

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.

Каркасное здание магазина «Автозапчасти», район Объездная дорога, г. Миасс

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

ЮУрГУ–08.03.01.2017.656.00 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–481

_____ Ахметшин М.Ф.
_____ 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.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ПЕРЕДОВЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, И РЕШЕНИЙ.....	7
1.1 История возникновения металлических конструкций за рубежом и в Российской Федерации.....	7
1.2 Главные конструктивные системы зданий	8
2 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	13
2.1 Решения генерального плана	13
2.2 Объёмно-планировочное решение здания	14
2.3 Конструктивное решение здания	16
2.4 Тепло – технический расчёт ограждающих конструкций.....	17
2.7 Санитарно-технические системы	20
3 РАСЧЁТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ.....	22
3.1 Конструктивная система каркаса	22
3.2 Сбор нагрузок.....	23
3.3 Статический расчёт каркаса	25
3.4 Подбор сечений.....	28
3.5 Расчёт столбчатого фундамента.....	33
3.6 Армирование перекрытия	43
4 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	46
4.1 Технология производства работ	46
4.1 Выбор метода монтажа	46
4.2 Оснастка, строповка и захват конструкций	47
4.3 Определение требуемых параметров крана для возведения фундамента	47
4.4 Определение требуемых параметров крана для монтажа каркаса.	47
4.4 Устройство монолитного фундамента.....	48
4.5 Технология на монтаж металлических конструкций.....	48
4.6 Технология производства работ	49
4.7 Требования к качеству и приёмке работ.	50
4.8 Технология на устройство монолитного перекрытия.....	52
4.9 Общие положения.....	53
4.10 Армирование плиты перекрытия	55

4.11	Производство бетонных работ монолитных участков плиты перекрытия..	55
4.13	Указания по технологии выполнения бетонных работ.....	57
4.14	Разборка опалубки плиты перекрытия	57
5	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	59
5.1	Проектирование календарного графика	59
5.2	Строительный генеральный план.....	59
6	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	66
6.1	Технико-экономическое сравнение вариантов	68
7	БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	69
7.1	Описание рассматриваемого проекта, процессов, оборудования применяемого при строительстве объекта	69
7.2	Обеспечение безопасности и охраны труда	69
8	ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	75
8.1.	Вводная часть	75
8.2	Мероприятия по рациональному размещению объекта и защите населения от вредных воздействий.....	75
8.3.	Охрана окружающей среды при производстве строительных работ	76
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	80
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	81
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	83

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

ВВЕДЕНИЕ

Основное назначение архитектуры – это создание необходимой для существования человека жизненной среды, комфортабельность и характер которой определяются уровнем становления общества и его культурой, достижениями науки и техники. Зодчество воплощается в зданиях, имеющих внутреннее пространство, ансамблях зданий и сооружений, организующих наружное пространство – города, площади и улицы.

В современном понимании архитектура является искусством строить и проектировать здания и сооружения, и их комплексы. Она организует все жизненные процессы человека. По своему эмоциональному воздействию архитектура – одно из самых значительных и очень древних искусств. Сила её художественных образов постоянно влияет на человека, потому что вся его жизнь проходит в окружении архитектуры и искусства. Совместно с тем, создание производственной архитектуры требует значительных затрат общественного труда и времени. Поэтому, в круг требований, которые предъявляются 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 гарантируется правильным распределением лифтов и лестниц, размещением оборудования и инженерных устройств (отопление, санитарные приборы и вентиляция). Таким образом, форма здания во многом определяется функциональной закономерностью, но совместно с тем она также строится и по законам красоты.

Уменьшение затрат в строительстве и архитектуре выполняется оптимальными объёмно–планировочными решениями зданий, облегчением конструкций, правильным выбором строительных и отделочных материалов, усовершенствованием методов строительства. Главным экономическим резервом в градостроительстве является увеличение эффективности использования земельных ресурсов.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1 СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ПЕРЕДОВЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, И РЕШЕНИЙ

1.1 История возникновения металлических конструкций за рубежом и в Российской Федерации

Металлические конструкции стали использовать в XVII – XVIII веках. Тогда основным материалом служил чугун. Его применяли в строительстве мостов, промышленных ангаров. А использование привычного для современного человека металлического каркаса из стали стало возможным лишь в начале 19 века, когда были изобретены и опробованы новые для того времени методы производства стали: мартеновский, томасовский, бессемеровский. В 1851 году в Лондоне по проекту архитектора Ж. Пэк-стона было построено первое здание из стекла и стали. Хрустальный дворец «Кристалл-паласс» впечатлил настолько сильно, что по всей Европе и Америке торговые заведения, а затем и общественные здания стали возводить целиком из металлических конструкций и стекла.. Ярким примером сооружения из металлических конструкции того времени можно назвать и знаменитую Эйфелеву башню.

Повсеместное развитие и применение металлокаркас получил с середины прошлого века. В Америке и Канаде первые дома на основе металлического каркаса появились после окончания Второй мировой войны. Темпы строительства того времени были впечатляющи, требовалось строить много, быстро и на прочной основе. Кроме того, здания того периода должны были быстро разбираться и также быстро собираться. Поэтому здания на основе облегченных металлокаркасов стали прекрасной альтернативой тогдашнему строительству. И тогда, и тем более сейчас в Америке на основе металлоконструкций возводят большое количество зданий: жилые коттеджи, различные склады и гипермаркеты, спортивные и развлекательные комплексы.

В странах Европы первые здания на основе металлического каркаса стали возводить в середине 20 века. Но там использование металлического каркаса для жилых зданий сочли не самым рентабельным, а вот для нежилых сооружений это стало идеальным решением. На основе металлического каркаса до сих пор активно возводят всевозможные ангары, крытые парковки, крупные супермаркеты, спортивные сооружения и прочие нежилые объекты.

В Японии здания на основе металлического каркаса приобрели большую популярность благодаря своим преимуществам. Япония – это островное государство, часто подвергаемое ударам стихии (цунами и землетрясения – привычное для государства явление). А здания на основе металлического каркаса являются сейсмоустойчивыми, поэтому их можно повсеместно наблюдать во всех уголках государства. Кроме того, дома на основе металлоконструкций очень легко монтировать и демонтировать, что также не маловажно для государства, где восстанавливать всю инфраструктуру городов после ударов стихии приходится довольно часто.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

В Российской Федерации быстровозводимые строения на основе лёгких металлокаркасов появились сравнительно недавно, но уже заняли прочные позиции на рынке строительных материалов.

Активно возводить сооружения на основе металлического каркаса в Российской Федерации стали с конца 20 века. Можно сказать, что сейчас строительство зданий на основе облегченного металлического каркаса переживает настоящий бум. Всевозможные гипермаркеты, развлекательные и торговые центры, крытые рынки и ангары, многоярусные автостоянки, не говоря уже о многочисленных кафе и павильонах – почти все подобные сооружения возводятся на основе металлического каркаса.

1.2 Главные конструктивные системы зданий

Сегодня строительные металлические конструкции обладают ценными свойствами: надёжность в эксплуатации, прочность и долговечность, небольшой вес, легкость монтажа и быстрота строительства, простота транспортировки. Все эти качества позволяют использовать металлокаркасы в самых разных сферах: от строительства до ландшафтного дизайна.

Существует пять основных конструктивных систем зданий: каркасная, бескаркасная (стенная), объёмно-блочная, ствольная и оболочковая (периферийная).

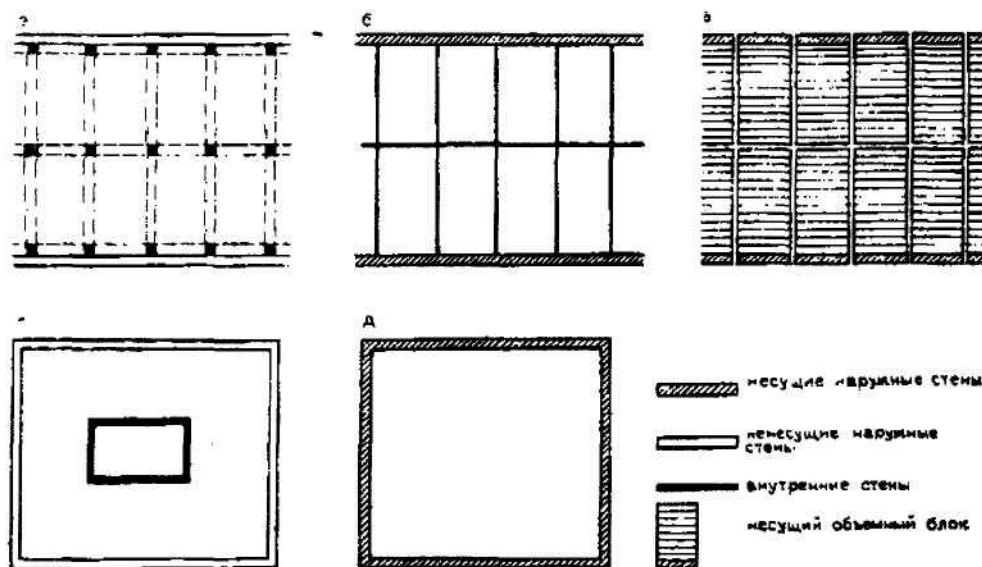


Рисунок 1.1 – главные конструктивные системы зданий

а – каркасная; б – бескаркасная; в – объёмно-блочная (столбчатая); г – ствольная; д – оболочковая.

Совместно с основными конструктивными системами обширно используются комбинированные, в которых вертикальные несущие конструкции компонуют из разнотипных элементов: стержневых и плоскостных, ствольных.

Система с неполным каркасом базирована на распределении всех вертикальных и горизонтальных нагрузок между стенами и каркасом, она применяется в двух вариантах: с несущими наружными стенами и внутренним каркасом или с наружным каркасом и внутренними несущими стенами.

Система каркасно-диафрагмовая (каркасно-дисковая, каркасно-стенная) базирована на разделении статических функций между стеновыми (связевыми) и стержневыми элементами несущих конструкций: на стеновые элементы передаются все или большая часть горизонтальных нагрузок и воздействий, на стержневые (каркас) – преимущественно вертикальные нагрузки.

Каркасно-ствольная система базируется на разделении статических функций между каркасом, который воспринимает вертикальные нагрузки, и стволом (или несколькими стволами), воспринимающим горизонтальные нагрузки и воздействия.

Ствольно-стенная система базирована на сочетании несущих стен и ствола (стволов) с распределением вертикальных и горизонтальных нагрузок между этими элементами в различных соотношениях.

Оболочно-ствольная система базирована на сочетании наружной несущей оболочки и несущего ствола внутри здания, работающих совместно на восприятие вертикальных и горизонтальных нагрузок.

Каркасно-оболочечная система базирована на сочетании наружной несущей оболочки здания с внутренним каркасом при работе оболочки на все виды нагрузок и воздействий, а каркаса – преимущественно на вертикальные нагрузки

Современным при проектировании гостинично-офисных центров является не только освоение подземных пространств, но и применение современных технологий и решений на поверхности. Традиционно ранее «храмы торговли» строились из железобетонных конструкций.

Такой способ хоть и предусматривает долгое время эксплуатации здания, но стоит он недешево, характеризуется длительными сроками производства работ и многочисленными ограничениями, которые накладываются свойствами железобетона: например, длиной свободного пролёта.

Подобных недостатков лишились весьма долговечные металлические конструкции, которые составляют реальную конкуренцию железобетонным конструкциям во многих отраслях строительства, включая и возведение торговых центров.

Металлические конструкции – это не только возможность запроектировать достаточно большие пролёты, но и сэкономить за счёт сравнительно низкой массы конструкции. В соответствии с этим, меньше земляных работ и расходов на фундамент.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

Специалисты отмечают и преимущества при проектной стадии работ. Заказчик не просто получает определённое количество металлоконструкций, но и всю необходимую проектную документацию. Следовательно, не надо обращаться в проектные институты, тратить дополнительные ресурсы и время.

Ещё большая экономия получится, если использовать типовые проектные разработки. Такое решение подойдет для крупных сетей, возводящих свои магазины по определенным стандартам.

Себестоимость объектов на основе типовых решений будет ниже и благодаря малой металлоёмкости. Конструкции серийных зданий формируются с учётом многолетнего опыта конструирования стальных каркасов. Это позволяет существенно уменьшить металлоёмкость конструкций, а вследствие этого – себестоимость постройки по сравнению с традиционными зданиями и сооружениями.

Металлические конструкции не ограничивают как фантазию заказчика, так и сезонность строительства. Их монтаж может производиться практически круглогодично, за исключением экстремально низких температур (менее минус 30 градусов).

У заказчика современного гостинично-офисного комплекса в наличии имеется большое количество разных способов увеличить или уменьшить себестоимость строительства. При этом снижение затрат сегодня отнюдь не означает и падения в качестве. Обширный арсенал технологий и материалов позволяет строить торговые объекты при умеренных затратах и в полном соответствии с требуемыми характеристиками.

Проектирование многоэтажных зданий требует системного учёта различных нюансов проектирования, изготовления строительных конструкций и производства СМР. Выбор конструктивной схемы здания, материалов для несущих и ограждающих конструкций, схем инженерных коммуникаций и обеспечение функционирования здания должны рассматриваться как единое целое. Поэтому, при экономической оценке строительного материала, которой будет использован для несущего каркаса здания, необходимо учитывать не только себестоимость каркаса из разных материалов, а рассматривать все расходы на сооружение здания с учётом специфики эксплуатационных свойств этих материалов.

Главные экономические преимущества системы заключаются в минимальных сроках строительства, снижении массы конструкций и трудоёмкости всего строительства. Применение таких конструкций особенно целесообразно в умеренном климате нашей государства.

Элементами каркаса являются колонны, ригели, вертикальные связи жёсткости и горизонтальные диски перекрытий.

Рамные каркасы обычно состоят из прямоугольной сетки горизонтальных балок и вертикальных колонн, которые соединены между собой жёсткими узлами.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В обыкновенной рамной системе колонны регулярно расположены по всему плану здания с шагом 6 м. Жёсткие рамы при горизонтальных нагрузках работают за счёт изгиба колонн и балок. Горизонтальный прогиб рамного каркаса определяется двумя факторами:

- прогибом от изгиба каркаса как консоли, при этом удлинение и укорочение колонн приводит к горизонтальным перемещениям, составляющим около 20% общего прогиба;

- прогибом за счёт работы балок и колонн на изгиб.

На последний вид деформирования приходится около 80% общего перемещения здания, из которых 65% из-за изгиба балок и 15% из-за изгиба колонн. Поэтому подобные системы экономичны в зданиях высотой не более 30 этажей.

Системы с внешней пространственной рамой обладают повышенной изгибной жёсткостью, так как при расположении колонн по контуру увеличивается момент инерции горизонтального сечения каркаса. Система отличается жёсткостью на кручение. При частом расположении колонн конструктивные элементы внешней рамы выполняют функции фахверка наружной стены и для её устройства не требуется дополнительных элементов.

Рамно-секционная система благодаря дополнительной жёсткости внутренних рам и более равномерному включению граней внешней рамы в работу на изгиб, общая жёсткость этой системы по сравнению с предыдущей повышается. Рамно-секционная система позволяет завершать различные секции на разной высоте без существенного усложнения конструкций, придавая зданию ступенчатый объём. Ригели перекрытий в пределах отдельных секций опирают на колонны шарнирно.

Связевые системы. В связевых системах горизонтальная жёсткость гарантируется за счёт работы диагональных элементов и колонн при шарнирном примыкании ригелей. Связевая система работает на горизонтальные нагрузки как консоль, защемленная в фундаменте, нагрузки на которую передаются посредством жёстких дисков перекрытий.

Связевая конструкция может быть решена в виде плоских диафрагм или в виде пространственных стволов жёсткости. По расходу стали связевые системы более эффективны, чем рамные, так как большая часть колонн освобождена от внутренних усилий изгиба.

Рамно-связевые системы имеют вертикальные связи, воспринимающие горизонтальные нагрузки совместно с рамами, расположенными в одной или разной плоскостях со связями. Функции обеспечения жёсткости распределены в системе между связевой и рамной частями не одинаково, в большинстве случаев связевая часть воспринимает 70...90% горизонтальных нагрузок.

Системы со стволами жёсткости. Стволы жёсткости, которые являются составной частью связевых систем, могут быть использованы для создания каркасов с консольными подвесными этажами. Стволы могут быть стальные, железобетонные, комбинированные. Преимущество стальных стволов заключается в возможности сравнительно быстрого монтажа элементов. Стволы жёсткости можно рассматривать как замкнутый тонкостенный консольный брус.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

Защемленный в основании и воспринимающий вертикальные и горизонтальные нагрузки. Реакция ствола на горизонтальные нагрузки зависит от его формы, степени однородности жёсткости, от направления действия нагрузок. Так как в уровне каждого этажа в стенках ствола жёсткости предусматривают проёмы, то степень изменения жёсткости характеризует схему деформирования системы в целом. Ствол может работать как открытое сечение и испытывать депланацию сечений в верхней части, где отсутствует заделка, особенно при асимметричной нагрузке, вызывающей закручивание.

В настоящее время Миасс является большим промышленным производителем запчастей для автомобилей, в городе несколько предприятий.

Таким образом, я считаю, что строительство магазина «Автозапчасти» приобретает актуальность. Такое здание будет реализовать сбыт товара с предприятий и будет отвечать требованиям потребителей.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

2 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Решения генерального плана

Участок в районе объездной дороги, где планируется строительство здания магазина «Автозапчасти», расположен в Северной части г. Миасса, южнее территории автомойки ЗАО «Кедр».

В настоящее время участок, определённый под проектирование магазина «Автозапчасти», свободен от построек и инженерных коммуникаций. На участке произрастают отдельно стоящие деревья и кустарники. Рельеф участка изрыт, с общим уклоном в западном направлении.

Проезд к территории проектируемого магазина «Автозапчасти» имеется (между объездной автодорогой и Тургоякским шоссе вдоль южной стороны участка).

С восточной стороны территории проектируемого магазина «Автозапчасти» расположена объездная автодорога; с южной стороны – проезд между объездной автодорогой и Тургоякским шоссе; с северной стороны – расположена территория автомойки ЗАО «Кедр»; с западной стороны – территория проектируемой пром. Базы.

Проектом предусмотрено:

- устройство пешеходных тротуаров и площадок декоративной плиткой;
- устройство площадки для мусорных баков и установка мусоросборников и урн.

Для обеспечения безопасности дорожного движения предусмотрены мероприятия по предписанию ГИБДД г. Миасса;

- установка дорожного знака «Уступи дорогу» на месте примыкания выезда с территории магазина на технологический проезд;
- устройство подъездной автодороги на территорию магазина выполняется с юго – западной стороны территории с существующей автодорогой;
- автопарковка на 15 автомашины;

Благоустройство территории предусмотрено тротуарной плиткой.

Озеленение прилегающего участка выполняется посевом газонных трав и многолетних цветов.

Предусматривается:

- отвод поверхностных вод от здания и с покрытий выполнен по нормативным уклонам с учётом существующего рельефа местности по проезжей части и тротуарам.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		13

Таблица 2.1 – Техничко-экономические показатели участка, проектируемого строительства

Площадь участка (в пределах ограждения)	2800 м ²
Площадь застройки	482,8 м ²
Строительный объём	5105,4 м ³
В т.ч. ниже 0,000	2133,8 м ³
Полезная площадь здания	962,75 м ²
Торговая площадь	332,2 м ²

Таблица 2.2 – Площадь покрытий

проездов и площадок с а/б покрытием (в пределах ограждения)	1113 м ²
тротуаров с плиточным покрытием	198 м ²
Площадь озеленения	344 м ²

2.2 Объёмно-планировочное решение здания

Проект разработан для следующих климатических условий:

- район строительства – 1В;
- участок проектирования расположен в климатическом подрайоне;
- средняя длительность снегового покрова 170 дней;
- расчётная температура наружного воздуха -34°С.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола магазина, соответствующая абсолютной отметке 361,50 на топооснове.

Фундаменты – сборные железобетонные.

Стены наружные – газобетонные блоки 300мм.

Перегородки – из гипсоволокнистых листов (КНАУФ суперлистов) на металлическом каркасе и из однокамерных стеклопакетов.

Перекрытия монолитные 180мм.

Лестницы – сборные железобетонные ступени по металлическим косоурам.

Полы:

- в складе запасных, кладовой запасных частей, 0 венткамере, компрессорной, тамбуре, торговом зале - бетонные из бетона класса В 15;

- в комнате отдыха, помещении охраны, комнате администратора – из линолеума на тканевой подоснове;

- в раздевалке с душевой и санузлом, сан. узлах, комнате уборочного инвентаря – из керамической плитки;

Бетонная подготовка под полы выполняется после возведения конструкций подземного хозяйства укладки всех коммуникаций.

Швы линолеума сварные. Плинтусы полов из линолеума и ламината принять из пластика.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

Для полов из керамической плитки в качестве плинтусов принять прямые плинтусные плитки.

Перед окраской бетонных поверхностей производится затирка раковин и выбоин цементным раствором.

Все столярные изделия окрашиваются масляной краской за два раза. При облицовке стен глазурованной плиткой строго следить за соблюдением горизонтальных и вертикальных швов. Швы производить толщиной 4мм. и заполнить раствором на белом цементе.

Кровля – плоская монолитная 180 мм.

Водоотвод организованный наружный.

Отмостка асфальтобетонная.

По функциональному назначению различные помещения: склад, торговый зал, административные кабинеты. При этом основными составляющими являются торговый зал для посетителей.

За счёт различного расположения и решения этих частей формируются различные объёмно-пространственные структуры. В нашем случае складская и торговая части расположены в одном здании. При этом варианте помещения складского назначения располагается на нижнем этаже, а торговая и офисная часть – над ними.

2.2.1 Экспликация помещений

Таблица 2.2 – Экспликация помещений 1 этажа на отм. –4.500

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²
001	Склад запасных частей	300,7
002	Кладовая запасных частей	34,92
003	Комната	17,9
004	Компрессорная	4,5
005	Комната отдыха	7,97
006	Раздевалка с душевой и санузлом	21,16
007	Служебный санузел	4,09
008	Комната уборочного инвентаря	3,31
009	Коридор	5,09
010	Тамбур	4,62

Таблица 2.4 – Экспликация помещений 2 этажа на отм. 0,000

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²
101	Торговый зал	300,7
102	Помещение охраны	18,09
103	Комната администратора	18,13
104	Комната отдыха	32,36
105	Санузел служебный	3,40
106	Санузел для посетителей	3,40

Окончание таблицы 2.4 – Экспликация помещений 2 этажа на отм. 0,000

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²
107	Комната уборочного инвентаря	3,61
108	Служебное помещение.	6,27
109	Коридор	16,74
110	Тамбур	10,72

Таблица 2.5 – Экспликация помещений 1 этажа на отм.+3.000

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²
201	Расчётный отдел	13,99
202	Кабинет директора	20,36
203	Комната	17,9
204	Коридор	24,75
205	Хол	34,72

2.3 Конструктивное решение здания

Здание магазина принадлежит к зданиям II степени ответственности. Степень огнестойкости комплекса – II.

Конструктивная система здания представляет собой рамный стальной каркас.

Фундамент здания – монолитные фундаменты мелкого заложения, устраиваемые под колонны. Нижние концы колонн заделаны жёстко в фундаменте.

Колонны выполняются двутаврового сечения с размерами в плане 300x296мм.

В конструктивной системе каркаса выделяют две подсистемы несущих конструкций:

1. горизонтальные конструкции;
2. вертикальные конструкции.

Горизонтальные конструкции обеспечивают геометрическую неизменяемость в плане, передают приложенные к ним нагрузки на вертикальные конструкции, участвуют в пространственной работе всей конструкции в качестве диафрагм, препятствуют взаимному сдвигу неодинаково нагруженных вертикальных элементов. В качестве горизонтальных конструкций выступают ригели, пространственные связи и монолитные перекрытия.

Вертикальные конструкции выполняют главные несущие функции, воспринимают, в конечном счёте, все приложенные к системе нагрузки, передавая их на фундамент. В качестве вертикальных конструкций выступают колонны.

Каркасные системы по способу обеспечения их пространственной жёсткости и геометрической неизменяемости подразделяются на рамные, связевые, рамно-связевые. В нашем случае принята рамная схема.

В поперечном направлении жёсткость и неизменяемость рамы гарантируется жёстким креплением ригелей к колоннам.

В продольном направлении жёсткость и неизменяемость рамы гарантируется жёстким защемлением колонн в фундаментах. Крепление ригелей в данном случае шарнирное.

Принятый шаг колонн в продольном направлении 6 м, в поперечном – 6м.

Проектируется одноэтажная рама, имеющая 3 пролёта в поперечном направлении, и 4 пролётов в продольном.

2.4 Тепло – технический расчёт ограждающих конструкций

В целях сокращения потерь тепла в зимний период и поступлений тепла в летний период при проектировании здания производится теплотехнический расчёт стеновых ограждений и перекрытий.

Расчёт выполнен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50,13330,2012 Тепловая защита зданий;

СП 131.13330,2012 Строительная климатология;

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий;

Исходные данные:

Район строительства: Челябинск

Относительная влажность воздуха: $\phi_{в}=55\%$

Тип здания или помещения: Общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены с вентилируемым фасадом

Расчётная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$

Расчёт:

Согласно таблицы 1 СП 50,13330,2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{int}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче Ro^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50,13330,2012) согласно формуле:

$$Ro^{mp}=a \cdot ГСОП + b \quad (2.1)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых необходимо приниматься по данным таблицы 3 СП 50,13330,2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены с вентилируемым фасадом и типа здания -общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a=0,0003; b=1,2$

Определим градусосутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50,13330,2012

$$\text{ГСОП}=(t_{в}-t_{от})z_{от} \quad (2.2)$$

где $t_{в}$ -расчётная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$

$$t_{в}=20^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП131.13330,2012 для периода со средней суточной температурой наружного

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

воздуха не более $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$t_{\text{ов}} = -6.5\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$z_{\text{от}}$ -длительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330,2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$z_{\text{от}} = 218\text{ сут.}$$

Тогда:

$$\text{ГСОП} = (20 - (-6.5)) \cdot 218 = 5777\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50,13330,2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{\text{о}}^{\text{тп}}$ ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_{\text{о}}^{\text{норм}} = 0,0003 \cdot 5777 + 1,2 = 2,93\text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку выполнен расчёт удельного расхода тепловой энергии на отопление здания то сопротивление теплопередаче $R_{\text{о}}^{\text{норм}}$ может быть меньше нормируемого $R_{\text{о}}^{\text{тп}}$, на величину m_p

$$\begin{aligned} R_{\text{о}}^{\text{норм}} &= R_{\text{о}}^{\text{тп}} \cdot 0,63 \quad (2.3) \\ R_{\text{о}}^{\text{норм}} &= 1,85\text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт} \end{aligned}$$

Поскольку населенный пункт Челябинск принадлежит к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50,13330,2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:

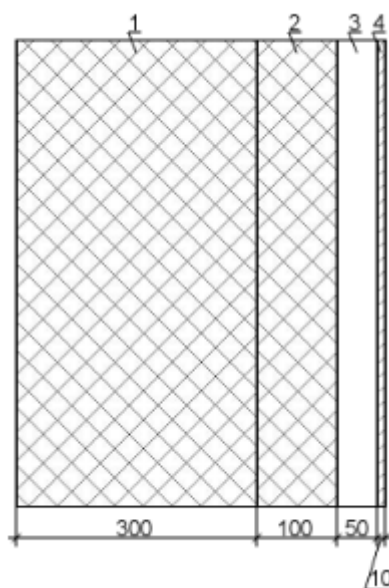


Рисунок 2.1 – Схема ограждающих конструкций

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

1. Газобетон ($\rho=800\text{кг/м.куб}$), толщина $\delta_1=0,3\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0,33\text{Вт/(м}^\circ\text{С)}$, паропроницаемость $\mu_1=0,14\text{мг/(м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па)}$

2. ROCKWOOL ФАСАД БАТТС Д, толщина $\delta_2=0,1\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0,039\text{Вт/(м}^\circ\text{С)}$, паропроницаемость $\mu_2=0,3\text{мг/(м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па)}$

3. Воздушная прослойка 3-5см, толщина $\delta_3=0,05\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0,17\text{Вт/(м}^\circ\text{С)}$, паропроницаемость $\mu_3=0\text{мг/(м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па)}$

4. Листы асбестоцементные плоские (ГОСТ 18124)($\rho=1600\text{кг/м.куб}$), толщина $\delta_4=0,01\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A4}=0,35\text{Вт/(м}^\circ\text{С)}$, паропроницаемость $\mu_4=0,03\text{мг/(м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па)}$

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{усл}}$, ($\text{м}^\circ\text{С/Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50,13330,2012:

$$R_0^{\text{усл}}=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{\text{ext}} \cdot b \quad (2.4)$$

где α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт/(м}^2\text{С)}$, который принимается по таблице 4 СП 50,13330,2012

$$\alpha_{\text{int}}=8.7 \text{ Вт/(м}^2\text{С)}$$

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, который принимается по таблице 6 СП 50,13330,2012

$\alpha_{\text{ext}}=12 \text{ Вт/(м}^2\text{С)}$ -согласно п.3 таблицы 6 СП 50,13330,2012 для наружных стен с вентилируемым фасадом.

$$R_0^{\text{усл}}=1/8.7+0,3/0,33+0,1/0,039+0,05/0,17+0,01/0,35+1/12$$
$$R_0^{\text{усл}}=3.99\text{м}^2\text{С/Вт}$$

Приведённое сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$, ($\text{м}^2\text{С/Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{пр}}=R_0^{\text{усл}} \cdot r \cdot b \quad (2.5)$$

где r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, который учитывает влияние стыков, откосов проёмов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r=0,92$$

Тогда:

$$R_0^{\text{пр}}=3.99 \cdot 0,92=3.67\text{м}^2\cdot\text{С/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($3.67>1.85$), следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

									Лист
									19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР				

2.7 Санитарно-технические системы

2.7.1 Наружные сети водоснабжения

Подключение хоз–питьевого водоснабжения предусматривается от существующего водопровода $\varnothing 150$ (ЗАО «Кедр») в существующем водопроводном колодце с отм. 360,06/355.32.

Предусматривается устройство пожарного гидранта для наружного противопожарного водоснабжения. Расход воды на противопожарные нужды составляет 10 л/сек.

Проектируемый наружный водопровод монтируется из напорных полипропиленовых водопроводных труб $\varnothing 63 \times 3.7$, $\varnothing 110 \times 5.3$ марки ПЭ 100 SDR11 по ГОСТ 18599-2001 и из стальных эл. сварных труб $\varnothing 57 \times 3.5$, $\varnothing 108 \times 4.0$ по ГОСТ 10704 (вставки в колодцах для устройства запорной арматуры и пожарного гидранта).

Водопровод прокладывается на глубине не менее 2,5 м.

После монтажа трубопроводов воды испытать на герметичность стыковых соединений, стальные участки труб покрыть весьма усиленной антикоррозионной гидроизоляцией.

2.7.2 Отопление

Отопление проектируемого здания предусматривается от теплотрассы 2Ду80 МУ «Уралмонтажавтоматика». Теплоноситель для системы отопления – горячая вода с параметрами

$T_1 - 90^\circ\text{C}$, $T_2 - 70^\circ\text{C}$.

Проектом принята двухтрубная система отопления: с нижней разводкой, подающей и обратной магистралей самостоятельными ветками для сервисного помещения и торгового зала, для помещений абп – с верхней разводкой подающей магистрали и нижней обратной.

В качестве отопительных приборов приняты конвекторы «Универсал ТБ – А» в абп и торговом зале, в сервисном помещении используются регистры из гладких труб и отопительно – вентиляционный аппарат Volcano VR1.

Удаление воздуха из системы – через краны Маевского и воздухоотборники, слив воды из систем в сан. узлах.

Для регулирования теплового потока в помещениях конвекторы имеют терморегуляторы. Для гидравлической увязки систем в тепловом узле и на отопительных ветках установлены балансировочные клапаны.

Трубопроводы и отопительные приборы окрасить масляной краской за 2 раза, в местах пересечения стен проложить в стальных гильзах с последующим заполнением кольцевого зазора ($\min 15$ мм) стекловолокном.

Гидравлические испытания системы отопления проводить при положительных температурах в помещениях и при пробном давлении воды не менее 0,6 МПа.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

2.7.3 Канализация

В здании предусмотрены системы хозяйственно-фекальной, производственной и ливневой канализации, системы водоотведения, а также, при необходимости, дренаж территории.

Системы водяного отопления имеют дренажные линии с отводом воды в близлежащую дренажную станцию.

В помещениях с мокрой уборкой твердых покрытий пола, с мокрыми процессами, при входах в здание и т.п. предусмотрены системы и устройства для отведения воды с пола.

Канализационные стояки располагаются скрытно в нишах из гипсокартона.

2.7.4 Вентиляция и кондиционирование

В магазине применяется вентиляционные системы с естественным побуждением.

Также система индивидуального кондиционирования предусмотрена в административных помещениях (бухгалтерия, кабинет директора и приёмная директора, кабинет заместителя директора).

2.7.5 Электроснабжение и электрооборудование

В зданиях предусмотрены сети, промежуточные и конечные устройства электроснабжения, выполняемые в соответствии с требованиями ПУЭ-86 и ВСН 59-88. Категорийность электроприёмников по степени обеспечения надёжности принимается в соответствии с указаниями ВСН 59-88.

Предусмотрены дополнительные независимые (включая аккумуляторные) источники электроснабжения с ограниченным временем работы для обеспечения нормальной эвакуации. Агрегаты бесперебойного питания предусматриваются для компьютерных сетей и систем противопожарной защиты, охранной сигнализации, средств и систем связи.

В зданиях гостиниц применяется система 380/220 В с глухозаземленной нулевой точкой трансформаторов и с пятипроводной электрической схемой. Во всех питающих сетях необходимо предусматривать резерв мощности в 15 - 30 %, а в коммуникационных блоках - такой же резерв контактных групп.

Электроосвещение помещений гарантируется по следующим группам:

- жилые, общественные, административные помещения, пути эвакуации;
- вспомогательные помещения;
- технические помещения;
- наружное освещение.

Выполняется рабочее, эвакуационное, аварийное и охранное освещение. В номерах необходимо предусмотрено общее, а также местное и рабочее освещение (прикроватное, умывальника, зеркала и т.д.).

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

3 РАСЧЁТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Конструктивная система каркаса

В конструктивной системе каркаса выделяют две подсистемы несущих конструкций:

1. горизонтальные конструкции;
2. вертикальные конструкции.

Горизонтальные конструкции обеспечивают геометрическую неизменяемость в плане, передают приложенные к ним нагрузки на вертикальные конструкции, участвуют в пространственной работе всей конструкции в качестве диафрагм, препятствуют взаимному сдвигу неодинаково нагруженных вертикальных элементов. В качестве горизонтальных конструкций выступают ригели.

Вертикальные конструкции выполняют главные несущие функции, воспринимают, в конечном счёте, все приложенные к системе нагрузки, передавая их на фундамент. В качестве вертикальных конструкций выступают колонны.

Каркасные системы по способу обеспечения их пространственной жёсткости и геометрической неизменяемости подразделяются на рамные, связевые, рамно-связевые. В нашем случае принята рамно-связевая схема.

В поперечном направлении жёсткость и неизменяемость рамы гарантируется жёстким креплением ригелей к колоннам. Крепление колонн к фундаментам – жёсткое.

В продольном направлении жёсткость и неизменяемость рамы гарантируется жёстким защемлением колонн в фундаментах. Крепление прогонов к колоннам в данном случае жёсткое.

Принятый шаг колонн в продольном направлении 6м, в поперечном – 6м. Проектируется трехэтажная рама, имеющая 3 пролёта в поперечном направлении, и 4 пролёта в продольном.

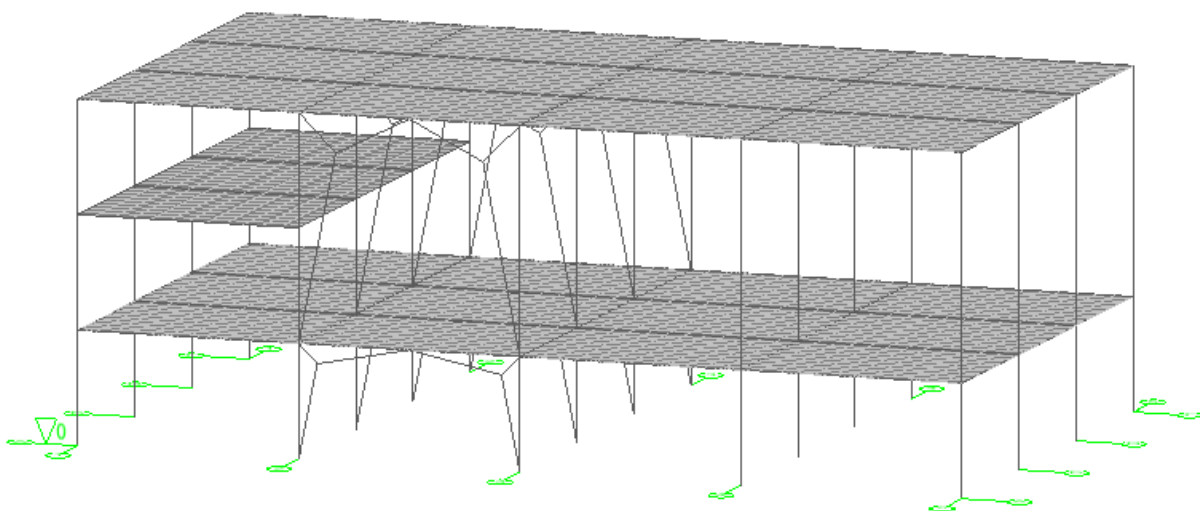


Рисунок 3.1 – Расчетная схема с плитами перекрытия

						08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			22

3.2 Сбор нагрузок

В расчёте учитываются следующие нагрузки на конструкции:

– Постоянные нагрузки от собственного веса конструкций определяются «SCAD Office» с учётом соответствующих коэффициентов надёжности по нагрузке.

– Нагрузка от конструкции покрытия и перекрытий – определяется вручную в соответствии со СП 20,13330,2011.

– Ветровая нагрузка принимается по СП 20,13330,2011 для II ветрового района ($w_0=0,3$ кПа).

– Снеговая нагрузка принята по СП 20,13330,2011 для III снегового района ($s_0=1.8$ кПа).

– Коэффициенты по надёжности нагрузок приняты согласно СП 20,1333.2011 «Нагрузки и воздействия».

3.2.1 Собственный вес покрытия

Нагрузка от массы всех ограждающих и несущих конструкций покрытия принимается равномерно распределённой. Величина этих нагрузок определяется в табличной форме.

Таблица 3.1 – Нагрузки от перекрытия

Наименование нагрузки	Нормативная, кН/м ²	Коэффициент γ_f	Расчётная, кН/м ²
Цементная стяжка	0,54	1,2	0,648
Утеплитель	0,023	1,2	0,027
Пароизоляция	0,04	1,2	0,048
Проф.лист	0,11	1,05	0,12
Итого	0,753		0,891

Таблица 3.2 -- Нагрузки от покрытия

Подсчёт нагрузок на 1 м ² покрытия			
Группа конструкций	Нормативная, кН/м ²	Коэффициент γ_f	Расчётная, кН/м ²
Слой гравия	0,6	1,3	0,78
Рубероид	0,24	1,3	0,312

Окончание таблицы 3.2

Цементная стяжка	0,60	1,3	0,78
Утеплитель	0,333	1,2	0,399
Керамзитовый гравий	0,50	1,3	0,65
Проф.лист	0,11	1,05	0,12
итого	0,151		0,1938

Таблица 3.3 – Полезная нагрузка

Подсчёт временных нагрузок			
Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка	Коэффициент надёжности	Расчётная нагрузка кг/м ²
Полезная нагрузка	0,400	1,2	0,480

3.2.2 Снеговая нагрузка

Снеговой район для г.Миасс: 3.

Расчёт выполнен по нормам проектирования СП 20,13330,2011 Нагрузки и воздействия.

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия необходимо определять по формуле:

$$S_0 = 0,7 \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (3.1)$$

где c_e – коэффициент, который учитывает снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов;

c_t – термический коэффициент;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

S_g – вес снегового покрова на 1 м горизонтальной поверхности земли.

$$c_e = (1,2 - 0,1\sqrt{k})(0,8 + 0,002b), \quad (3.2)$$

где k – коэффициент, зависящий от высоты здания и типа местности;

b – ширина покрытия.

$$c_e = (1,2 - 0,1 * 4,5 * \sqrt{0,62})(0,8 + 0,002 * 25,8) = 0,723$$

$$S_0 = 0,7 * 0,72 * 1 * 1 * 1,8 = 0,9 \text{ кПа} = 90 \text{ кг/м}^2$$

3.2.3 Ветровая нагрузка

Ветровой район для г. Миасс: III

Расчётные значения погонной ветровой нагрузки необходимо определять по формуле:

$$q = w_0 * B * \gamma_{fp}, \text{ кН/м} \quad (3.3)$$

где w_0 – нормативное значение ветрового давления, $w_0 = 0.38 \text{ кН/м}^2$

k – коэффициент, который учитывает изменение ветрового давления по высоте.

Для типа местности В $k_s = 0.5$.

c – аэродинамический коэффициент (наветренная сторона – $c=+0,8$; подветренная – $c=-0,6$).

γ_{fp} – коэффициент надёжности по нагрузке ($\gamma_{fp}=1.4$).

Таблица 3.4 – Ветровая нагрузка

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчётное значение (Т/м ²)
0	0,012	0,017
1	0,012	0,017
2	0,012	0,017
3	0,012	0,017
4	0,012	0,017
5	0,012	0,017
6	0,013	0,018
7	0,013	0,019
8	0,014	0,02
9	0,015	0,021

3.3 Статический расчёт каркаса

Таблица 3.5 – Имена загрузений

Номер	Наименование
1	собственный вес
2	перекрытие
3	покрытие
4	ветер север-юг
5	ветер юг-север
6	полезная нагрузка
7	ветер запад-восток
8	ветер восток-запад
9	снег

3.2.1 Максимальные усилия в конструкции

Максимальное усилие в колонне.

Номер элемента – 7, находится в осях 2–Б. Разрез конструктивной схемы представлен на рисунке 3.2, а значение усилия в таблице 3.5.

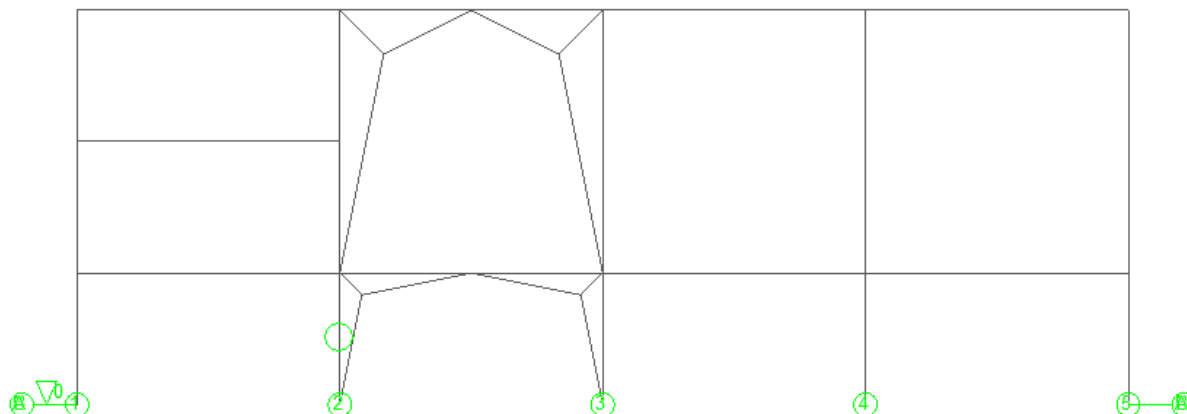


Рисунок 3.2 – Схема рамы по буквенным осям

Таблица 3.6 – Значение максимального усилия в элементе

№ эл.	Эл-т	N (Т)	M_y (Т*М)	M_z (Т*М)	Q_y (Т)	Q_z (Т)	Комбинация загрузений
7	Колонна внутренняя	103,884	1,01	2,35	1,01	2,31	L1 +L2 +L3 +0,9*L6 +0,9*L9
2	Колонна наружная	74,766	0,84	2,09	0,85	2,08	L1 +L2 +L3 +0,9*L6 +0,9*L9

Максимальное усилие в ригеле.

Номер элемента – 3639, находится в осях 1–2–Б. Разрез конструктивной схемы представлен на рисунке 3.3, а значение усилия в таблице 3.6.

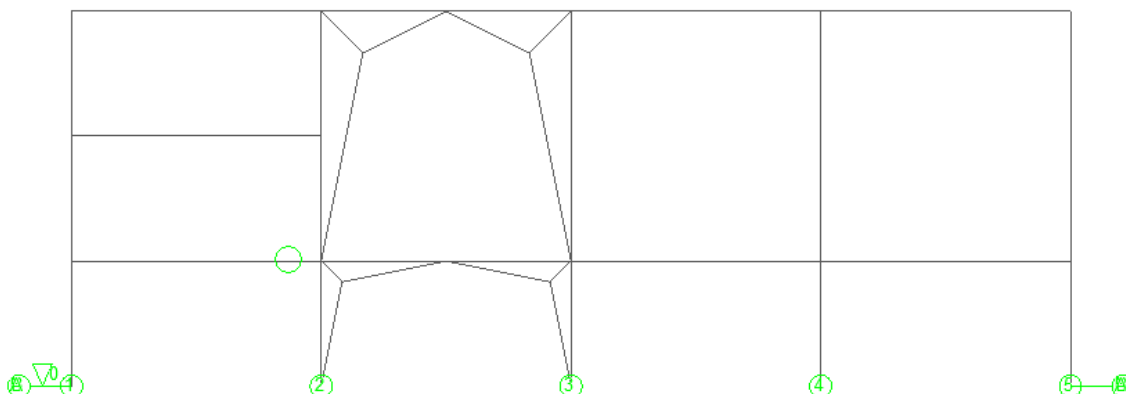


Рисунок 3.3 – Схема рамы по оси Б

Таблица 3.7– Значение максимального усилия в элементе

№ эл.	Эл-т	N (Т)	M_y (Т*М)	M_z (Т*М)	Q_y (Т)	Q_z (Т)	Комбинация нагрузок
3639	Ригель	6,41	1,1	3,2	1,2	2,6	L1 +L2 +L3 +0,9*L6 +0,9*L9

Максимальное усилие в связях.

Номер элемента – 1790, находится в осях 1–2–Б. Разрез конструктивной схемы представлен на рисунке 3.4, а значение усилия в таблице 3.7.

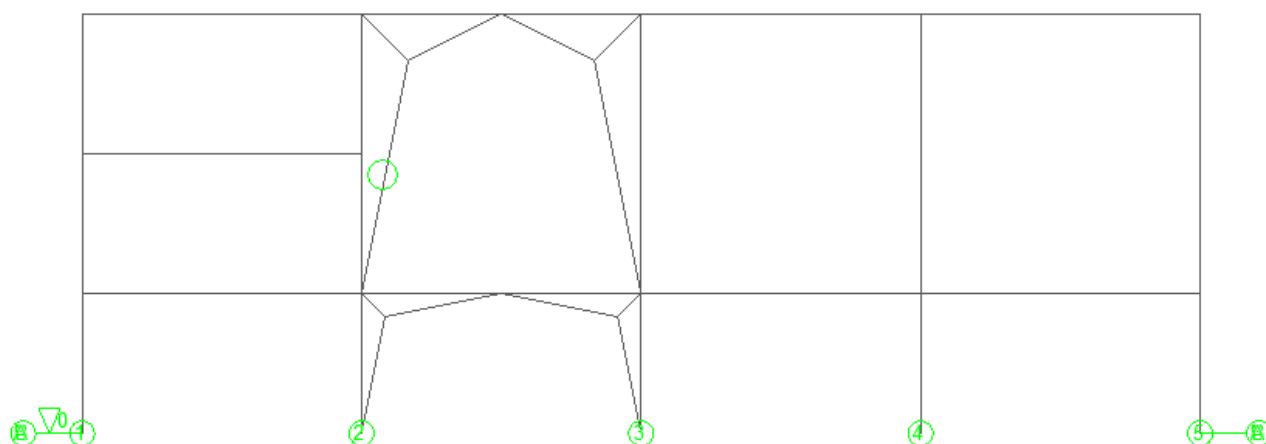


Рисунок 3.4 – Схема рамы по оси Б

Таблица 3.8 – Значение максимального усилия в элементе

№ эл.	Эл-т	N (Т)	M_y (Т*М)	M_z (Т*М)	Q_y (Т)	Q_z (Т)	Комбинация нагрузок
1790	Связи	0,75	0,3	0,48	0,6	1,4	L1 +L2 +L3 +0,9*L6 +0,9*L9

Реакции в связях, передаваемые от конструкций здания на фундамент.

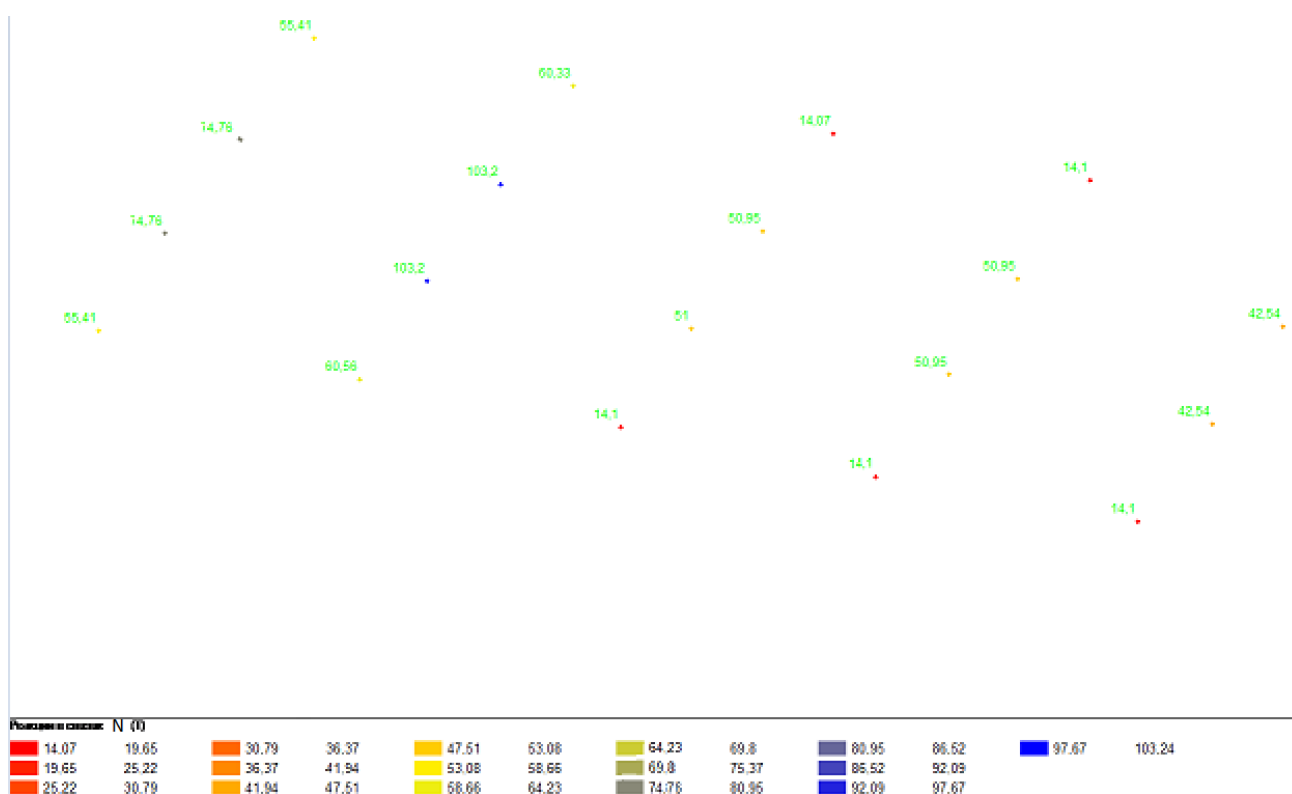


Рисунок 3.5 – Реакции в связях

3.4 Подбор сечений

3.4.1 Конструктивная группа связи

Элемент № 1790

Сталь: С345

Длина элемента 5,099 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: $180 - 60\alpha$

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надёжности по ответственности 1,1

Коэффициент расчётной длины в плоскости X_1OZ_1 1

Коэффициент расчётной длины в плоскости X_1OY_1 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 5,099 м

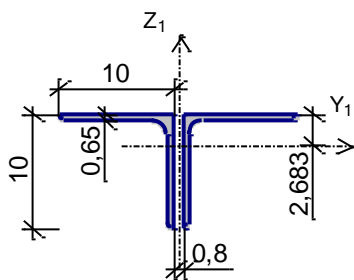


Рисунок 3.6 – Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L100x6.5

Таблица 3.9

Результаты расчёта	Проверка	Коэффициент использования
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента M_y	0,07
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента M_z	0,24
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы Q_y	0,04
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы Q_z	$3,51 \cdot 10^{-003}$
п.9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов с учётом пластики	0,71
п.9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учёта пластики	0,53
п.7.1.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,57
п.7.1.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,86
пп.9.2.8, 9.2.10	Устойчивость в плоскости действия момента M_z при внецентренном сжатии	0,06
п.10,4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,43
п.10,4.1	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,5

Коэффициент использования 0,86 – Предельная гибкость в плоскости XOZ

3.4.2 Конструктивная группа ригели

Элемент № 3639

Сталь: С345

Длина элемента 0,375 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: $180 - 60\alpha$

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надёжности по ответственности 1,1

Коэффициент расчётной длины в плоскости X_1OZ_1 1

Коэффициент расчётной длины в плоскости X_1OY_1 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 0,375 м

Сечение

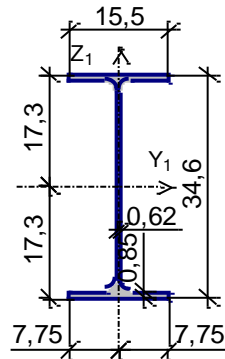


Рисунок 3.7 – Двутавр нормальный (Б) по ГОСТ 26020-83 35Б1

Таблица 3.10

Результаты расчёта	Проверка	Коэффициент использования
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента M_y	0,01
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента M_z	0,05
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы Q_y	0,01
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы Q_z	$1,28 \cdot 10^{-003}$
п.9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов с учётом пластики	0,76
п.9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учёта пластики	0,74
п.7.1.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,75
п.7.1.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,78
пп.9.2.8, 9.2.10	Устойчивость в плоскости действия момента M_z при внецентренном сжатии	0,01
пп.9.2.4,9.2.5, 9.2.8, 9.2.10	Устойчивость из плоскости действия момента M_z при внецентренном сжатии	0,17
п.7.1.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,2
п. 8.2.1	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,65

Окончание таблицы 3.10

Результаты расчёта	Проверка	Коэффициент использования
п.8.4.1	Устойчивость плоской формы изгиба	0,58
п.10,4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,06
п.10,4.1	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,01

Коэффициент использования 0,78 – Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях

3.4.3 Конструктивная группа колонны.

Элемент № 7

Сталь: С345

Длина элемента 3 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: $180 - 60\alpha$

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надёжности по ответственности 1,1

Коэффициент расчётной длины в плоскости X_1OZ_1 1

Коэффициент расчётной длины в плоскости X_1OY_1 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 3 м

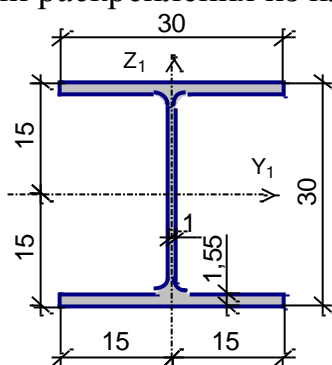


Рисунок 3.8 – Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 30K2

Таблица 3.11

Результаты расчёта	Проверка	Коэффициент использования
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента M_y	0,01
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента M_z	0,16
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы Q_y	0,01
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы Q_z	$3,8 \cdot 10^{-003}$
п.9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов с учётом пластики	0,16
п.9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учёта пластики	0,01
п.7.1.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	$1,98 \cdot 10^{-003}$

Окончание таблицы 3.11

п.7.1.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV))	0,01
пп.9.2.2, 9.2.10	Устойчивость в плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	$3,48 \cdot 10^{-003}$
пп.9.2.8, 9.2.10	Устойчивость в плоскости действия момента M_z при внецентренном сжатии	0,02
пп. 9.2.9, 9.2.10	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,03
пп.9.2.4,9.2.5,9.2.8, 9.2.10	Устойчивость из плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	$9,74 \cdot 10^{-004}$
пп.9.2.4,9.2.5,9.2.8, 9.2.10	Устойчивость из плоскости действия момента M_z при внецентренном сжатии	0,01
п. 8.2.1	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,26
п.8.4.1	Устойчивость плоской формы изгиба	0,95
п.10,4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,23
п.10,4.1	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,13

Коэффициент использования 0,95 – Предельная гибкость в плоскости XOY

3.5 Расчёт столбчатого фундамента

3.5.1 Задание и исходные данные

Основанием фундаментов по данным инженерно-геологических изысканий служит суглинок ($J_L = 0,2$). Характеристики суглинка:

Удельный вес (γ_I, γ_{II})– 17,8 кН/м³; 18,2 кН/м³

Удельное сцепление (c_I, c_{II})– 19 кПа; 22 кПа

Угол внутреннего трения (ϕ_I, ϕ_{II}) – 17°; 19°

$K = 1,0$

Модуль общей деформации $E=20$ МПа

Расчётное сопротивление (R_0) – 250 кПа (2,5 кгс/см²).

На момент изысканий на участке работ грунтовые воды скважинами, пройденными до глубины 8,0-9,5 м, не встречены.

Нормативная нагрузка на уровне обреза фундамента (из расчёта программы SCAD) для фундамента в осях 2-Б: $N=1038$ кН, $M_y=10,1$ кНм, $M_z=23,5$ кНм.

Нормативная нагрузка на уровне обреза фундамента для фундамента в осях 1-Б: $N=747,66$ кН, $M_y=8,4$ кНм, $M_z=20,9$ кНм.

3.5.2 Назначение глубины заложения фундамента в осях 2-Б

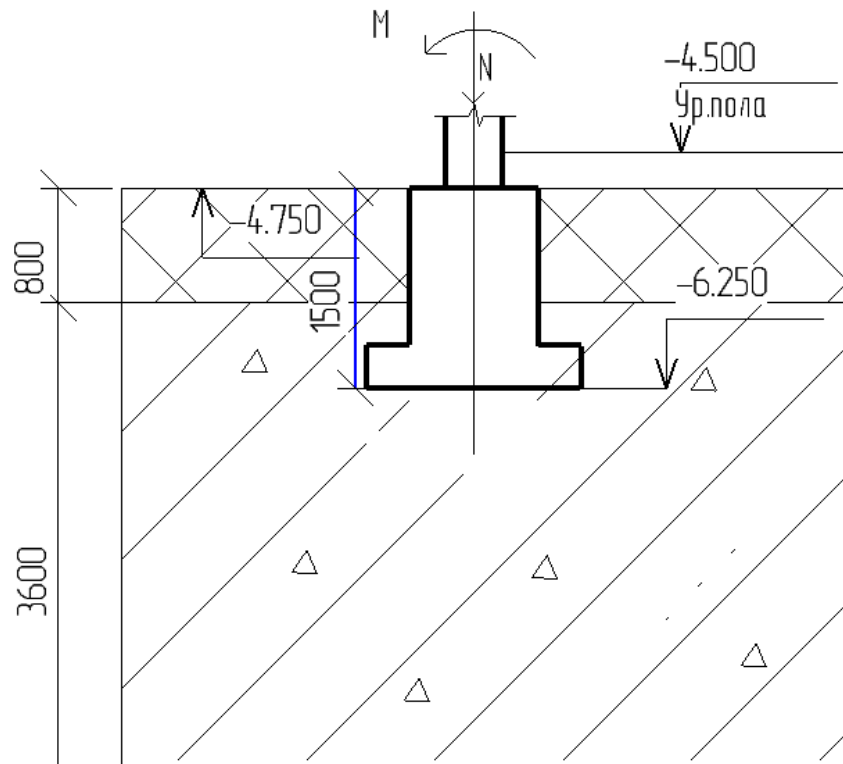


Рисунок 3.9 – Схема фундамента

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

По нормам, глубину заложения подошвы фундамента необходимо принять более глубины промерзания грунта.

Нормативная глубина промерзания:

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{|M_t|}, \quad (3.4)$$

где d_0 – коэффициент, для суглинков принимается 0,23 [СП22.13330,2011];

M_t – безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе, принимаем по СНиП «Строительная климатология» для г. Миасс.

$$M_t = 15,8 + 14,3 + 7,4 + 6,2 + 12,9 = 56,6^\circ$$

$$d_{fn} = 0,23 \cdot \sqrt{56,6} = 1,73 \text{ м}$$

Расчётная глубина сезонного промерзания:

$$d_f = d_{fn} \cdot k_h, \quad (3.5)$$

где k_h – коэффициент, который учитывает влияние теплового режима сооружения, для отапливаемых зданий с полом по грунту для температуры в здании 18° , $k_h = 0,5$ [СП22.13330,2011, табл.5.2]

$$d_f = 0,5 \cdot 1,73 = 0,86 \text{ м}$$

Примем глубину заложения фундамента 1,5 м от уровня планировки Земли.

3.5.3 Определение размеров подошвы фундамента

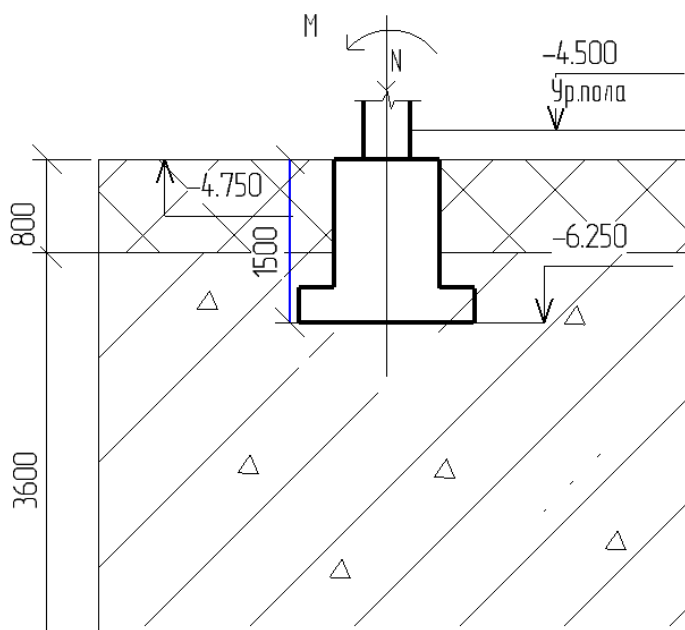


Рисунок 3.10– Глубина заложения фундамента

						Лист
						34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	

Расчёт фундамента ведется по второй группе предельных состояний.

$$p_{cp} \leq R; \quad (3.6)$$

$$p_{max} \leq 1,2R; \quad (3.7)$$

$$p_{min} > 0; \quad (3.8)$$

$$p_{cp} = \frac{N}{A} \leq R_0; \quad (3.8)$$

$$p_{cmax} \leq 1,5R \quad (3.9)$$

$$A \geq \frac{N}{R_0} = \frac{1038}{250} = 4,152 \text{ м}^2;$$

Примем $b = 1,8 \text{ м}$.

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{K} * (M_\gamma K_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}), \quad (3.10)$$

где $\gamma_{c1} = 1,25$ – коэффициент условия работы, который принимается по таблице 5.4 [СП22.13330,2011];

$\gamma_{c2} = 1,06$ – коэффициент условия работы, который принимается в зависимости от отношения $L/H = 24/10 = 2,4$ по таблице 5.4 [СП 22.13330,2011];

$k=1$ – если прочностные характеристики грунта определены испытаниями;

M_γ, M_q, M_c – коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5 [СП 22.13330,2011];

$M_\gamma = 0,47; M_q = 2,89; M_c = 5,48;$

$k_z=1$ – при $b < 10 \text{ м}$;

$b=1,8 \text{ м}$ – ширина подошвы фундамента;

γ_{II} – осреднённое расчётное значение удельного веса грунтов, которые залегают ниже подошвы фундамента:

$$\gamma_{II} = \frac{2,42 \cdot 18,2 + 1,15 \cdot 19,3}{2,42 + 1,15} = 18,55 \text{ кН / м}^3$$

$\gamma'_{II} = 18,2 \text{ кН/м}^3$ – осреднённое расчётное значение удельного веса грунтов, которые залегают выше подошвы фундамента;

$c_{II}=22 \text{ кПа}$ – расчётное значение удельного сцепления грунта, который залегают непосредственно под подошвой фундамента;

$$d_1 = h_s + \frac{h_{cf} * \gamma_{cf}}{\gamma'_{II}}; \quad (3.11)$$

h_s – расстояние от подошвы фундамента до низа конструкции пола; $h_s = 1,5 \text{ м}$

h_{cf} – толщина конструкции пола; $h_{cf} = 0,250 \text{ м}$

γ_{cf} – удельный вес конструкции пола, принимается равным 23 кН/м^3

$\gamma_{II} = 18,2 \text{ кН/м}^3$

$$d_1 = 1,5 + \frac{0,25 * 23}{18,2} = 1,8 \text{ м}$$

$d_b=0$ – глубина подвала;

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,06}{1} (0,47 \cdot 1 \cdot 1,8 \cdot 18,55 + 2,89 \cdot 1,8 \cdot 18,2 + 0 + 5,48 \cdot 22) = 306 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

$$p_{\text{ср}} = \frac{N}{A} = \frac{1038}{1,8 \cdot 2} = 288,3 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}; < R = 306 \text{ кН/м}^2.$$

$$p_{\text{max}/\text{min}} = \frac{N + G_{\text{ф}} + G_{\text{гр}}}{A} \pm \frac{M}{W} = \frac{N + d \cdot \gamma_{\text{оср}} \cdot A}{A} \pm \frac{M}{W}; \quad (3.12)$$

$$p_{\text{max}/\text{min}} = \frac{N}{A} + \gamma_{m1} \cdot d \pm \frac{M}{W} = \frac{N}{b \cdot l} + \gamma_{m1} \cdot d \pm \frac{6M}{b \cdot l^2}.$$

$$p_{\text{max}/\text{min}} = \frac{1038}{1,8 \cdot 2} + 18,2 \cdot 1,5 \pm \frac{6 \cdot 23,5}{1,8 \cdot 2^2} \pm \frac{6 \cdot 10,1}{2 \cdot 1,8^2} = 324/286 \text{ кН/м}^2;$$

$$p_{\text{с max}} = 324 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} < 1,5R = 1,5 \cdot 306 = 459 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$

$$p_{\text{min}} = 286 \text{ кН/м}^2 > 0$$

Условия выполнены, принимаем размер подошвы фундамента 1,8 x 2 м.

3.5.4 Расчёт осадки фундамента

Осадку столбчатого монолитного фундамента определим методом послойного суммирования. Разобьем сжимаемую толщу грунта на h_i слои, при этом, должно выполняться условие:

$$h_i \leq 0,4b; \quad (3.13)$$

Примем толщину элементарных слоев равную $h_i = 0,3\text{м}$.

Вертикальное напряжение от действия собственного веса грунта по подошве фундамента $\sigma_{zg,0}$:

$$\sigma_{zg,0} = \gamma \cdot d; \quad (3.14)$$

где γ – удельный вес грунта расположенного выше подошвы фундамента;
 d – глубина заложения фундамента от поверхности планировки.

$$\sigma_{zg,0} = 1,8 \cdot 18,2 = 27,3 \text{ кПа};$$

Дополнительное вертикальное давление на основание:

$$\sigma_{zp,0} = P_{\text{ср}} - \sigma_{zg,0} = 288,3 - 27,3 = 261 \text{ кПа}$$

Бытовое давление под подошвой фундамента:

$$\sigma_{zg,i} = \sigma_{zg,i-1} + \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i, \quad (3.15)$$

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \cdot \sigma_{zp,0}, \quad (3.16)$$

где α – коэффициент, который учитывает распределение дополнительных напряжений по глубине, определяемый по таблице в зависимости от соотношения сторон подошвы фундамента $\eta = \frac{l}{b}$ и относительной глубины, равной $\xi = \frac{2z}{b}$;

Таблица 3.12– Исходные данные для расчёта

d, м	γ , кН/м ³	$\sigma_{zg,0}$, кПа	$R_{ср}$, кПа	$\sigma_{zp,0}$, кПа	b, м	L, м
2	18,2	36,4	288.3	261	1.8	2

Таблица 3.13 – Расчёт осадки фундамента

Слой	H_i	h_i	γ	$\sigma_{zg,i}$	$0,2\sigma_{zg,i}$	z_i	ξ	α	$\sigma_{zp,i}$	E_i	S_i	Проверка
1	0,3	0,3	18,2	32,8	6,6	0,3	0,4	0,966	255,7	20	2,79	$0,2\sigma_{zg,i} < \sigma_{zp,i}$
2	0,6	0,3	18,2	38,2	7,6	0,6	0,8	0,824	198,2	20	2,38	$0,2\sigma_{zg,i} < \sigma_{zp,i}$
3	0,9	0,3	18,2	43,7	8,7	0,9	1,2	0,644	154,9	20	1,86	$0,2\sigma_{zg,i} < \sigma_{zp,i}$
4	1,2	0,3	18,2	49,1	9,8	1,2	1,6	0,491	118,1	20	1,42	$0,2\sigma_{zg,i} < \sigma_{zp,i}$
5	1,5	0,3	18,2	54,6	10,9	1,5	2	0,375	90,2	20	1,08	$0,2\sigma_{zg,i} < \sigma_{zp,i}$
6	1,8	0,3	18,2	60,1	12,0	1,8	2,4	0,291	70,0	20	0,84	$0,2\sigma_{zg,i} < \sigma_{zp,i}$
7	2,1	0,3	18,2	65,5	13,1	2,1	2,8	0,23	55,3	20	0,66	$0,2\sigma_{zg,i} < \sigma_{zp,i}$
8	2,4	0,3	18,2	71,0	14,2	2,4	3,2	0,185	44,5	20	0,53	$0,2\sigma_{zg,i} < \sigma_{zp,i}$
9	2,7	0,3	18,2	76,4	15,3	2,7	3,6	0,151	36,3	20	0,22	$0,2\sigma_{zg,i} < \sigma_{zp,i}$
10	3	0,3	18,2	81,9	16,4	3	4,0	0,127	30,5	20	0,18	$0,2\sigma_{zg,i} < \sigma_{zp,i}$
11	3,3	0,3	19,3	87,7	17,5	3,3	4,4	0,107	25,7	40	0,15	$0,2\sigma_{zg,i} < \sigma_{zp,i}$
12	3,55	0,25	19,3	93,5	18,7	3,6	4,8	0,091	21,9	40	0,02	$0,2\sigma_{zg,i} < \sigma_{zp,i}$
13	3,85	0,3	19,3	99,3	19,9	3,9	5,2	0,079	19,0	40	0,02	$0,2\sigma_{zg,i} > \sigma_{zp,i}$

При $H_c=3,85$ м выполняется условие $\sigma_{zp} \leq 0,2 \cdot \sigma_{zq,0}$

Толщину сжимаемого слоя принимаем $H_c=3,85$ м.

Полная осадка основания:

$$S = \sum_{i=1}^n S_i = 12,15 \text{ мм} \approx 1,2 \text{ см} < S_u = 15 \text{ см}.$$

Для гражданских одноэтажных и многоэтажных зданий с полным каркасом, с устройством железобетонных поясов или монолитных перекрытий, а также зданий монолитной конструкции $S_u = 15$ см (СП 22.13330,2011, приложение Д)- условие выполняется.

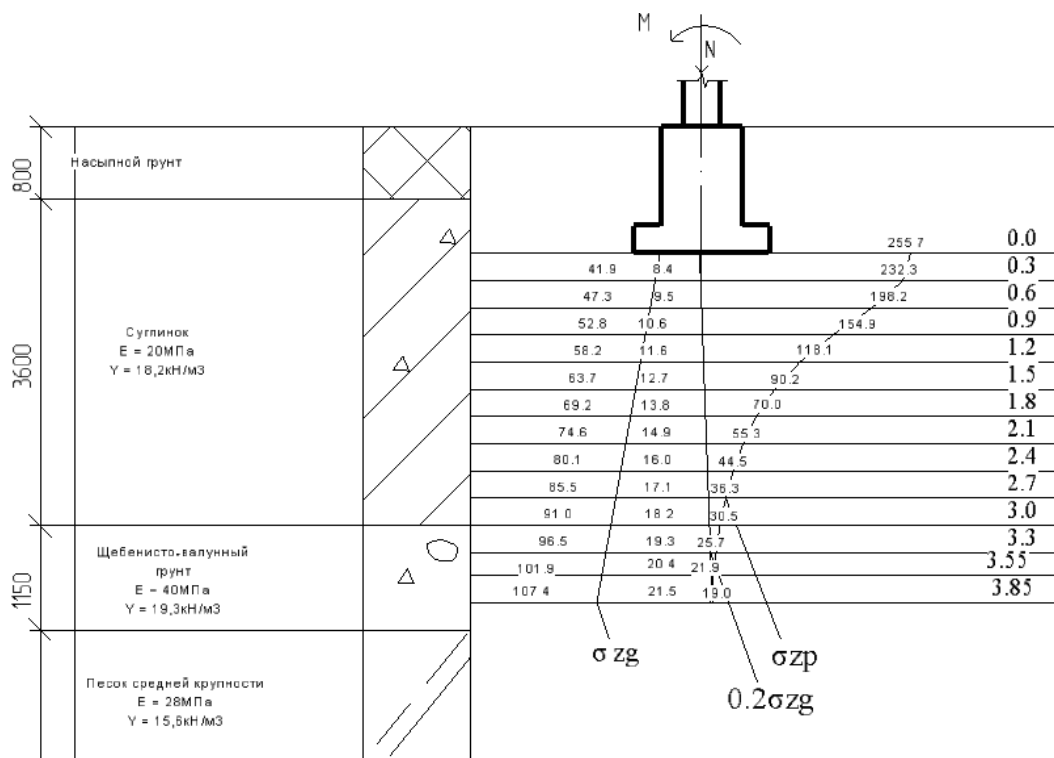


Рисунок 3.11 – Схема осадки фундамента

3.5.5 Расчёт фундамента на естественном основании в осях I-Б

$$A \geq \frac{N}{R_0} = \frac{747,66}{250} = 2,99 \text{ м}^2;$$

Примем 1,6 м.

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{K} * (M_\gamma K_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}), \quad (3.17)$$

где $\gamma_{c1} = 1,25$ – коэффициент условия работы, который принимается по таблице 5.4 [СП22.13330,2011];

$\gamma_{c2} = 1,06$ – коэффициент условия работы, который принимается в зависимости от отношения $L/H = 32,2/13 = 2,5$ по таблице 5.4 [СП22.13330,2011];

$k=1$ – если прочностные характеристики грунта определены испытаниями;

M_γ, M_q, M_c – коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5 [СП22.13330,2011];

$M_\gamma = 0,47; M_q = 2,89; M_c = 5,48;$

$k_z = 1$ – при $b < 10$ м;

$b = 1,6$ м – ширина подошвы фундамента;

γ_{II} – осреднённое расчётное значение удельного веса грунтов, которые залегают ниже подошвы фундамента:

$$\gamma_{II} = \frac{2,42 \cdot 18,2 + 1,15 \cdot 19,3}{2,42 + 1,15} = 18,55 \text{ кН / м}^3$$

$\gamma'_{II} = 18,2 \text{ кН/м}^3$ – осреднённое расчётное значение удельного веса грунтов, которые залегают выше подошвы фундамента;

$c_{II} = 22 \text{ кПа}$ – расчётное значение удельного сцепления грунта, который залегает непосредственно под подошвой фундамента;

$$d_1 = h_s + \frac{h_{cf} \cdot \gamma_{cf}}{\gamma'_{II}}; \quad (3.18)$$

h_s – расстояние от подошвы фундамента до низа конструкции пола; $h_s = 1,85 \text{ м}$

h_{cf} – толщина конструкции пола; $h_{cf} = 0,3 \text{ м}$

γ_{cf} – удельный вес конструкции пола, принимается равным 23 кН/м^3

$\gamma'_{II} = 18,2 \text{ кН/м}^3$

$$d_1 = 1,5 + \frac{0,25 \cdot 23}{18,2} = 1,8 \text{ м}$$

$d_b = 0$ – глубина подвала;

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,06}{1} (0,47 \cdot 1 \cdot 1,6 \cdot 18,55 + 2,89 \cdot 1,8 \cdot 18,2 + 0 + 5,48 \cdot 22) = 304 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

$$p_{cp} = \frac{N}{A} = \frac{747,66}{1,8 \cdot 1,6} = 259,6 \text{ кН/м}^2; < R = 304 \text{ кН/м}^2.$$

Пусть $b \times l = 1,5 \times 1,8 \text{ м}$, тогда:

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,06}{1} (0,47 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 18,55 + 2,89 \cdot 1,8 \cdot 18,2 + 0 + 5,48 \cdot 22) = 304 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

$$p_{cp} = \frac{N}{A} = \frac{747,66}{1,5 \times 1,8} = 276 \text{ кН/м}^2 < R = 304 \text{ кН/м}^2.$$

$$p_{max/min} = \frac{N + G_{\phi} + G_{гр}}{A} \pm \frac{M}{W} = \frac{N + d \cdot \gamma_{осп} \cdot A}{A} \pm \frac{M}{W}; \quad (3.19)$$

$$\rightarrow p_{max/min} = \frac{N}{A} + \gamma_{m1} \cdot d \pm \frac{M}{W} = \frac{N}{b \cdot l} + \gamma_{m1} \cdot d \pm \frac{6M}{b \cdot l^2}.$$

$$p_{max/min} = \frac{747,66}{1,5 \cdot 1,8} + 18,2 \cdot 2 \pm \frac{6 \cdot 8,4}{1,8 \cdot 1,5^2} \pm \frac{6 \cdot 20,9}{1,5 \cdot 1,8^2} = 351,6 / 275,1 \text{ кН/м}^2;$$

$$p_{max} = 351,6 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} < 1,5R = 1,5 \cdot 304 = 456 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$

$$p_{min} = 275,1 \text{ кН/м}^2 > 0,$$

Условия выполнены, принимаем подошву фундамента $1,5 \times 1,8 \text{ м}$.

3.5.6 Расчёт осадки фундамента на естественном основании

Осадку столбчатого монолитного фундамента определим методом послойного суммирования. Разобьем сжимаемую толщину грунта на h_i слои, при этом, должно выполняться условие:

$$h_i \leq 0,4b; \quad (3.20)$$

Примем толщину элементарных слоев равную $h_i = 0,2b = 0,2 \times 1,5 = 0,3$ м.

Вертикальное напряжение от действия собственного веса грунта по подошве фундамента $\sigma_{zg,0}$:

$$\sigma_{zg,0} = \gamma \cdot d; \quad (3.21)$$

где γ – удельный вес грунта расположенного выше подошвы фундамента;
 d – глубина заложения фундамента от поверхности планировки.

$$\sigma_{zg,0} = 1,8 \cdot 18,2 = 27,3 \text{ кПа};$$

Дополнительное вертикальное давление на основание:

$$\sigma_{zp,0} = P_{cp} - \sigma_{zg,0} = 276 - 27,3 = 240,5 \text{ кПа}$$

Бытовое давление под подошвой фундамента:

$$\sigma_{zg,i} = \sigma_{zg,i-1} + \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i, \quad (3.22)$$

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \cdot \sigma_{zp,0}, \quad (3.23)$$

где α – коэффициент, который учитывает распределение дополнительных напряжений по глубине, определяемый по таблице в зависимости от соотношения сторон подошвы фундамента $\eta = \frac{l}{b}$ и относительной глубины, равной $\xi = \frac{2z}{b}$;

Таблица 3.14– Исходные данные для расчёта

d, м	γ , кН/м ³	$\sigma_{zg,0}$, кПа	P_{cp} , кПа	$\sigma_{zp,0}$, кПа	b, м	L, м
2	18,2	27,3	276,9	240,5	1,5	1,8

Слой	H _i	h _i	γ	σ _{zg,i}	0,2σ _{zg,i}	z _i	ξ	α	σ _{zp,i}	E _i	S _i	Проверка
1	0,3	0,3	18,2	32,8	6,6	0,3	0,4	0,966	232,3	20	0, 2704	0,2σ _{zg,i} < σ _{zp,i}
2	0,6	0,3	18,2	38,26	7,6	0,6	0,8	0,824	198,2	20	0, 2297	0,2σ _{zg,i} < σ _{zp,i}
3	0,9	0,3	18,2	43,72	8,7	0,9	1,2	0,644	154,9	20	0, 01193	0,2σ _{zg,i} < σ _{zp,i}
4	1,2	0,3	18,2	49,18	9,8	1,2	1,6	0,491	118,1	20	0, 095	0,2σ _{zg,i} < σ _{zp,i}
5	1,5	0,3	18,2	54,64	10,9	1,5	2	0,375	90,2	20	0, 077	0,2σ _{zg,i} < σ _{zp,i}
6	1,8	0,3	18,2	60,1	12,0	1,8	2,4	0,291	70,0	20	0, 0634	0,2σ _{zg,i} < σ _{zp,i}
7	2,1	0,3	18,2	65,56	13,1	2,1	2,8	0,23	55,3	20	0, 0521	0,2σ _{zg,i} < σ _{zp,i}
8	2,4	0,3	18,2	71,02	14,2	2,4	3,2	0,185	44,5	20	0, 0216	0,2σ _{zg,i} < σ _{zp,i}
9	2,7	0,3	18,2	76,48	15,3	2,7	3,6	0,151	36,3	20	0, 0185	0,2σ _{zg,i} < σ _{zp,i}
10	3	0,3	18,2	82,27	16,4	3	4,0	0,127	30,5	20	0, 0158	0,2σ _{zg,i} < σ _{zp,i}
11	3,3	0,3	19,3	88,06	17,5	3,3	4,4	0,107	25,7	40	0, 0194	0,2σ _{zg,i} < σ _{zp,i}
12	3,6	0,3	19,3	93,85	18,7	3,6	4,8	0,091	21,9	40	0,006	0,2σ _{zg,i} < σ _{zp,i}
13	3,9	0,3	19,3	99,64	19,9	3,9	5,2	0,079	19,0	40	0,0032	0,2σ _{zg,i} > σ _{zp,i}

Таблица 3.15– Расчёт осадки основания фундамента в осях 2-В

При H_c=3,85 м выполняется условие $\sigma_{zp} \leq 0,2 \cdot \sigma_{zq,0}$

Толщину сжимаемого слоя принимаем H_c=3,85 м.

Полная осадка основания:

$$S = \sum_{i=1}^n S_i = 10,2 \text{ мм} \approx 1,02 \text{ см} < S_u = 15 \text{ см.}$$

Для гражданских одноэтажных и многоэтажных зданий с полным каркасом, с устройством железобетонных поясов или монолитных перекрытий, а также зданий монолитной конструкции S_u = 15 см (СП 22.13330,2011, приложение Д)- условие выполняется.

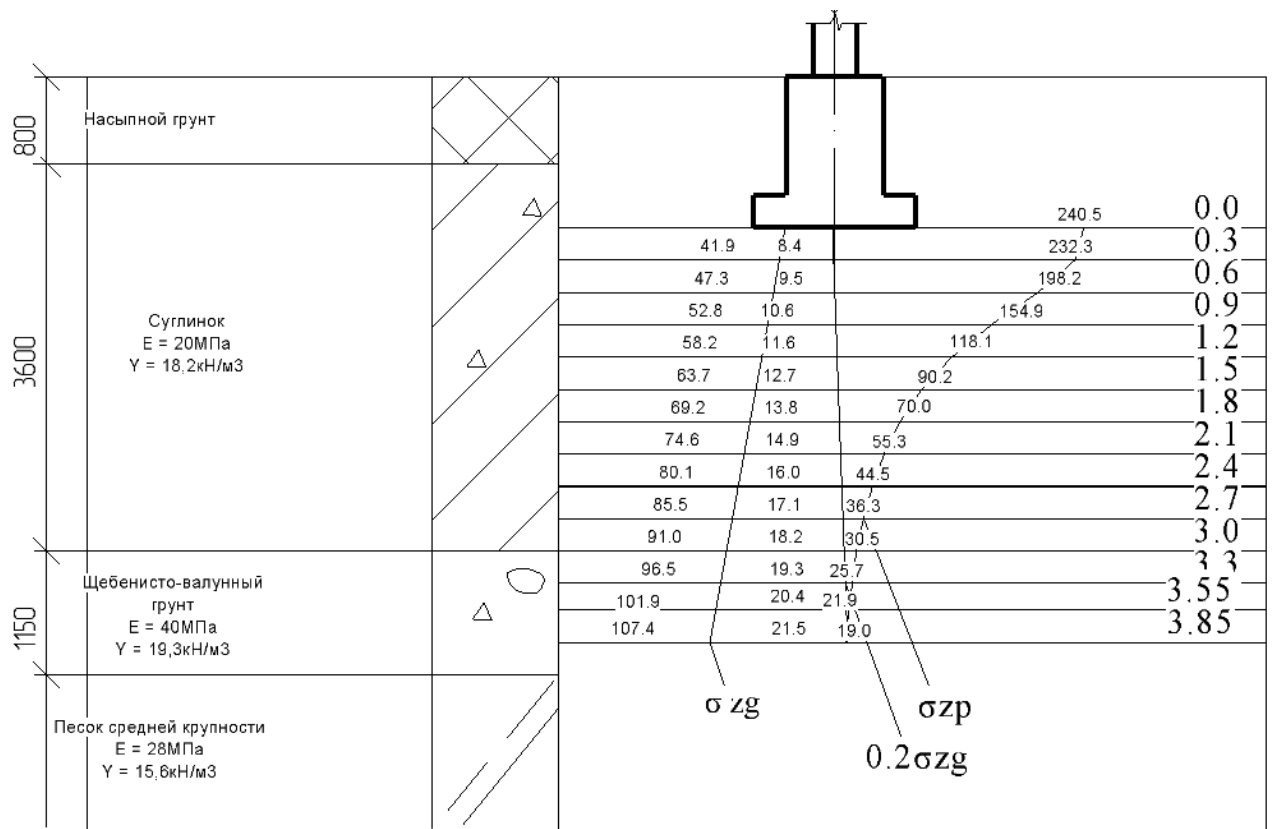


Рисунок 3.12 – Схема осадки фундамента

Разность осадки фундаментов

$$\frac{(1.12 - 1.02)}{600} = 0,0002 < \frac{\Delta S}{L} = 0,005p$$

3.6 Армирование перекрытия

Подбор арматуры производился с применением системы автоматизированного проектирования «SCAD Office» версии 21.1.1.1, в соответствии с СП 63.13330,2012 «Бетонные и железобетонные конструкции» и ГОСТ 27751-2014 «Надёжность строительных конструкций и оснований».

Трещиностойкость: Ограниченная ширина раскрытия трещин.

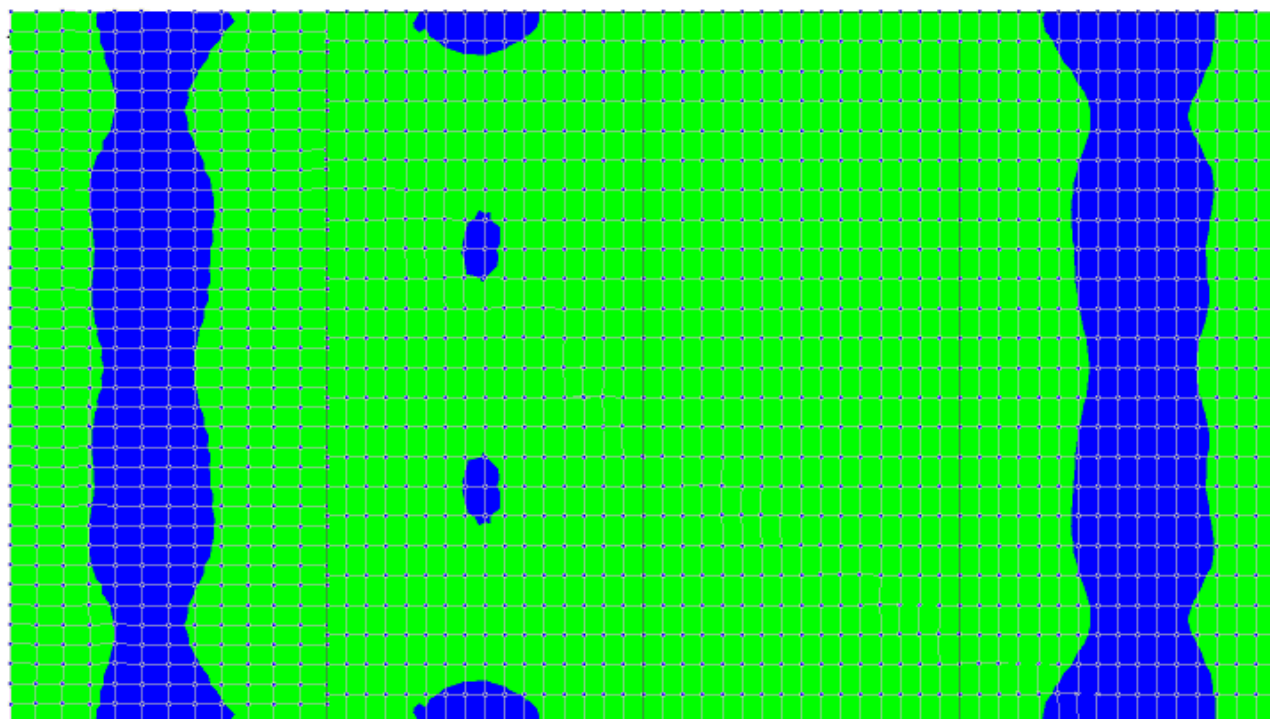
Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры.

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм;

Продолжительное раскрытие 0,3 мм;

Защитный слой принимаем 50 мм.





Подбор арматуры	Интенсивность S_1 (нормы по X) ($\text{см}^2/\text{м}$)
	4,04
	+d8/200 6,54

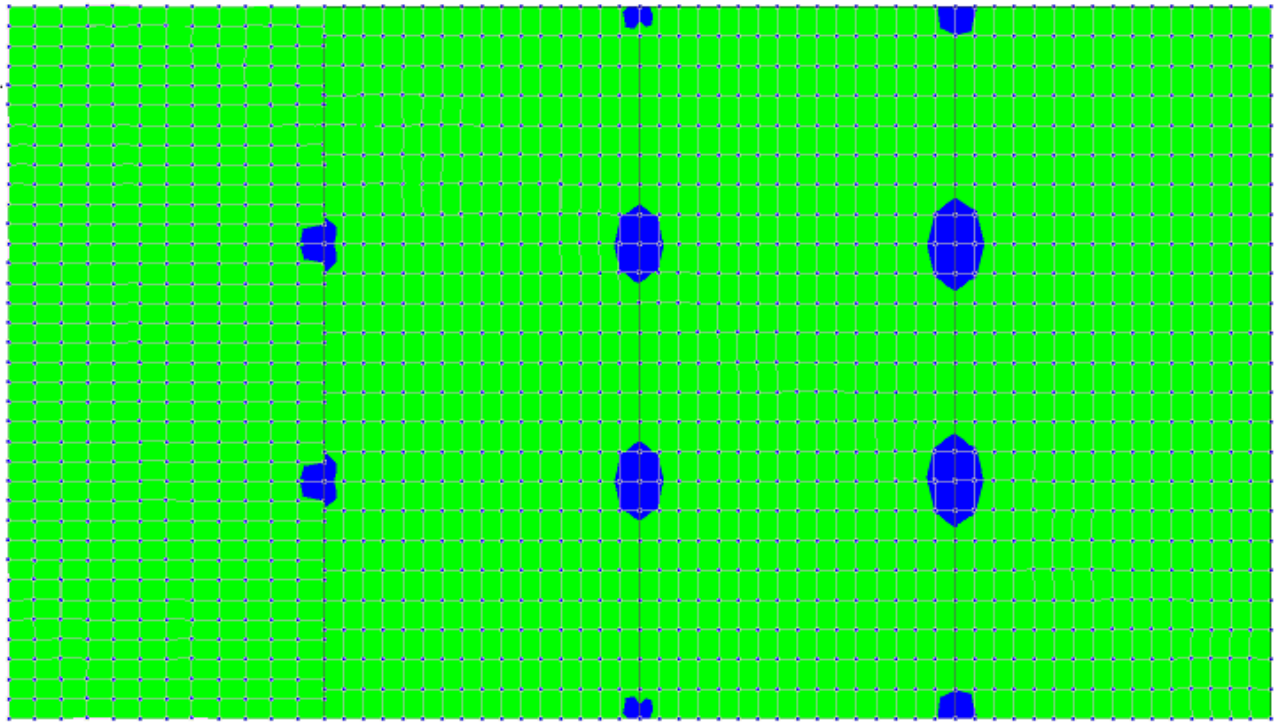
Рисунок 3.13 – Изополя армирования перекрытия (нижняя грань по оси X)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР

Лист

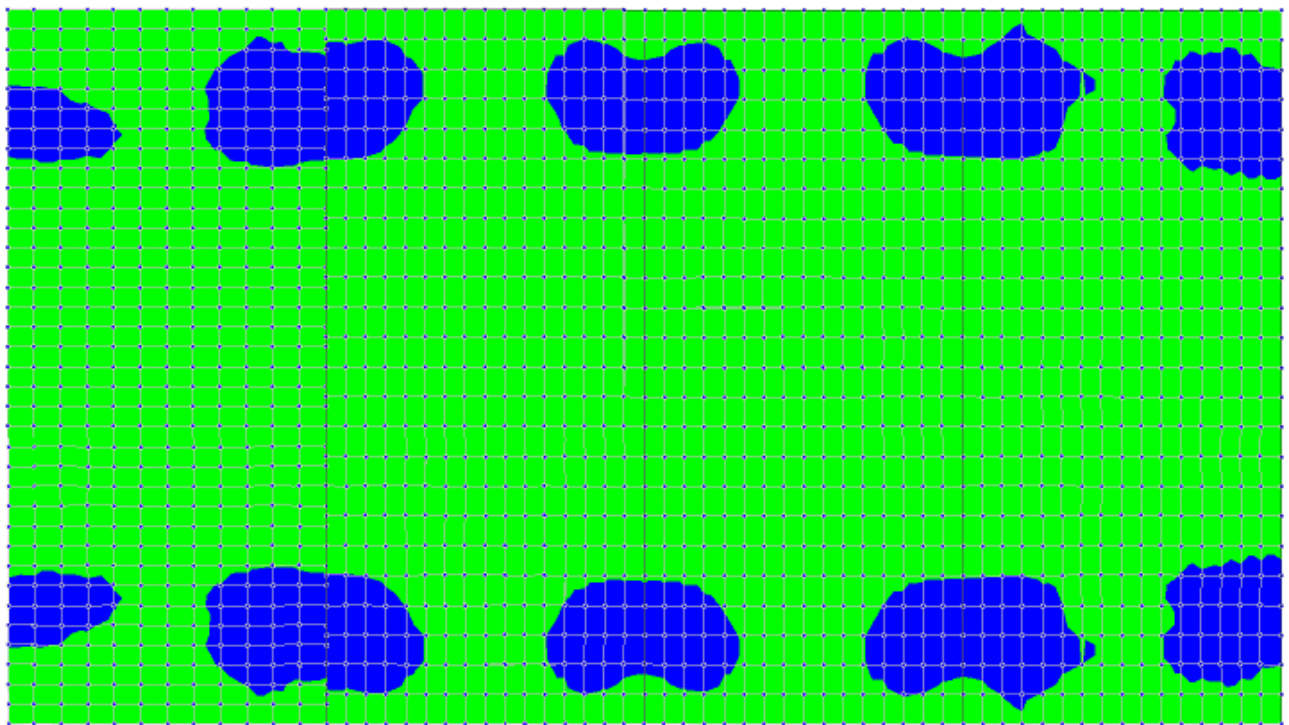
43



Подбор арматуры Интенсивность S_2 (верхняя по X) ($\text{см}^2/\text{м}$)

8,96
 +d14/200 16,38

Рисунок 3.14– Изополя армирования перекрытия (верхняя грань по оси X)



Подбор арматуры Интенсивность S_3 (нижняя по Y) ($\text{см}^2/\text{м}$)

3,2
 +d7/200 4,86

Рисунок 3.15 – Изополя армирования перекрытия (нижняя грань по оси Y)

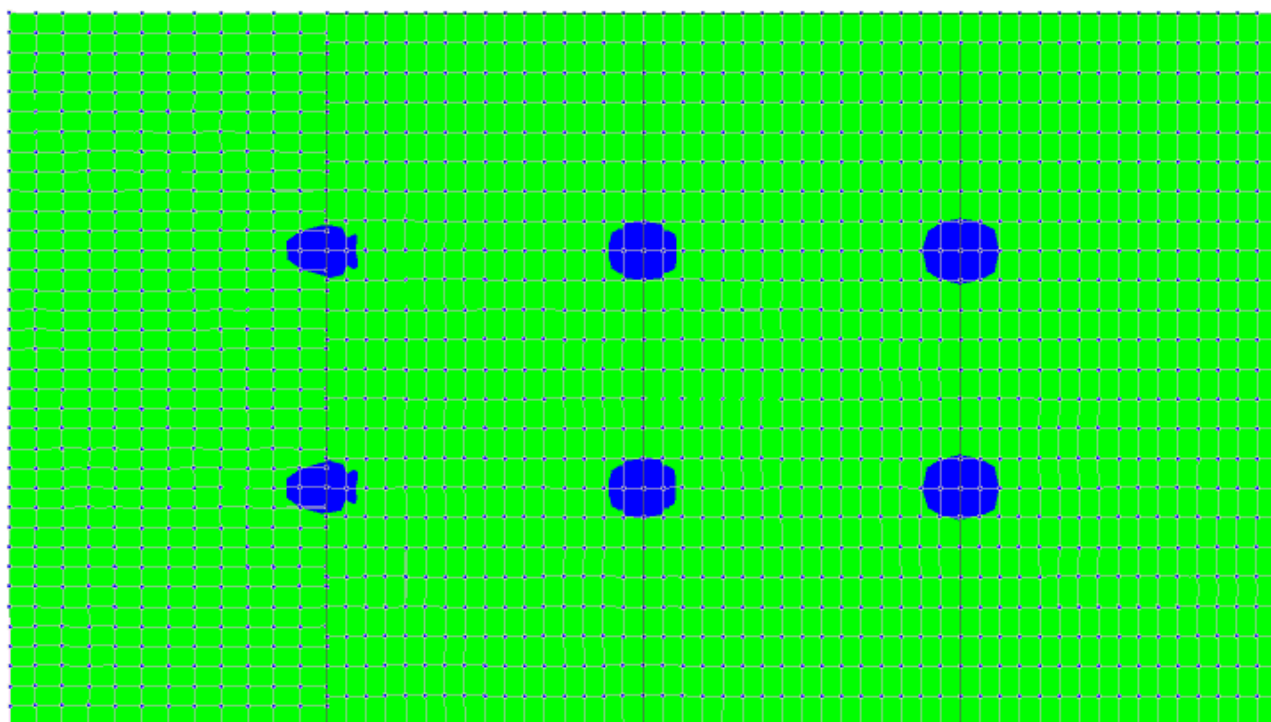


Рисунок 3.16– Изополя армирования перекрытия (верхняя грань по оси Y)

Принимаем армирование перекрытия:

Нижняя грань:

- ось X: основная арматура Ø12 мм А400 с шагом 200 мм, дополнительная арматура Ø9 мм А400 с шагом 200 мм;
- ось Y: основная арматура Ø10 мм А400 с шагом 200 мм, дополнительная арматура Ø7мм А400 с шагом 200 мм.

Верхняя грань:

- ось X: основная арматура Ø16 мм А400 с шагом 200 мм, дополнительная арматура Ø16 мм А400 с шагом 200 мм;
- ось Y: основная арматура Ø14 мм А400 с шагом 200 мм, дополнительная арматура Ø14 мм А400 с шагом 200 мм.

Монтажная арматура Ø8 мм А240,

Для крепления стеновых панелей предусматриваем монтажные петли из арматуры Ø8 мм А240,

4 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

4.1 Технология производства работ

Таблица 4.1 – Спецификация возводимых элементов конструкций

Наименование монтируемых элементов конструкции	Размеры, мм			Кол, шт на все здание	Масса, т		Объём, м ³	
	длина	ширина	высота		одного элемента	всего	одного элемента	всего
1. Столбчатые фундаменты	1800	2000	-	20	-	-	0,21	4,2
2. Монолитная ж/б плита	2400	1800	180	3	-	-	77,7	233
3. Колонны 30к1	300	300	9900	20	0,8	16,6	-	-
4. Ригели 35б1	6000	150	354	72	0,23	16,8	-	-

4.1 Выбор метода монтажа

В данной работе принят поэлементный метод монтажа, который представляет собой монтаж отдельных конструктивных элементов (колонны, плиты перекрытий и т.д.). Данный метод требует минимума затрат на подготовительные работы. Широко применяют при строительстве гражданских и промышленных зданий, их монтаже с приобъектного склада и с транспортных средств.

Процесс монтажа конструкций здания будет состоять из:

1. Монтаж фундаментов;
2. Возведение колонн;
3. Установка ригелей;
4. Устройство монолитного ж/б перекрытия первого этажа;
5. Устройство монолитного ж/б перекрытия второго этажа;
6. Устройство монолитного ж/б покрытия;
7. Устройство ограждающих конструкций.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

4.2 Оснастка, строповка и захват конструкций

Для обеспечения надёжных, безопасных условий труда выполнение всех такелажных, монтажных процессов производится оснащение монтируемых конструкций комплектом приспособлений:

- для строповки и удержания (траверсы, стропы, расчалки)
- для обеспечения удобства и безопасности работ (переносная, приставная лестница, оттяжки, навесные люльки, передвижные подъёмники)

Выбор параметров монтажных кранов.

Здания малой этажности монтируют в большинстве случаев самоходными стреловыми кранами на гусеничном или пневмоколёсном ходу.

Определим требуемые параметры передвижного стрелового крана для монтажа конструкций трехэтажного магазина.

4.3 Определение требуемых параметров крана для возведения фундамента

Определение требуемых параметров крана для бетонирования фундамента. Минимальное расстояние от опоры крана до бровки котлована = 1,5 м;

Производство бетонных работ столбчатых монолитных фундаментов производить напрямую с автобетононасоса. Разгрузочно-погрузочные работы, а так же подача арматурных каркасов производить при помощи крана Ивновец с грузоподъемностью крана на тах вылете 15 м 0,8 т.

Машина для доставки бетона

Объем загрузки автобетоносмесителя:

$$V_{\text{авт}} = 5 \text{ м}^3$$

Для доставки бетона выбираем Автобетоносмеситель СБ92-В2. Базовое шасси КамАЗ.

Максимальный объем перевозимой бетонного раствора – 5 м³

4.4 Определение требуемых параметров крана для монтажа каркаса.

Масса самого тяжелого элемента (колонна) – 800 кг.

Строп 2-х ветевой 2СК-10,0/5000 ГОСТ25573-82* . Масса 101,8 кг

Расчёт требуемых параметров крана для монтажа стального каркаса:

$$Q_{\text{тр.}} = P_{\text{э}} + P_{\text{с}} + P_{\text{о}}$$

$$H_{\text{кр.тр.}} = h_{\text{с}} + h_{\text{э}} + h_{\text{з}} + H_{\text{о}}$$

$$P_{\text{э}} = 0,8 \text{ т};$$

$$h_{\text{с}} = 4 \text{ м};$$

$$P_{\text{с}} = 101,8 \text{ кг};$$

$$h_{\text{э}} = 9,9 \text{ м};$$

$$P_{\text{о}} = 0 \text{ т.}$$

$$h_{\text{з}} = 0,5 \text{ м};$$

где $Q_{\text{тр.}}$ – требуемая грузоподъемность;

$H_{\text{кр.тр.}}$ – требуемая высота подъема крюка;

$P_{\text{э}}$ – масса поднимаемого элемента, т.;

$P_{\text{с}}$ – масса строповочного устройства, кг.;

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

P_0 – масса оснастки данного элемента;
 h_c – высота строповки элемента, м.;
 $h_э$ – высота поднимаемого элемента в его монтажном положении, м.;
 $h_з$ – запас по высоте между низом элемента фундамента и уровнем места стоянки крана;

H_0 - превышение опоры монтируемого элемента над уровнем места стоянки крана, м. В данном случае $H_0 = 0$ м.

$$Q_{тр.} = 0,8 + 0,101 = 0,9 \text{ т.}$$

$$H_{кр.тр.} = 4 + 9,9 + 0,5 = 14,4 \text{ м.}$$

Графически определяем требуемый вылет крюка:

$$L_{кр. тр.} = 15 \text{ м.}$$

Определяем требуемую длину стрелы:

$$L_{стр. тр.} = \sqrt{(H_{кр.тр.} + h_{п} - h_{ш})^2 + (l_{кр. тр.} - a)^2}$$

$L_{стр. тр.}$ - требуемая длина стрелы

$H_{кр.тр.}$ - требуемая высота подъёма крюка

$h_{п}$ - высота полиспаста в стянутом состоянии, м; обычно принимается равной 2,0 м;

$h_{ш}$ - высота шарнира пяты стрелы от уровня стоянки крана, м; обычно принимается равной 2,0 м;

a - расстояние от шарнира крепления пяты стрелы до оси вращения крана, м; обычно принимается равным 2,0 м.

$$L_{стр. тр.} = \sqrt{(14,4 + 2 + 2)^2 + (10,3 - 2)^2} = 20,1 \text{ м}$$

В соответствии с полученными характеристиками выбираем автомобильный кран КС-5576Б (Галичанин) с длиной стрелы 22м.

4.4 Устройство монолитного фундамента

Машина для доставки бетона

Требуемый объём загрузки бетоносмесителя

$$V_{авт} = n_б * V_{бет.б} = 3 * 1,34 = 1,34 \text{ м}^3$$

$$Q_{авт} = V_{авт} * \gamma = 4,02 * 2,4 = 9,7 \text{ т}$$

Для доставки бетонного раствора на строительную площадку используется автобетоносмеситель СБ-92 со следующими техническими характеристиками:

4.5 Технология на монтаж металлических конструкций.

Данная технологическая карта разработана на производство работ по возведению металлического каркаса автовокзала. Место строительства город Миасс. Карта предназначена для организации труда рабочих и взаимной увязки основных производственных процессов во времени.

Выполнение работ организовано с использованием пневмоколесного крана ГАЗ КС-55721.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4.8

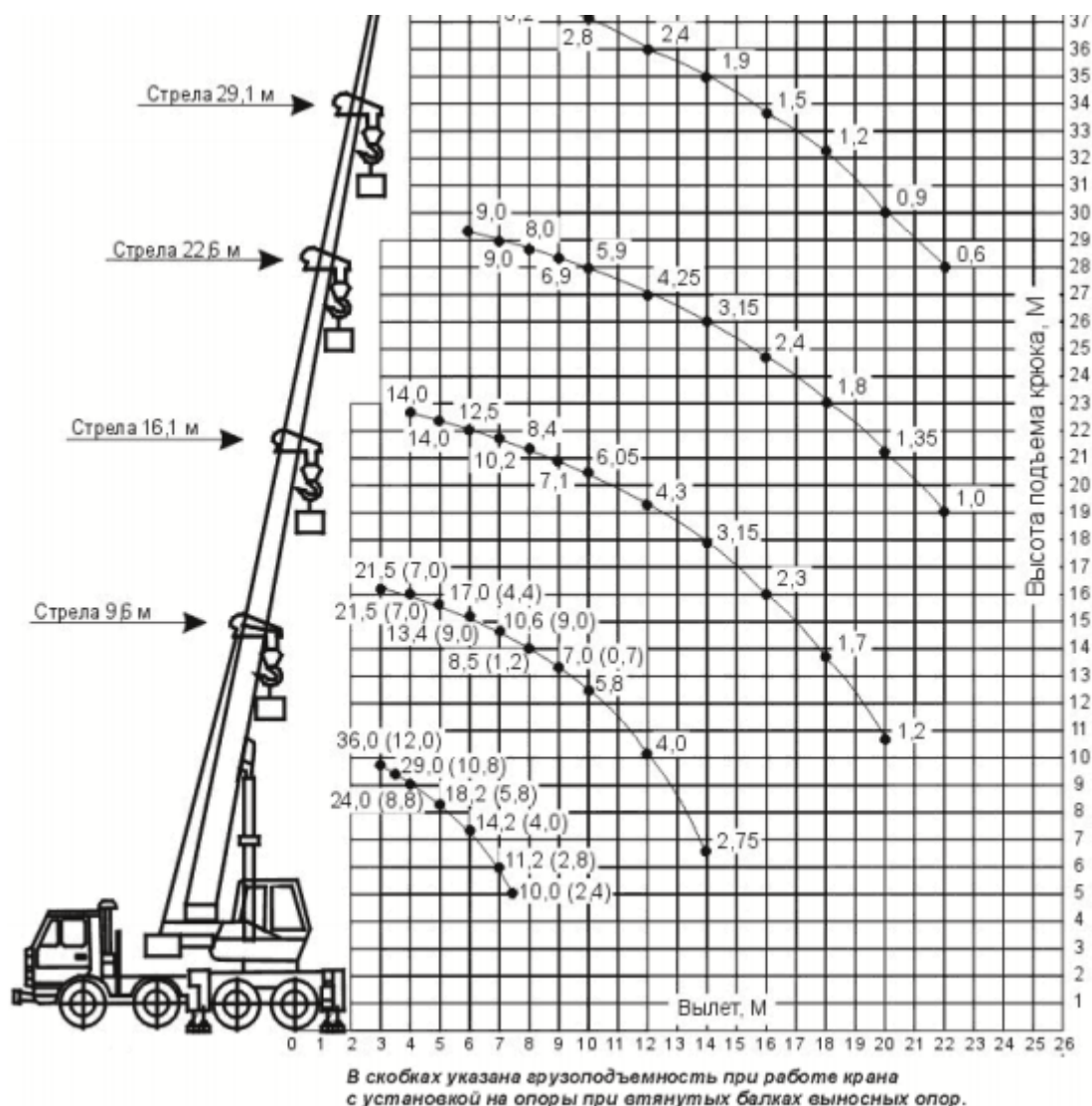


Рисунок 4.1-График грузоподъёмности крана.

4.6 Технология производства работ

До начала работ по монтажу металлических конструкций должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии.

В том числе необходимо:

- очистить от грязи и мусора места монтажа конструктивных элементов;
- выполнить нивелировку поверхности фундаментов с целью установления возможных эксцентриситетов;
- произвести разбивку осей;
- подготовить машины, инструмент, инвентарь и приспособления обеспечивающее производство работ и безопасность их ведения.

Монтаж каркаса производится с помощью пневмоколесного крана Галичянин. Сначала устанавливаются колонны на подколонники фундаментной плиты. Для временного закрепления стойки в проектное положение используются растяжки с талрепами, колонна нивелируется. Затем производится монтаж базы колонны и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР

Лист

49

при помощи анкерных болтов колонны закрепляются на фундаменте, после чего можно демонтировать растяжки.

После монтажа колонн производится монтаж ригелей и балок перекрытия. Ригели устанавливаются в проектное положение на временные стойки, затем производятся работы по соединению колонн и ригелей на высокопрочных болтах и с помощью сварки. После устанавливаются балки перекрытия. Затем на балки укладываются сборные плиты перекрытия и покрытия, и выполняются монолитные участки перекрытия.

Сварку металлических соединений в стыках производить в соответствии с проектом производства сварочных работ, устанавливающим последовательность сборочно-сварочных работ, способы сварки, порядок наложения швов, требования к сварным материалам.

Свариваемые элементы конструкций необходимо предварительно очистить.

Электроды, которые применяются для сварки закладных деталей, должны обеспечивать нормальный провар, хорошее формирование шва, отсутствие пор и трещин в сварных швах.

После выполнения всех работ по монтажу металлоконструкций элементы проверяют на наличие повреждений, затяжек всех болтов и гаек. Затем приступать к раскручиванию конструкции. Раскручивание - это комплекс работ, обеспечивающий включение в работу смонтированной конструкции путем постепенного выключения из работы временных опор. Раскручивание производят ступенями.

Далее производить антикоррозионную защиту сварных швов, мест повреждения металлических деталей, после чего конструкции покрывают эмалью.

После монтажа каркаса производится кладка и утепление наружных стен, заполнение оконных проёмов и отделка. К этому времени в процессе монтажа должны быть выполнены электросварка, антикоррозионная защита закладных деталей.

Поверхности конструкций, образующих стык, в момент герметизации должны быть в воздушно-сухом состоянии. На влажные поверхности наносить герметик запрещается. Просушку и прогрев увлажнённых металлических поверхностей стыкуемых конструкций необходимо производить горячим воздухом.

Выполненные работы по герметизации стыков и швов должны быть приняты по акту на скрытые работы.

4.7 Требования к качеству и приёмке работ.

Конструкции, поступившие на монтаж, должны иметь маркировку изготовителя и сертификат качества на конструкции.

Перед началом монтажа производитель работ (монтажник) должен иметь следующую нормативную и проектную документацию:

- рабочую документацию (КМ) проектировщика;
- рабочие чертежи (КМД) изготовителя;

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

– проект плана производства работ (далее ППР) на сборку и сварку металлические конструкции купола проектировщика.

Контроль качества поставляемых металлоконструкций производится на соответствие их рабочей документации КМ, КМД. Контроль производится внешним осмотром и измерениями. Проверяют: комплектность поставки согласно отправочным ведомостям; соответствие данных сертификатов на металл и сварочные материалы проектным; наличие карты контроля сварных соединений с указанием ремонтных мест дефектов; заключение на качество сварных швов.

Внешним осмотром и измерениями контролируют качество поверхностей проката, узлов и деталей металлоконструкций, поверхности сварных швов. Измерения производятся рулеткой, соответствующей 2-му классу точности, измерительной линейкой и штангенциркулем, а также другими измерительными инструментами и шаблонами. Контроль кривизны деталей, угловых деформаций и смещений кромок в стыковых сварных соединениях, катетов швов и т.п. производят шаблонами.

При сборке элементов металлоконструкций необходимо обеспечить требуемые геометрические параметры. Предельные отклонения этих параметров должны быть указаны в ППР.

При производстве монтажных работ запрещаются ударные воздействия на сварные конструкции из сталей с пределом текучести до 39 кг/мм² и менее при температуре ниже -25 °С, с пределом текучести свыше 39 кг/мм³ при температуре ниже 0 °С.

Перечень технической документации при приёмочном контроле включает в себя следующие документы:

- исполнительные чертежи конструкций с внесенными отступлениями, допущенными предприятием-изготовителем и монтажной организацией, согласованными с проектными организациями-разработчиками чертежей, и документы об их согласовании;
- заводские технические паспорта на стальные конструкции;
- документы (сертификаты, паспорта), удостоверяющие качество материалов, примененных при производстве СМР;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приёмки ответственных конструкций;
- исполнительные геодезические схемы положения конструкций;
- журналы работ;
- документы о контроле качества сварных соединений.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		51

4.8 Технология на устройство монолитного перекрытия.

Диск перекрытия запроектирован монолитным железобетонным и имеет размеры 24x18 м. Толщина монолитного перекрытия 180мм.

В состав работ, рассматриваемых технологической картой, входят:

- Укладка профилированного настила;
- Установка арматуры в проектное положение;
- Укладка бетонного раствора;
- Уход за бетоном в процессе твердения.

В состав арматурных работ, входят процессы:

1. Установка и вязка арматуры отдельными стержнями (Разметка расположений арматурных стержней и хомутов. Укладка бетонных прокладок с закреплением. Установка арматурных стержней в профнастил с установкой упоров для фиксации арматурных стержней. Вязка узлов арматуры)

В состав бетонных работ входят процессы:

1. Подача бетонного раствора автобетононасосом.
2. Укладка бетонного раствора в конструкцию (Приём бетонного раствора. Укладка бетонного раствора непосредственно на место укладки. Уплотнение бетонного раствора вибраторами. Заглаживание открытой поверхности бетона. Перестановка вибраторов с прочисткой их).
3. Поливка бетонной поверхности водой.
4. Покрытие бетонной поверхности утеплителем (опилки)
5. Снятие с бетонной поверхности утеплителя.

Техника безопасности

Заготовка и обработка арматуры должны быть выполнены в специально предназначенных для этого и в соответствии с этим оборудованных местах.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;
- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м использовать приспособления, предупреждающие их разлет;
- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, складывать заготовленную арматуру в специально отведенные для этого места;
- закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м.

Ежедневно перед началом укладки бетона необходимо проверять состояние тары и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности необходимо незамедлительно устранять.

Перед началом укладки бетонного раствора виброхоботом необходимо проверять исправность и надёжность закрепления всех звеньев виброхобота между собой и к страховочному канату.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		52

При уплотнении бетонного раствора электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланга не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

4.9 Общие положения

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

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

- геодезические и монтажные работы, учёт известных допусков на изготовление элементов и деталей, определяющих на данном этапе эксплуатации оснастки;
- монтаж арматуры и точность фиксации положения рабочих стержней;
- послойную укладку и уплотнение смеси;
- режимы тепловой обработки и выдерживания бетона.

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

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

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

В процессе бетонирования необходимо вести непрерывное наблюдение за состоянием опалубки, поддерживающих элементов и креплений. Качество

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

конструкций определяется точностью и неизменяемостью положения арматурного заполнения, соблюдением требований на изменение технологических свойств укладываемой бетонного раствора и режимов уплотнения.

Анализ фактического состояния точности изготовления конструкций показал, что статистическое рассеяние отклонений от номинальных геометрических размеров конструкций существенно превышает требования норм и свидетельствует о достаточно низком уровне технологии.

При производстве бетонных работ конструкций неизбежны технологические перерывы. В этих случаях устраивают рабочие швы. Они исключают перемещения стыкуемых поверхностей относительно друг друга и не снижают несущей способности конструкций. Расположение рабочих швов назначается в местах, где наименьший изгибающий момент или перерезывающая сила. При перерыве в производстве бетонных работ более двух часов возобновляют укладку только после набора бетоном прочности не менее 1,5 МПа, так как при прочности ниже 1,5 МПа дальнейшая укладка приводит к нарушению структуры ранее уложенного бетона в результате динамического воздействия вибраторов и других механизмов. Перед возобновлением бетонирования очищают поверхность бетона. Для лучшего сцепления ранее уложенного бетона со свежим рабочие швы по горизонтальным и наклонным поверхностям очищают от цементной пленки водяной или воздушной струей, металлическими щетками или механическими фрезами. Затем покрывают цементным раствором слоем толщиной 1,5-3 см, чтобы заполнить все неровности.

Бетонную смесь укладывают горизонтальными слоями, причем она должна плотно прилегать к опалубке, арматуре и закладным деталям сооружения. Слои укладывают только после соответствующего уплотнения предыдущего. Для однородного уплотнения необходимо соблюдать расстояние между каждой установкой вибратора. Толщину бетонируемого слоя устанавливают из расчёта глубины вибрационной проработки: не более 1,25 длины рабочей части вибратора при ручном вибрировании и до 100 см - при использовании навесных вибраторов и вибропакетов.

При строительстве массивных конструкций рекомендуется ступенчатое производство бетонных работ. Длительность укладки каждого слоя не должна превышать время схватывания в предыдущем слое. В каждом конкретном случае время укладки и перекрытия слоев назначает лаборатория с учётом температурных факторов и характеристик смеси.

При уплотнении укладываемого слоя глубинный вибратор должен проникать на 10-15 см в ранее уложенный слой и разжижать его. Этим достигается более высокая прочность стыкового соединения слоев. Если при погружении вибратора в ранее уложенный слой образуются незаплывающие выемки, что свидетельствует об образовании кристаллизационной структуры бетона, то производство бетонных работ прекращают и устраивают рабочий шов.

Для ритмичной работы по возведению монолитных конструкций требуется расчётный нормоконспект опалубки. Для условий производства работ на

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		54

нескольких объектах при производстве бетонных работ разнотипных конструкций комплект опалубки определяют в зависимости от сменной выработки, соотношения объёмов бетонируемых конструкций и модулей их поверхности.

4.10 Армирование плиты перекрытия

До начала работ на захватке должны быть закончены работы по установке опалубки плиты перекрытия, заготовлены мерные стержни арматуры, арматура очищена от ржавчины и грязи, устранены возможные неровности, проверена их маркировка; заготовлены хомуты армокаркасов балок.

Армирование конструкций плиты перекрытия производить в следующей технологической последовательности:

- подача мерных стержней на опалубку плиты перекрытия;
- вязка на "козлах" армокаркасов балок перекрытия;
- установка фиксаторов защитных слоев на армокаркасы, их монтаж в опалубку балок;
 - для удобства вязки нижней сетки укладка рядами через 1,5 м деревянных брусков-подкладок длиной 1,0,..1,5 м толщиной 25 мм под рабочую арматуру;
 - раскладка по шаблону стержней рабочей арматуры (Ш12 АIII) на бруски-подкладки с заводкой концов арматуры в армокаркасы балок перекрытия;
 - раскладка по шаблону стержней конструктивной арматуры (Ш6 АI) и вязка нижней сетки;
 - установка к стержням арматуры нижней сетки пластмассовых фиксаторов защитных слоев, вытягивание из-под связанной сетки брусков-подкладок;
 - установка и крепление в палубе распределительных электрических коробок, прокладка и крепление к арматурной сетке труб электропроводки;
 - вязка верхних сеток в опорных частях плиты перекрытия и их высотная проектная фиксация над нижней сеткой;
 - установка технологических стержней из Ш12 АIII для заглаживания поверхности плиты перекрытия.

Арматурные работы на объекте рационально выполнять звеном арматурщиков из 4 человек.

4.11 Производство бетонных работ монолитных участков плиты перекрытия

До начала бетонирования конструкции на захватке необходимо:

- закончить опалубочные и арматурные работы, смонтировать греющие провода (при необходимости);
- обеспечить условия безопасного ведения работ;
- подготовить в зоне действия крана площадку для приёма бетонного раствора или место стоянки автобетононасоса и подъезды к нему.

Проверить на подготовительном этапе:

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

- наличие актов на ранее выполненные скрытые работы;
- правильность монтажа и надёжность закрепления опалубки, поддерживающих конструкций, креплений;
- подготовленность всех механизмов и приспособлений, обеспечивающих производство бетонных работ;
- чистоту основания или ранее уложенного слоя бетона и внутренней поверхности опалубки;
- состояние арматуры и закладных деталей, соответствие их положения проектному;
- размещение и подготовку к прогреву греющих проводов;
- выносу проектной отметки верха бетонирования плиты перекрытия.

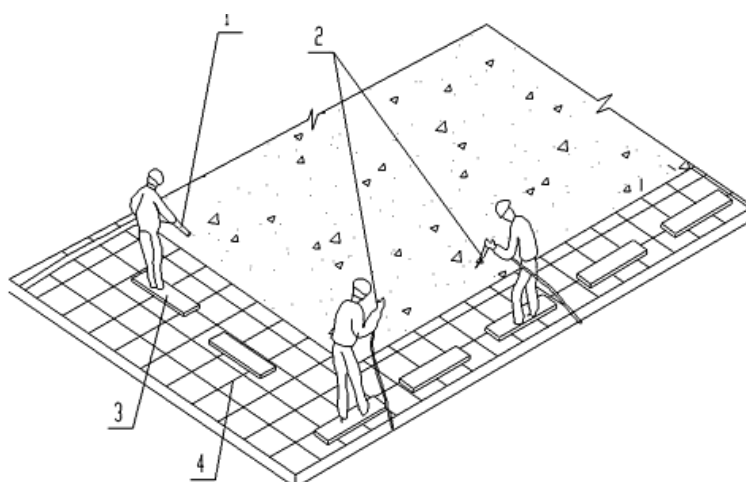
Доставку бетонного раствора с завода-изготовителя на объект производить автобетоносмесителем типа С-1036, обеспечивающим сохранение заданных ее свойств. Длительность транспортирования бетонного раствора не должна превышать 90 мин.

Производство бетонных работ конструкции монолитного участка плиты перекрытия производить в следующей технологической последовательности:

- подача бетонного раствора автобетононасосами;
- распределение и укладка бетонного раствора;
- уплотнение бетонного раствора глубинными вибраторами;
- уход за бетоном.

Производство бетонных работ перекрытий сопровождать записями в журнале бетонных работ.

Плиту и балки перекрытия бетонировать сразу на всю толщину. На объекте на период выполнения бетонных работ организовать пост по контролю за качеством бетонных работ. Результаты испытаний контрольных образцов бетона изготовитель обязан сообщить потребителю по его требованию не позднее чем через 3 суток после проведения испытаний.



1. Бетононасос
2. Глубинный вибратор
3. Переносной щит
4. Арматура

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР

Лист

56

Рисунок 4.2

4.13 Указания по технологии выполнения бетонных работ

Перед началом укладки бетонного раствора поверхность палубы должна быть очищена от мусора, грязи, масел, цементной пленки и др. Кирпичные стены, верх колонн смочить водой.

Бетонную смесь укладывать, разравнивать и заглаживать по маячным рейкам (арматурным стержням), которые в период арматурных работ устанавливаются рядами через 2...2,5 м и прикрепляют к армокаркасу плиты перекрытия. Длительность вибрирования устанавливать опытным путем. Основными признаками достаточного уплотнения бетонного раствора являются: прекращение ее оседания, появление цементного молока на поверхности и отсутствие выделения пузырьков воздуха.

При уплотнении бетонного раствора не допускается опирание вибраторов на арматуру и закладные изделия, элементы крепления опалубки.

При отрицательных температурах, а также при необходимости ускорения набора прочности бетоном выдерживание бетона производить с прогревом бетона греющими проводами. Состав мероприятий по уходу за бетоном, порядок, сроки их проведения, последовательность и сроки распалубки конструкций устанавливаются строительной лабораторией. Проведенные мероприятия по уходу за бетоном ежедневно заносить в журнал бетонных работ.

4.14 Разборка опалубки плиты перекрытия

До начала работ по разборке опалубки бетон в плите перекрытия должен набрать прочность не менее 70% от проектной. Письменное разрешение на демонтаж опалубки должен дать главный инженер строительной организации.

Работы по разборке опалубки на типовой захватке производить в следующем порядке:

- разобрать опалубку проёмов и отверстий плиты перекрытия (рабочие двигаются по забетонированной плите);
- снять инвентарные промежуточные стойки и уложить их в контейнер, расположенный на сборных плитах перекрытия предыдущего этажа (плиты перекрытия на третьей захватке не монтировать или оставить монтажные проёмы);
 - опустить несущие балки опалубки на 6 см;
 - опрокинуть набор распределительные балки;
 - вручную вытащить и опустить их вниз, сложить в контейнер;
 - листы водостойкой фанеры при помощи монтажной вилки опустить вниз и сложить в штабель;
- демонтировать несущие балки опалубки;
- демонтировать и сложить в контейнер концевые инвентарные стойки;

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

- переместить при помощи башенного крана на другую захватку элементы опалубки.

Работы по разборке опалубки производить звеном рабочих, которое состоит из 6 человек:

- плотники 3 разряда - 2 человека (разбирают опалубку проёмов и выполняют ручные транспортные работы в пределах этажа);

- плотники 4 разряда - 4 человека (два звена по 2 человека - выполняют разборку опалубки балок и плиты перекрытия).

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

5 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

5.1 Проектирование календарного графика

Календарный план строительства на основе общей организационно-технической схемы устанавливает очередность и сроки строительства основных и вспомогательных зданий и сооружений.

По данным календарного плана строительства строят графики потребности в рабочих кадрах, материальных ресурсах, основных машинах и механизмах. Объёмы СМР и потребность в деталях, полуфабрикатах и основных материалах определяют по данным типовых проектов, проектов аналогов или по действующим справочниками расчётным нормативам.

Исходными данными для составления календарного плана являются: сметная и другие части проекта (РП), в том числе отдельные разделы ПОС, разработанные до составления календарного плана, ведомости объёмов работ, расчёты необходимых ресурсов, организационно-технологические схемы возведения основных зданий и сооружений и описание методов сложных СМР, нормативные или директивные (установленные) сроки строительства комплекса и его частей.

Основой построения календарных планов является принцип поточного строительства. Для ускорения производства работ целесообразным является совмещение работ. Правильное совмещение работ по времени позволяет добиться условий, при которых снижается не только длительность строительства, но и достигается более рациональное использование ресурсов, как материальных, так и трудовых. Организация поточного производства в строительстве предусматривает:

а) расчленение процесса производства на отдельные работы, предпочтительно равные или кратные по трудоемкости

б) установление целесообразной последовательности выполнения работ и соединение взаимосвязанных работ в общей совокупный процесс, и их синхронизация, чем достигается непрерывность строительного производства

в) закрепление отдельных видов работ за определёнными бригадами рабочих, установление последовательности включения в поток отдельных объектов и движение бригад в процессе выполнения работ

5.2 Строительный генеральный план

5.2.1 Главные принципы проектирования

Стройгенпланом называется генеральный план площадки, на котором показана расстановка основных монтажных и грузоподъёмных механизмов, временных зданий, сооружений и установок, возводимых и использованных в период строительства.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

Стройгенплан является частью комплексной документации на строительство и его решения должны быть увязаны с остальными разделами проекта, в том числе с принимаемой технологией работ и сроками строительства, установленными графиками. Решения стройгенплана должны отвечать требованиям строительных нормативов. Решения стройгенплана должны обеспечивать рациональное прохождение грузопотоков по площадке путем сокращения числа перегрузок и уменьшения расстояния перевозок. Эти требования, прежде всего, относятся к особо тяжелым грузам. Правильное размещение монтажных механизмов, складов - основное решение этой задачи. Стройгенплан должен обеспечивать наиболее полное удовлетворение бытовых нужд работников строительства, принятые решения должны отвечать требованиям техники безопасности, пожарной безопасности и условиям охраны окружающей среды.

Затраты на временное строительство должны быть минимальными. Их уменьшение достигается использованием постоянных объектов, уменьшением объёма временных зданий. Объектный стройгенплан проектируют отдельно на все виды строящихся зданий и сооружений, входящих в состав общестроительного стройгенплана. Для сложных объектов стройгенплан может составляться на различные этапы и виды работ.

Исходными данными для разработки объектного стройгенплана служат общеплощадочный стройгенплан, выполненный на предыдущей стадии проектирования, календарный план и технологические карты, ППР данного объекта, уточненные расчёты потребности в ресурсах, а также рабочие чертежи здания.

При проектировании объектного стройгенплана недостаточно определить габариты складских помещений в зоне действия грузоподъёмного механизма, необходимо выполнить раскладку и сборку конструкций по типам и маркам, точно показать место под те или иные материалы, тару, оснастку и инвентарь. После размещения складов переходят к привязке временных строений. Следующим этапом проектирования является привязка временных коммуникаций, включая место подключения к постоянным коммуникациям.

5.2.2 Расчёт и проектирование временных инвентарных зданий

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

Численность работающих определяется по формуле

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{МОП}} \quad (5.1)$$

где $N_{\text{раб}}$ – численность рабочих, принимаемая по графику движения рабочих календарного плана, $N_{\text{раб}} = 105$

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

$$N_{\text{ИТР}} = 0.13 \cdot N_{\text{раб}} = 0.13 \cdot 105 = 14$$

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

$N_{\text{МОП}}$ – численность младшего обслуживающего персонала

$$N_{\text{МОП}} = 0.02 \cdot N_{\text{раб}} = 0.02 \cdot 105 = 2$$

$$N_{\text{общ}} = 105 + 14 + 2 = 121$$

Таблица 5.1– Потребность в инвентарных зданиях

№ п/п	Наименование	Числ-ть персонала	Норма на одного		Расч. площадь	Принятые размеры
			ед изм.	велич		
1	Гардеробная	105	м ² /чел	0,9	94.5	6х3 – 5шт
2	Помещение отдыха и приёма пищи	121		1	121	9х3 – 5шт
3	Умывальня	121		0,05	6	2х3 – 1шт
4	Душевая	105		0,43	45	4.5х3 – 1шт
5	Туалет	121		0,07	9	1,5х1,5 – 4шт
6	Сушильня	121		0,2	24	4х3 – 2шт
7	Прорабская	14		4,8	67	6х3 – 4шт
8	Диспетчерская	2		7	14	6х3 – 1шт

5.2.3 Размещение временных зданий и сооружений

При размещении зданий и сооружений руководствуются следующими правилами:

- бытовые сооружения размещают вблизи входов на строительную площадку;
- размещение бытовых помещений исключает нарушение техники безопасности, не производится в опасной зоне крана;
- здания располагаются с соблюдением пожарных разрывов.

5.2.4 Расчёт складских помещений и площадок

Расчёт площадей складов производится в следующей последовательности:

- 1) По календарному плану определяется максимальная суточная потребность с учётом неравномерности поступления и потребления материалов и конструкций
- 2) Определяется запас хранимых материалов
- 3) Выбирается тип хранения
- 4) Рассчитывается потребная площадь (с учётом норм размещения)
- 5) Выбирается место для склада на строительной площадке
- 6) Производится привязка складов
- 7) Исполняется поэлементное размещение конструкций и изделий на открытых складах

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

Склады для хранения материально-технических ресурсов сооружаются с соблюдением нормативов складских помещений и норм производственных запасов.

Расчёт общей площади склада для каждого отдельного вида конструкций или материалов производят по формуле

$$S_{mp} = \frac{P}{Tq} nk_1k_2 \quad (5.2)$$

где P – количество потребных материалов и изделий;

T – длительность расходования данного материала, дн;

n – норма запаса материала, конструкций или изделия, дн;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад, $k_1 = 1.1$;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов, $k_2 = 1.3$;

q – количество материала, укладываемого на 1 м² площади.

Результаты расчёта приобъектных складов сведены в таблицу 5.2

Таблица – 5.2

Наименование	Тип склада	Площадь склада, м ²	Размеры склада, м	Способ хранения
Склад колонн	открытый	21,6	3x7,2 – 1шт	штабели
Склад ригелей	открытый	123	4,1x15 – 2шт	штабели
Склад прогонов	открытый	216	6x6 – 3шт	штабели
Склад профнастила	открытый	12	1x6 – 2шт	пакет

Площадки для складирования строительных конструкций располагаются в зоне действия кранов с учётом технологической последовательности монтажа. Размеры площадок принимаются в соответствии с этим габаритам конструкций с учётом проходов.

5.2.6 Расчёт потребности строительства в воде

Сети временного водопровода предназначены для удовлетворения производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд строительства.

Размещать водопровод на объекте надо по кольцевой схеме, которая является наиболее надёжной. Проектирование состоит из следующих этапов:

- расчёт потребности в воде;
- выбор источников водоснабжения;
- размещение сети на площадке;
- расчёт диаметра трубопровода.

Период максимального водопотребления определяется по календарному плану производства работ. Общий расход воды определяется по формуле

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (5.3)$$

где $Q_{\text{пр}}$ – расход воды на производственные нужды;

$Q_{\text{хоз}}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$Q_{\text{пож}}$ – расход воды на противопожарные нужды.

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле

$$Q_{\text{пр}} = 1.2 \sum \frac{V_{\text{см}} q_{\text{ср}} k_1}{8 \cdot 3600}, \quad (5.4)$$

где $V_{\text{см}}$ – сменный объём работы в натуральном измерении;

1.2 – коэффициент на неучтенные расходы;

$q_{\text{ср}}$ – средний производственный расход воды в смену;

k_1 – коэффициент неравномерности потребления воды в смену, $k_1 = 1.6$;

8 – количество часов в смену.

Расход воды на производственные нужды

Таблица 5.3

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во в смену	Удельн. расх.	К-т неравн.	Расход воды, л/с
Автомашина	шт	10	300	1,6	0,20
Штукатурные работы	м ²	57,9	8	1,6	0,03
Малярные работы	м ²	236,6	1	1,6	0,02

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формуле:

$$Q_{\text{хоз}} = \left(\frac{N_{\text{max}}}{3600} \right) \left[\frac{q_1 k_2}{8} + q_2 k_3 \right], \quad (5.5)$$

где N_{max} – наибольшее количество работающих в смену, $N_{\text{max}} = 105$;

q_1 – норма потребления воды на 1 чел. в смену, $q_1 = 15$ л;

q_2 – норма потребления воды на приём одного душа, $q_2 = 30$ л;

$k_3 = 0.4$;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления воды, $k_2 = 1.25$.

$$Q_{\text{хоз}} = 105 / 3600 \cdot (15 \cdot 1.25 / 8 + 30 \cdot 0.4) = 0.42 \text{ л/с}$$

Расход воды на противопожарные нужды принимают исходя из трехчасовой продолжительности тушения одного пожара. Минимальный расход воды определяют из расчёта одновременного действия двух струй из пожарных гидрантов по 5 л/с на каждую струю.

$$Q_{лож} = 10 \text{ л/с}$$

Общий расход воды:

$$Q_{общ} = 0.26 + 0.42 + 0.1 = 0.78 \text{ л/с}$$

Площадь строительной площадки 2.7 га, расход воды принимаем 10 л/с.

Диаметр труб временного водопровода определяем по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{общ} \cdot 1000}{\pi \cdot V}}, \quad (5.6)$$

где V – скорость движения воды по трубам, $V = 1.5 \text{ м/с}$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10 \cdot 1000}{3.142 \cdot 1.5}} = 92 \text{ мм}$$

Диаметр трубопровода для временного водоснабжения из условий пожаротушения принимается не менее 100 мм.

4.3.6 Освещение строительной площадки

На строительных площадках проектируется рабочее, аварийное и охранное освещение.

Для снабжения электроэнергией осветительных сетей применяется кольцевая схема, для снабжения силовых механизмов – тупиковая.

Количество прожекторов определяется по формуле

$$n = \frac{pES}{P_l}, \quad (5.7)$$

где p – удельная мощность;

E – освещенность;

S – площадь, подлежащая освещению;

P_l – мощность лампы прожектора.

Охранное освещение

$$n = 0.4 \cdot 0.5 \cdot 27000 / 500 = 11$$

Аварийное освещение

$$n = 0.4 \cdot 0.2 \cdot 27000 / 500 = 5$$

4.3.7 Обеспечение строительства электроэнергией

Расчёт производим в следующей последовательности:

- определяем потребители энергии и их мощность

- выбираем источник электроснабжения электроэнергией

Расчёт по установленной мощности электроприёмников и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребителей производим по формуле:

$$P_p = a \cdot \left[\sum \left(\frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} \right) + \sum \left(\frac{k_{2c} P_T}{\cos \varphi} \right) + \sum k_{3c} P_{OB} + \sum P_{OH} \right] \quad (5.8)$$

									Лист
									64
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР				

где a – коэффициент, который учитывает потери в сети, $a = 1.05$;

k_{1c}, k_{2c}, k_{3c} – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей;

P_c – мощность силовых потребителей;

P_T – мощность для технологических нужд;

$P_{ОВ}$ – мощность устройств внутреннего освещения;

$P_{ОН}$ – то же, наружного освещения.

Таблица 5.4

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Уд. мощн.	Коэф. спроса	Коэф. мощн.	Устан. мощн.
Силовая электроэнергия:						
Сварочный трансформатор	шт	2	300	0,35	0,6	126
Итого						161
Внутреннее освещение:						
Адм. и быт. помещения	м ²	339	0,015	0,8	1	4,07
Душевые и туалеты	м ²	42	0,003	0,8	1	0,10
Итого						4,17
Наружное освещение:						
Территория строительства	100м ²	270	0,015	1	1	4,05
Итого						4,05
Всего						169,22

Принимаем трансформаторную подстанцию СКТП-180/10/6/0,4 мощностью 180кВт.

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В отличие от многих строительных материалов, применяемых включительно в строительстве, металлы используют практически во всех отраслях народного хозяйства. Это выдвигает на первое место вопросы оценки экономической эффективности их первоочередного использования. С развитием сборного железобетона в СССР большая часть конструкций, выполнявшихся ранее из металла, изготавливается из железобетона. Это позволяет добиться экономии металла в строительстве.

Институтом экономики строительства Госстроя СССР с участием ЦНИИпромзданий, НИИЖБа и других выявлены области первоочередного применения стальных конструкций в зданиях и сооружениях в перспективе.

Для определения эффективности каркасов рассматривались здания размером: 144X144 м с подвесными кран-балками грузоподъемностью 3 т, бесфонарные с сеткой колонн 12X18 м, высотой до низа ферм 7,2 м; 144X144 м с кранами 20 т, бесфонарные с сеткой колонн 12X24 м, высотой до низа ферм 12,6 м; 150X144 м с кранами 50 т, бесфонарные, с сеткой колонн 12X30 м, высотой до низа ферм 16,2 м.

При сопоставлении учитывался комплекс конструкций, включающий колонны, фермы, подкрановые балки, фонари, связи, конструкции покрытий (без кровли), крановые рельсы и крепления. В результате анализа выявилось, что себестоимость зданий со стальными каркасами и железобетонными плитами покрытий на 10,..12% ниже стоимости зданий с железобетонными каркасами. При этом сроки возведения стальных каркасов в 1,5...2 раза меньше, чем железобетонных, а расход стали выше, чем у железобетонных каркасов, на 30,..40% (при применении в стальных каркасах стали марок С 245)

Масса конструкций в зданиях с железобетонными каркасами и плитами покрытий больше, чем при применении стальных каркасов и легких ограждающих конструкций. По сумме приведенных затрат стальные конструкции каркасов на 8...10% эффективнее железобетонных.

Сборные железобетонные колонны в большинстве случаев экономичнее стальных как по расходу стали (в 2,5...5,5 раза), так и по стоимости и приведенным затратам (до 30%). Однако в крупных зданиях при шаге железобетонных колонн 12 м применение последних экономически менее эффективно, чем стальных, так как требует устройства дополнительных поперечных и продольных температурных швов, Монтаж дополнительных колонн, связей. Расстояние между температурными швами при железобетонных колоннах не превышает 72...144 м, а при стальных колоннах здания размером до 240X240 м и могут быть без температурных швов.

Весьма целесообразно применение стальных подкрановых балок. При кранах грузоподъемностью 10,..30 т и пролетах 6... 12 м железобетонные подкрановые балки дороже стальных в 1,2...2,5 раза, а приведенные затраты выше в 1,3...2,8 раза. Стальные опоры и эстакады, под трубопроводы в 1,3...2,2 раза дешевле железобетонных. Железобетонные резервуары емкостью 5...10 тыс. м³

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

целесообразно использовать для мазута и агрессивной нефти, а стальные — для малоагрессивной нефти и бензина. Напорные водоводы из стальных труб в настоящее время дешевле, чем железобетонные и чугунные. Себестоимость сталежелезо-бетонных пролётных строений мостов с пролётами более 33 мм и на 20...30% ниже, чем сборных железобетонных.

Применение сборных железобетонных опор линий электропередач напряжением 35...330 кВ вместо стальных позволяет в 1,5...2 раза снизить расход стали и на 15...20% приведенные затраты.

В различных конструкциях в зависимости от местных условий, фактора цен и т. д. эффективность взаимозаменяемых материалов проявляется по-разному. Расчёты показывают, что в тех случаях, когда строительство ведется в труднодоступных районах, стальные конструкции оказываются, как правило, эффективнее железобетонных. При наличии сред агрессивных и повышенной влажности во многих случаях более целесообразно использовать железобетон. Экономичность металлических конструкций определяется их конструктивной формой, индустриальностью, степенью совершенствования монтажа зданий и сооружений.

Отечественная и зарубежная практика строительства свидетельствует об экономической целесообразности более широкого использования легких алюминиевых сплавов в различных строительных конструкциях. Интересно, что около 1/3 всего вырабатываемого в мире алюминия сегодня используется для нужд строительства. За последние годы объём применения алюминия и его сплавов в строительстве значительно возрос. Алюминиевые сплавы желательны использовать в ряде несущих и ограждающих конструкций, для заполнения оконных проёмов и устройства витражей, при сооружении мостов, ёмкостей для хранения различных материалов и продуктов, для отражательной теплоизоляции. Эффективность применения алюминиевых сплавов в строительстве также зависит от района его использования.

В последние годы значительно возросли объёмы строительства жилых зданий и крупных микрорайонов, особенно в крупных городах, таких как Челябинск. При этом приходится сталкиваться с проблемой обеспечения вновь строящихся зданий тепловой и электрической энергией.

Одним из способов решения данной проблемы является создание персональных энергоблоков для точечных микрорайонов. Небольшие энергоблоки способны обеспечить строящиеся микрорайоны тепловой и электрической энергией, при этом снижают нагрузку на существующие ТЭЦ, котельные и магистральные трубопроводы.

Эти предпосылки послужили основой для строительства в городе Челябинске энергоблока с полным комплексом обслуживания микрорайона. При этом необходимо соблюсти менее трудо- и материалоемкий, а значит наиболее экономичный способ возведения проектируемого здания энергоблока, что приведет к его удешевлению, а значит более ранней окупаемости объекта строительства.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

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

Смета служит основой для планирования капиталовложений, их оценки эффективности, калькулирования затрат и расчёта з/п за выполненные работы.

Смета одновременно учитывает интересы как заказчика (экономия средств инвестора и эффективность их вложения), так и подрядчика (обеспечивает учёт всех затрат на строительство).

Данная смета составлена базисно-индексным методом на основе ТЭР – 2001 (территориальные единичные расценки) с применением коэффициента перевода в текущий уровень цен.

6.1 Техничко-экономическое сравнение вариантов

По заданию на дипломное проектирование магазина выполняется полностью из металлического каркаса. Для сравнения экономической эффективности данного конструктивного решения взят вариант сборных железобетонных колонн каркаса.

Первый вариант:

Колонны - сборные металлические; ригели металлические.

Второй вариант:

Колонны – кирпичные; ригели- сборные железобетонные

Для сравнения необходимо составить локальные сметы на оба варианта, по результатам которых необходимо выбрать наиболее экономичный вариант.

Сметная себестоимость ЖБ каркаса по результатам локальной сметы (приложение А) получилась $C_1=1\ 899\ 188,54$ руб.

Сметная себестоимость металлического по результатом локальной сметы (приложение Б) – $C_2=1\ 502\ 593,14$ руб.

Разность вариантов по цене каркаса – $C_2-C_1=1124876,51$ руб.

Анализ результатов показывает, что вариант с применение металлических колонн, наиболее экономически целесообразен.

Анализ результатов показывает, что вариант с применение металлических колонн, наиболее экономически целесообразен.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

7 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

7.1 Описание рассматриваемого проекта, процессов, оборудования применяемого при строительстве объекта

Раздел дипломного проекта посвящен обеспечению безопасности работ при строительстве конструкций трех этажного здания общественного назначения. Строительство данного здания проводится в городе Миассе.

В проекте рассмотрены работы по монтажу железобетонных конструкций, бетонированию междуэтажных перекрытий, кладочные работы, при соединении элементов используется болты. Монтажные работы по возведению здания ведутся пневмоколесным краном. Производство бетонных работ перекрытий производится бетононасосными установками.

7.2 Обеспечение безопасности и охраны труда

Современные методы строительства и монтажа конструкций требуют специальных знаний и безопасных приёмов труда. Безопасность на объекте достигается в соответствии со СНиП III-4-80, Ответственность за безопасность работ в строительстве возложена на инженерно-технический персонал - главных инженеров и инженеров по охране труда и мастеров. Инженерно-технические работники обязаны организовать планирование мероприятий по охране труда и противопожарной технике и обеспечить проведение этих мероприятий в установленные сроки.

В обязанности инженерно-технического персонала входят:

- соблюдение правил по охране труда, осуществление мероприятий по технике безопасности и производственной санитарии.
- разработка перспективных планов и соглашений коллективных договоров по улучшению и оздоровлению условий труда.
- обеспечение работающих спецодеждой, спецобувью, средствами индивидуальной защиты.
- проведение инструктажей и обучение рабочих правилам техники безопасности.
- организация пропаганды безопасных методов труда, обеспечение строительных объектов плакатами, предупредительными надписями и т.п.
- организация обучения и ежегодной проверки знаний, правил и норм охраны труда инженерно-технического персонала.
- проведение медицинских осмотров лиц, занятых на работах с повышенной опасностью и вредными условиями.
- расследование всех несчастных случаев и профзаболеваний, происшедших на производстве, а также их учёт и анализ.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

– ведение документации и проверка установленной отчетности по охране труда.

7.2.1 Организация строительной площадки

Оборудование строительной площадки должно учитывать приёмы труда и ограждение опасных зон от проникновения посторонних лиц. Ограждение опасных зон выполняется согласно ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства». Высота ограждения производственных территорий не менее 1,6 м, а участков работ не менее 1,2 м. Кроме того, зоны повышенной опасности оборудуются предупредительными знаками и плакатами. У въезда на строительную площадку устанавливается схема движения автотранспорта и знак, ограничивающий скорость движения до 10 км/час. Ограждения примыкающие к местам массового прохода людей оборудуют защитными козырьками.

Проходы к рабочим местам и места производства работ должны иметь ширину не менее 0,6 м, а их высота должна быть не менее 1,8 м. Проходы уклоном более 20 градусов оборудуются трапами и ограждениями. Для работающих на открытом воздухе должны быть предусмотрены навесы для укрытия от атмосферных осадков.

7.2.2 Погрузочно-разгрузочные работы

Погрузочно-разгрузочные работы на данном объекте должны выполняться при помощи подъёмно-транспортного оборудования и под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами.

В местах производства погрузочно-разгрузочных работ и в зоне работы грузоподъёмных машин запрещается нахождение лиц, не имеющих непосредственное отношение к этим работам.

Поднимать груз при нахождении людей в кузове или кабине автомобиля запрещается.

Способы строповки должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ не допускаются строповка груза, находящегося в неустойчивом положении, а также исправление положения элементов строповочных устройств на приподнятом грузе, оттяжка груза при косом расположении грузовых канатов.

Сменные грузозахватные приспособления должны иметь клеймо или бирку с обозначением номера, грузоподъёмности и даты проведения испытаний.

7.2.3 Складирование конструкций

Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах укладываются следующим образом:

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
						70
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- балки и колонны – в штабель высотой до 2 м на подкладках и с прокладками;
- черные прокатные металлы (швеллеры, двутавровые балки) – в штабель высотой до 1,5 м на подкладках и с прокладками.

Складирование других материалов, конструкций и изделий выполняется согласно требованиям стандартов и технических условий на них.

Между штабелями (стеллажами) на складах предусмотрены расстояния шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов. Площадки для погрузочно-разгрузочных работ должны быть спланированы, и иметь уклон не более 5. Расстояние между автомобилем и штабелем груза должно быть не менее 1 м.

Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам, деревьям и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

7.2.4 Бетонные работы

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускается.

Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в рабочем полу опалубки должны быть закрыты. При необходимости оставлять эти отверстия открытыми их необходимо затягивать проволоочной сеткой.

Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас.

Заготовка и укрупнительная сборка арматуры должна быть выполнена в специально предназначенных для этого местах.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- устанавливать защитные ограждения рабочих мест, предназначенных для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;
- устанавливать защитные ограждения рабочих мест при обработке стержней арматуры, выступающей за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме того, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м;
- складывать заготовленную арматуру в специально отведенных для этого местах;
- закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м.

Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учётом условий их подъёма, складирования и транспортирования к месту монтажа.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности необходимо незамедлительно устранять.

При подаче бетона с помощью бетононасоса необходимо:

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		71

– производить работы по монтажу, демонтажу и ремонту бетонопроводов, а также удалению из них пробок только после снижения давления до атмосферного;

– удалять всех работающих от бетоновода на время продувки на расстояние не менее 10 м;

– укладывать бетонопроводы на прокладки для снижения воздействия динамической нагрузки на арматурный каркас и опалубку при подаче бетона.

Разборка опалубки должна производиться после достижения бетоном заданной прочности. Минимальная прочность бетона при распалубке загруженных конструкций, в том числе от собственной нагрузки, определяется ППР и согласовывается с проектной организацией.

При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.

При уплотнении бетонного раствора электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие кабели не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

7.2.5 Каменные работы

Кладка стен вышерасположенного этажа должна производиться после монтажа несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей лестничных клетках.

При кладке наружных стен зданий высотой более 7 м с внутренних подмостей необходимо по всему периметру здания устраивать наружные защитные козырьки, удовлетворяющие следующим требованиям:

– ширина защитных козырьков должна быть не менее 1,5 м, и они должны быть установлены с уклоном к стене так, чтобы угол, образуемый между нижележащей частью стены здания и поверхностью козырька, был 110° , а зазор между стеной здания и настилом козырька не превышал 50 мм.

– защитные козырьки должны выдерживать равномерно распределенную снеговую нагрузку, установленную для данного климатического района;

– первый ряд защитных козырьков должен иметь защитный настил на высоте не более 6 м от земли и сохраняться до полного окончания кладки стен, а второй ряд, изготовленный сплошным или из сетчатых материалов с ячейкой не более 50 + 50 мм, устанавливаться на высоте 6...7м над первым рядом, а затем по ходу кладки переставляться через 6...7м.

Кладку необходимо вести с междуэтажных перекрытий или средств подмащивания. Высота каждого яруса стены назначается с таким расчётом, чтобы уровень кладки после каждого перемаскивания был не менее чем на два ряда выше уровня нового рабочего настила.

Средства подмащивания, которые применяются при кладке, должны отвечать требованиям СНиП 12-03. Конструкция подмостей и допустимые нагрузки должны соответствовать предусмотренным в ППР.

Запрещается производить кладку со случайных средств подмащивания, а также стоя на стене.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

Кладку карнизов, выступающих из плоскости стены более чем на 30 см, необходимо производить с наружных лесов или навесных подмостей, имеющих ширину рабочего настила не менее 60 см. Материалы необходимо располагать на средствах подмащивания, установленных с внутренней стороны стены.

– при кладке стен здания на высоту до 0,7 м от рабочего настила и расстоянии от уровня кладки с внешней стороны до поверхности земли (перекрытия) более 1,3 м необходимо использовать ограждающие (улавливающие) устройства, а при невозможности их применения - предохранительный пояс.

– при перемещении и подаче на рабочие места грузоподъемными кранами кирпича необходимо использовать поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, предусмотренные в ППР, имеющие приспособления, исключающие падение груза при подъеме, и изготовленные в установленном порядке.

Рабочие, занятые на установке, очистке или снятии защитных козырьков, должны работать с предохранительными поясами.

Ходить по козырькам, использовать их в качестве подмостей, а также складывать на них материалы не допускается.

7.3 Меры противопожарной безопасности

Расположение производственных, складских и вспомогательных зданий и сооружений на территории строительства должно соответствовать утвержденному в установленном порядке генплану, разработанному в составе проекта организации строительства.

Дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных автомобилей в любое время года. Ворота для въезда должны быть шириной не менее 4 м.

У въездов на стройплощадку должны устанавливаться (вывешиваться) планы пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водосточников, средств пожаротушения и связи.

Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям, местам открытого хранения строительных материалов, конструкций и оборудования быть обеспечен свободный подъезд. Устройство подъездов и дорог к строящимся зданиям необходимо завершать к началу основных строительных работ. Вдоль зданий шириной более 18м проезды должны быть с двух продольных сторон. Расстояние от края проезжей части до стен зданий, сооружений и площадок не должно превышать 25 м.

Территория, занятая под открытые склады горючих материалов, а также под производственные, складские и вспомогательные строения из горючих и трудногорючих материалов, должна быть очищена от сухой травы, бурьяна, коры и щепы.

Леса и опалубка, выполняемые из древесины, должны быть пропитаны огнезащитным составом.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

Сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этих целей помещениях, зданиях или сооружениях с центральным водяным отоплением либо с применением водяных калориферов. Устройство сушилок в тамбурах и других помещениях, располагающихся у выходов из зданий, не допускается.

К началу основных строительных работ на стройке должно быть обеспечено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов на водопроводной сети или из резервуаров (водоемов).

Производственные территории оборудованы средствами пожаротушения: противопожарным щитом расположенном в строительном городке на прорабском домике. Огнетушители хранятся в каждом бригадном домике не.

					<i>08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		74

8 ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

8.1. Вводная часть

Участок находится в городе Миасс на объездной дороге. Площадь земельного участка составляет 4000 м².

Климат района проектирования континентальный с температурными контрастами, дефицитом влаги, интенсивными ветрами и высокой инсоляцией.

Климатический район строительства - II, с расчётной зимней температурой наружного воздуха - минус 34 °С.

Средняя месячная максимальная температура воздуха самого жаркого месяца (июль) - плюс 26,1 °С.

Средняя температура наиболее холодной части отопительного периода равна - минус 17,1 °С.

Среднее годовое количество осадков составляет 512 мм.

Данный район характеризуется преобладанием ветров восточного, западного и юго-западного направления.

Скорость ветра, вероятность превышения которой составляет 5% -7.0 м/с.

Инженерно-геологические изыскания выполнены ООО «Геопроект» в 2007 году.

Рельеф участка спокойный с общим уклоном.

В геологическом строении принимают участие четвертичные делювиальные отложения, сверху перекрытые современными техногенными отложениями:

- Насыпной грунт: чернозем, песок, щебень, строительный мусор
- Суглинок буровато - коричневый, полутвердый, с тонкими прослоями песка
- Суглинок коричневый, тугопластичный. с редким включением щебня карбонатных пород.

Грунты являются просадочными, ненабухающими. Коррозионная активность грунтов к железу и алюминию, стали - высокая, к свинцу -средняя

Агрессивность грунтов к бетонным и железобетонным конструкциям по содержанию хлоридов и сульфатов - неагрессивные.

Грунтовые воды вскрыты на уровне 7.0 м от поверхности земли.

Объект строительства располагается возле дороги по которой исполняется движение автомобилей.

8.2 Мероприятия по рациональному размещению объекта и защите населения от вредных воздействий

Строительство проектируемого здания ведется на землях не сельскохозяйственного значения.

Для защиты от шума предусмотрены следующие конструктивные мероприятия:

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

Заполнение витражей и оконных проёмов блоками с тройным остеклением.

Стекла в оконных блоках имеют разную толщину.

По всему периметру открывания створок уложена резиновая прокладка, обеспечивающая высокую степень герметичности.

Конструкция стенового ограждения, состоящая из керамзитобетонных блоков, с утеплителем ПСБ-С-25 толщиной 70 мм, значительно снижает внешнее шумовое воздействие.

На всем комплексе при рекультивации нарушенных земель предусмотрены мероприятия по защите почвы от размываи загрязнения. После завершения строительства убирается строительный мусор, ликвидируются ненужные насыпи и выемки, засыпаются отрицательные формы рельефа, выполняются планировочные работы и благоустройство земельного участка.

После завершения планировочных работ на восстановленную поверхность наносится из резерва почвенный слой (суглинок гумуссированный) мощностью 20 см и проводится озеленение территории.

Территория вокруг проектируемого здания благоустраивается путем устройства асфальтобетонного покрытия автодорог, площадок, тротуаров и отмосток, устройство газонов.

В проект озеленения благоустроенного участка рекомендован ассортимент смеси газонных злаков, устойчивых к вытаптыванию, древесно-кустарникового ассортимента, приспособленного к городским условиям.

Отвод поверхностных стоков выполняется в дождевую сеть города.

На территории строительства разведанных месторождений ископаемых нет.

С учётом вышеизложенного, проектируемая застройка не загрязняет недра.

8.3. Охрана окружающей среды при производстве строительных работ

Согласно карте климатического районирования, площадка строительства расположена в строительно-климатической зоне 1В.

Площадка строительства магазина «Автозапчасти» расположена в промзоне Северной части г. Миасса.

Расстояние от участка строительства до ближайшего водного объекта - р. Миасс – не менее 1,6 км.

Реки и водоемы для водоснабжения и водоотведения не используются.

В настоящее время участок, определённый под строительство производственного корпуса, свободен от построек. На участке произрастают отдельно стоящие деревья малоценных лиственных пород и кустарники. Участок располагается в промышленной зоне города Миасса.

Проезд к территории проектируемого магазина «Автозапчасти» имеется (между объездной автодорогой и Тургойским шоссе вдоль южной стороны участка).

С восточной стороны участка, отведенного под проектирование магазина, расположена объездная автодорога, с северной стороны – территория автомойки ЗАО «Кедр», с южной стороны - проезд между объездной автодорогой и

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

Тургоякским шоссе, с западной стороны – территория проектируемой промбазы ИП Сидоренко Е.А.

Хозяйственная деятельность человека в районе строительства за продолжительный период времени способствовала вытеснению диких животных, птиц. Пути миграции, места зимовок, гнездования и размножения ценных редких и исчезающих видов животных, занесенных в Красную книгу, в районе строительства отсутствуют.

Участок, определённый под строительство производственного корпуса, не находится на территории сельских угодий, поэтому состояние сельскохозяйственного производства, урожайности с/х культур, поголовье скота и птицы, валового производства с/х продукции в данном проекте не рассматривается.

Объектов жилищного и культурно-бытового назначения, с/х предприятий рядом нет.

Основным видом воздействия на состояние воздушного бассейна при эксплуатации магазина «Автозапчасти» является загрязнение атмосферного воздуха выбросами:

1. выхлопных газов легковых автомобилей при въезде-выезде на автопарковку;
2. выхлопных газов грузовых автомобилей при движении по внутренним проездам.

При эксплуатации магазина будут образовываться бытовые и производственные отходы.

В период строительства здания будет производиться выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух от строительных механизмов, образование строительных отходов. Характер воздействия кратковременный.

Установление характера воздействия на состояние окружающей среды в результате деятельности проектируемого магазина основаны на использовании выполненных расчётов в соответствии с нормативно-методическими документами.

2 парковки на 6 и 9 автомобилей. Тип парковки - открытая не отапливаемая. Тип источника – неорганизованный.

Анализ результатов расчёта рассеивания показывает, что превышений концентраций загрязняющих веществ в атмосфере в результате работы данного объекта нет. Максимальная концентрация вредных веществ с учётом фоновое загрязнения не превышает 0,54ПДК (суммация азота диоксида и серы диоксид).

Расчёты показали, что состояние атмосферы после ввода в эксплуатацию магазина «Автозапчасти» не ухудшится и будет находиться в пределах допустимых санитарных норм. Выбросы в атмосферу от источников проектируемого объекта не создадут угрозу для окружающей среды и здоровья людей.

Основными источниками загрязнения атмосферы при строительстве магазина «Автозапчасти» являются выбросы, возникающие при проведении сварочных

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

работ, от строительного автотранспорта, покраски металлоконструкций. Все выбросы неорганизованные, временные, нерегулярные.

Согласно выполненным расчётам при строительстве магазина в атмосферу будет выбрасываться 13 загрязняющих веществ, а также 2 группы суммации.

В связи со значительным удалением площадки строительства от жилой застройки расчёт ожидаемого уровня шума, создаваемого вентиляционными установками магазина, не проводился.

В период строительства магазина предусматриваются мероприятия, позволяющие снизить вредное воздействие на атмосферный воздух:

- применение современной строительной техники и техники с электроприводом;
- не использование на строительной площадке техники с неотрегулированными ДВС;
- рациональное использование техники, исключающее одновременность ее работы.

Любой объект в процессе строительства и эксплуатации потребляет определённое количество воды, сбрасывает в канализационные сети определённое количество стоков.

Воздействие предприятия на поверхностные и подземные воды определяется режимом его водопотребления и водоотведения.

Проектируемый магазин «Автозапчасти» не оказывает прямого воздействия на поверхностные воды в связи с отдаленностью от водных объектов (1,6км) и отсутствием непосредственного сброса сточных вод в водные объекты.

Подключение хоз-питьевого водоснабжения проектируемого магазина предусмотрено от существующего водопровода Ø150мм (ЗАО «Кедр») в существующем водопроводном колодце.

Источниками загрязнения подземных вод могут являться:

- бытовые стоки от санитарных приборов административно-бытовых помещений;
- поверхностные сточные воды.

Водоотведение от проектируемых санитарных приборов предусмотрено в существующий колодец на канализационном коллекторе Ø200мм, принадлежащем ЗАО «Кедр». Сброс бытовых стоков на рельеф отсутствует.

Водосток с кровли магазина - наружный организованный по водосточным трубам. Отвод дождевых вод с отмостки по твердым покрытиям. Отвод поверхностных вод с проектируемых покрытий предусмотрен по нормативным уклонам с учётом существующего рельефа местности.

В процессе работ по строительству и эксплуатации магазина «Автозапчасти» образуются отходы производства и потребления.

Воздействие отходов на состояние природной среды определяется составом отходов, видами деятельности по обращению с опасными отходами и полнотой выполнения требований документов, регламентирующих эту деятельность.

Отходы, образующиеся при строительстве и эксплуатации объекта, являются обычными (распространенными), способы обращения с ними общеизвестны и не

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

требуют специальных мер предосторожности. Из видов деятельности по обращению с отходами будут производиться только сбор и временное хранение отходов. Транспортировка, утилизация и захоронение отходов будут производиться специализированными предприятиями на договорной основе.

Размещение отходов предусматривается с учётом их максимального использования и утилизации.

Размещение отходов предусматривается с учётом их максимального использования и утилизации отходы минерального волокна, отходы линолеума, отходы рубероида, мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) будут вывозиться на городскую свалку;

- отходы (осадки) из выгребных ям и хозяйственные стоки будут вывозиться на городские очистные сооружения;

- бой бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме, отходы керамики, стеклянный бой, смет из производственных помещений, транспортных средств, не содержащий опасных компонентов в количестве, токсичном для окружающей среды, бой строительного кирпича используются для обратной засыпки;

- лом черных металлов несортированный, остатки и огарки стальных сварочных электродов, тара и упаковка из черных металлов, утратившая потребительские свойства, загрязненная жидкими нефтепродуктами (растворители, минеральные масла), будут сданы на утилизацию в «Челябвтормет».

Отходы, образующиеся на предприятии, утилизируются следующим образом:

- ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак сдаются на специализированное предприятие по обеззараживанию ртутьсодержащих ламп ООО «Мериз» г. Челябинск;

- мусор от уборки территории и помещений оптово-розничной торговли промышленными товарами, электрические лампы накаливания отработанные и брак, песок, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более), отходы смеси затвердевших разнородных пластмасс вывозятся на городскую свалку;

- строительный мусор вывозится на городскую свалку или используется для обратной засыпки;

- лом черных металлов несортированный будет сдан на утилизацию во Втормет.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате дипломного проектирования были освещены следующие вопросы:

1 Разработаны объёмно-планировочные, архитектурные решения.

2 Произведены расчёты:

– фундаментов

– стального каркаса;

– на армирование монолитной плиты.

3 Разработан строительный генеральный план и составлен календарный график производства работ.

4 Разработаны технологические карты на устройство фундаментов; установка металлического каркаса; устройство монолитных плит перекрытий.

5 Приведены рекомендации по технике безопасности.

6 Предусмотрены мероприятия по защите окружающей среды, рациональному использованию и воспроизводству ресурсов, восстановлению разрушенной природной среды и обеспечению полной экологической безопасности.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 ГОСТ 2695-83. Пиломатериалы лиственных пород. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2007. – 6 с.
- 2 ГОСТ 7473-2010, Смеси бетонные. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2011. – 10 с.
- 3 ГОСТ 8486-86. Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2007. – 8 с.
- 4 ГОСТ 9467-75. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы. – М.: Стандартиформ, 2008. – 7 с.
- 5 ГОСТ 10180-2012. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам. – М.: Стандартиформ, 2013. – 35 с.
- 6 ГОСТ 10922-2012. Арматурные и закладные изделия, их сварные, вязаные и механические соединения для железобетонных конструкций. Общие технические условия. – М.: Стандартиформ, 2013. – 35 с.
- 7 ГОСТ 13015-2012. Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приёмки, маркировки, транспортирования и хранения. – М.: Стандартиформ, 2014. – 27 с.
- 8 ГОСТ 23407-78. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 7 с.
- 9 ГОСТ 24258-88. Средства подмащивания. Общие технические условия. – М.: Стандартиформ, 2009. – 8 с.
- 10 ГОСТ 24259-80, Оснастка монтажная для временного закрепления и выверки конструкций зданий. Классификация и общие технические требования. – М.: Издательство стандартов, 1980, – 8 с.
- 11 ГОСТ 25646-95. Эксплуатация строительных машин. Общие требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1997. – 11 с.
- 12 ГОСТ 26887-86. Площадки и лестницы для строительно-монтажных работ. Общие технические условия. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1998. – 8 с.
- 13 ГОСТ 27321-87. Леса стоечные приставные для строительно-монтажных работ. Технические условия. – М.: Издательство стандартов, 1994. – 7 с.
- 14 ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Главные положения. – М.: Стандартиформ, 2015. – 66 с.
- 15 ГОСТ 28012-89. Подмости передвижные сборно-разборные. Технические условия. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 7 с.
- 16 ГОСТ Р 52085-2003. Опалубка. Общие технические условия. – М.: Госстрой Российской Федерации, ГУП ЦПП, 2003. – 37 с.
- 17 ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление (с Изменением N 1). – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 10 с.
- 18 ГОСТ 12.1.046-2014. ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – М.: Стандартиформ, 2015. – 23 с.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		81

19ГОСТ 12.2.011-2012. ССБТ. Машины строительные, дорожные и землеройные. Общие требования безопасности. – М.: Стандартинформ, 2014. – 16 с.

20ГОСТ 12.3.002-75. ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности (с Изменениями N 1, 2). – М.: Стандартинформ, 2007. – 8 с.

21ГЭСН 81-02-05-2001. Часть 5. Свайные работы, опускные колодцы, закрепление. – М.: Стройинформиздат, 2014. – 155 с.

22ГЭСН 81-02-06-2001. Часть 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. – М.: Стройинформиздат, 2014. – 87 с.

23МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014). – М.: Госстрой Российской Федерации, 2004. – 61 с.

24РД 102-011-89. Охрана труда. Организационно-методические документы. – М.: Госстрой СССР, 1989. – 280 с.

25СП 4.13130,2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объёмно-планировочным и конструктивным решениям. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС Российской Федерации, 2013. – 186 с.

26СП 20,13330,2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85. М.: Минстрой Российской Федерации, 2016. – 102 с.

27СП 22.13330,2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. – М.: Минрегион Российской Федерации, 2011. – 166 с.

28СП 24.13330,2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – М.: Минрегион Российской Федерации, 2011. – 90 с.

29СП 45.13330,2012. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – М.: Минрегион Российской Федерации, 2012. – 145 с.

30СП 48.13330,2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. – М.: Минрегион Российской Федерации, 2010, – 25 с.

31СП 50,13330,2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – М.: Минрегион Российской Федерации, 2012. – 100 с.

32СП 52.13330,2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – М.: Минрегион Российской Федерации, 2010, – 74 с.

33СП 54.13330,2011. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. – М.: Минрегион Российской Федерации, 2010, – 39 с.

34СП 63.13330,2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Главные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2). – М.: Минстрой Российской Федерации, 2015. – 152 с.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		82

35 СП 70,13330,2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – М.: Госстрой, ФАУ "ФЦС", 2013. – 293 с.

36 СП 131.13330,2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – М.: Минстрой Российской Федерации, 2015. – 113 с.

37 СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. – М.: ФГУП ЦПП, 2003. – 156 с.

38 СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 186 с.

39 СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. – М.: ФГУП ЦПП, 2005. – 177 с.

					08.03.01.2017.656.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83