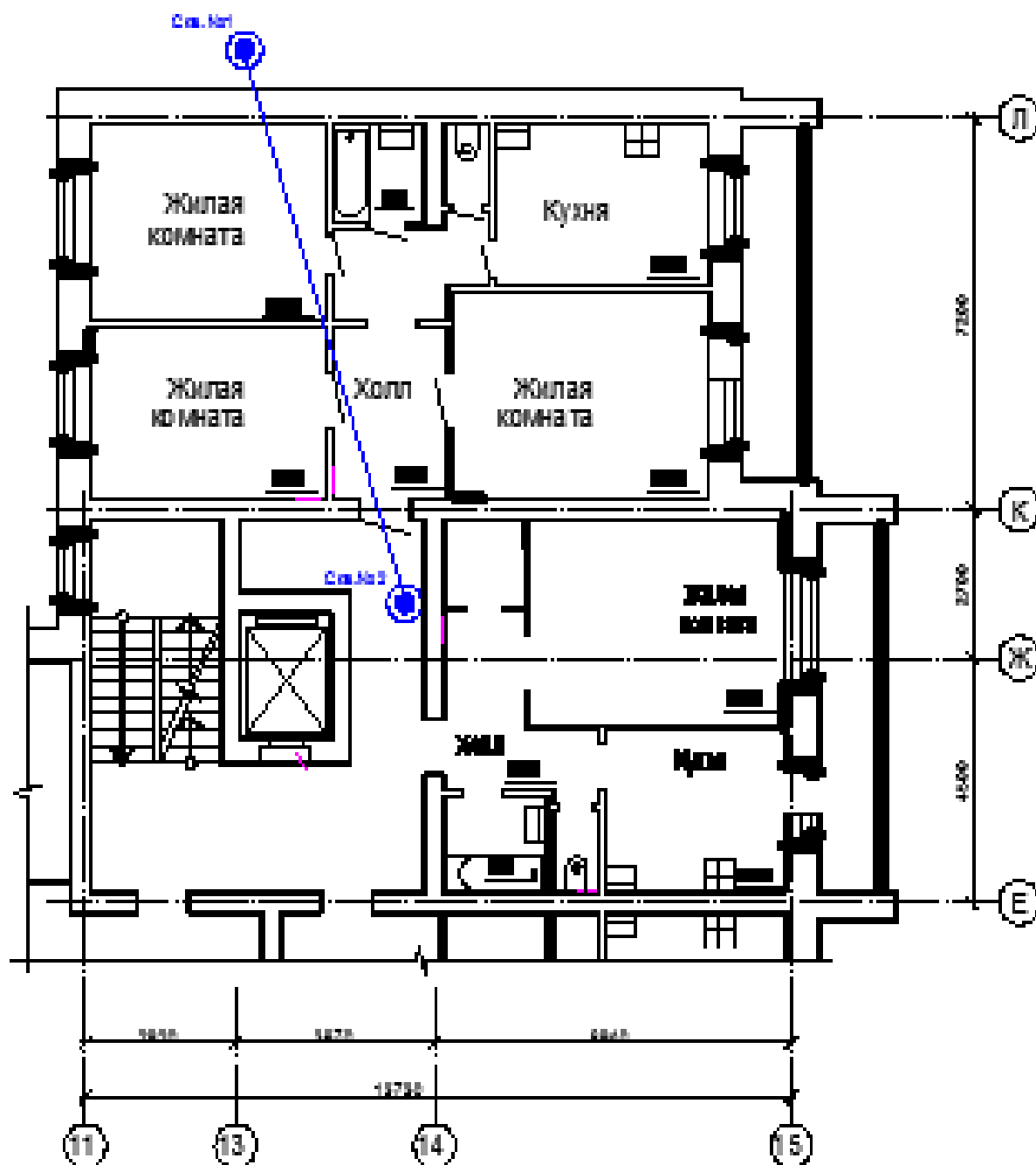


Рисунок 3.1 – Схема расположения скважин

					08.03.01.2017.24.30.00 ВКР	Лист 28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 3.1 – Инженерно-геологические условия строительной площадки

Скв. №1	Слой 1 (ИГЭ1)	Насыпной грунт (заменен на щебень с $\gamma_{п}=1,8 \text{ г/см}^3$)	-	1400 мм
	Слой 2 (ИГЭ2)	Суглинок	$\varphi_{п}=24^{\circ}$ $i=0,42$ $c_{п}=17 \text{ кПа}$ $\gamma_{п}=1,91 \text{ г/см}^3$ $E=14 \text{ Мпа}$ $I_L=0,29$	1800 мм
	Слой 3 (ИГЭ3)	Глина бурая до желтовато-бурой, тугопластичная	$\varphi_{п}=18^{\circ}$ $c_{п}=19 \text{ кПа}$ $\gamma_{п}=1,89 \text{ г/см}^3$ $E=15 \text{ Мпа}$ $I_L=0,21$	3400 мм
	Слой 4 (ИГЭ4)	Глина темно-серая с синеватым оттенком, полутвердая плотная жирная на срезе	$\varphi_{п}=12^{\circ}$ $c_{п}=33 \text{ кПа}$ $\gamma_{п}=1,9 \text{ г/см}^3$ $E=25 \text{ Мпа}$ $I_L=0,20$	5000 мм
Скв. №2	Слой 1 (ИГЭ1)	Насыпной грунт (заменен на щебень с $\gamma_{п}=1,8 \text{ г/см}^3$)	-	1000 мм
	Слой 2 (ИГЭ2)	Суглинок	$\varphi_{п}=24^{\circ}$ $i=0,42$ $c_{п}=17 \text{ кПа}$ $\gamma_{п}=1,91 \text{ г/см}^3$ $E=14 \text{ Мпа}$ $I_L=0,29$	1850 мм
	Слой 3 (ИГЭ3)	Глина бурая до желтовато-бурой, тугопластичная	$\varphi_{п}=18^{\circ}$ $c_{п}=19 \text{ кПа}$ $\gamma_{п}=1,89 \text{ г/см}^3$ $E=15 \text{ Мпа}$ $I_L=0,21$	3000 мм
	Слой 4 (ИГЭ4)	Глина темно-серая с синеватым оттенком, полутвердая плотная жирная на срезе	$\varphi_{п}=12^{\circ}$ $c_{п}=33 \text{ кПа}$ $\gamma_{п}=1,9 \text{ г/см}^3$ $E=25 \text{ Мпа}$ $I_L=0,20$	5800 мм

3.1.1 Назначение глубины промерзания

Нормативную глубину сезонного промерзания грунта d_{fn} (м) при отсутствии данных многолетних наблюдений следует определять на основе теплотехнических расчётов. Для районов, где глубина промерзания не превышает 2.5м, ее нормативное значение допускается определять по формуле

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t} \quad , \quad (3.1)$$

где d_0 – величина, принимаемая равной для суглинков и глин 0,23м;

M_t – безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе, принимаемых по СП131.13330.2012 «Строительная климатология», равная для города Миасс $56,6\text{С}^0$

									Лист
									29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.2430.00 ВКР				

Расчетную глубину сезонного промерзания грунта d_f (м) определяют по формуле

$$d_f = k_h d_{fn} \quad , \quad (3.2)$$

где k_h – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, принимаемый для наружных фундаментов отапливаемых сооружений по табл.5.2 СП22.13330.2011 и равный 0,8 для сооружений с подвалом при расчетной среднесуточной температуре воздуха в помещении, примыкающем к наружным фундаментам 0С⁰

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t} = 0,23 м \sqrt{56,6 С^0} = 1,73 м$$

$$d_f = k_h d_{fn} = 0,8 \cdot 1,73 м = 1,38 м$$

Принимаем глубину промерзания грунта равной 1,4м. Согласно принятому конструктивному решению здания примем глубину заложения подошвы фундамента не менее 1,4м от уровня планировки.

3.2 Сбор нагрузок

Для расчета выбираем два сечения – фундамент под торцевой стеной в осях «13» – «14»/«Л» и внутренний фундамент «13» – «14»/«К». Сбор нагрузок ведем на 1м.п фундамента. В соответствии с п.п.5.2.2 СП22.13330.2011 «Основания и фундаменты» расчет по второй группе предельных состояний (по деформациям) следует проводить при коэффициенте надежности по нагрузкам $\gamma_f=1$, на рис.3.2.

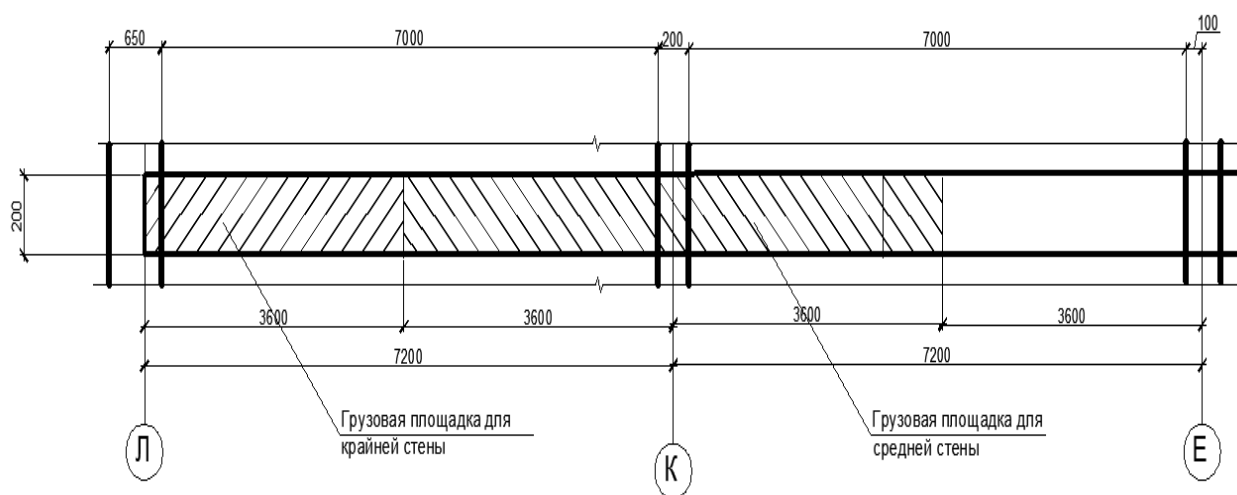


Рисунок 3.2– Схема к определению грузовых площадке

					08.03.01.2017.2430.00 ВКР	Лист 30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.2.1 Определение снеговой нагрузки

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле

$$S_0 = 0.7 c_e c_t \mu S_g, \quad (3.3)$$

где c_t – термический коэффициент, равный 1;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытия, равный 1;

S_g – вес снегового покрова на 1м² горизонтальной поверхности земли, для III снегового района равный 1.8кПа;

c_e – коэффициент, учитывающий характер сноса снега с покрытия, равный 1

$$S_0 = 0.7 * 1 * 1 * 1 * 1.8 \text{кПа} = 1.26 \text{кПа} \quad (3.4)$$

Таблица 3.2 – Нормативные нагрузки на фундамент в осях «13» – «14»/«Л»
($S_{гр}=3,6\text{м}^2$, $h_{эт}=3\text{м}$, 10 этажей)

№п п	Наименование	Толщина, а, м	Вес (нормативная нагрузка)	Коэффициент по надежности нагрузки γ_f	Вес на 1м.п (расчетная нагрузка)	Нагрузка, кН/ м (расчетная нагрузка)
Стена						
1	Кирпичная кладка ($\rho=1800\text{кг/м}^3$)	0.12	1800кг/м ³	1	$0,12\text{м} * 3\text{м} * 1\text{м} * 10 * 1800\text{кг/м}^3 = 6480\text{кг/м}$	63,56кН/м
2	Маты минеральные ($\rho=50\text{кг/м}^3$)	0.15	50кг/м ³	1	$0,15\text{м} * 3\text{м} * 1\text{м} * 10 * 50\text{кг/м}^3 = 202.5\text{кг/м}$	1.98кН/м
3	Кирпичная кладка ($\rho=1800\text{кг/м}^3$)	0.36	1800кг/м ³	1	$0,36\text{м} * 3\text{м} * 1\text{м} * 10 * 1800\text{кг/м}^3 = 20520\text{кг/м}$	201.30кг/м
Полы и перекрытия						
4	Линолеум ($\rho=2\text{кг/м}^2$)	0.005	2кг/м ²	1	$2\text{кг/м}^2 * 10\text{эт} * 3,6\text{м} = 72\text{кг/м}$	0.71кг/м
5	Плита ДВП ($\rho=4\text{кг/м}^2$)	0.005	4кг/м ²	1	$4\text{кг/м}^2 * 10\text{эт} * 3,6\text{м} = 144\text{кг/м}$	1.41кг/м
№п п	Наименование	Толщина, а, м	Вес (нормативная нагрузка)	Коэффициент по надежности нагрузки γ_f	Вес на 1м.п (расчетная нагрузка)	Нагрузка, кН/ м (расчетная нагрузка)
6	Цементно-песчаная стяжка ($\rho=1600\text{кг/м}^3$)	0.03	1600кг/м ³	1	$0,03\text{м} * 1600\text{кг/м}^3 * 10\text{эт} * 3,6\text{м} = 1728\text{кг/м}$	16.95кг/м
7	Железобетонная монолитная плита ($\rho=2500\text{кг/м}^3$)	0.2	500кг/м ²	1	$500\text{кг/м}^2 * 10\text{эт} * 3,6\text{м} = 18000\text{кг/м}$	176.47кг/м

Окончание таблицы 3.2

№п п	Наименование	Толщина, м	Вес (нормативная нагрузка)	Коэффициент по надежности нагрузки γ_f	Вес на 1м.п (расчетная нагрузка)	Нагрузка, кН/м (расчетная нагрузка)
Пол чердака						
8	Цементно-песчаная стяжка ($\rho=1600\text{кг/м}^3$)	0.02	1600кг/м^3	1	$0,02\text{м} \cdot 1600\text{кг/м}^3 \cdot 3,6\text{м} = 115\text{кг/м}$	1.13кг/м
9	Гравий керамзитовый ($\rho=800\text{кг/м}^3$)	0.15	800кг/м^3	1	$0,15\text{м} \cdot 800\text{кг/м}^3 \cdot 3,6\text{м} = 432\text{кг/м}$	4.24кг/м
10	Железобетонная монолитная плита ($\rho=2500\text{кг/м}^3$)	0.2	500кг/м^2	1	$500\text{кг/м}^2 \cdot 3,6\text{м} = 1800\text{кг/м}$	17.65кг/м
Покрытие						
11	2 слоя рубероида	0.01	$1,2\text{кг/м}^2$	1	$1,2\text{кг/м}^2 \cdot 3,6\text{м} = 4,3\text{кг/м}$	0.04кг/м
12	Цементно-песчаная стяжка ($\rho=1600\text{кг/м}^3$)	0.02	1600кг/м^3	1	$0,02\text{м} \cdot 1600\text{кг/м}^3 \cdot 3,6\text{м} = 115\text{кг/м}$	1.55кг/м
13	Гравий керамзитовый ($\rho=800\text{кг/м}^3$)	0.15	800кг/м^3	1	$0,15\text{м} \cdot 800\text{кг/м}^3 \cdot 3,6\text{м} = 432\text{кг/м}$	4.24кг/м
14	Железобетонная многослойная плита ($\rho=2500\text{кг/м}^3$)	0.2	500кг/м^2	1	$500\text{кг/м}^2 \cdot 3,6\text{м} = 1800\text{кг/м}$	17.65кг/м
Перегородки						
15	-	-	1 кПа	1	$1\text{ кПа} \cdot 10 \cdot 3,6\text{м} = 36\text{кН/м}$	36.0 кН/м
Снег						
16	-	-	1.26 кПа	1	$1.26\text{кПа} \cdot 3,6\text{м} = 4,54\text{кН/м}$	4.54 кН/м
Полезная на перекрытие						
17	-	-	1.5кПа	1	$1.5\text{кПа} \cdot 10 \cdot 3,6\text{м} = 54\text{кН/м}$	54.0 кН/м
Полезная на чердак						
18	-	-	0.7кПа	1	$0.7\text{кПа} \cdot 3,6\text{м} = 2,52\text{кН/м}$	2.52 кН/м
					ИТОГО	<u>534.1кН/м</u>

Таблица 3.3 – Нормативные нагрузки на фундамент в осях «13» – «14»/«К» ($S_{гр}=7,2\text{м}^2$, $h_{эт}=3\text{м}$, 10 этажей)

№пп	Наименование	Толщина, м	Вес (нормативная нагрузка)	Коэффициент по надежности нагрузки γ_f	Вес (расчетная нагрузка)	Нагрузка, кН/м (расчетная нагрузка)
Стена						
1	Монолитная плита ($\rho=2500\text{кг/м}^3$)	0.2	2500кг/м^3	1	$3\text{м} \cdot 0,2\text{м} \cdot 1\text{м} \cdot 2500\text{кг/м}^3 \cdot 10 = 15000\text{кг/м}$	147.05кН/м

Окончание таблицы 3.3

№пп	Наименование	Толщина, м	Вес (нормативная нагрузка)	Коэффициент по надежности нагрузки γ_f	Вес (расчетная нагрузка)	Нагрузка, кН/м (расчетная нагрузка)
Полы и перекрытия						
4	Линолеум ($\rho=2\text{кг/м}^2$)	0.005	2кг/м ²	1	2кг/м ² *10*7,2м=144кг/м	1,41
5	Плита ДВП ($\rho=4\text{кг/м}^2$)	0.005	4кг/м ²	1	4кг/м ² *10*7,2м=288кг/м	2,83
6	Цементно-песчаная стяжка ($\rho=1600\text{кг/м}^3$)	0.03	1600кг/м ³	1	0,03м*1600кг/м ³ *10*7,2м=3456кг/м	33,9
7	Железобетонная монолитная плита ($\rho=2500\text{кг/м}^3$)	0.2	500кг/м ²	1	500кг/м ² *10*7,2м=3600кг/м	352,94
Пол чердака						
8	Цементно-песчаная стяжка ($\rho=1600\text{кг/м}^3$)	0.02	1600кг/м ³	1	0,02м*1600кг/м ³ *7,2м=230кг/м	2,26
9	Гравий керамзитовый ($\rho=800\text{кг/м}^3$)	0.15	800кг/м ³	1	0,15м*800кг/м ³ *7,2м=864кг/м	8,48
10	Железобетонная монолитная плита ($\rho=2500\text{кг/м}^3$)	0.2	500кг/м ²	1	500кг/м ² *7,2м=3600кг/м	35,29
Покрытие						
11	2 слоя рубероида	0.01	1,2кг/м ²	1	1,2кг/м ² *7,2м=8,64кг/м	0,08
12	Цементно-песчаная стяжка ($\rho=1600\text{кг/м}^3$)	0.02	32кг/м ²	1	0,02м*1600кг/м ³ *7,2м=317кг/м	3,11
13	Гравий керамзитовый ($\rho=800\text{кг/м}^3$)	0.15	800кг/м ³	1	0,15*800кг/м ³ *7,2м=864кг/м	8,48
14	Железобетонная монолитная плита ($\rho=2500\text{кг/м}^3$)	0.2	500кг/м ²	1	500кг/м ² *7,2м=3600 кг/м	35,29
Перегородки						
15	-	-	1 кПа	1	1 кПа*10*7,2м=72кН/м	72кН/м
Снег						
16	-	-	1.26 кПа	1	1.26 кПа*7,2м=9,07кН/м	9.07кН/м
Полезная на перекрытие						
17	-	-	1.5кПа	1	1.5кПа*10*7,2м=108кН/м	108 кН/м
Полезная на чердак						
18	-	-	0.7кПа	1	0.7кПа*7,2м=5,04кН/м	5.04 кН/м
ИТОГО						744,14кН/м

Таблица 3.4 – Расчетные нагрузки на фундамент в осях «13» – «14»/«Л»
($S_{гр}=3,6\text{ м}^2$, $h_{эт}=3\text{ м}$, 10 этажей)

№пп	Наименование	Толщина, м	Вес (нормативная нагрузка)	Коэффициент по надежности нагрузки γ_f	Вес на 1м.п (расчетная нагрузка)	Нагрузка, кН/м (расчетная нагрузка)
Стена						
1	Кирпичная кладка ($\rho=1800\text{ кг/м}^3$)	0.12	1800 кг/м^3	1.1	$1,1*0,12\text{ м}^3*1\text{ м}^3*1800\text{ кг/м}^3=7128\text{ кг/м}$	69,92кН/м
2	Маты минераловатные ($\rho=50\text{ кг/м}^3$)	0.15	50 кг/м^3	1.3	$1,3*0,15\text{ м}^3*1\text{ м}^3*50\text{ кг/м}^3=263,25\text{ кг/м}$	2.58кН/м
3	Кирпичная кладка ($\rho=1800\text{ кг/м}^3$)	0.36	1800 кг/м^3	1.1	$1,1*0,36\text{ м}^3*1\text{ м}^3*1800\text{ кг/м}^3=22572\text{ кг/м}$	221.43кН/м
Полы и перекрытия						
4	Линолеум ($\rho=2\text{ кг/м}^2$)	0.005	2 кг/м^2	1.2	$1,2*2\text{ кг/м}^2*10\text{ эт}*3,6\text{ м}=86,4\text{ кг/м}$	0.84кН/м
5	Плита ДВП ($\rho=4\text{ кг/м}^2$)	0.005	4 кг/м^2	1.2	$1,2*4\text{ кг/м}^2*10\text{ эт}*3,6\text{ м}=172,8\text{ кг/м}$	1.69кН/м
6	Цементно-песчаная стяжка ($\rho=1600\text{ кг/м}^3$)	0.03	1600 кг/м^3	1.1	$1,1*0,03\text{ м}^3*1600\text{ кг/м}^3*10\text{ эт}*3,6\text{ м}=1900,8\text{ кг/м}$	18.64кН/м
7	Железобетонная монолитная плита ($\rho=2500\text{ кг/м}^3$)	0.2	500 кг/м^2	1.1	$1,1*500\text{ кг/м}^2*10\text{ эт}*3,6\text{ м}=19800\text{ кг/м}$	194.11кН/м
Пол чердака						
8	Цементно-песчаная стяжка ($\rho=1600\text{ кг/м}^3$)	0.02	1600 кг/м^3	1.1	$1,1*0,02\text{ м}^3*1600\text{ кг/м}^3*3,6\text{ м}=126,72\text{ кг/м}$	1.24кН/м
9	Гравий керамзитовый ($\rho=800\text{ кг/м}^3$)	0.15	800 кг/м^3	1.3	$1,3*0,15\text{ м}^3*800\text{ кг/м}^3*3,6\text{ м}=561,6\text{ кг/м}$	5.50кН/м
10	Железобетонная монолитная плита ($\rho=2500\text{ кг/м}^3$)	0.2	500 кг/м^2	1.1	$1,1*500\text{ кг/м}^2*3,6\text{ м}=1980\text{ кг/м}$	19.41кН/м
Покрытие						
11	2 слоя рубероида	0.01	$1,2\text{ кг/м}^2$	1.3	$1,3*1,2\text{ кг/м}^2*3,6\text{ м}=5,6\text{ кг/м}$	0.05кН/м
12	Цементно-песчаная стяжка ($\rho=1600\text{ кг/м}^3$)	0.02	1600 кг/м^3	1.1	$1,1*0,02\text{ м}^3*1600\text{ кг/м}^3*3,6\text{ м}=174,24\text{ кг/м}$	1.71кН/м
13	Гравий керамзитовый ($\rho=800\text{ кг/м}^3$)	0.15	800 кг/м^3	1.3	$1,3*0,15\text{ м}^3*800\text{ кг/м}^3*3,6\text{ м}=561,6\text{ кг/м}$	5.51кН/м
14	Железобетонная монолитная плита ($\rho=2500\text{ кг/м}^3$)	0.2	500 кг/м^2	1.1	$1,1*500\text{ кг/м}^2*3,6\text{ м}=1980\text{ кг/м}$	19.41кН/м
Перегородки						
15	-	-	1 кПа	1.3	$1,3*1\text{ кПа}*10*3,6\text{ м}=46,8\text{ кН/м}$	46.8 кН/м
Снег						
16	-	-	1.26 кПа	1.4	$1,4*1,26\text{ кПа}*3,6\text{ м}=6,35\text{ кН/м}$	6.35 кН/м

Окончание таблицы 3.4

№пп	Наименование	Толщина, м	Вес (нормативная нагрузка)	Коэффициент по надежности нагрузки γ_f	Вес на 1м.п (расчетная нагрузка)	Нагрузка, кН/ м (расчетная нагрузка)
Полезная на перекрытие						
17	-	-	1.5кПа	1.3	$1,3*1.5кПа*10*3,6м$ = =70,2 кН/м	70.2 кН/м
Полезная на чердак						
18	-	-	0.7кПа	1.3	$1,3*0.7кПа*3,6м$ = =3.28 кН/м	3.28 кН/м
ИТОГО						609.6кН/м

Таблица 3.5 – Расчетные нагрузки на фундамент в осях «13» – «14»/«К»
($S_{гр}=7,2м^2$, $h_{эт}=3м$, 10 этажей)

№пп	Наименование	Толщина, м	Вес (нормативная нагрузка)	Коэффициент по надежности и нагрузки γ_f	Вес (расчетная нагрузка)	Нагрузка, кН/ м (расчетная нагрузка)
Стена						
1	Монолитная стена ($\rho=2500кг/м^3$)	0.2	2500кг/м ³	1.1	$1.1*3м*0,2м*1м*$ $*2500кг/м^3*10$ = =16500кг/м	161.76кН/м
Полы и перекрытия						
4	Линолеум ($\rho=2кг/м^2$)	0.005	2кг/м ²	1.2	$1.2*2кг/м^2*10*7,2$ м= =172,8кг/м	1,69 кН/м
5	Плита ДВП ($\rho=4кг/м^2$)	0.005	4кг/м ²	1.2	$1.2*4кг/м^2*10*7,2$ м= =345,6кг/м	3,39 кН/м
6	Цементно-песчаная стяжка ($\rho=1600кг/м^3$)	0.03	1600кг/м ³	1.1	$1.1*0,03м*1600кг/$ $м^3*10*7,2м=3801,$ 6кг/м	37,3 кН/м
7	Монолитная плита ($\rho=2500кг/м^3$)	0.2	500кг/м ²	1.1	$1.1*500кг/м^2*10*7,$ $2м=39600кг/м$	388,24кН/м
Пол чердака						
8	Цементно-песчаная стяжка ($\rho=1600кг/м^3$)	0.02	1600кг/м ³	1.1	$1.1*0,02м*1600кг/$ $м^3*7,2м=253кг/м$	2,48 кН/м
9	Гравий керамзитовый ($\rho=800кг/м^3$)	0.15	800кг/м ³	1.3	$1.3*0,15м*800кг/м$ $^3*7,2м=1123,2кг/м$	11,01 кН/м
10	Цементно-песчаная стяжка ($\rho=1600кг/м^3$)	0.2	500кг/м ²	1.1	$1.1*500кг/м^2*7,$ $2м=3960кг/м$	38,82 кН/м
Покрытие						
11	2 слоя рубероида	0.01	1,2кг/м ²	1.3	$1.3*1,2кг/м^2*7,2м$ = 11,23кг/м	0,11 кН/м
12	Цементно-песчаная стяжка ($\rho=1600кг/м^3$)	0.02	44кг/м ²	1.1	$1.1*0,02м*1600кг/$ $м^3*7,2м=349кг/м$	3,42м
13	Гравий керамзитовый ($\rho=800кг/м^3$)	0.15	800кг/м ³	1.3	$1.3*0,15*800кг/м^3*$ 7,2м=1123,2кг/м	11,01 кН/м
14	Железобетонная монолитная плита ($\rho=2500кг/м^2$)	0.2	500кг/м ²	1.1	$1.1*500кг/м^2*7,2м$ = 3960кг/м	38,82 кН/м

Окончание таблицы 3.5

№пп	Наименование	Толщина, м	Вес (нормативная нагрузка)	Коэффициент по надежности и нагрузки γ_f	Вес (расчетная нагрузка)	Нагрузка, кН/м (расчетная нагрузка)
Перегородки						
15	-	-	1 кПа	1.3	$1.3 \cdot 1 \text{ кПа} \cdot 10 \cdot 7,2 \text{ м} = 93,6 \text{ кН/м}$	93,6 кН/м
Снег						
16	-	-	1.26 кПа	1.4	$1.4 \cdot 1.26 \text{ кПа} \cdot 7,2 \text{ м} = 12,7 \text{ кН/м}$	12.7 кН/м
Полезная на перекрытие						
17	-	-	1.5 кПа	1.3	$1.3 \cdot 1.5 \text{ кПа} \cdot 10 \cdot 7,2 \text{ м} = 140,4 \text{ кН/м}$	140,4 кН/м
Полезная на чердак						
18	-	-	0.7 кПа	1.3	$1.3 \cdot 0.7 \text{ кПа} \cdot 7,2 \text{ м} = 6,55 \text{ кН/м}$	6.55 кН/м
					ИТОГО	862,77 кН/м

3.3 Подбор подошвы фундаментов мелкого заложения

Если размеры подошвы выбраны верно, то должно выполняться условие:

$$P_{cp} \leq R, \quad (3.5)$$

где R – Расчетное сопротивление грунта основания (кПа)

P_{cp} – среднее давление грунта под подошвой фундамента (кПа), определяемое по формуле

$$P_{cp} = (N + G + G_{гр}) / A, \quad (3.6)$$

где N – нагрузка на обреш фундамент (кН);

G – вес фундамента, (кН);

$G_{гр}$ – вес грунта на подушке фундамента, (кН)

A – площадь подошвы фундамента, (м²)

Расчетное сопротивление грунта основания определяется по

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} [M_y k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}], \quad (3.7)$$

где γ_{c1} и γ_{c2} – коэффициенты условий работы, принимаемые по таблице 5.4 СП 22.13330.2011 (актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*), равны 1.25 и 1.1 соответственно;

									Лист
									36
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.2430.00 ВКР				

k – коэффициент, принимаемый равным 1, если прочностные характеристики грунта определены непосредственно испытаниями;

M_y, M_q, M_c – коэффициенты принимаемые по таблице 5.5 СП 22.13330.2011, равные для глины 0.72; 3.65; и 6.2;

k_z – коэффициент, принимаемый равным 1 при $b < 10$ м;

b – ширина подошвы фундамента, м;

γ_{II} – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундаментов, для глины 19,1кН/м³;

γ'_{II} – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих выше подошвы фундаментов, 19,1 кН/м³;

c_{II} – расчетное удельное сопротивление грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, для глины 17кПа;

d_1 – приведенная глубина заложения фундаментов от пола подвала, определяемая по

$$d_1 = h_s + h_{cf}\gamma_{cf}/\gamma'_{II} = 0.6\text{м} + \frac{0,11\text{м} \cdot 19,1\text{кН/м}^3}{18\text{кН/м}^3} = 0,72\text{м}; \quad (3.7)$$

где h_s – толщина слоя грунта выше подошва со стороны подвала;

h_{cf} – толщина конструкции пола 0,11м;

γ_{cf} – расчетное значение удельного веса конструкции пола, 18кН/м³;

d_b – глубина подвала от уровня планировки до пола подвала 1,8 м.

Если условия не выполняются, то изменяем размеры подошвы фундамента.

$$P_{cp} \leq R, \quad (3.8)$$

3.4 Оценка грунтовой обстановки

Для сравнения расчетных давлений отдельных слоев грунта в одинаковых условиях определяем величины условных расчетных сопротивлений при одинаковых значениях глубины заложения h (d_1)=2,0м и ширины подошвы фундамента $b=1$ м. Значения коэффициентов $M_y, M_q, M_c, c, \gamma_{c1}$ и γ_{c2} приведены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Значения коэффициентов для определения значений R

№	Грунт	M_y	M_q	M_c	γ_{II}	C	γ_{c1}	γ_{c2}
1	ИГЭ2	0.72	3.65	6.24	19.1кН/м ³	17кПа	1.25	1.1
2	ИГЭ3	0.43	2.73	5.31	18.9кН/м ³	19 кПа	1.2	1.1
3	ИГЭ4	0.23	1.94	4.42	19.0кН/м ³	33кПа	1.25	1.1

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_y k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}], \quad (3.9)$$

									Лист
									37
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.2430.00 ВКР				

ИГЭ2

$$R = \frac{1.25 \cdot 1.1}{1} [0.72 * 1 * 1 * 19.1 + 3.65 * 2 * 19.1 + 6.24 * 17] = 356.5 \text{ кПа}$$

ИГЭ3

$$R = \frac{1.2 \cdot 1.1}{1} [0.43 * 1 * 1 * 18.9 + 2.73 * 2 * 18.9 + 5.31 * 19] = 280.1 \text{ кПа}$$

ИГЭ4

$$R = \frac{1.25 \cdot 1.1}{1} [0.23 * 1 * 1 * 19 + 1.94 * 2 * 19 + 4.42 * 33] = 307.9 \text{ кПа}$$

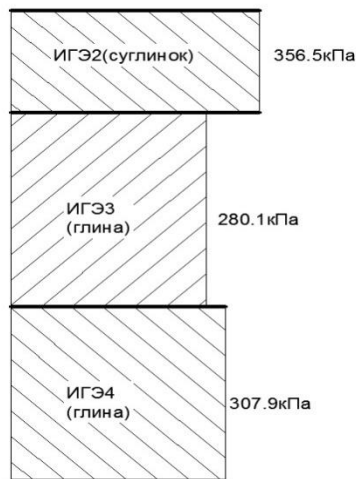


Рисунок 3.3 – Эпюра расчетных сопротивлений грунта R

Согласно полученным значениям расчетного сопротивления грунта делаем вывод, что для грунтовой слой ИГЭ1 подходит для устройства фундамента мелкого заложения

3.5 Подбор подошвы фундамента мелкого заложения в осях «13» – «14»/«Л»

Согласно формуле для определения расчётного сопротивления грунта R вычислим значения для различных подушек фундаментов, а так же определим значения среднего давления R_{под} подошвой фундамента. Расчет значений произведен в программе Excel. Полученные значения R и R_{под} приведены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Значение R и R_{под} для фундамента в осях «13» – «14»/«Л»

Ширина подошвы фундамента	R, кПа	R _{под} , кПа
0.8	230,01	739,36
1	233,79	597,68
1.2	237,57	503,22

Окончание таблицы 3.7

Ширина подошвы фундамента	R, кПа	P, кПа
1.4	241,35	435,75
1.6	245,13	385,15
2	252,70	314,31
2.4	260,26	267,08
2.8	267,82	233,35

По полученным данным построим графики зависимости $p = R(b)$ и $p = P(b)$ на рисунке 3.4.

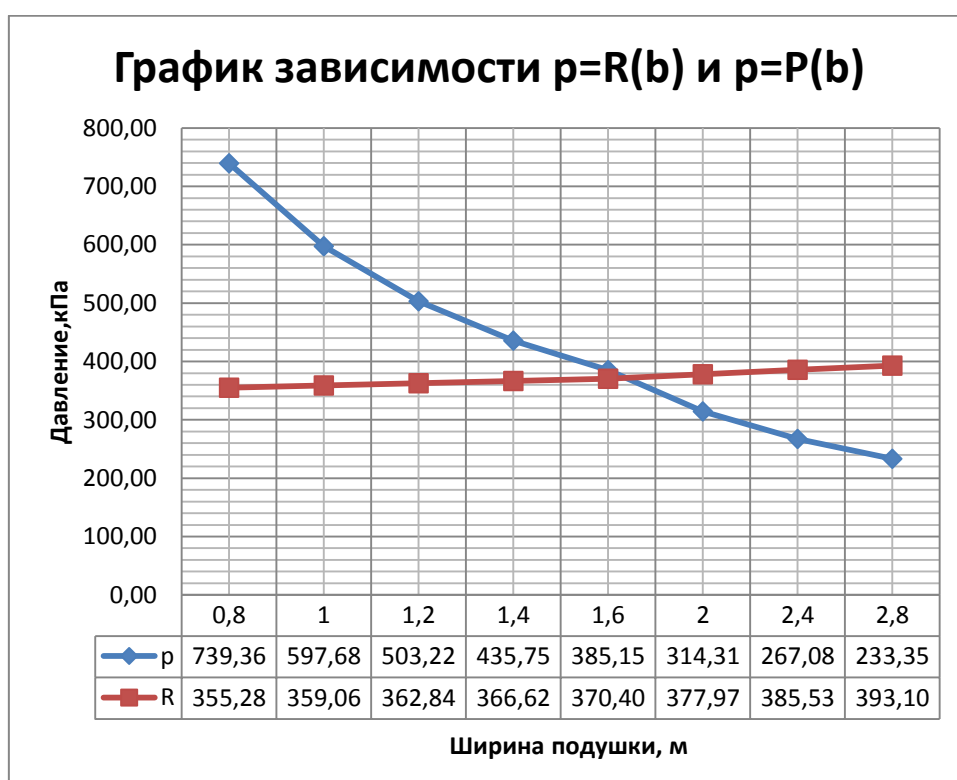


Рисунок 3.4 – График зависимости $p = R(b)$ и $p = P(b)$ для фундамента в осях «13» – «14»/«Л»

Согласно полученного графика показанного на рисунке 3.4, примем подушку шириной 2м. фундамента в осях «13» – «14»/«Л» показано на рисунке 3.5.

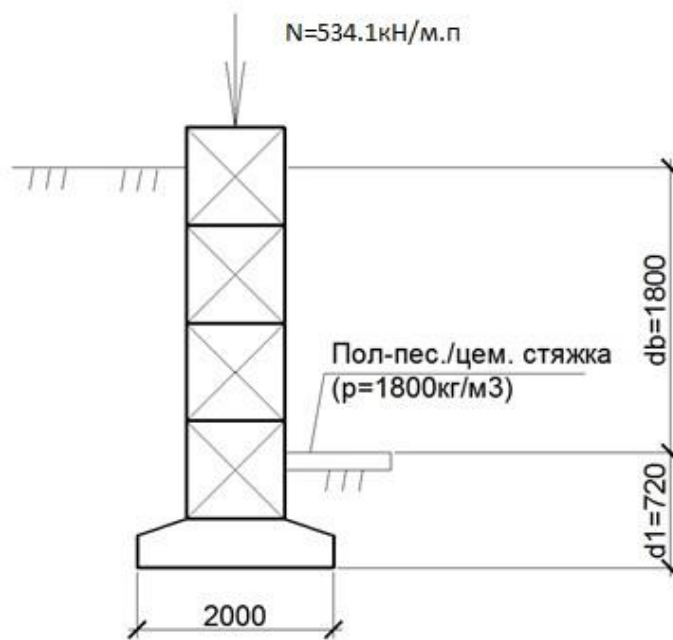


Рисунок 3.5 – Разрез фундамента в осях «13» – «14»/«Л»

Тогда среднее давление под подошвой посчитаем по формуле (3.6)

$$\begin{aligned}
 P_{cp} &= (N + G + G_{гр}) / A = \\
 &= (534,1 \text{ кН} + (0,6 \text{ м} * 2,4 \text{ м} * 1 \text{ м} * 24,5 \text{ кН/м}^3 + 15,92 \text{ кН}) + \\
 &+ (((2 \text{ м} - 0,6 \text{ м}) / 2) * (1,8 \text{ м} + 0,72 \text{ м}) * 19,1 \text{ кН/м}^3) + (((2 \text{ м} - 0,6 \text{ м}) / 2) * 0,72 \text{ м} * 19,1 \text{ кН/м}^3)) / 2 \text{ м}^2 = \\
 &= (534,1 \text{ кН} + 51,2 \text{ кН} + 33,69 \text{ кН} + 9,62 \text{ кН}) / 2 \text{ м}^2 = 314,3 \text{ кПа}
 \end{aligned}$$

Определим расчетное сопротивление грунта основания по формуле (3.9)

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} [M_y k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] \\
 &= \frac{1,25 \cdot 1,1}{1} [0,72 \cdot 1 \cdot 2 \text{ м} \cdot 19,1 \text{ кН/м}^3 + 3,65 \cdot 0,72 \text{ м} \cdot 19,1 \text{ кН/м}^3 \\
 &+ (3,65 - 1) 1,8 \text{ м} \cdot 19,1 \text{ кН/м}^3 + 6,24 \cdot 17 \text{ кПа}] = 377,97 \text{ кПа}
 \end{aligned}$$

$$P_{cp} \leq R$$

$$314,3 \text{ кПа} < 377,97 \text{ кПа}$$

УСЛОВИЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ

					08.03.01.2016.2430.00 ВКР	Лист 40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.6 Подбор подошвы фундамента мелкого заложения в осях «13» – «14»/«К»

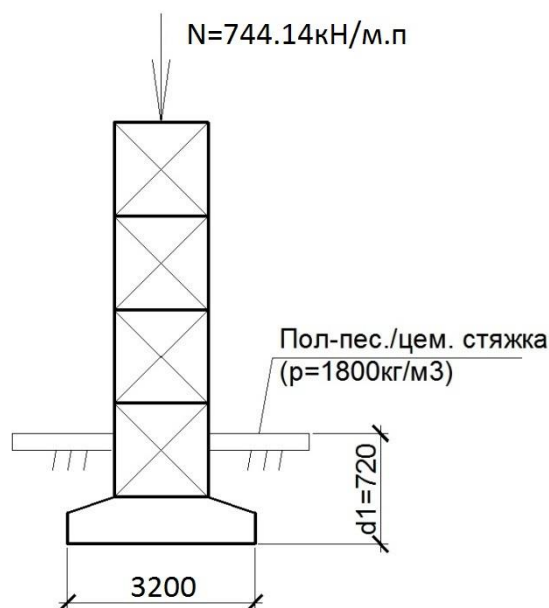


Рисунок 3.6 – Разрез фундамента в осях «13» – «14»/«К»

Согласно формуле для определения расчётного сопротивления грунта R вычислим значения для различных подушек фундаментов, а так же определим значения среднего давления P под подошвой фундамента. Расчет значений произведен в программе Excel. Полученные значения R и P приведены в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Значение R и P для фундамента в осях «13» – «14»/«К»

Ширина подошвы фундамента	$R, \text{кПа}$	$P, \text{кПа}$
0.8	230,01	997,61
1	233,79	800,84
1.2	237,57	669,66
1.4	241,35	575,96
1.6	245,13	505,68
2	252,70	407,30
2.4	260,26	341,71
2.8	267,82	294,86
3.2	275,39	259,72

По полученным данным построим графики зависимости $p = R(b)$ и $p = P(b)$ показаны на рисунке 3.7.

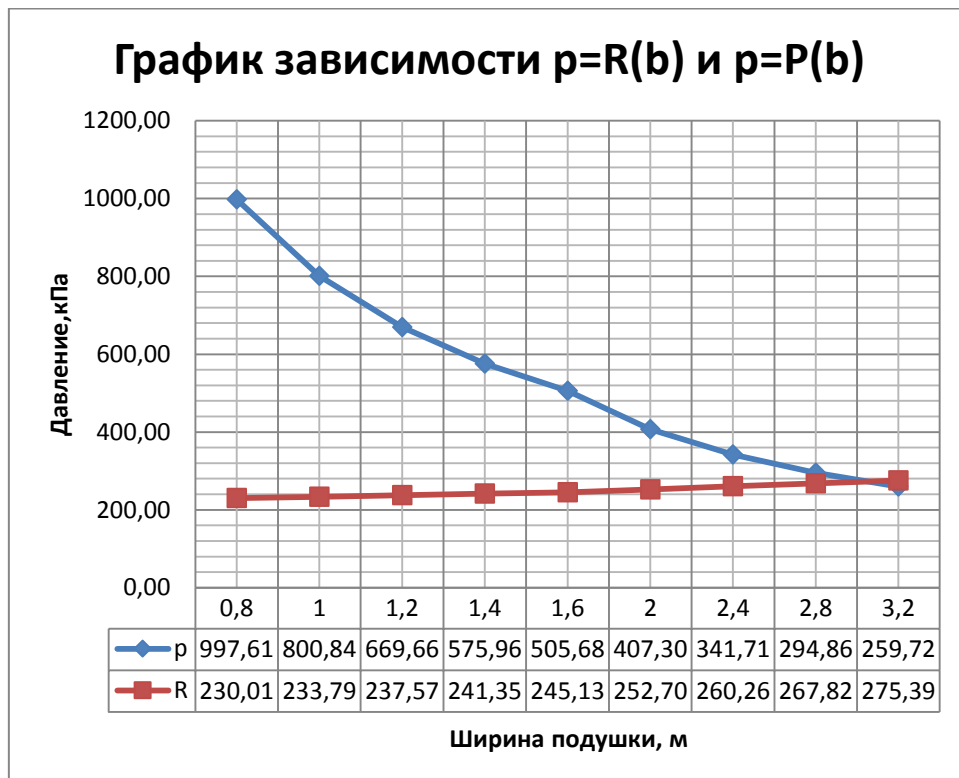


Рисунок 3.7 – График зависимости $p = R(b)$ и $p = P(b)$ для фундамента в осях «13» – «14»/«К»

Согласно полученного графика примем подушку шириной 3.2м и посчитаем по формуле (3.6)

$$\begin{aligned}
 P_{cp} &= (N + G + G_{гр}) / A = \\
 &= (744,14 \text{ кН} + (0,6 \text{ м} * 2,4 \text{ м} * 1 \text{ м} * 24,5 \text{ кН/м}^3 + 25,6 \text{ кН}) + \\
 &\quad + (3,2 \text{ м} - 0,6 \text{ м}) * 0,72 \text{ м} * 19,1 \text{ кН/м}^3) / 3,2 \text{ м}^2 = \\
 &= (786,41 \text{ кН} + 41,2 \text{ кН} + 45,75 \text{ кН}) / 3,2 \text{ м}^2 = 259,72 \text{ кПа}
 \end{aligned}$$

Определим расчетное сопротивление грунта основания по формуле (3.9)

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} [M_y k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] \\
 &= \frac{1,25 \cdot 1,1}{1} [0,72 \cdot 1 \cdot 3,2 \text{ м} \cdot 19,1 \text{ кН/м}^3 + 3,65 \cdot 0,72 \text{ м} \cdot 19,1 \text{ кН/м}^3 \\
 &\quad + (3,65 - 1) 0 \text{ м} \cdot 19,1 \text{ кН/м}^3 + 6,24 \cdot 17 \text{ кПа}] = 275,39 \text{ кПа}
 \end{aligned}$$

$$P_{cp} \leq R$$

$$259,72 \text{ кПа} < 275,38 \text{ кПа}$$

УСЛОВИЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ

3.7 Определение осадок фундамента мелкого заложения методом линейно-деформируемого полупространства

Расчет оснований по деформациям производят исходя из условия

$$s \leq s_u \quad , \quad (3.10)$$

где s – осадка основания фундамента, см;

s_u – предельное значение осадки основания фундамента, в данном случае равное по Приложению Д СП22.13330.2011 12см;

Среднюю осадку основания фундамента (см) с использованием расчетной схемы в виде линейно-деформируемого полупространства, определяют по формуле

$$s = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp.i} - \sigma_{zy.i})h_i}{E_i} + \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zy}h_i}{E_i}, \quad (3.11)$$

где β – безразмерный коэффициент, равны 0,8;

$\sigma_{zp.i}$ – среднее значение вертикального напряжения, от внешней нагрузки в i -ом слое грунта, кПа

$\sigma_{zy.i}$ – среднее значение вертикального напряжения, от собственного веса в i -ом слое грунта, кПа;

h_i – толщина i -ого слоя грунта, принимаемая не более 0,4 от ширины фундамента;

E_i – модуль деформации i -ого слоя грунта;

n – число слоев, на которые разбита сжимаемая толща основания

Вертикальные напряжения от внешней нагрузки на глубине z определяются по формуле

$$\sigma_{zp} = \alpha p, \quad (3.12)$$

где α – безразмерный коэффициент, принимаемый в зависимости от относительной глубины, равной $2z/b$;

p – среднее давление под подошвой фундамента, кПа

Вертикальные напряжения от собственного веса грунта на глубине z определяются по формуле

$$\sigma_{zy} = \alpha \sigma_{zg.0}, \quad (3.13)$$

где α – безразмерный коэффициент, принимаемый в зависимости от относительной глубины, равной $2z/b$;

$\sigma_{zg.0}$ – вертикальное напряжение от собственного веса грунта на отметке подошвы фундамента, кПа

									Лист
									43
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.2430.00 ВКР				

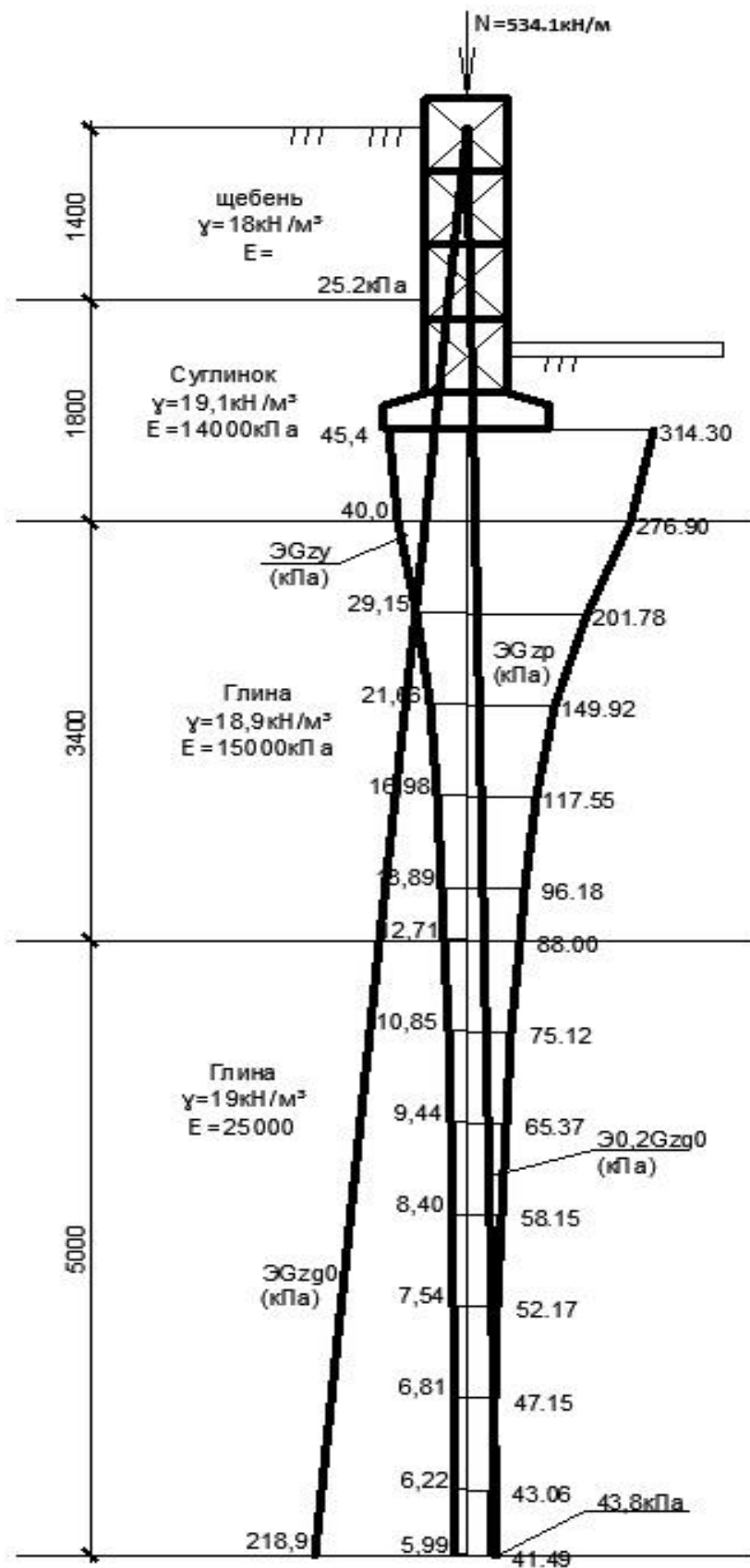


Рисунок 3.8 – Схема к определению осадок фундамента «13» – «14»/«Л»

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.2430.00 ВКР

Продолжение таблицы 3.9

z, м	$\xi=2z/b$	α	Gzp кПа	Gzy кПа	Gzpi кПа	Gzyi, кПа	Hi, м	Ei, кПа	s, м
5,2	5,2	0,239	75,12	10,85	70,25	10,15	0,8	25000	0,002
6	6	0,208	65,37	9,44	61,76	8,92	0,8	25000	0,002
6,8	6,8	0,185	58,15	8,40	55,16	7,97	0,8	25000	0,001
7,6	7,6	0,166	52,17	7,54	49,66	7,17	0,8	25000	0,001
8,4	8,4	0,15	47,15	6,81	45,10	6,51	0,8	25000	0,001
9,2	9,2	0,137	43,06	6,22	42,27	6,11	0,5	25000	0,001
9,7	9,7	0,132	41,49	5,99					
<i>Итого</i>									0.053

$$s \leq s_u , \quad (3.13)$$

$$5,3\text{см} \leq 12\text{см}$$

УСЛОВИЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ
 Определение осадок фундаментов осей «13» – «14»/«Л»

3.8 Определение осадок ленточного фундамента в осях «13» – «14»/«К»

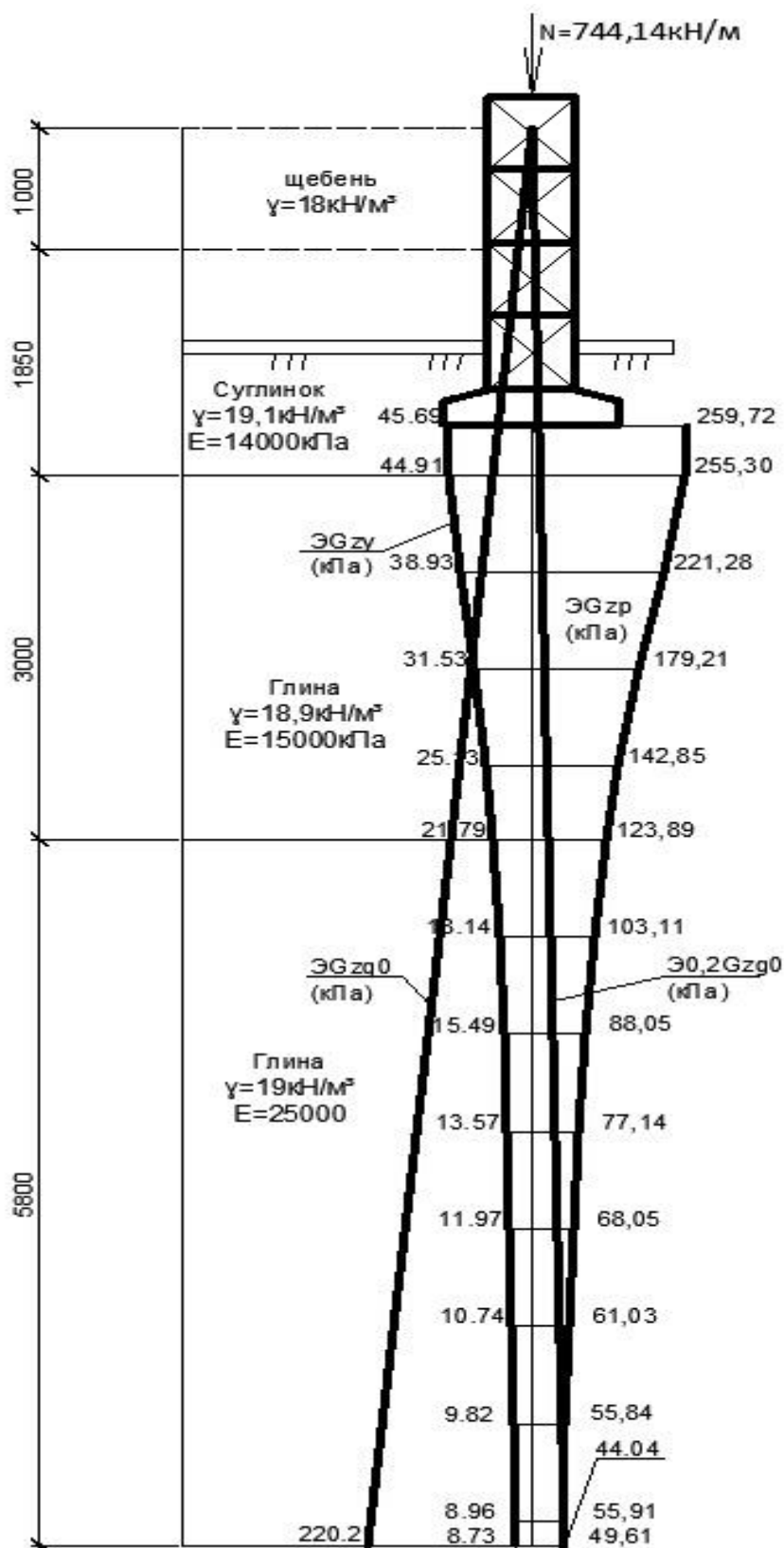


Рисунок 3.9 – Схема к определению осадок фундамента «13» – «14»/«К»

Среднее давление под подошвой будет равно

$$\begin{aligned}
 P_{cp} &= (N+G+G_{гр})/A = \\
 &= (744,41 \text{ кН} + (0,6 \text{ м} * 2,4 \text{ м} * 1 \text{ м} * 24,5 \text{ кН/м}^3 + 25,6 \text{ кН}) + \\
 &+ (3,2 \text{ м} - 0,6 \text{ м}) * 0,72 \text{ м} * 19,1 \text{ кН/м}^3) / 3,2 \text{ м}^2 = \\
 &= (744,41 \text{ кН} + 41,2 \text{ кН} + 45,75 \text{ кН}) / 3,2 \text{ м}^2 = 259,8 \text{ кПа}
 \end{aligned}$$

Построим эпюру Э Gz_{g0} показано на рисунке 3.9

На уровне земли значение эпюры равно 0

На стыке слоев несжимаемого грунта (щебня) и ИГЭ1 значение эпюры определяется по формуле (3.14)

$$Gz_{g01} = h\gamma = 1 \text{ м} * 18 \text{ кН/м}^3 = 18 \text{ кПа}$$

На уровне подошвы фундамента значение эпюры определяется по

$$Gz_{g02} = Gz_{g01} + h\gamma = 18 \text{ кПа} + 1,45 \text{ м} * 19,1 \text{ кН/м}^3 = 45,69 \text{ кПа}$$

На стыке слоев ИГЭ1 и ИГЭ2 значение эпюры определяется по

$$Gz_{g03} = Gz_{g02} + h\gamma = 45,69 \text{ кПа} + 1,85 \text{ м} * 19,1 \text{ кН/м}^3 = 53,33 \text{ кПа}$$

На стыке слоев ИГЭ2 и ИГЭ3 значение эпюры определяется по

$$Gz_{g04} = Gz_{g03} + h\gamma = 53,33 \text{ кПа} + 3 \text{ м} * 18,9 \text{ кН/м}^3 = 110,03 \text{ кПа}$$

На стыке слоя ИГЭ3 и скалы значение эпюры определяется по

$$Gz_{g05} = Gz_{g04} + h\gamma = 110,03 \text{ кПа} + 5,8 \text{ м} * 19 \text{ кН/м}^3 = 220,2 \text{ кПа}$$

По эпюре Э Gz_{g0} определим Gz_{g0} под подошвой фундамента, равное 45.69кПа

Таблица 3.10 – Определение осадок ленточного фундамента осей «13» – «14»/«К»

z, м	$\xi=2z/b$	α	Gz_p кПа	Gz_y кПа	Gz_{pi} кПа	Gz_{yi} кПа	H_i , м	E_i , кПа	s_i , м
0	0	1	259,72	45,69	257,51	45,30	0,4	14000	0,006
0,4	0,25	0,983	255,30	44,91	238,29	41,92	0,8	15000	0,010
1,2	0,75	0,852	221,28	38,93	200,24	35,23	0,8	15000	0,009
2	1,25	0,69	179,21	31,53	161,03	28,33	0,8	15000	0,007
2,8	1,75	0,55	142,85	25,13	133,37	23,46	0,6	15000	0,004
3,4	2,13	0,477	123,89	21,79	113,50	19,97	0,8	25000	0,003
4,2	2,63	0,397	103,11	18,14	95,58	16,81	0,8	25000	0,002
5	3,13	0,339	88,05	15,49	82,59	14,53	0,8	25000	0,002
5,8	3,63	0,297	77,14	13,57	72,59	12,77	0,8	25000	0,002

Продолжение таблицы 3.10

z, м	$\xi=2z/b$	α	Gzp кПа	Gzy кПа	Gzpi кПа	Gzyi, кПа	Hi, м	Ei, кПа	s, м
6,6	4,13	0,262	68,05	11,97	64,54	11,35	0,8	25000	0,002
7,4	4,63	0,235	61,03	10,74	58,44	10,28	0,8	25000	0,001
8,2	5,13	0,215	55,84	9,82	53,37	9,39	0,8	25000	0,001
9	5,63	0,196	50,91	8,96	50,26	8,84	0,2	25000	0,000
9,2	5,75	0,191	49,61	8,73					
<i>Итого</i>									0,049

$$s \leq s_u$$

$$4,9\text{см} \leq 12\text{см}$$

УСЛОВИЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ

3.9 Определение разности осадок ленточных фундаментов

Относительная разность осадок фундамента определяется по формуле

$$\frac{\Delta S}{L} < \left(\frac{\Delta S}{L}\right)_u, \quad (3.14)$$

где ΔS – разность осадок, см

$\left(\frac{\Delta S}{L}\right)_u$ – предельно допустимая разность осадки конструкции

L – расстояние между фундаментами, см

$$\frac{0.053\text{м} - 0.049\text{м}}{7.2\text{м}} < 0.002$$

$$0.00055 < 0.002$$

УСЛОВИЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ

3.10 Расчет монолитного перекрытия

3.10.1 исходные данные

Проектируемые жилые здания расположены по адресу: г. Миасс р-н Спортивный.

Таблица 3.11 – Климатические условия

Параметры	Показатели	Примечание
Строительно-климатический район	I	СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»
Подрайон	I в	
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеч. 0,92	-34°C	

					08.03.01.2017.2430.00 КР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

3.10.3 Расчетная схема

Расчетная схема составлена в программе «Форум» версии 11.5.3.1 (разработчик SCADsoft) рис.3.10.

В качестве расчетных схем использовались плоские и пространственные конечно-элементные системы, где стены, перекрытия и плитный ростверк моделировались элементами оболочечного типа. Стены в уровне фундаментов закрепляются жестко. Отпирание плит перекрытия и покрытия на стены принято шарнирным.

Нелинейная работа элементов конструктивной системы учтена путем понижения их жесткостей с помощью условных обобщенных коэффициентов (смотри СП 52–103–2007 «Железобетонные монолитные конструкции зданий», пункты 6.2.5–6.2.7.).

Несущие внутренние стены до 9 этажа – толщина 200мм, бетон В25. Несущие наружные стены – из керамического полнотелого кирпича 380мм песчанно - цементном растворе. Плиты перекрытий и покрытия – монолитные железобетонные, бетон В25, толщиной – 200мм, расстояние до центра тяжести рабочей продольной арматуры А500С междуэтажных перекрытий в жилой части здания (REI 60) – 35мм,

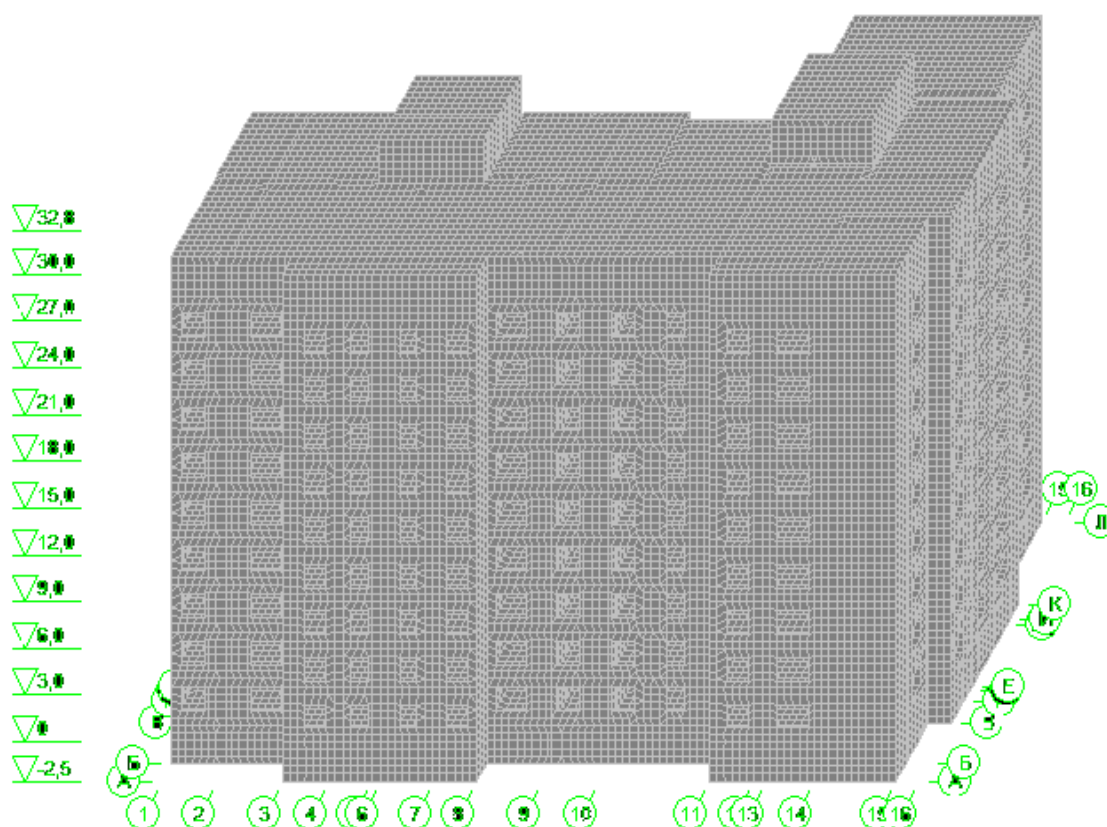


Рисунок 3.10 – Расчетная схема 9 этажного жилого здания.

					08.03.01.2017.2430.00 КР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

3.10.4 Сбор нагрузок

В расчете учитываются следующие нагрузки на конструкции:

– Постоянные нагрузки от собственного веса конструкций определяются ПК «Structure CAD» с учетом соответствующих коэффициентов надежности по нагрузке.

– Нагрузка от конструкции покрытия и перекрытий– определяется вручную в соответствии со СП 20.13330.2011 (СНиП 2.01.07–85*).

– Нагрузка от перегородок на перекрытии– принимается усредненная в соответствии со СП 20.13330.2011 (СНиП 2.01.07–85*).

– Ветровая нагрузка принимается по СНиП 2.01.07–85* для II ветрового района ($w_0=30\text{кгс/м}^2$). Расчет нагрузки осуществляется в программе «Вест» версии 11.5.3.1 (разработчик SCADsoft).

– Снеговая нагрузка принята по СП 20.13330.2011 для III снегового района ($s_0=180\text{кгс/м}^2$). Расчет нагрузки осуществляется в программе «Вест» версии 11.5.3.1 (разработчик SCADsoft). Снеговая нагрузка с учетом снегового мешка– определяется вручную в соответствии с СП 20.13330.2011 (Приложение Г11)

Коэффициенты условий работы принимаются по СП 20.13330.2011 (СНиП 2.01.07–85*).

Длительные нагрузки принимаются с учетом понижающих коэффициентов по п.п. 3.8 и 3.9 СНиП 2.01.07–85*

3.10.5 Снеговая нагрузка

Расчет выполнен по нормам проектирования «СП 20.13330.2011»[1, с 17], рисунок 3.11.

Таблица 3.12 – Расчетные параметры снеговой нагрузки

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Снеговой район	III	
Нормативное значение снеговой нагрузки	1,236	кН/м ²
Тип местности	B	
Средняя скорость ветра зимой	3	м/сек
Средняя температура января	-15	°C
Здание		
Высота здания H	32,8	м
Ширина здания B	22,8	м
H	0	м
A	0	град
L	49,9	м

Окончание таблица 3.12

Параметр	Значение	Единицы измерения
Не утепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке r_f	1,4	

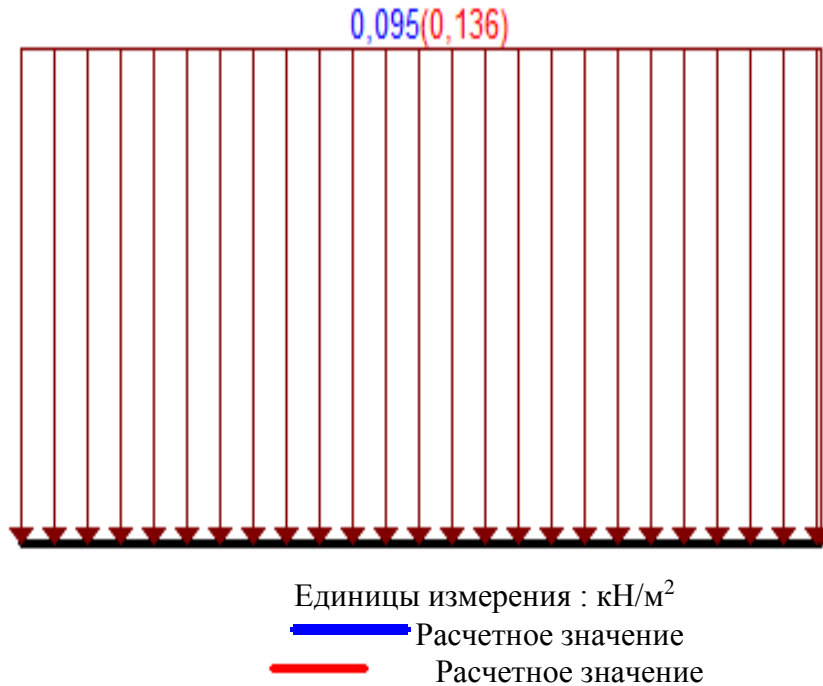


Рисунок 3.11– Снеговая нагрузка

3.10.6 Снеговая нагрузка с учетом снегового мешка.

По приложению Г11 СП 20.13330.2011. На покрытии проектируемого здания снеговой мешок может возникнуть от машинного помещения лифтов, имеющего размеры в плане 6.3х6.6 м, диагональ 9.1 м, высота 3м. Тогда коэффициент μ для участков покрытия $\mu_{ср.}=2.0$;

Ширина зоны повышенной нагрузки $b_1 = 6$ м

Таблица 3.13 – Снеговая нагрузка

Наименование нагрузки	Ед. изм.	Норм. нагрузка	Коеф. перегр.	Расчет. нагрузка
Снег (с учетом снегового мешка, $\mu_{ср.}=2.0$)	кг/м ²	128,14	1.4	179,4

3.10.7 Ветер на ось 1

Расчет выполнен по нормам проектирования «СНиП 2.01.07–85* с изме-м №2»

Таблица 3.14 – Исходные данные

Исходные данные	
Ветровой район	II
Нормативное значение ветрового давления	0,025Т/м ²
Тип местности	B
Тип сооружения	Вертикальные

Таблица 3.15 – Расчетные параметры ветровой нагрузки

Параметры	
Поверхность	Наветренная поверхность
Шаг сканирования	3 м
Коэффициент надежности по нагрузке γ _f	1,4
H	32.8 м

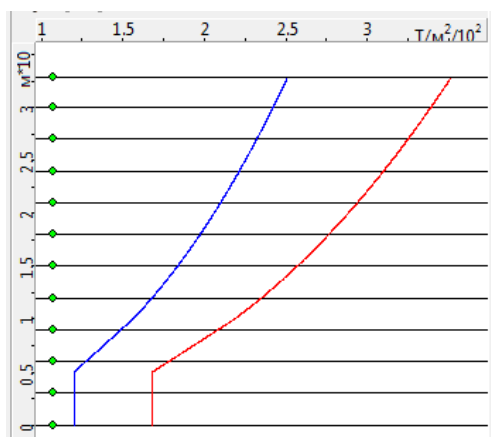


Рисунок 3.12 – Ветровые нагрузки

Таблица 3.16 – Результат расчета

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
0	0,012	0,017
3	0,013	0,018
6	0,015	0,021
9	0,017	0,023
12	0,018	0,026
15	0,020	0,027
18	0,021	0,028

Окончание таблица 3.16

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
21	0,022	0,029
24	0,221	0,031
27	0,023	0,032
30	0,024	0,034
32.8	0,025	0,035

3.10.8 Ветер на ось 16

Расчет выполнен по нормам проектирования «СНиП 2.01.07–85* с изменением №2»рис 3.13.

Таблица 3.17 – Исходные данные

Исходные данные	
Ветровой район	II
Нормативное значение ветрового давления	0,019 Т/м ²
Тип местности	B
Тип сооружения	Вертикальные

Таблица 3.18 – Расчетные параметры ветровой нагрузки

Параметры		
Поверхность	Подветренная поверхность	
Шаг сканирования	3 м	
Коэффициент надежности по нагрузке r_f	1,4	
H	32.8	м

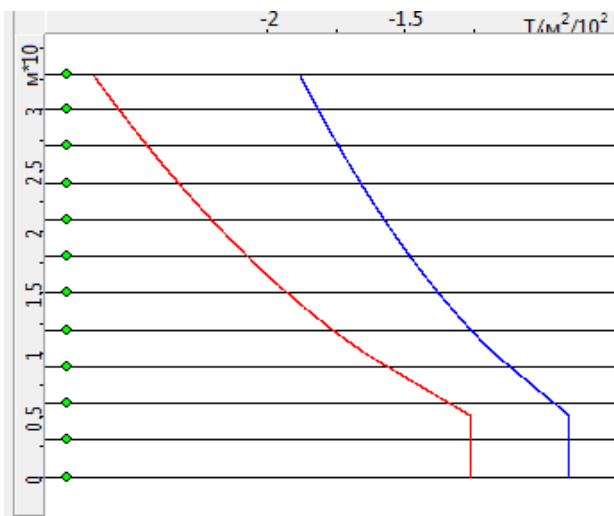


Рисунок 3.13 – Ветровые нагрузки

Таблица 3.19 – Результат расчета

Высота (м)	Нормативное значение (кН/м ²)	Расчетное значение (кН/м ²)
0	-0,009	-0,013
3	-0,009	-0,013
6	-0,01	-0,015
9	-0,011	-0,016
12	-0,013	-0,018
15	-0,014	-0,019
18	-0,015	-0,021
21	-0,016	-0,022
24	-0,017	-0,023
27	-0,017	-0,024
30	-0,018	-0,025
32.8	-0,019	-0,026

3.11 Постоянные нагрузки на фундамент

Таблица 3.20 – Постоянные нагрузки на фундамент

Наименование нагрузки	Ед. изм.	Норм. нагрузка	Коеф. перегр.	Расчет. нагрузка
Давление насыпного грунта	кПа/м ²	63,36	1.15	76.87

3.12 Нагрузки на перекрытие

Таблица 3.21 – Нагрузки на перекрытие

	Наименование	толщина м.	норм-я нагруз. на м2	расч-я нагруз. на м2	Итого расчетной нагрузки.
Постоянная нагрузка					
Стена наружная на 1 этаж					
1	Кирпичная кладка(ρ=1800кг/м3)	0,38	2052кг/м2	2257,2кг/м2	2257,2кг/м2
Внутр-я несущ. стена на 1этаж					
2	Монолитная ж/б плита(ρ=2500кг/м3)	0,2	1500кг/м2	1650кг/м2	1650кг/м2
Плита перекрытия 1 этажа					
3	Монолитная ж/б плита(ρ=2500кг/м3)	0,2	500кг/м2	550кг/м2	550кг/м2
Длительные нагрузки					
Пирог пола типового этажа					
4	Линолеум (ρ=2кг/м2)	0,005	2кг/м2	2,4кг/м2	
5	Плита ДВП (ρ=4кг/м2)	0,005	4кг/м2	4,8кг/м2	
6	Цементно-песчаная стяжка(ρ=1600кг/м3)	0,03	48кг/м2	52,8кг/м2	60кг/м2

					08.03.01.2017.24.30.00 КР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

Окончание таблицы 3.21

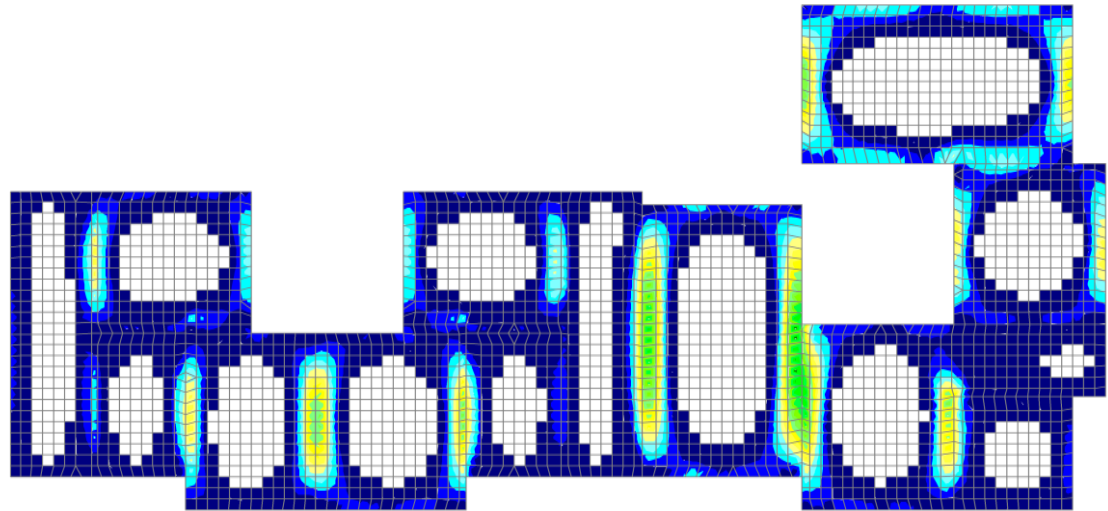
Наименование	толщина м.	норм-я нагруз. на м ²	расч-я нагруз. на м ²	Итого расчетной нагрузки.	Наименование
Пирог пола чердака					
7	Цементно-песчаная стяжка($\rho=1600\text{кг/м}^3$)	0,02	32кг/м ²	35,2кг/м ²	
8	Гравий керамзитовый ($\rho=800\text{кг/м}^3$)	0,15	120кг/м ²	156кг/м ²	191,2кг/м ²
	Покрытие				
9	2слоя рубероида	0,01	1,2кг/м ²	1,56кг/м ²	
10	Цементно-песчаная стяжка($\rho=1600\text{кг/м}^3$)	0,02	32кг/м ²	35,2кг/м ²	
11	Гравий керамзитовый ($\rho=800\text{кг/м}^3$)	0,15	120кг/м ²	156кг/м ²	205,96кг/м ²
12	Перегородки	-	1019,37кг/м ²	1325,18кг/м ²	1325,18кг/м ²
Кратковременные нагрузки					
13	Снег	-	128,14кг/м ²	179,4кг/м ²	179,4кг/м ²
14	Ветер по оси +x	-	-		
16	Ветер по оси -x	-	-		
17	Ветер по оси +y	-	-		
18	Ветер по оси -y	-	-		
Полезная нагрузка					
19	На типовое перекрытие	-	-	1988кг/м ²	1988кг/м ²
20	На чердак	-	-	92,76кг/м ²	92,76кг/м ²

3.13. Расчеты несущих конструкций

3.13.1 Цветовые диаграммы изополей армирования перекрытия и внутренней несущей стены над типовым этажом секции 2

Толщина перекрытий 200мм. Арматура А400С. Бетон класса В25. Расстояние до центра тяжести рабочей продольной арматуры А400С – 40мм. Армирование плиты типового перекрытия в изополях показанны на рисунках 3.14 – 3.17 Армирование внутренней монолитной ж/б стены типового этажа на рисунках 3.18 – 3.21.

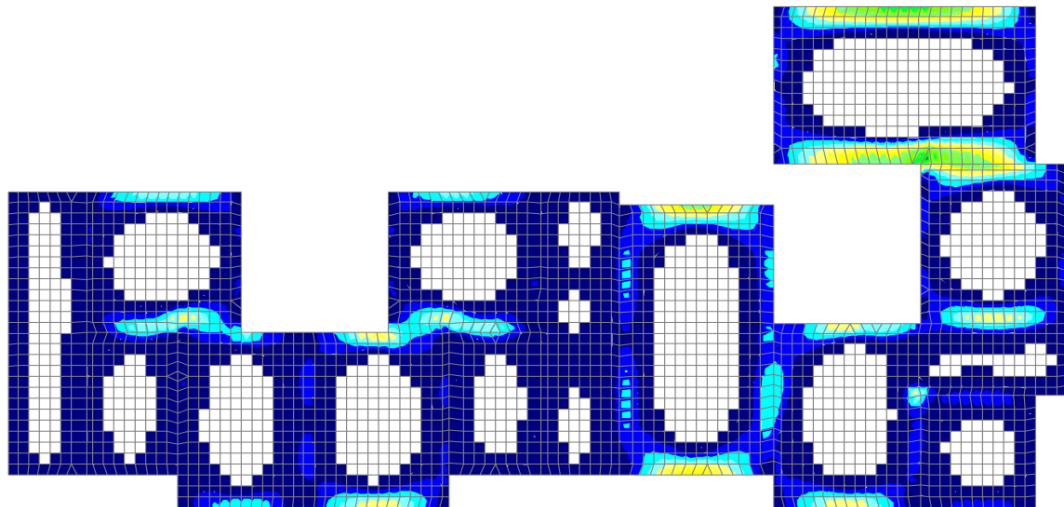
						08.03.01.2017.2430.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			57



6с17 (1,87)
+2с12 (3,73)
+4с12 (5,6)
+5с12 (7,47)
+7с12 (9,33)
+9с12 (11,2)
+10с12 (13,07)

+12с12 (14,94)
+14с12 (16,8)
+15с12 (18,67)
+17с12 (20,54)
+19с12 (22,4)
+20с12 (24,27)
+22с12 (26,14)

Рисунок 3.14 – Армирование плиты типового перекрытия.
Верхняя арматура AsX (см²/м)



3с17 (2,09)
+2с12 (4,17)
+4с12 (6,26)
+6с12 (8,34)
+8с12 (10,43)
+10с12 (12,51)
+12с12 (14,6)

+13с12 (16,68)
+15с12 (18,77)
+17с12 (20,85)
+19с12 (22,94)
+21с12 (25,02)
+23с12 (27,11)
+24с12 (29,19)

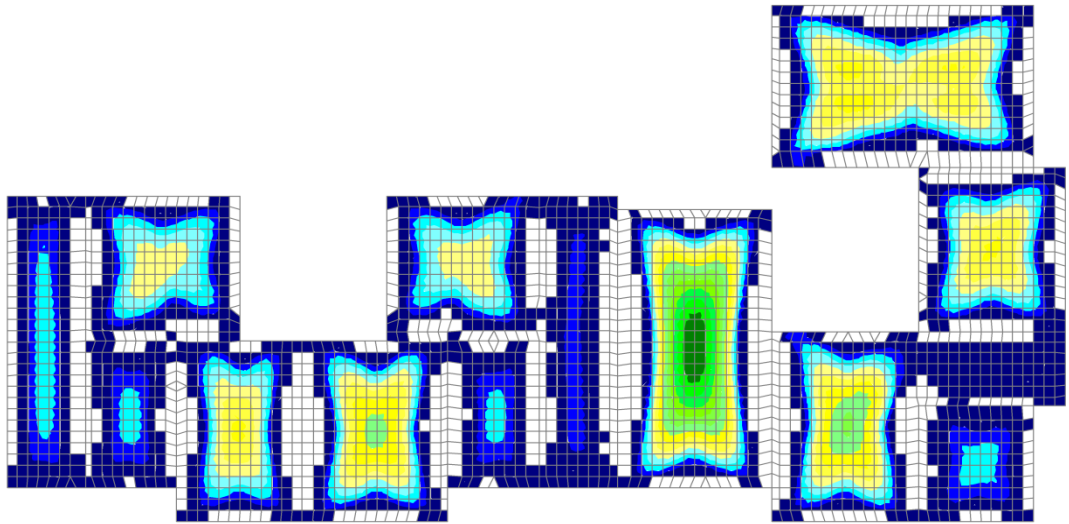
Рисунок 3.15 – Армирование плиты типового перекрытия.
Верхняя арматура AsY (см²/м)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.2430.00 ПЗ

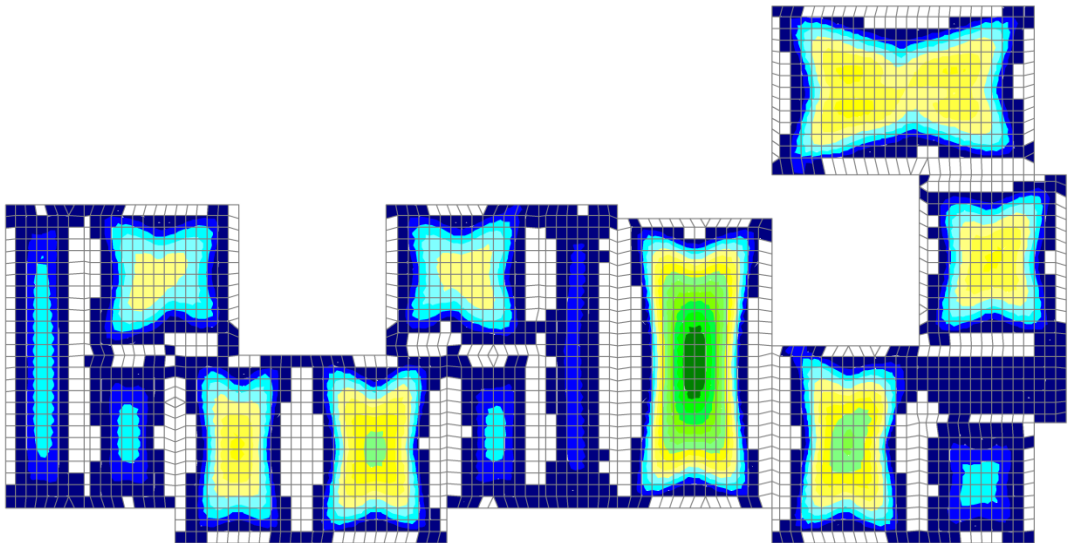
Лист

58



6x6 (1,22)	+8d12 (9,73)
+2d12 (2,43)	+9d12 (10,95)
+3d12 (3,65)	+10d12 (12,17)
+4d12 (4,87)	+11d12 (13,38)
+5d12 (6,08)	+12d12 (14,6)
+6d12 (7,3)	+13d12 (15,82)
+7d12 (8,52)	+14d12 (17,03)

Рисунок 3.16 – Армирование плиты типового перекрытия.
Нижняя арматура AsX (см²/м)



6x6 (1,22)	+8d12 (9,73)
+2d12 (2,43)	+9d12 (10,95)
+3d12 (3,65)	+10d12 (12,17)
+4d12 (4,87)	+11d12 (13,38)
+5d12 (6,08)	+12d12 (14,6)
+6d12 (7,3)	+13d12 (15,82)
+7d12 (8,52)	+14d12 (17,03)
+4d12 (5,01)	+12d12 (13,78)
+5d12 (6,26)	+13d12 (15,03)
+6d12 (7,51)	+14d12 (16,28)
+7d12 (8,77)	+15d12 (17,53)

Рисунок 3.17 – Армирование плиты типового перекрытия.
Нижняя арматура AsY (см²/м)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.2430.00 ПЗ

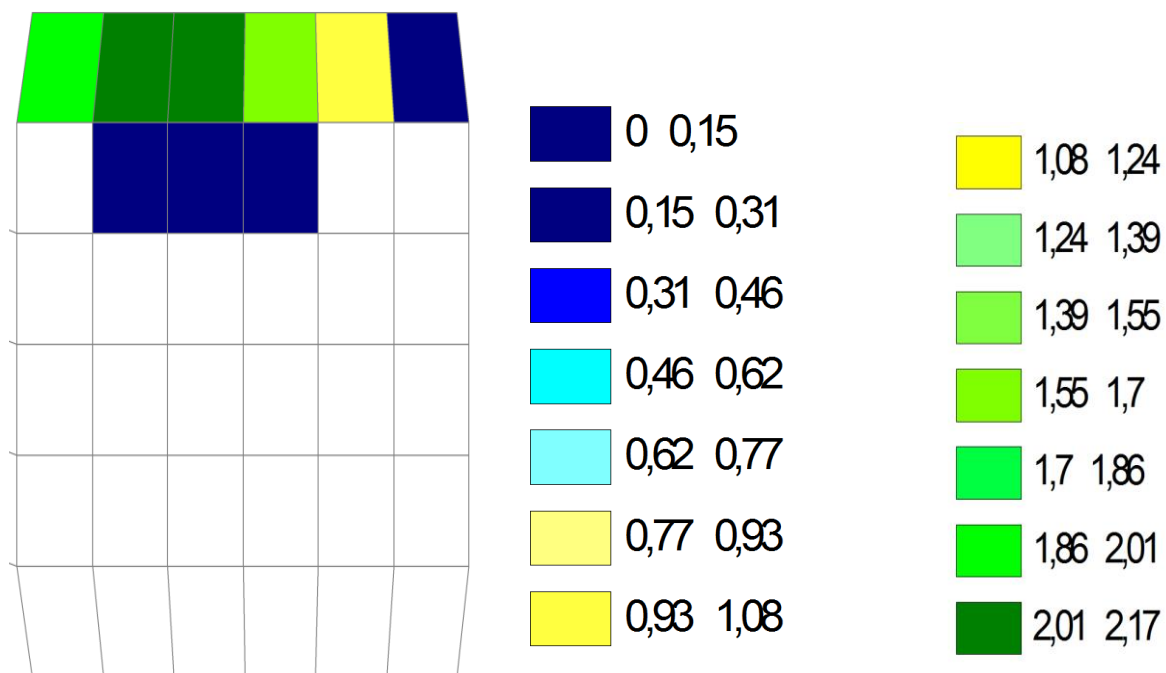


Рисунок 3.18 – Фрагмент армирования внутренней несущей стены.
Верхняя арматура AsX (cm^2/m)

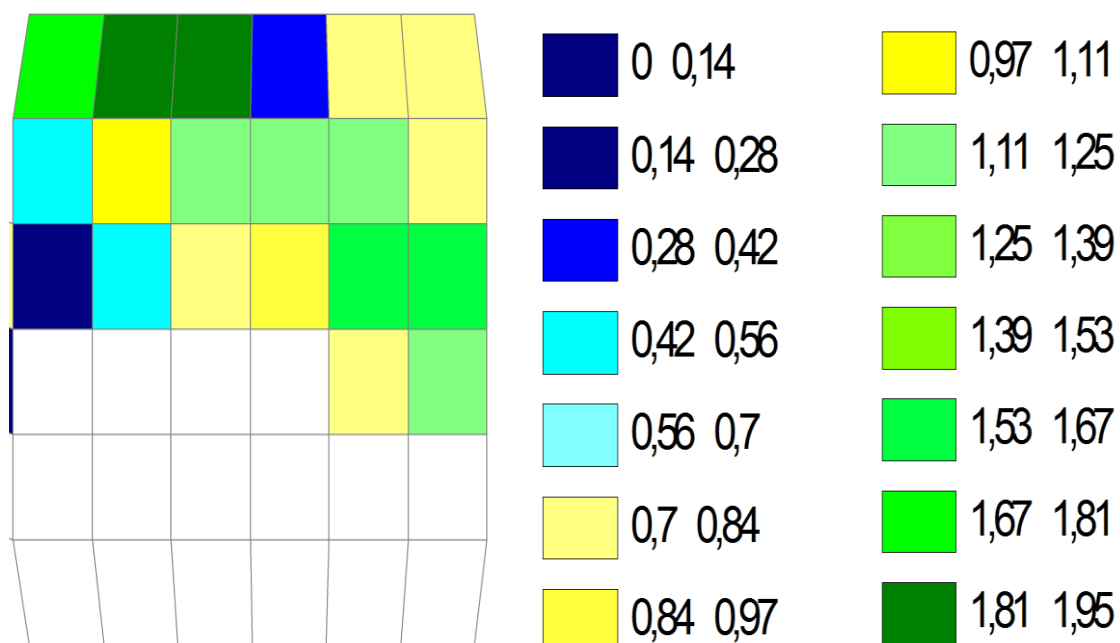


Рисунок 3.19 – Фрагмент армирование внутренней несущей стены.
Верхняя арматура AsY (cm^2/m)

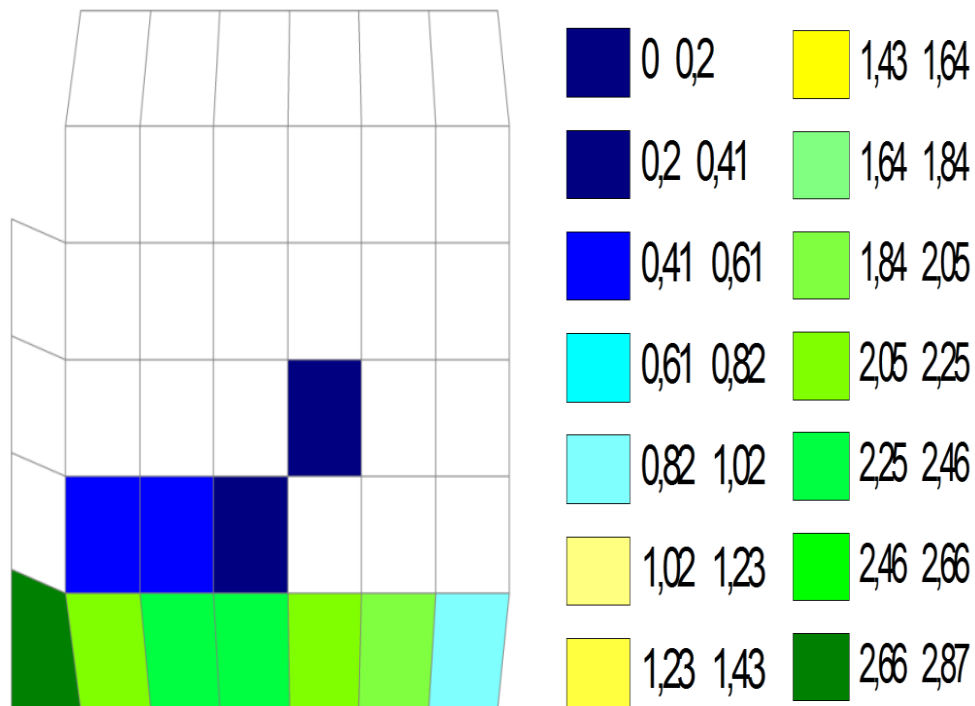


Рисунок 3.20 – Фрагмент армирования внутренней несущей стены.
Нижняя арматура AsX (см²/м)

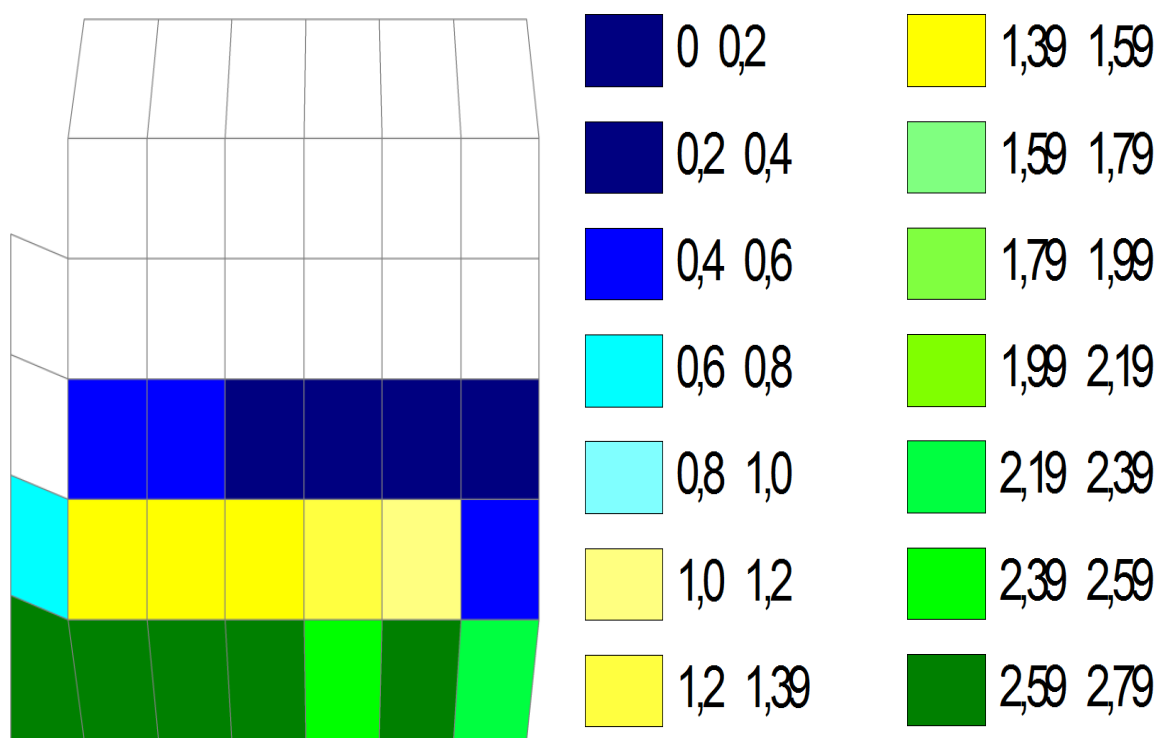


Рисунок – 3.21. Фрагмент армирования внутренней несущей стены.
Нижняя арматура AsY(см²/м)

3.14 результаты расчета армирования перекрытия

Используя пособие по проектированию «Армирование элементов монолитных железобетонных зданий» [4, с 17], принимаем:

Таблица 3.22 – Классификация арматуры

Позиция	ГОСТ 5781-82	ГОСТ5781-82	Длинна	Кол-во	Масса ед.
Армирование перекрытия по оси X на нижней грани.					
1	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	5262	46	4.171
2	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	1900	80	2.620
3	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	2520	40	1.740
4	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	4350	70	5.25
5	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	10485	43	7.77
6	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	5210	65	5.84
7	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	5665	86	8.4
8	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	2180	14	0.53
9	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	11970	6	1.24
Армирование перекрытия по оси У на нижней грани.					
1	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	5610	52	5.03
2	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	11560	16	3.19
3	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	5230	64	5.82
4	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	5540	70	6.69
5	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	10160	40	7
6	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	5330	28	2.57
7	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	6515	42	4.72
8	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	3230	10	0.67
9	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	3860	16	1.64
10	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	1290	12	1.07
Армирование перекрытия по оси X на верхней грани.					
1	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	1000	250	4.3
2	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	4000	4	0.28
3	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	8640	12	1.79
4	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	2000	300	10.34
5	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	12650	10	2.18
6	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	7270	6	0.75
7	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	9500	2	0.33
8	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	13230	2	0.46
9	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	17460	2	0.6
10	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	11400	4	0.78
11	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	15000	3	0.76
Армирование перекрытия по оси У на верхней грани.					
1	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	13400	12	2.77
2	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	8690	12	1.8
3	ГОСТ 5781-82	Стержень d12 A400	2000	18	0.62

Вдоль всего нижнего торца плиты, с расстоянием до центра тяжести не менее 40мм от торцевой части плиты.

В качестве дополнительного армирования в требуемых зонах, определенных по полученным изо полям, принимаем арматурные сетки $\varnothing 12$ А400С с шагом по оси Y 250 – 500 – 750 мм, по оси X 500 мм

3.18 Верхние армирование внутренних стен типового этажа

Основная арматура $\varnothing 12$ А400С установлена по всему полю плиты с шагом 150 мм. Расстояние до центра тяжести от верхней поверхности плиты не менее 40мм.

В качестве дополнительного армирования в требуемых зонах, определенных по полученным изо полям, принимаем арматурные сетки $\varnothing 12$ А400С с шагом по оси Y 140 мм, по оси X 250 мм.

					<i>08.03.01.2017.2430.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		64

Окончание таблицы 4.3

длина	3160
ширина	1232
высота	1040

$$Q = Q_б + Q_{бет} + Q_{стр}, \quad (4.2)$$

$$Q = 0.9 + 3.08 + 0.06 = 4.04 \text{ т.}$$

где $Q_б = 0.9 \text{ т}$ – масса бадьи,

$Q_{бет} = 2.2 * 2 * 0.7 = 3.08 \text{ т}$ – масса бетона в бадье,

$Q_{стр} = 0.06 \text{ т}$ – масса строп.

В качестве приставного крана выбран кран COMEDILCTT/B-8 с высотой подъема крюка 45,6 м. Грузоподъемность крана при наибольшем вылете составляет 5.3 т. Вылет изменяется от 2.3 до 35 м с помощью грузовой тележки, движущейся по балочной стреле. Высота башни может изменяться от 8,2 до 45,6 м. Крепление крана к строящемуся зданию осуществляется с помощью связей. Опорой крана служит бетонный фундамент, кран крепится к нему с помощью анкерных болтов. Стрела крана вращается на роликовом опорно – поворотном круге с помощью двух механизмов поворота. Грузовые характеристики крана, приведены на рисунке 4.1

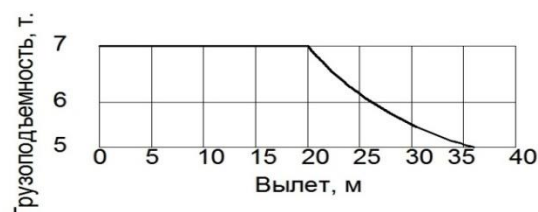


Рисунок 4.1 – Грузовые характеристики крана COMEDILCTT/B-8

4.4 Подбор бетононасоса

Для подачи бетона на самую верхнюю точку здания необходимо подобрать бетононасос с высотой подачи бетона не менее 54 м. По требуемым параметрам был принят поршневой бетононасос PUTZMAISTER BSF-40 с дизельным двигателем ВН – 20. Его технические характеристики приведены в таблице 3.3

Таблица 4.4 – Технические характеристики бетононасоса ВН – 20

Показатель	Значение
Тип насоса	поршневой гидравлический
Производительность, м ³ /час	20

Окончание таблицы 4.4

Показатель	Значение
Высота подачи, м	120
Дальность подачи, м	520
Расход топлива, л/час	21
Объем топливного бака, л	50
Объем приемного бункера, м ³	0,6
Габариты и шасси бетононасоса мм:	
длина	5500
ширина	1800
высота	2300
масса, т	4,5
тип шасси	пневмошасси
Бетонная смесь для бетононасоса:	
фракция, мм	до 40
марка по удобоукладываемости	от П2
подвижность смеси	от 9

4.5 Подбор автотранспортных средств

Для транспортирования бетонной смеси от бетонного завода до строительной площадки принят автобетоносмеситель ABS-10К.

Объем перевозимой смеси 5 м³.

Базовый автомобиль КАМАЗ-55111.

Время выгрузки смеси 300 с.

Производительность транспортного средства при порционном способе доставки смеси определяется по формуле:

$$P_{\text{тр}} = Q_{\text{тр}} * t_{\text{см}} * K_{\text{вр}} * 60 / t_{\text{ц}}, \quad (4.3)$$

$$P_{\text{тр}} = 5 \cdot 8 \cdot 60 \cdot 0.9 / (8 + 20 + 8 + 20 + 5) = 35,4 \text{ м}^3\text{- смена.}$$

где $Q_{\text{тр}} = 5 \text{ м}^3$ – объем порции бетонной смеси, перевозимый за один рейс;

$t_{\text{см}} = 8 \text{ ч}$ – продолжительность смены;

$K_{\text{вр}} = 0.9$ – коэффициент использования рабочего времени;

здесь $t_{\text{ц}} = t_3 + t_{\text{ГП}} + t_{\text{В}} + t_{\text{ПП}} + t_0$ – продолжительность общего цикла транспортирования бетонной смеси;

$t_3 = 8 \text{ мин}$ – время загрузки транспорта на бетонном заводе;

$t_{\text{ГП}} = 20 \text{ мин}$ – время пробега транспорта с грузом от завода к месту укладки смеси;

$t_{\text{В}} = 8 \text{ мин}$ – время выгрузки бетонной смеси;

$t_{\text{ПП}} = 20 \text{ мин}$ – время порожнего пробега транспорта к бетонному заводу;

$t_0 = 5 \text{ мин}$ – время очистки, промывки и обслуживания транспортного средства, отнесенное к одному циклу.

Потребность в транспортных средствах, необходимых для обеспечения требуемой интенсивности укладки бетонной смеси определяется по выражению:

										Лист
										68
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

08.03.01.2017.2430.00 ПЗ

5 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Строительный генеральный план (стройгенплан) – это план участка строительства, на котором показано расположение строящихся объектов и расстановки монтажных грузоподъемных механизмов, а также всех прочих объектов строительного хозяйства. К таковым относятся склады строительных материалов и конструкций, бетонные и растворные узлы, временные дороги, временные помещения административного, санитарно-гигиенического, культурно-бытового назначения, сети временного водоснабжения, энергоснабжения, связи и т.д.

В зависимости от охватываемой площади и степени детализации строительные генеральные планы могут быть объектным или общеплощадочным.

5.1 Основные решения по СГП

При проектировании организации строительства стремятся максимально использовать для нужд стройки существующие объекты хозяйственной деятельности – предприятия стройиндустрии, энергоснабжения, здания и т.д. Только при отсутствии таких объектов или недостаточной их мощности проектируются временные сооружения аналогичного назначения.

Стройгенплан охватывает не только строительную площадку, но включает все ее объекты. Он состоит из графической части и пояснительной записки, где обосновываются решения графической части. Графическая часть обычно включает:

- собственно план стройплощадки
- эксплуатацию объектов плана (временных и постоянных)
- условные обозначения
- фрагменты плана (технологические схемы)
- технико-экономические показатели
- примечания

Масштаб общеплощадочного строительства принят равным 1:200

При проектировании объектов строительного хозяйства руководствуясь результатами расчета потребности в этих объектах и специальными правилами их размещения. Расстояния от бытовых помещений до пунктов питания не превышает 300м, до санитарно-бытовых помещений – 200 м, до места производства работ – более 50 м.

Объектный стройгенплан разрабатывается обычно отдельно, на каждый объект, показанный на общеплощадочном стройгенплане. В дипломном работе будет рассматриваться возведение 9-ти этажного жилого бескаркасного здания с монолитным ж/б перекрытием. Стройгенплан разработан для работ, производящихся ниже и выше нулевой отметки. Графическая часть объектного стройгенплана содержит те же элементы, что и общеплощадочный, но все вопросы прорабатываются более детально. Размещение объектов строительного хозяйства производится, как и при составлении общеплощадочного

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.24.30.00 ПЗ					70

стройгенплана, согласно расчетам и установившимся правилам. Все расчеты производятся на основе натуральных объемов работ, и норм расхода ресурсов на конкретного потребителя.

Составление стройгенплана начинается с выбора грузоподъемных (монтажных) машин и механизмов, рационального их размещения. На основании этого устанавливаются места складирования сборных конструкций, стройматериалов, размещаются внутри объектные дороги. После этого размещаются все остальные элементы строительного хозяйства. Последними обычно проектируются временные сети водопровода, электроснабжения, теплоснабжения и др. Перечень, всех сведений, которые должен содержать объектный стройгенплан, приведен в СНиП 3.01.01 – 85.

5.2 Ведомость объёмов работ

Таблица 5.1 – Ведомость объёмов работ

Наименование работ	Объём		Норма времени		Машины		Обоснование	Продолжительность, ч	Число смен	Число рабочих	Состав звена
	Ед. изм	Кол-во	Чел-час	Ма ш-час.	Наименование	Кол-во					
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13
1 Земляные работы Срезка растительного слоя;	1000 м ²	0,91	-	0,66	Т-130	1	Е2-1-5	1	0,5	1	Машинист 5р-1
2 Земляные работы Панировка площадки;	1000 м ²	0,91	-	0,14	Т-130	1	Е2-1-7	1	0,5	1	Машинист 5р-1
3 Земляные работы Разработка грунта в котловане	100 м ³	14,1	-	2,9	Э-302	1	Е2-1-11	40,9	5,5	1	Машинист 5р-1
4 Устройство песчаного основания под фунда-ты	100 м ²	0,96	10,4	-	-	-	Е4-3-1	9,98	1,25	4	Землекоп -/3р-2 -/2р-2
5 Установка ФЛ	шт	134	8,5	8.5	Кр-Э 2505	1	Е4-1-1	1139	142,4	20	Монтажник 4р-3 -/2р-1 Маш-ист 6р-1
6 Установка ФБС	100 шт	11,13	45,5	45.5	Кр-Э 2505	1	Е4-1-2	506	63	20	Монтажник 4р-3 -/2р-1 Маш-ист 6р-1

Продолжение таблицы 5.1

Наименование работ		Объём		Норма времени		Машины		Обоснование	Продолжительность, ч	Число смен	Число рабочих	Состав звена
		Ед. изм	Кол-во	Чел-час	Маш-час.	Наименование	Кол-во					
1		2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13
7	Устройство щитовой опалубки перекрытия	м ²	800,1	0,22	-	-	-	E4-1-34	176	22	6	Плотник 4р-1 2р-1
8	Армирование перекрытия отдельными стержнями	т	9,97	14	-	СТТ/В-8	1	E4-1-46	365,4	45,7	8	Арматурщик 3р-1 2р-1
9	Прием бетонной смеси	м ³	160	0,11		ABS-10	2	E4-1-48	17,6	2,2	2	Бетонщик 2р-1
10	Подача бетонной смеси	100 м ³	1,6	18		ВН-20	1	E1-7	28,8	3,6	4	Машинист 4р-1 Бетонщик 2р-1
11	Укладка бетонной смеси	м ³	160	0,57	-	-	-	E4-1-49	91,2	11,4	6	Бетонщик 4р-1 2р-1
12	Технологический перерыв	-	-	-	-	-	-	-	720	9	-	-
13	Разборка щитовой опалубки колонн	м ²	800,1	0,9	-	-	-	E4-1-35	72	9	6	Плотник 3р-1 2р-1
14	Установка лесов	100м стоек	98,4	7,8	-	-	-	E4-1-33	767,5	96	6	Плотник 4р-1 3р-1
15	Устройство опалубки несущих внутренних стен	м ²	867,7	0,22	-	-	-	E4-1-34	190,9	23,9	6	Плотник 4р-1 3р-1
16	Армирование стен	т	13,5	14	-	-	-	E4-1-46	189	24	8	Арматурщик 3р-1 2р-1
17	Прием бетонной смеси	м ²	86,7	0,11		ABS-10	4	E4-1-48	9,5	1,2	1	Бетонщик 2р-1
18	Подача бетонной смеси	100 м ³	0,867	0,18		ВН-20	1	E4-1-48	0,15	0,2	2	Машинист 4р-1 Бетонщик 2р-1
19	Укладка бетонной смеси	м ³	86,7	0,57	-	-	-	E4-1-49	49,4	6,2	4	Бетонщик 4р-1 2р-1

08.03.01.2017.24.30.00 ПЗ

Лист

72

5.4 Расчет потребности в складских помещениях

Складское хозяйство организуют для своевременного обслуживания стройки строительными материалами и конструкциями в необходимом количестве и по полной номенклатуре.

Складское хозяйство предназначено для обеспечения приемки материалов с определением их качества и количества; рационального размещения и укладки материалов с учетом их физико-механических свойств; механизации погрузочно-разгрузочных работ; совершенствования техники хранения материалов, конструкций и изделий; организации отпуска материалов, учета материальных ценностей.

Запас материалов на строительной площадке должен обеспечить бесперебойное снабжение строительных работ. Чем больше запас, тем надежней гарантируется ритмичность строительства. Однако объем запаса зависит от уровня затрат на устройство и содержание склада. Поэтому запас на складе должен быть минимальным, но достаточным для обеспечения бесперебойного выполнения работ

Запас хранения для строительной площадки на стадии ПОС определяется исходя из принятого темпа работ и может быть определен по формуле.

$$Q_{\text{скл}} = \left(\frac{Q_{\text{общ}}}{T} \right) n K_1 K_2; \quad (5.1)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – количество материалов, необходимых для выполнения в течении планируемого периода заданного объема СМР;

$Q_{\text{скл}}$ – запас хранения, суток;

T – продолжительность выполнения СМР, предусмотренных календарным планом с использованием рассматриваемого вида материала, суток;

n – норма запаса, принимаемая для арматурных изделий и опалубки 12 суток;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад, приняты 1,1 в соответствии со СНиП 3.01.01–85;

K_2 – коэффициент неравномерности потребления поступивших на склад материалов, принятый 1,3 СНиП 3.01.01–85.

Запас хранения арматуры по формуле(5.1)

$$Q_{\text{скл}} = (39,6 \setminus 35) \times 12 \times 1,1 \times 1,3 = 19,4 \text{т}$$

Запас хранения опалубки по формуле(5.1)

$$Q_{\text{скл}} = 1667,8 \setminus (45,9 \setminus 2) \times 12 \times 1,3 \times 1,1 = 7028 \text{м}^2$$

На стадии ППР запас хранения для конкретного объекта определяется исходя из принятого темпа работ. Из технологических соображений запас принимают на

									Лист
									74
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

08.03.01.2017.2430.00 ПЗ

определенную конструктивно-технологическую часть здания, в данном случае на одну секцию.

Уровень запаса материала зависит от принятой организации работ (монтаж с «колес» или со склада) и места строительства.

Площадь склада зависит от количества материалов, подлежащих хранению, и от способа укладки, определяющего норму их хранения на складской площади 1м² складской площади.

Для предварительных расчетов требуемую площадь склада можно определить по формуле:

$$S_{\text{тр}} = Q_{\text{скл}} * q; \quad (5.2)$$

где $S_{\text{тр}}$ – требуемая площадь склада, м²;

$Q_{\text{скл}}$ – запас хранения, суток;

q – количество материала, укладываемого на 1м² полезной площади склада, 2,3– для арматурных изделий, 0,07– для опалубки;

Площадь складирования арматурных изделий равна по формуле (5.2):

$$S_{\text{тр}} = 19,4 * 2,3 = 44,6 \text{ м}^2$$

Площадь складирования опалубки равна по формуле (5.2):

$$S_{\text{тр}} = 7028 * 0,07 = 492 \text{ м}^2$$

Для хранения крупнопанельных конструкций при складировании применяются специальные кассеты или пирамиды, обеспечивающие сохранность выступающих деталей и лицевого фактурного слоя.

Размещать кассеты и пирамиды в пределах зоны склада следует за пределами ЛЭП.

Конструкции и изделия следует хранить:

– стальные конструкции складывают в штабеля на открытых площадках или стеллажах под навесом. Материалы должны быть разделены по видам, сортам, профилям, маркам и размерам.

5.5 Расчет временных производственных, административно бытовых и культурно бытовых зданий

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

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

					08.03.01.2017.2430.00 ПЗ	Лист
						75
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- использования существующих зданий и сооружений, находящихся на строительной площадке и подлежащих сносу;
- размещения их в ранее встроенных постоянных зданиях или возводимом здании (в подвалах, бытовых помещениях и т. д.); установки инвентарных передвижных (на колесах) временных зданий и сооружений;
- возведения временных зданий и сооружений из сборно-разборных конструкций, некондиционных сборных железобетонных изделий.

К временным подсобным зданиям на строительной площадке относятся: производственные здания и сооружения, склады, служебные здания и санитарно-бытовые помещения:

а) служебные здания: контора управления; контора производителя работ и строительного мастера; табельно-проходная; диспетчерская; красный уголок.

б) санитарно - бытовые помещения: гардеробные; душевые; кубовые; умывальные; помещения для обогрева рабочих; помещения для приема пищи (столовые, буфеты); здравпункт; туалеты; помещения для сушки спецодежды; помещения для стирки и ремонта рабочей одежды.

в) здания и сооружения: производственные временные мастерские (ремонтно-механическая, механосборная, санитарно-техническая, электротехническая, столярно-плотничная и др.); бетонорастворные узлы; штукатурные и малярные станции; котельная; электростанция; насосная и др.

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

Номенклатура временных сооружений включает: железные в автомобильные дороги, проезды, пути и подъезды с площадками под механизмы, пешеходные дороги и переходы, инженерные сети – электроснабжение, связь, вода- и теплоснабжение, газопроводы, канализация, площадки укрупнительной сборки, ограждения.

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

Конструктивно временные здания и сооружения могут быть неинвентарными — однократного использования и инвентарными, рассчитанными на многократную перебазировку и использование на различных объектах.

В промышленном строительстве рекомендуются: временные инвентарные сборно-разборные здания, а в гражданском – бытовые городки из вагончиков. Создающие все условия для работы, питания и отдыха работающих.

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

Число работающих определяют по формуле

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}) k, \quad (5.3)$$

где $N_{\text{общ}}$ – общее число работающих на строительной площадке;

$N_{\text{раб}}$ – по формуле (5.2) 21 чел, численность рабочих, принимаемая по графику изменения численности рабочих календарного плана или сетевого графика;

					08.03.01.2017.24.30.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

5.6 Расчёт временного электроснабжения

Электроснабжение предназначено для энергетического обеспечения силовых и технологических потребителей, внутреннего и наружного освещения, участков производства строительного-монтажных работ и инвентарных зданий.

Проектирование, размещение и сооружение сетей электроснабжения производится в соответствии с «Правилами устройства электроустановок», главами СНиП 3.05.06–85, СН 85–74, СН174–75, ГОСТ 12.1.013–78,

ГОСТ 23274–84, в таблице (5.4)

Мощность силовой установки для производственных нужд определяется по формуле:

$$P = \alpha \left(\frac{K_{1c}P_1}{\cos\varphi_1} + \frac{K_{2c}P_2}{\cos\varphi_2} + K_{3c}P_3 + K_{4c}P_4 + K_{5c}P_5 \right), \quad (5.4)$$

где α – 1,05; коэффициент потери мощности в сетях в зависимости от их протяженности и сечения;

$\cos\varphi_1$ – 0,7; коэффициент мощности для групп силовых потребителей электромоторов;

$\cos\varphi_2$ – 0,8; коэффициент мощности для групп силовых потребителей электромоторов;

K_{1c} – коэффициент одновременной работы электромоторов (до 5 шт. – 0,6, 5 – 8шт. – 0,5, более 8шт. – 0,4)

K_{2c} – 0,4; коэффициент одновременной работы технологических потребителей;

K_{3c} – 0,8; коэффициент одновременной работы для внутреннего освещения;

K_{4c} – 0,9; коэффициент одновременной работы для наружного освещения;

K_{5c} – коэффициент одновременной работы для сварочных трансформаторов(до 3 шт. – 0,8, 3-5шт. – 0,6, более 5шт. – 0,4);

$P_1 \dots P_5$ – суммарная мощность электромоторов, технологических потребителей, внутреннего освещения, наружного освещения и сварочных трансформаторов соответственно

Таблица 5.4 – Мощность сети внутреннего освещения.

Потребление электричества	Ед.из.	Кол-во	Норма освещения кВт	Мощность кВт
Контора	100м ²	0,33	1	0,33
Диспетчерская	100м ²	0,06	1	0,33
Проходная	100м ²	2x0,06	1	0,12
Гардеробная	100м ²	0,24	1	0,24
Душевая				

Окончание таблицы 5.4

Умывальная	100м ²	0,24	1	0,24
Сушилка				
Столовая	100м ²	0,26	1	0,26
Туалет	100м ²	0,15	1	0,15
Итого:				1,61

Таблица 5.5 – Мощность электросети для освещения территории производственных работ

Потребители энергии	Единица измерения	Количество	Норма освещенности	Мощность, кВт
Монтаж сборных конструкций	1000м ²	0,80	2,4	1,536
Внутренние дорожки	км	0,196	2,0	0,392
Охранное освещение	км	0,54	1,0	0,54
Прожекторы	шт	12	0,5	6
Итого:				8,468

Таблица 5.6 – График потребности в электричестве на производственные нужды

Механизмы	Ед.	Кол. в смену	Установленная мощность электродвигателя, кВт	Общая мощность, кВт
Кран башенный	шт	1	40	40
Штукатурная станция	шт	2	10	20
Малярня станция	шт	2	40	80
Компрессор	шт	2	4	8
Сварочные аппараты	шт	2	15,6	31,2
Пониз-ые трансформаторы	шт.	4	1	4
Дрели, болгарки, электропилы.	шт.	8	0,6	4,8

По формуле (5.4);

$$1.05 \left(\frac{0.6 \cdot 156.8}{0.7} + \frac{0.4 \cdot 0}{0.8} + 0.8 \cdot 1.61 + 0.9 \cdot 8.468 + 0.8 \cdot 31.2 \right) = 176.21$$

Принимаем по таблице: модель СКТП-180/10/6/0,4/0,23, мощность 180кВт.

5.7 Проектирование внутрипостроечных дорог

При разработке схемы движения автотранспорта максимально используют существующие и проектируемые дороги. Одновременно уточняют общие решения по организации схем движения и подъездных путей, принятых на строительном генеральном плане в составе проекта организации строительства.

Построечные дороги должны быть кольцевыми, на тупиковых подъездах устраивают разъездные и разворотные площадки. По мере развития строительномонтажных работ и трансформации стройгенплана схема движения автотранспорта пересматривается. При трассировке дорог следует соблюдать минимальные расстояния: между дорогой и складом 0,5–1м; между дорогой и подкрановыми путями 6,5-12м; между дорогой и осью железнодорожных путей - 3,75м; между дорогой и забором не менее 1,5м.

На стройгенплане условными знаками и надписями должны быть четко помечены въезды выезды автотранспорта, направление движения, развороты, разъезды, стоянки при разгрузке транспорта. Все элементы должны иметь привязочные размеры.

Исходя из вышеизложенных требований, принимаем схему движения с двухполосными дорогами шириной 7м. Расстояние от забора до дороги принимаем минимально 1,5м.

Расстояние от дороги до склада 0,5м.

Радиус поворота дорог 12м.

При въезде на стройплощадку устанавливают стенд со схемой движения по стройплощадке и знак ограничения скорости 5км/ч.

На выезде со стройплощадки предусматривают ж/б плиты для мытья колес.

Для обеспечения безопасной работы автотранспорта в темное время суток предусматривают устройство освещения.

Для временных автомобильных дорог принимаем сборное железобетонное покрытие на песочном основании толщиной 50-100мм.

5.8 Расчет временного водоснабжения

Временное водоснабжение предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно бытовых и противопожарных нужд строительной площадки. Проектирование, размещение и сооружение сетей водоснабжения производятся в соответствии со СНиП 2.04.02-84, СНиП 3.05.04-85.

					08.03.01.2017.2430.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

Основными потребителями воды на строительной площадке являются строительные машины, механизмы и установки строительной площадки, технологические процессы.

Потребность в воде $Q_{тр}$ определяется для строительной площадки отдельно или как сумма потребностей на производственные $Q_{пр}$, хозяйственно-бытовые $Q_{хоз}$ и противопожарные нужды $Q_{пож}$, л/с:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} \quad (5.5)$$

Расход воды для обеспечения производственных нужд определяется по формуле

$$Q_{пр} = K_{ну} \times q_n \times n_n \times K_{час} / 3600 t_1 \quad (5.6)$$

где $K_{ну}$ – 1,2; коэффициент неучтенного расхода воды;

q_n – 1102 л; удельный расход воды на производственные нужды;

n_n – 6; число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_{час}$ – 1,5; коэффициент часовой неравномерности;

t_1 – 8 часов; число учитываемых расчетом часов в смену

Таблица 5.7 – Объемы и норма расхода воды на производственные нужды

Потребители воды	Ед.изм.	Кол. в смену	Норма расхода, л	Общий расход воды в смену, л
Обмывка а/м	шт.	2	400	800
Приготовление цементного раствора	м ³	1	170	170
Штукатурные работы	м ²	16,5	7	115,5
Малярные работы	м ²	16,5	1	16,5
			Итого	1102

Хозяйственно-бытовые нужды связаны с обеспечением водой рабочих и служащих во время работы. Расход воды для обеспечения хозяйственно-бытовых нужд строительной площадки определяется по формуле

$$Q_{хоз} = n_p \times q_x \times K_{час} / 3600 t_i + n_d \times q_d / (60 t_2) \quad (5.7)$$

где q_x – 840л, удельный расход воды на хозяйственно бытовые нужды

q_d – 25л, расход воды на прием душа одним работником;

n_p – 24, число работающих в наиболее загруженную смену;
 n_d – 10, число пользующихся душем ($0,4n_p$);
 t_2 – 45 мин; продолжительность использования душевой установки.

Расход воды для наружного пожаротушения принимается из расчета трехчасовой продолжительности тушения одного пожара и обеспечения расчетного расхода воды на эти цели при пиковом расходе воды на производственные и хозяйственно бытовые нужды. Расход воды и оборудование согласовываются с местными органами пожарного надзора, так как огнеопасность объектов в период строительства может превышать их эксплуатационные показатели.

Расход воды для противопожарных целей определяется из расчета одновременного действия двух струй из гидранта по 5л/с на каждую струю, т.е

$$Q_{\text{пож}} = 5 \text{ л/с} \times 2 = 10 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{ну}} \times q_n \times n_n \times K_{\text{час}} / 3600 t_1 = 1,2 \times 1102 \text{ л} \times 6 \times 1,5 / (3600 \times 8) = 0,41 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{хоз}} = n_p \times q_x \times K_{\text{час}} / 3600 t_i + n_d \times q_d / (60 t_2) = 24 \times 840 \text{ л} \times 2,5 / (3600 \times 8 \text{ ч}) + 10 \times 25 / (60 \times 0,45 \text{ ч}) = 11,1 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 0,41 \text{ л/с} + 11,1 \text{ л/с} + 10 \text{ л/с} = 21,51 \text{ л/с}$$

Диаметр водопроводной напорной сети можно рассчитать по формуле

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000 Q_{\text{тр}}}{3.14 V}}, \quad (5.8)$$

где $Q_{\text{тр}}$ – расчетный расход воды, м³/с

V – 1,2 м/с; скорость движения воды в трубах по формуле (5.8)

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000000 Q_{\text{тр}}}{3.14 V}} = 2 \sqrt{\frac{1000000 \times 0,02151}{3.14 \times 1,2}} \approx 150 \text{ мм}$$

Полученное значение должны быть округлены до ближайшего диаметра по ГОСТу 3262–75. Диаметр наружного противопожарного водопровода принимают не менее 100 мм.

Исходя из вышеизложенных требований принимаем диаметр водопроводов 150 мм.

Расчет потребности в воде производят по нормативам количества воды (л/с) на 1 млн. руб. годовой стоимости СМР ($Q_{\text{общ}} = 0,15$ (л/с) – коэффициент среднего расхода воды, по табл. 18.1 [32]), а так как в современном строительстве расход воды на противопожарные нужды составляет преобладающую часть суммарной

потребности, то расчет ведем только с учетом противопожарных потребностей исходя из площади застройки.

Площадь застройки $S_{\text{общ}} = 2600 \text{ м}^2 \approx 0,26 \text{ Га}$, что приравнивается к 10 л/с.
Для одного гидранта необходимо 5 л/с, следовательно нужно 2 гидранта.

					08.03.01.2017.2430.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

6 ЭКОНОМИКА

В экономической части дипломного проекта содержится технико-экономический выбор вариантов конструкционного решения перекрытия типового этажа 9-ти этажного бескаркасного здания.

В данном разделе дипломного проекта нужно составить локальные сметы на два варианта перекрытия типового этажа.

6.1 Основы сметного расчёта

Смета – это расчёт трудовых, материальных и технических ресурсов для возведения зданий и сооружений в натуральной и денежной форме.

Сметные нормы – это нормы, которые устанавливают расход производственных ресурсов: зарплаты труда рабочих, время работы строительных машин, потребность в материалах, изделиях и конструкциях на принятый измеритель строительных, монтажных и других работ. Они служат основанием для составления единичных расценок (ЕР), определяющих сумму прямых затрат на выполнение единицы работ или конструктивных элементов. Единичные расценки являются основными нормативами для составления смет на виды строительных и монтажных работ.

Прямые затраты – включают в себя статьи расходов, непосредственно связанных с производством строительно-монтажных работ: стоимость материалов, конструкций и изделий, стоимость оплаты труда рабочих, стоимость эксплуатации строительных машин.

Накладные расходы – сумма средств для возмещения затрат строительных, ремонтно-строительных, монтажных и пусконаладочных организаций, связанных с созданием общих условий строительного производства, его организацией, управлением и обслуживанием.

Накладные расходы являются частью себестоимости строительно-монтажных (ремонтно-строительных и пусконаладочных) работ.

Сметная прибыль в составе сметной стоимости строительной продукции – это средства предназначенные для покрытия расходов подрядных организаций на развитие производства и материальное стимулирование работников.

Сметная прибыль не относится на себестоимость работ, а является нормативной частью стоимости строительной продукции.

Налог на добавленную стоимость (НДС) – косвенный налог, форма изъятия в бюджет государства части добавленной стоимости. Добавляется в цену товара или услуги, вписывается в сметную стоимость. Максимальная ставка составляет 18% .

					08.03.01.2017.2430.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		84

Базисный уровень стоимости – уровень стоимости, определяемый на основе сметных цен, зафиксированных на конкретную дату. Базисный уровень сметной стоимости предназначен для сопоставления результатов инвестиционной деятельности в разные периоды времени, экономического анализа и определения стоимости в текущих ценах.

Сметы на перекрытие типового этажа 9-ти этажного кирпичного бескаркасного здания составлены базисно–индексным методом на основе ФЕР–2011 (федеральные единичные расценки) в ПК «Гостстройсмета» в уровне цен по состоянию на I квартала 2017г. [Приложения В]

Базисно – индексный метод – калькуляция стоимости работ путём определения её цены в базисном уровне цен и пересчёта в текущий (прогнозный) уровень цен с использованием системы текущих (прогнозных) индексов.

Основным методом определения текущей сметной стоимости строительства и расчетов за выполненные работы является базисно–индексный с применением ТЕР, это определено в письме Госстроя России № НК–5636/10 «При наличии территориальных сметных нормативов (ТЕР–2001), утвержденных и зарегистрированных в установленном порядке, составление сметной документации целесообразно выполнять базисно–индексным методом на основе ТЕР».

При отсутствии отдельных сборников ТЭР временно допускается применение сборников единичных расценок 1984 года на строительные работы» с последующим приведением стоимости к базисному уровню 2000 года. Индексы пересчёта принимаются для отдельных элементов стоимости.

Элементы стоимости строительства:

- стоимость строительно–монтажных работ (60%);
- стоимость оборудования (30%);
- стоимость прочих затрат (10%).

$$C = C_{смп} + C_{об} + C_{пр}, \quad (6.1)$$

$$C_{смп} = ПЗ + НР + ПН, \quad (6.2)$$

где ПЗ – прямые затраты;
НР– накладные расходы;
ПН – плановые накопления.

$$ПЗ = МЗ + ОЗП + ЭММ, \quad (6.3)$$

где МЗ – материальные затраты;
ОЗП–основная заработная плата рабочих строителей;
ЭММ – эксплуатация машин и механизмов.

									Лист
									85
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

08.03.01.2016.24.30.00 ПЗ

Материальные затраты – отпускные цены на материальные ресурсы, стоимость тары и упаковки, транспортные расходы, наценки с бытовых и посреднических организаций.

Основная заработная плата рабочих строителей включает оплату труда рабочих строителей. Сметные затраты определяются в рублях, основой для из определения служат:

- затраты труда (чел–ч), определяемых по ГЭСН;
- часовые тарифные ставки.

Эксплуатация машин и механизмов включает затраты на:

- амортизацию и полное восстановление;
- ремонт;
- горюче–смазочные материалы;
- перебазировку техники;
- оплату труда рабочих, обслуживающих машины и механизмы.

Накладные расходы состоят из четырех групп:

Административно–хозяйственные расходы – расходы на содержание аппарата управления, социальные выплаты, в том числе единовременный социальный налог, канцелярские и типографские расходы и расходы на служебные командировки.

Амортизация зданий непроизводственной сферы – расходы на благоустройство и содержание строительных территорий; затраты на создание и ремонт временных зданий и сооружений и пр.

Расходы на обслуживание работников – расходы на охрану труда и безопасность; дополнительная заработная плата за достижение определенных экономических результатов.

Прочие накладные расходы – расходы по различным взысканиям; расходы по браку и порче материальных ресурсов.

Величина НР нормируется в соответствии с распоряжением Госстроя.

$$NR = \Phi OT \cdot \frac{N_{nr}}{100\%}, \quad (6.4)$$

где ФОТ – фонд оплаты труда (з/п рабочих строителей + з/п рабочих обслуживающих машины и механизмы);

N_{nr} – норма накладных расходов в % по каждому виду строительных работ:

- для возведения сборных железобетонных $N_{nr} = 130\%$;
- для монтажа стальных конструкций $N_{nr} = 90\%$;

Плановые накопления – сметная прибыль, предназначенная для покрытия расходов подрядных организаций на развитие производства и материальное стимулирование работников. Плановые накопления – это норма прибыли в цене.

					08.03.01.2016.2430.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		86

Плановые накопления в составе цены, определяемой базисным уровнем цен 2000 года, определяются по формуле:

$$ПН = ФОТ \cdot \frac{N_{пн}}{100\%}, \quad (6.5)$$

где: $N_{пн}$ – норма плановых накоплений в % по каждому виду строительных работ:

- для возведения монолитных конструкций $N_{пн} = 85\%$;
- для армирования $N_{пн} = 85\%$;

Порядок определения величины $ПН$ и $НР$ определяется при заключении договоров подряда и сохраняется от начала и до конца строительства.

6.2 Техничко–экономическое сравнение вариантов

По заданию на дипломное проектирование для перекрытия типового этажа 9-ти этажного жилого бескаркасного здания с монолитным ж/б перекрытием. Для сравнения взят вариант с монолитным перекрытием и пустотными плитами перекрытия. Посчитаны локальные сметы на два варианта все расчеты указаны в приложении В – 1, В – 2. Расчеты которых были произведены в программе Excel .

По сравнению локальных смет в строительстве 9-ти этажного жилого бескаркасного здания с монолитным ж/б перекрытием. Целесообразней принять монолитное перекрытие. Экономия монолитного перекрытия по сравнению, с сборным перекрытием из плит перекрытия составляет 261 тыс руб.

									Лист
									87
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.2430.00 ПЗ				

7 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

На участке 9ти этажного жилого бескаркасного здания с монолитным ж/б перекрытием в г.Миассе р-н Спортивный (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной секции (захватке, участке) на этажах (ярусах), над которыми производятся перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций или оборудования.

Способы строповки элементов конструкций и оборудования должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Запрещается подъем сборных железобетонных конструкций, не имеющих монтажных петель или меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи следует производить до их подъема.

Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения.

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

Расчалки для временного закрепления монтируемых конструкций должны быть прикреплены к надежным опорам (фундаментам, якорям и т.п.). Количество расчалок, их материалы и сечение, способы натяжения и места закрепления устанавливаются проектом производства работ. Расчалки должны быть расположены за пределами габаритов движения транспорта и строительных машин. Расчалки не должны касаться острых углов других конструкций. Перегибание расчалок в местах соприкосновения их с элементами других конструкций допускается лишь после проверки прочности и устойчивости этих элементов под воздействием усилий от расчалок.

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять инвентарные лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждение.

Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного надежного их закрепления. Перемещать установленные элементы конструкций или оборудования после их расстроповки, за исключением случаев, обоснованных ППР, не допускается.

Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и

									Лист
									88
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

08.03.01.2017.2430.00 ПЗ

утверждения заказчиком и генеральным подрядчиком совместно с соответствующими субподрядными организациями мероприятий по безопасности работ.

При выполнении изоляционных работ (гидроизоляционных, теплоизоляционных, антикоррозионных) с применением огнеопасных материалов, а также выделяющих вредные вещества следует обеспечить защиту работающих от воздействия вредных веществ, а также от термических и химических ожогов.

Не допускается использовать в работе битумные мастики температурой выше 180°C.

При приготовлении грунтовки, состоящей из растворителя и битума, следует расплавленный битум вливать в растворитель. Не допускается вливать растворитель в расплавленный битум.

7.1 Монтаж сборных ж/б конструкции.

1. К монтажу ж/б конструкций допускаются рабочие не моложе 18-летнего возраста, прошедшие обучение по типовой программе, проверенные администрацией в знании настоящей инструкции, имеющие письменное разрешение на производство работ (допуск).

2. Работать разрешается только там, куда направлен бригадиром или мастером.

3. Не приступать к работе, не получив вводного инструктажа по ТБ и инструктажа по безопасным приемам работ на данном рабочем месте.

4. На территории стройплощадки необходимо выполнять следующие правила:

а) быть внимательным к сигналам, подаваемым крановщиками грузоподъемных кранов и водителями движущегося транспорта и выполнять их;

б) не находиться под поднятым грузом;

в) проходить только в местах, предназначенных для прохода и обозначенных указателями;

г) не перебегать путь впереди движущегося транспорта;

д) не заходить за ограждения опасных зон;

е) места, где проходят работы на высоте, обходить на безопасном расстоянии, т. к. возможно случайное падение предметов с высоты;

ж) не смотреть на пламя электросварки, т. к. это может вызвать заболевание глаз;

з) не прикасаться к электрооборудованию и эл. проводам (особенно оголенным или оборванным), не снимать ограждений и защитных кожухов с токоведущих частей оборудования;

и) не устранять самим неисправности эл. оборудования, вызывайте электрика;

к) не работать на механизмах без прохождения специального обучения и получения допуска;

л) при несчастном случае немедленно обратиться за медицинской помощью и одновременно сообщить мастеру (прорабу) о несчастном случае;

										Лист
										90
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

08.03.01.2017.2430.00 ПЗ

зрения крановщика между крановщиком и рабочими местами монтажников должна быть обеспечена надежная связь.

Зоны, опасные для движения людей во время монтажа, должны быть ограждены и оборудованы видимыми предупредительными сигналами. Запрещается пребывание людей на этажах ниже того, на котором производятся строительно-монтажные работы (в одной захватке), а также в зоне перемещения элементов и конструкций кранами.

Строповку изделий производить только за монтажные петли стропами, оборудованными крючками или карабинами.

Строповку поднимаемых элементов производить только гибкими стальными стропами, тросами, имеющими бирку. Стропы должны легко надеваться и сниматься с крюка подъемного механизма, а также легко освобождаться от поднимаемых конструкций или элементов. Стропы не должны иметь узлов, петель или перекрутов. При подъеме под острые края конструкции следует помещать деревянные прокладки, предотвращающие перетирание троса. Подъем производить за все имеющиеся монтажные петли.

Строповка ж/б элементов производится по разработанным схемам.

Находиться под опускаемым изделием или допускать перенос их над рабочими местами запрещено.

Запрещается подтягивать изделия перед подъемом или опусканием.

При подъеме изделия его перемещение в горизонтальном положении производить при возвышении изделия над другими предметами не менее 0,5 м.

Поданное изделие опустить над местом проектного положения не более чем на 30 см и из этого положения направлять и устанавливать изделие в проектное положение.

После установки изделия ослабить тросы и вторично убедиться в правильности установки его в проектное положение.

Не оставлять на весу поднятые изделия.

Не укладывать монтируемые изделия на настилы подмостей.

Не принимать изделие руками для монтажа, если оно поднято над местом установки более чем на 30 см.

Запрещается поднимать или передвигать установленные изделия после отцепки стропов.

7.1.3 Требования после работы

Сделать уборку на рабочем месте. Сдать весь инструмент в кладовую. О всех замеченных недостатках доложить мастеру или прорабу.

7.2 Возведении монолитных конструкций

В данном разделе указываются решения требований СНиП 12-04-2002. К изготовлению и нанесению смазок допускать только обученных рабочих, прошедших специальный инструктаж.

										Лист
										92
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					08.03.01.2017.2430.00 ПЗ	

Применение горючих материалов требует повышенных противопожарных мер:

– площадка, на которой производится смазка опалубки, должна быть очищена от строительного мусора;

– необходимо вывесить на видном месте плакаты с надписями «Запрещается курить» и «Запрещается пользоваться открытым огнем»;

– хранить смазки только в герметически закрытой металлической таре, количество смазки на рабочем месте не должно превышать сменной потребности.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ, на настиле опалубки не допускается.

За состоянием установленной опалубки, поддерживающих конструкций и креплений необходимо вести непрерывное наблюдение в процессе бетонирования. При обнаружении деформаций или смещения отдельных элементов опалубки, средств подмащивания и креплений немедленно принимать меры к устранению деформаций и, в случае необходимости, временно прекращать работы по бетонированию на этом участке.

Разборку опалубки производить (после достижения бетоном распалубочной прочности не менее $0.2...0.3 \text{ МПа}$) с разрешения производителя работ, а особо ответственных конструкций (по перечню, установленному проектом) с разрешения главного инженера.

Опалубку и оборудование необходимо разбирать в порядке, при котором после отделения частей опалубки и оборудования обеспечивается устойчивость и сохранность остающихся элементов.

Рабочие места и подходы к ним на высоте 1.3 м и более и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте ограждать временными ограждениями в соответствии с требованиями СНиП.

Ширина проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0.6 м , а высота проходов в свету – не менее 1.8 м . Проезды, проходы и рабочие места необходимо регулярно очищать и не загромождать.

Рабочие места и проходы к ним должны быть достаточно освещены (не менее 30 лк для установки опалубки) в соответствии с требованиями СНиП. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Приставные лестницы должны быть оборудованы нескользящими опорами и ставиться в рабочее положение под углом 75° к горизонтальной плоскости.

Арматуру складировать в специально отведенных для этого местах. Торцевые части стержней в местах общих проходов закрывать щитами. Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и пакетирования (масса пакета).

Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе на расстоянии не менее 1 м над выступающими элементами конструкций.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие кабели не допускается.

										Лист
										93
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

08.03.01.2017.2430.00 ПЗ

7.3 Организация кровельных работ

Проектом предусмотрено, при выполнении кровельных работ по устройству плоской кровли мероприятия, по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- повышенная загазованность воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования и воздуха рабочей зоны;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека.

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

- организация рабочих мест на высоте, пути прохода работников на рабочие места, особые меры безопасности при работе на крыше ;
- меры безопасности при приготовлении и транспортировании кровли;
- методы и средства для подъема на кровлю материалов и инструмента, порядок их складирования, последовательность выполнения работ.

7.3.1 Организация рабочих мест

Подъём на кровлю и спуск с нее предусмотрен только по лестничным маршам, оборудованным для подъема на крышу. Использование в этих целях пожарные лестницы запрещается.

При выполнении работ на крыше вблизи здания в местах подъема груза и выполнения кровельных работ предусматривается обозначение опасных зон, границы которых определены согласно СНиП 12–03.

Размещение на крыше материалов допускается только в местах, предусмотренных ППР, с применением мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.

Запас материала не должен превышать сменной потребности.

7.3.2 Порядок производства работ

Не допускается выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключаяющего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра со скоростью 15 м/с и более.

Заготовка указанных элементов и деталей непосредственно на крыше не допускается.

Выполнение кровельных работ по установке (подвеске) готовых водосточных труб, а также колпаков и зонтов для дымовых и вентиляционных труб и

										Лист
										94
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.2430.00 ПЗ					

покрытию парапетов, отделке свесов предусмотрено осуществлять с применением подмостей.

Запрещается использование для указанных работ приставных лестниц.

Работы по устройству кровель и гидроизоляции предусмотрено выполнять комплексно с применением средств механизации.

7.4. Пожарная безопасность

1 При выполнении строительно-монтажных работ строго соблюдать требования [19] и п. 6.5 [13]

2 На территории строительства дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных автомашин в любое время года. Ворота для въезда должны быть шириной не менее 4м.

3 Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно [19].

4 Строительную площадку необходимо содержать в чистоте. Строительные отходы необходимо ежедневно убирать с мест производства работ и с территории строительства в специально отведенные места, расположенные на расстоянии не менее 50м от ближайших зданий.

5 Разводить костры на территории строительства запрещается.

6 Сварочные и другие огневые работы, связанные с применением открытого источника огня, выполняют в соответствии с «Правилами пожарной безопасности при проведении сварочных работ и других огневых работ на объектах народного хозяйства», «Правила пожарной безопасности при производстве СМР ППБ 01-03».

7 Каждый работающий на строительной площадке в случае возникновения пожара обязан:

- немедленно сообщить о пожаре в пожарную охрану и дать сигнал тревоги для местной пожарной охраны и добровольной пожарной дружины;
- принять меры к эвакуации людей и спасению материальных ценностей;
- встретить пребывающие пожарные подразделения, информировать пожарных о месте пожара и наличии в строящемся здании людей, пожароопасных веществ и материалов.

8 Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (опилки), их следует хранить в закрытых контейнерах в безопасном месте.

7.5 Электробезопасность

1 Лица, занятые на строительно-монтажных работах, должны быть обучены безопасным способам прекращения действия электрического тока на человека и оказания первой добровольной помощи при электротравме.

2 При устройстве электрических сетей на строительной площадке необходимо предусматривать возможность отключения всех электроустановок в пределах отдельных объектов и участков работ.

									08.03.01.2017.2430.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						95

23 ГЭСН 81-02-01-2001, ГЭСН 81-02-03-2001. Государственные элементные, сметные нормы на строительные работы.

24 Тихонов И.Н. Пособие по проектированию Армирование элементов монолитных железобетонных зданий/ Тихонов И.Н.– НИИЖБ им. А.А. Гвоздева ЗАО «КТБ НИИЖБ». – М.: 2007 – 170 с.

25 Современные строительные технологии. <http://www.gbi-ms.ru/newscard.aspx?id=1458>.

					08.03.01.2016.2430.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		100

