

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

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Рецензент:

Заведующий кафедрой:

_____ Г.А. Пикус

«__» _____ 2019 г.

«__» _____ 2019 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе бакалавра на тему:

25 этажный жилой дом со встроенными помещениями административно-делового,
торгово-развлекательного назначения с подземным автопаркингом в г. Челябинске _____

ЮУрГУ 08.03.01 «Строительство». АСИ-541. ПЗ ВКР

Консультант раздела Архитектура:

Руководитель: Доцент, к.т.н.

Кравченко Т.А. _____

Шульга Е.В. _____

«__» _____ 2019 г.

«__» _____ 2019 г.

Консультант Расчетно-конструктивного
раздела:

Проверка по системе антиплагиат: _____%

Мусихин В.А. _____

«__» _____ 2019 г.

«__» _____ 2019г.

Консультант раздела Технологии и
Организации строительства:

Нормоконтролер:

Шульга Е.В. _____

Шульга Е.В. _____

«__» _____ 2019 г.

«__» _____ 2019 г.

Автор ВКР:

Осипов Д.И. _____

«__» _____ 2019 г.

г. Челябинск - 2019

Осипов Данил Игоревич. ВКР 25 этажный жилой дом со встроенными помещениями административно-делового, торгово-развлекательного назначения с подземным автопаркингом в г. Челябинске, пояснительная записка. – Челябинск: ЮУрГУ, 2019, 124 стр., библ. наим. –29, табл. –20, илл. – 34.

В пояснительной записке представлены четыре разделов, включающие в себя архитектурно-конструктивную, расчетно-конструктивную часть, организационно-технологическую часть.

Архитектурно-конструктивные решения приняты в зависимости от функционально-технологических требований, с учетом эстетических, экологических, экономических, и других факторов.

В расчетной конструктивной был выполнен монолитного перекрытия первого этажа

Организационно-технологической часть включает проект производства работ при строительстве объекта и обоснование решений по технологии, разработан стройгенплан и проект производства работ.

				АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР			
	<i>Фамилия</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>				
<i>Зав.каф.</i>	<i>Пикус</i>			25 этажный жилой дом со встроенными помещениями административно-делового, торгово-развлекательного назначения с подземным автопаркингом в г. Челябинске	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Н.контр.</i>	<i>Шульга</i>				<i>ВКР</i>	<i>4</i>	<i>124</i>
<i>Руковод.</i>	<i>Шульга</i>				<i>ЮУрГУ</i>		
<i>Консульт.</i>	<i>Шульга</i>				<i>Кафедра СПТС</i>		
<i>Разраб.</i>	<i>Осипов</i>						

Содержание.

Введение.....	8
1. Архитектурно-конструктивная часть.....	12
1.1.Существующая градостроительная ситуация.....	13
1.2.Исходные данные об условиях строительства.....	14
1.3.Объемно-планировочное решение.....	15
1.4.Технико-экономические показатели.....	19
1.5.Конструктивное решение.....	20
1.6.Описание решений по наружной отделке	21
1.7.Описание решений по внутренней отделке.....	22
1.8. Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	24
1.9. Теплотехнический расчет наружной стены.....	26
2. Расчетно-конструктивная часть.....	29
2.1. Общие данные.....	30
2.2.Сбор нагрузок.....	36
2.2.1.Временные равномерно распределенные нагрузки.....	36
2.2.2 Постоянные нагрузки.....	36
2.2.3 Поверхностные равномерно распределенные нагрузки.....	37
2.2.4Линейные равномерно распределенные нагрузки.....	40
2.2.5 Ветровая нагрузка.....	43
2.2.6 Снеговая нагрузка.....	45
2.3.Результаты расчёта плиты перекрытия 3-го этажа.....	64
2.4. Расчет армирование плиты перекрытия.....	67
2.5. Результаты расчета ПК Лира-САПР 2013 перекрытия 3-го этажа.....	68
2.6. Расчет армирование плиты перекрытия 3-го этажа вручную.....	70
3. Разработка стройгенплана на основной период строительства.....	75
3.1. Общие данные.....	76
3.2.Краткая характеристика участка строительства.....	76

3.3. Организация строительной площадки.....	76
3.3.1 Подготовительный период.....	77
3.3.2 Основной период.....	77
3.3.2.1 Земляные работы.....	77
3.3.2.2. Бетонные и железобетонные работы.....	78
3.4. Организация поточной застройки.....	79
3.4.1. Структура комплексного потока по возведению зданий на основной период строительства.....	79
3.4.2. Ведомость объемов работ.....	81
3.5. Организация строительной площадки.....	83
3.5.1. Выбор монтажного крана.....	83
3.5.2. Расчет опасных зон работы машин вблизи строящегося здания.....	86
3.5.3. Приобъектные склады.....	87
3.5.4. Временные мобильные здания.....	88
3.5.4.1. Определение численности пользователей зданием.....	88
3.5.4.2. Определение необходимого количества временных зданий.....	88
3.5.5. Обоснование потребности строительства в воде.....	90
3.5.6. Обоснование потребности в электроэнергии.....	92
3.5.7. Обоснование потребности в освещении.....	94
3.6. Безопасность труда в строительстве.....	94
3.7. Технология строительного производства.....	98
3.7.1 Технология производства работ.....	99
3.7.2. Ведомость объемов работ.....	101
3.7.3. Калькуляция трудозатрат.....	102
3.7.4. Определение потребности в автобетоносмесителях для доставки бетонной смеси.....	103
3.7.5. Определение количества вибраторов для уплотнения бетонной смеси.....	104
3.7.6. Порядок производства работ.....	105
3.7.8. Основные указания по бетонированию перекрытий.....	110

3.7.8. Бетонирование в зимних условиях.....	113
3.7.9. Контроль качества.....	116
3.8. Общие требования по охране труда.....	118
3.9. Требования по пожарной безопасности.....	120
4.10. Охрана окружающей среды.....	121
Список используемой литературы.....	123

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

Введение

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

Введение

Высотные сооружения – это устремленные к Богу, власти, символы гордости – мы находим их во всех культурах: пирамиды египтян и ацтеков, пагоды в Китае, храмы южной Индии, готические соборы... Наши небоскребы возникли в новом экономическом мире, в них отсутствует религиозное чувство. Они обязаны своим происхождением борьбе внутри экономического мира... Этот импульс оказаться «выше всех, ухватиться за звезды»... Небоскребы означают власть!

Филипп Джонсон.

Столица Южного Урала неумолимо растет. Своеобразное взросление города, как и взросление человека, связано с массой проблем. Конфликты из-за расширения границ, конфликты из-за уплотнения застройки центра... Актуальными стали вопросы о том, нужно ли Челябинску расти вверх, целесообразно ли застраивать центр города высотными зданиями и небоскребами.

Наши города, и в первую очередь миллионники, обречены на высотное строительство. Обусловлено это рядом причин, среди которых есть и объективные, и субъективные, относящиеся к так называемому человеческому фактору. Строительство высоток многими людьми воспринимается как вопрос престижа.

Поговорим о преимуществах высотного строительства.

1. В первую очередь высотное строительство - это не просто этажность выше обозначенной планки, а очередная качественная ступень развития строительства, которая должна сопровождаться сменой философии самого процесса.

2. Далее среди достоинств высоток называют их высокую экономическую эффективность. Возведение высоток – занятие чрезвычайно доходное.

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

Московский опыт высотного строительства показывает: себестоимость квадратного метра в таких домах варьируется в пределах 400-800 долларов, а продается он (квадратный метр) по цене от 1200 до 2000 долларов. При такой высокой продажной цене дома окупаются, даже если в них продано меньше половины квартир. Спрос же на высотки сегодня огромен.

3. Следующим фактором в защиту высоток следует назвать создание дополнительных рабочих мест.

Перечень недостатков при строительстве высоток не столь весом, чтобы перетянуть на чаше весов преимущества.

1. Начать, видимо, следует с проблем транспортно-градостроительного характера, возникающих после сооружения высотного здания в центральной части города. При существующей довольно высокой плотности застройки возведение высотки создает транспортный коллапс не только в микрорайоне, где ее сооружают, но и в близлежащих районах.

2. Следующим недостатком высотного строительства специалисты называют высокие риски. У заказчика и инвестора – это риски от сложности прогнозирования будущих затрат и управления проектом; у проектировщиков – сложности учета специфических нагрузок (осадки грунта, ветер, теракты, пожар и т.д.); у строителей – приобретение опыта при возведении каждый раз нового высотного дома; у эксплуатационников – сложности в обеспечении надежной работы инженерных сетей и безопасности.

Жилищное строительство имеет огромное значение в нашей жизни и является одним из важнейших в индустрии производства. На данный момент решение жилищной проблемы является одной из наиболее главной. В связи с быстрым развитием техники промышленности, а также появлением новых технологий и постоянно растущими требованиями нашего населения, требуется также усовершенствование строительной технологии, и принятия принципиально новых решений связанных как с разработкой, так и с возведением зданий.

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Цель дипломного проектирования разработать многофункциональный жилой комплекс. Здание (здания) смешанного использования с жилыми квартирами, включающего также встроенно-пристроенными помещениями административно-делового, офисного и торгово-развлекательного назначения, с дошкольными внешкольными учреждениями на 40 мест, объектами коммунального хозяйства и хранения автотранспорта на 207 м-м (здания (зданий) смешанного использования с жильем (жилые квартиры) на верхних этажах и с запрещением смешения видов использования на одном и том же этаже)

Положительная сторона такого решения - это максимальное приближение к жилой зоне объектов соцкультбыта, что ведет к комфортности обслуживания населения, сокращает затраты на строительство, а также на одновременную сдачу и жилья и соцкультбыта.

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

1. Архитектурно-конструктивная часть

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

1.1. Существующая градостроительная ситуация.

Проектируемая территория расположена в центральной части города Челябинска, относится к Центральному административному району города. Она ограничена с севера - ул. Труда (магистральная улица общегородского значения регулируемого движения), с запада - ул. Свободы (магистральная улица общегородского значения регулируемого движения), с юга ул. Маркса (улица в жилой застройке), с востока - ул. Красноармейской (улица в жилой застройке).

Район с налаженной инфраструктурой – школы, детские сады, торговые комплексы, центры культурного отдыха, медицинские учреждения и аптеки. Удобную транспортную и пешеходную доступность жилого комплекса обеспечивают близ лежащие городские магистрали (ул. Свободы, ул. Коммуны и пр. Ленина), большое кол-во общественного транспорта.

Территория расположена в центральной части города Челябинска, в зоне частично сохраняемой исторической застройки, имеет высокую градостроительную ценность.

Квартал застроен объектами жилого, административного, коммунального и хозяйственного значения: Челябинский институт переподготовки и повышения квалификации работников образования; Центр развития туризма Челябинской области, расположенный в здании сохраняемой исторической застройки;

7-этажный жилой дом с административными помещениями; детский сад на 70 мест; бизнес-центр «Аркаим Плаза».

Рельеф участка проектируемой территории без выраженных высотных перепадов. Отметки поверхности колеблются от 214.35 м до 216.63 м. средняя величина уклона составляет 0.015.

На кровле нежилых помещений и верхнего уровня автостоянки запроектирован изолированный от транспорта двор для жителей комплекса, оснащенный всеми необходимыми площадками и малыми архитектурными

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

формами. Оба уровня автостоянки имеют непосредственный доступ к лифтам жилых домов через тамбур-шлюзы, что обеспечивает удобство эксплуатации парковок.

Входы для собственников квартир в жилом комплексе организованы со всех сторон здания - с ул. Свободы, ул. Труда и со стороны ул. К. Маркса, где на кровле нижнего уровня паркинга сформирована огороженная территория, предназначенная для наземной парковки и проезда спецтехники. Жилые квартиры расположены с 2-го по 23-ий этажи, 24-й этаж – технический.

1.2. Исходные данные об условиях строительства:

Город Челябинск расположен в зоне континентального климата, что определяется расположением территории в глубине материка. Основными особенностями климата является холодная и продолжительная зима, теплое лето, с частыми грозами и ливневыми дождями.

Самым холодным месяцем является январь, в суровые зимы абсолютный минимум t° воздуха составляет минус 40°C . Средняя температура января минус $16,4^{\circ}\text{C}$. Средняя температура самого теплого летнего месяца (июль) плюс $18,1^{\circ}\text{C}$.

Высотные отметки устьев скважин колеблются в пределах 212.62-215.71 м, относительное превышение составляет 3.09 м. Становившейся уровень подземных вод зафиксирован на высотной отметке 212.81 м и 210.64 м, движение подземного потока направлено к северу в сторону региональной дрены.

1.3. Объемно-планировочное решение

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

Проектируемый жилой комплекс расположен в Центральном районе г. Челябинска. Район с налаженной инфраструктурой – школы, детские сады, торговые комплексы, центры культурного отдыха, медицинские учреждения и аптеки. Удобную транспортную и пешеходную доступность жилого комплекса обеспечивают близ лежащие городские магистрали (ул. Свободы, ул. Коммуны и пр. Ленина), большое кол-во общественного транспорта.

Характеристики комплекса:

- тип здания – сборно-монолитный каркас;
- наружные стены –комбинированные из трехслойной облегченной кирпичной кладки толщиной 490мм и из керамического кирпича с наружным утеплением (система мокрого фасада).
- количество секций в этажах – 1.
- этажность - 24
- количество этажей (включая подземный и все надземные этажи) -25 этажей.
- количество жилых этажей -22.
- высота подвального этажа – 3,6 м.
- высота первого этажа (нежилые помещения) (в чистоте)–от 4,4м до 5,2м.
- высота жилого этажа – 3,15м.
- высота последнего жилого этажа – 4,0м.
- высота технического этажа – 2,3м.
- разность отметок от поверхности проезда для пожарных машин до нижней границы открывающегося проема (окна) в наружной стене верхнего этажа – 72,275м.

Проектным решением на первом этаже дома № 1.1 (стр.)предусматривается размещение детской комнаты, колясочной, помещения для мойки лап собак и велосипедов, санузла для жителей дома, КУИ, помещения управляющего, комнаты приема пищи, помещения охраны, тамбуров, кладовой, вестибюля с помещением консьержа, оборудованное санузлом, и подсобных помещений.

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

Помещение детской комнаты имеет два отдельных входа и обеспечено отдельными инженерными системами.

Проектным решением на первом этаже дома № 1.2 (стр.) предусматривается размещение встроенно-пристроенных объектов социально-бытового обслуживания населения. Каждое нежилое помещение имеет два отдельных входа и обеспечено отдельными инженерными системами. В составе мест общего пользования на первом этаже размещены - помещение для хранения колясок, санузлы для жителей дома, КУИ, тамбура, помещение для мойки лап собак и велосипедов, КХИД, холл с помещением консьержа, оборудованное санузлом, и подсобные помещения.

На втором этаже дома № 1.2 (стр.) предусматривается размещение дошкольного внешкольного учреждения – группа кратковременного пребывания детей на 40 мест. Вход в данное помещение предполагается по отдельно выделенной лестничной клетке со стороны ул. Свободы. Дополнительно детский сад имеет выход на эксплуатируемую кровлю для доступа детей к игровым элементам и другим МАФам двора жилого дома. Помещение обеспечено отдельными инженерными системами. Помещение детского сада в жилом комплексе запроектировано в соответствии с требованиями СП 252.1325800.2016.

Все входные группы жилой части и нежилых помещений для беспрепятственного доступа маломобильной группы населения решены с минимальным перепадом между поверхностью тротуара и площадками входных групп (0-150мм).

Проектным решением в подвале дома № 1.1 (стр.) предусматривается размещение ИТП, насосной, АПТ, электрощитовой, санузла, подсобных помещений.

Проектным решением в подвале дома № 1.2 (стр.) предусматривается размещение вент. камеры, АТС, электрощитовой, КУИ, подсобных помещений.

Проектным решением в автостоянке на отм. -3.600 предусматривается размещение кладовых для размещения багажа, вент. камеры, помещения для

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

хранения поломоечной машины, электрощитовой, подсобных помещений, на отм. 0.000 - помещения для хранения поломоечной машины, вент. камеры.

Все помещения для инженерного оборудования расположены в подвале - электрощитовые, АТС, ИТП, насосная, вент. камеры, АПТ, имеют выход в подвал, и далее через тамбур шлюз в общую лестничную клетку в тамбур с обособленным выходом наружу, отделенный от остальной части лестничной клетки глухой противопожарной перегородкой 1-го типа, расположенной между лестничными маршами от пола до промежуточной площадки лестничных маршей между первым и вторым этажами.

Подземное пространство под дворовыми площадками, проездами и частично под жилыми секциями занято подземной парковкой. Въезд на подземную парковку осуществляется с ул. Красноармейской. Контроль за въездом-выездом на автостоянку осуществляется непосредственно с поста охраны и видеонаблюдением. Для удобства пользования автопарковкой предусмотрено сообщение с жилым домом с помощью пассажирских лифтов через тамбур-шлюз. Сообщение возможно с любым этажом жилого дома.

В доме №1.1(стр.) на кровле здания расположена крышная котельная, прямоугольная в плане размерами в осях 9,9х12м. Высота помещений – 2,92 м (от чистого пола до потолка).

Жилые этажи

В жилом доме, начиная со 2-го этажа, располагаются жилые этажи.

Жилые этажи запроектированы с учетом размещения квартир повышенной комфортности проживания. Проектом предусмотрена базовая планировка квартир, которая может изменяться по желанию заказчика.

В соответствии с гигиеническими требованиями обеспечена нормируемая продолжительность непрерывной инсоляции для всех жилых помещений дома не менее 2 часов в день в условиях существующей и проектируемой застройки. Естественное освещение жилых комнат и кухонь обеспечивается через световые проемы в наружных стенах.

В обоих жилых домах располагаются незадымляемые лестницы типа Н1 и

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

по 3 лифта грузоподъемностью 1000 кг со скоростью движения 1 м/с, один лифт предназначен для транспортирования пожарных подразделений. Остановки лифтов запроектированы на уровне пола каждого жилого этажа, также есть остановка в подвальном этаже для доступа через тамбур шлюзы в парковку. Лифтовые холлы запроектированы на каждом этаже.

В проектируемом здании число, грузоподъемность и скорость пассажирских лифтов были установлены расчетом. При применении 3 лифтов – среднее время ожидания составляет 17,9 сек. Рекомендованные значения производителей лифтового оборудования OTIS (применимо к Европейским нормам) 20-25 сек. Расчет смотри в приложении 1.

Конструкция входа в жилой дом со стороны двора позволяет попасть в холл жилого дома непосредственно с уровня тротуара.

Жилые дома №1.1 (стр.), №1.2(стр.), согласно заданию на проектирование и постановлению №225-0 от 11.08.2010, мусоропроводами не оборудуется. Для сбора ТБО генпланом предусмотрена площадка с контейнерами.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Степень огнестойкости здания – I.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Класс функциональной пожарной опасности:

Жилые помещения – Ф1.3.

Нежилые помещения – Ф3, Ф4.

Один лифт для транспортирования пожарных подразделений.

1.4. Технико-экономические показатели:

Таблица 1

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

п/п	Наименование		Этап строительства
1	Площадь застройки	м ²	862,6
2	Секции жилого дома		1
3	Количество этажей, в т.ч.:	шт.	25
	- подземных этажей	шт.	1
4	Состав квартир:		2-1-3-2-1-2 (2эт.) 2-2-2-3-1-2 (3-10 эт.) 2-1-3-3-1-2 (11-18эт.) 5-3-3-3-4 (19,21 эт.) 3-3-4 (20-22 эт.) 4-3-3-4 (23 эт.)
5	Кол-во квартир/ площадь квартир (без балконов, лоджий, террас), в т.ч.:	шт./м ²	122/10286,0
	-5-комнатных (двухуровневых)		2/312,4
	-4-комнатных		6/815,9
	-3-комнатных (двухуровневых)		2/236,2
	-3-комнатных		35/3564,6
	-2-комнатных		51/3887,9
	-1-комнатных		26/1469,0
6	Строительный объем здания, в т.ч.:	м ³	61644,8
	- подземная часть		1918,6
	- надземная часть		59726,2
7	Общая площадь здания, в т.ч.:	м ²	15878,6
	- встроенные нежилые помещения		214,2
8	Площадь балконов, лоджий, террас (только квартир)/ с понижающим коэф. (только квартир)	м ²	1371/608,3
9	Общая площадь квартир	м ²	10894,3
10	Продолжительность строит-ва	мес.	16
11	Высота	м	83,0

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

19

1.5. Конструктивное решение

В проекте разработано здание со сборно-монолитным несущим остовом. Остов состоит из сборных и монолитных колонн, монолитных пилонов, монолитных диафрагм и монолитных перекрытий.

Общая устойчивость и жесткость здания обеспечивается совместной работой горизонтальных дисков перекрытий и вертикальных диафрагм жесткости.

Принятая конструктивная схема предусматривает поэтажное опирание перегородок и наружных стен на перекрытия.

Стык сборных колонн штепсельный.

Расчет и конструирование каркаса выполнены в соответствии с СП 52-101-2003 и СП20.13330.2011.

Колонны – сборные железобетонные сечением 600х500 мм, 600х400 мм, 500х400 мм, 400х400 мм и монолитные железобетонные сечением 600х600мм, 600х400мм.

Пилоны – монолитные железобетонные сечением 400х1590 мм (подвал и 1 этаж) и 300х1590 мм.

Перекрытия – монолитные толщиной 200 мм.

Монолитные стены/диафрагмы жесткости – монолитные железобетонные толщиной 200 мм, 250 мм, 300 мм.

Лифтовые шахты – сборные железобетонные толщиной 140 мм.

Лестничные марши и площадки – сборные железобетонные.

Наружные стены, внутренние стены и перегородки поэтажно опертые (в конструкции стен, перегородок предусмотрен зазор не менее 20 мм по верху между стеной (перегородкой) и перекрытием, заполняемый упругим материалом, исключающий передачу нагрузки от вышележащего этажа).

Наружная ограждающая конструкция состоит из 2-х слоев Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_1=0.25$ м, ТЕХНОНИКОЛЬ XPS CARBON PROF 300, толщина $\delta_2=0.13$ м.

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

Материалы конструкций

Бетон:

-колонны сборные – В60, В50, В40, В30;

-колонны монолитные – В50, В40;

-плиты монолитные – В25;

-пилоны монолитные – В40, В30, В25;

-стены монолитные – В25.

Арматура классов АI (А240), АIII (А400) по ГОСТ 5781-82.

1.6. Описание решений по наружной отделке:

Композиционное решение фасадов здания предусмотрено проектом посредством активного использования объемной пластики, являясь доминантным акцентом на пересечении ул.Труда и ул. Свободы.

Правильный геометрический силуэт здания гармонично вписывается в структуру городских улиц. Современные фасадные отделочные материалы придадут архитектурную выразительность внешнему облику проектируемого объекта.

Архитектурные решения фасадов выполнены с учетом местоположения объекта и в увязке с близлежащими существующими и проектируемыми объектами по ул. Свободы и ул. Коммуны. В облицовочных материалах используется имитация дерева в сочетании с белыми и темно-серыми плоскостями. Таким образом, объект выглядит «дружественно» и экологично по отношению к окружающей застройке и людям. Фасады решены в соответствии с современными тенденциями в архитектуре и рассчитаны на восприятие объекта со всех значимых близлежащих видовых точек города.

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

1.7. Описание решений по внутренней отделке

Отделка помещений по проекту предусмотрена простыми лаконичными средствами в зависимости от функционального назначения помещений. Используемые материалы обеспечивают определенный эстетический уровень помещений и отвечают санитарным требованиям по безопасности и удобству уборки помещений.

Используемые материалы обеспечивают определенный эстетический уровень помещений и отвечают требованиям износостойкости, санитарным требованиям, пожарной безопасности и удобству уборки помещений.

Пожарные характеристики отделочных материалов приняты по таблице 28 Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Таблица 2

Класс (подкласс) функциональной пожарной опасности здания	Класс пожарной опасности материала			
	Для стен и потолков		Для покрытия пола	
	Вестибюли, лестничные клетки, лифтовые холлы	Общие коридоры, холлы, фойе	Вестибюли, лестничные клетки, лифтовые холлы	Общие коридоры, холлы, фойе
Ф1.3	КМ1	КМ2	КМ2	КМ3

Внутренняя отделка жилых помещений:

Жилые комнаты, кухни, коридоры, гардеробные:

Стены и потолок – не предусматривается.

Пол – «защитная» стяжка по плите перекрытия с прокладкой локальных коммуникаций.

Санузлы и ванные комнаты:

Стены и потолок – не предусматривается.

Пол –«защитная» стяжка по плите перекрытия с прокладкой локальных коммуникаций, гидроизоляция – обмазочная в 2 слоя.

Внутренняя отделка нежилых помещений социально-бытового обслуживания населения:

Стены и потолок–не предусматривается.

Пол –«защитная» стяжка по плите перекрытия с прокладкой локальных коммуникаций

Внутренняя отделка помещений мест общего пользования жилого дома (лестничные клетки, коридоры, лифтовые холлы, помещения для хранения велосипедов, колясок, вестибюль с помещением консьержа, помещение управляющего, помещения охраны, комната приема пищи, спортзал, детская комната, колясочная, подсобные помещения):

Стены - водоэмульсионная покраска.

Пол – керамический гранит по стяжке.

Потолок – подвесной потолок типа Армстронг.

Внутренняя отделка помещений мест общего пользования жилого дома (комната уборочного инвентаря, санузел для жителей дома, помещение для мойки лап собак и велосипедов):

Стены - водоэмульсионная покраска.

Пол – керамический гранит по стяжке, гидроизоляция – обмазочная в 2 слоя.

Потолок – водоэмульсионная покраска.

Внутренняя отделка дошкольного внешкольного учреждения:

Стены – водоэмульсионная покраска.

Пол – коммерческий гомогенный линолеум.

Потолок – подвесной потолок типа Армстронг.

Технический чердак:

Стены, пол, потолок - не предусматривается.

Машинное отделение лифтов:

Стены –окраска акриловой краской.

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

Пол –окраска масляной краской.

Потолок –окраска акриловой краской.

Котельная:

Пол – цементно-песчаный раствор марки М200 по плите перекрытия с прокладкой локальных коммуникаций.

Стены и потолки - окраска акриловой краской на водной основе.

Цветовое решение согласно дизайн-проекта.

1.8. Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия

Звукоизоляция наружных и внутренних ограждающих конструкций помещений обеспечивает снижение звукового давления от внешних источников шума, а так же ударного и шумаоборудования инженерных систем, воздуховодов и трубопроводов до уровня, не превышающего допустимого согласно СП 51.13330 и СН 2.2.4/2.1.8.562.

Для защиты помещений от шума и вибрации предусматриваются ряд мер: вентиляторы вытяжных систем устанавливаются на виброизоляторах; соединение вентиляторов с воздуховодами выполнено через гибкие вставки;

вентиляторы вытяжные расположены в выгороженном помещении (вентпомещении) расположенной над техническим этажом (последний жилой этаж отделен техническим этажом от венкамеры);

в вентпомещении выполнен «плавающий пол», стены и перекрытие обшиты виброгасящим материалом;

на воздуховодах до и после вытяжных вентиляторов, а так же на ответвлениях к каждой квартире установлены каналные шумоглушители;

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

магистральные вертикальные воздуховоды крепятся на виброгасящий материал;

на вытяжных воздуховодах в пределах технического этажа и вентпомещения предусмотрены направляющие пластины на поворотах систем.

устройство плавающего пола и шумоизоляции стен в насосной, ИТП.

устройство разрыва между несущим каркасом, плитой перекрытия и сборными шахтами лифтов, исключаящее передачу вибрации и структурного шума от лифтового оборудования.

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

1.9. Теплотехнический расчет наружной стены.

Район строительства: Челябинск

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

Тип здания или помещения: Жилые

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены с вентилируемым фасадом

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в}=21^{\circ}\text{C}$

Расчет:

Согласно таблицы 1 [7] при температуре внутреннего воздуха здания $t_{\text{int}}=21^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{\text{int}}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_{o}^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) [7]) согласно формуле:

$$R_{o}^{mp} = a \cdot \text{ГСОП} + b$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 [1] для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида - наружные стены с вентилируемым фасадом и типа здания - жилые $a=0.00035; b=1.4$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) СП [7]

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

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

$$t_{в} = 21^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 [8] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - жилые

$$t_{от} = -6.5^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 [7] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - жилые

$$z_{от}=218 \text{ сут.}$$

Тогда

$$ГСОП=(21-(-6.5))218=5995 \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 [7] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{о\text{т}p}$ ($\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_{о\text{т}p}^{\text{норм}}=0.00035\cdot 5995+1.4=3.5\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Челябинск относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 [7] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:

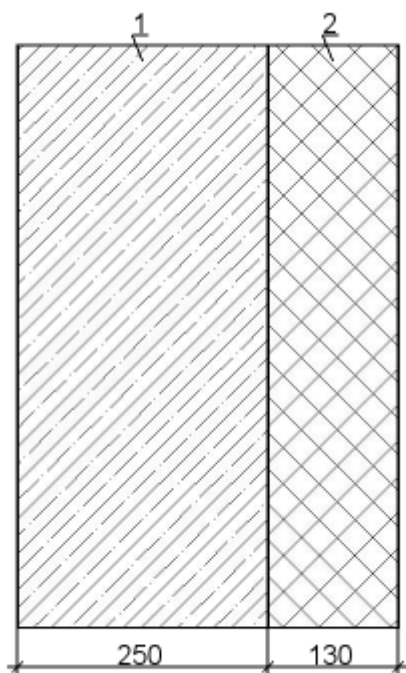


Рис. 1

1.Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_1=0.25\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=1.92\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

2.ТЕХНОНИКОЛЬ XPS CARBON PROF 300, толщина $\delta_2=0.13\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.032\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, ($м^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 [7]:

$$R_0^{усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$, принимаемый по таблице 4 [7]

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

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 [7]

$\alpha_{ext} = 12 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ -согласно п.3 таблицы 6 [7] для наружных стен с вентилируемым фасадом.

$$R_0^{усл} = 1/8.7 + 0.25/1.92 + 0.13/0.032 + 1/12$$

$$R_0^{усл} = 4.39 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, ($м^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 [7]:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \cdot r$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r = 0.92$$

Тогда

$$R_0^{пр} = 4.39 \cdot 0.92 = 4.04 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($4.04 > 3.5$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

2. Расчётно-конструктивная часть.

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

2.1 Общие данные.

Расположение объекта строительства

Проектируемый жилой дом со встроенными помещениями объекта: «Многоквартирный жилой дом №1.1 (стр.) со встроенно-пристроенными объектами социально-бытового назначения» находится в г. Челябинск.

Снеговой район III - нормативный вес снегового покрова $S_g=150$ кг/м²

Ветровой район II - нормативный скоростной напор ветра $W_0=48$ кг/м².

Категория грунта – II

Коэффициент надежности по ответственности - 1.

Уровень ответственности здания – нормальный.

Степень огнестойкости здания – I.

Конструктивные решения.

В проекте разработано здание со сборно-монолитным несущим остовом. Остов состоит из сборных и монолитных колонн, монолитных пилонов, монолитных диафрагм и монолитных перекрытий.

Общая устойчивость и жесткость здания обеспечивается совместной работой горизонтальных дисков перекрытий и вертикальных диафрагм жесткости.

Принятая конструктивная схема предусматривает поэтажное опирание перегородок и наружных стен на перекрытия.

Стык сборных колонн штепсельный.

Расчет и конструирование каркаса выполнены в соответствии с СП 52-101-2003 и СП 20.13330.2011.

Фундаменты жилого дома – монолитная ж/б плита толщиной 1200 мм на свайном основании (буронабивные сваи-стойки диаметром 630, длиной 6-8 м). По данным инженерно-геологических изысканий, выполненных ОАО

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

институт «ЧЕЛЯБИНСКИЙ ПРОМСТРОЙПРОЕКТ» 10.12.12-ИГ, основанием свай служат ИГЭ 8 и ИГЭ 9.

ИГЭ 8 – гранито-гнейс (qPz) средней прочности, слаботрещиноватый, мелкозернистый, темно-серый, затронут выветриванием, мощность слоя составляет 0,7- 3,7 м.

ИГЭ 9 – Гранит (Pz) средней прочности, среднезернистый, от слабо до сильнотрещиноватого, желто-серый, темно-серый, мощность 1,3 – 6,7 м.

На период изысканий установившийся уровень подземных вод зафиксирован на высотных отметках 210.88-212.15 м. Вода неагрессивна к бетону марки W4 по водонепроницаемости.

Материалы фундаментов каркаса здания:

Сваи – L= 7 м, бетон B25, W4, F75.

Фундаментная плита – толщиной 1200 мм, бетон B25, W4, F75; арматура классов АI (A240), АIII (A400) по ГОСТ 5781-82.

Колонны – сборные железобетонные сечением 600х500 мм, 600х400 мм, 500х400 мм, 400х400 мм и монолитные железобетонные сечением 600х600 мм, 600х400 мм.

Пилоны – монолитные железобетонные сечением 400х1590 мм (подвал и 1 этаж) и 300х1590 мм.

Перекрытия – монолитные толщиной 200 мм.

Монолитные стены/диафрагмы жесткости – монолитные железобетонные толщиной 200 мм, 250 мм, 300 мм.

Лифтовые шахты – сборные железобетонные толщиной 140 мм.

Лестничные марши и площадки – сборные железобетонные.

Наружные стены, внутренние стены и перегородки поэтажно опертые (в конструкции стен, перегородок предусмотрен зазор не менее 20 мм по верху между стеной (перегородкой) и перекрытием, заполняемый упругим материалом, исключающий передачу нагрузки от вышележащего этажа).

Бетон:

-колонны сборные – B60, B50, B40, B30;

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

- колонны монолитные – В50, В40;
- плиты монолитные – В25;
- пилоны монолитные – В40, В30, В25;
- стены монолитные – В25.

Арматура классов АІ (А240), АІІ (А400) по ГОСТ 5781-82.

Цель расчета.

В рамках выпускной квалификационной работы выполнялся расчет каркаса здания, плиты безбалочного перекрытия 1-го этажа (нахождение усилий, проверка по предельным состояниям, подбор армирования).

Порядок и условия расчета.

Создание расчетной схемы выполнялся при помощи ПК «САПФИР-2013» с последующей передачей данных в ПК «ЛИРА-САПР 2013». Расчет каркаса здания в ПК «ЛИРА-САПР 2013» выполнялся в пространственной постановке задачи.

Стены лестнично-лифтового узла, пилоны, плиты перекрытий и покрытия моделировались оболочечными элементами (КЭ 41, 44) с шестью степенями свободы. Колонн

Поскольку на данный момент отсутствуют конкретные требования в нормативно-технической литературе к расчету свайно-плитного фундамента, работа свайно-плитного фундамента принята из условия передачи всей нагрузки на висячие сваи (в запас).

Работа свайно-плитного фундамента моделировалась КЭ 56 (элемент-свая), КЭ 41, 44 (фундаментная плита), КЭ-51 (одноузловой кэ, моделирующий работу сваи под острием).

Расчет коэффициентов постели и жесткости КЭ-51 (под острием) выполнялся в системе Лира-грунт.

Расчетная схема как единой пространственной системы представлена на

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

рисунках 2, 3.

Этапы выполнения расчета:

1. Создание расчетной модели в ПК «САПФИР-2013» с автоматическим сбором ветровой нагрузки (с необходимыми для нас условиями).
2. Передача данных в ПК «ЛИРА-САПР 2013».
3. Корректировка расчетной схемы.
4. Подробное задание нагрузок.
5. Составление таблиц РСУ (для подсчета армирования) и РСН (для определения результирующих усилий).
6. Дополнение жесткостных данных для автоматического подбора армирования конструкций.
7. Выполнение расчета с последующим подбором армирования конструкций.
8. Ручная проверка армирования элементов (плиты, балок и колонны).

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

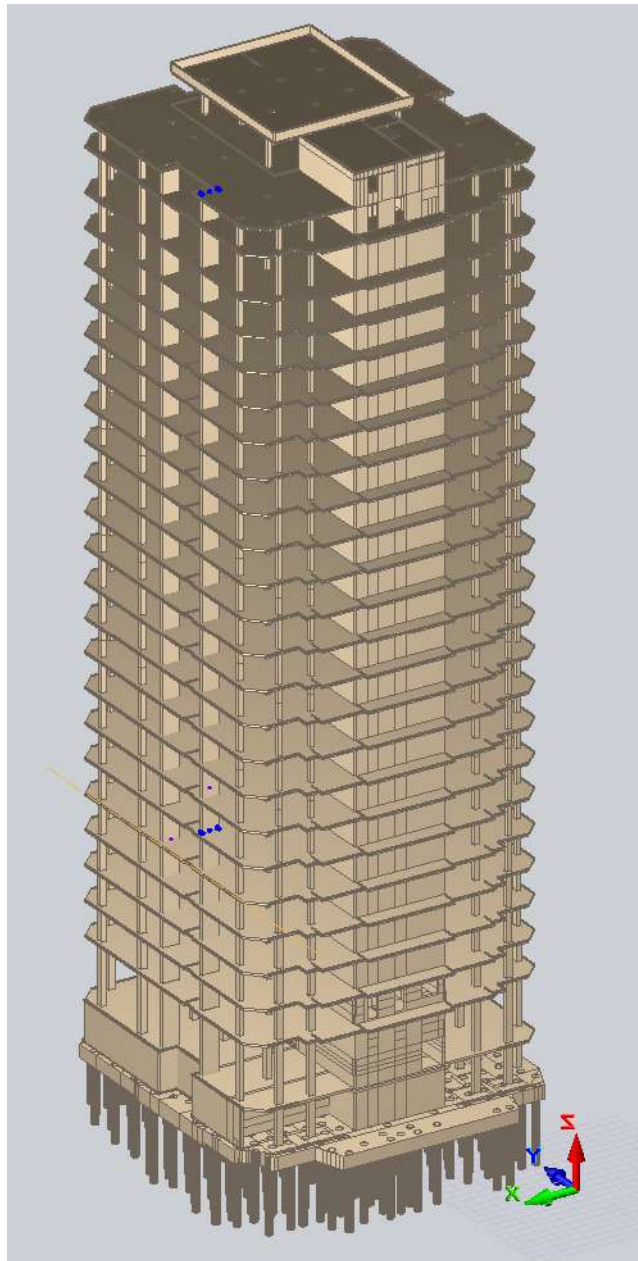


Рис. 2 Общий вид КЭ модели каркаса здания в ПК «САПФИР-2013»

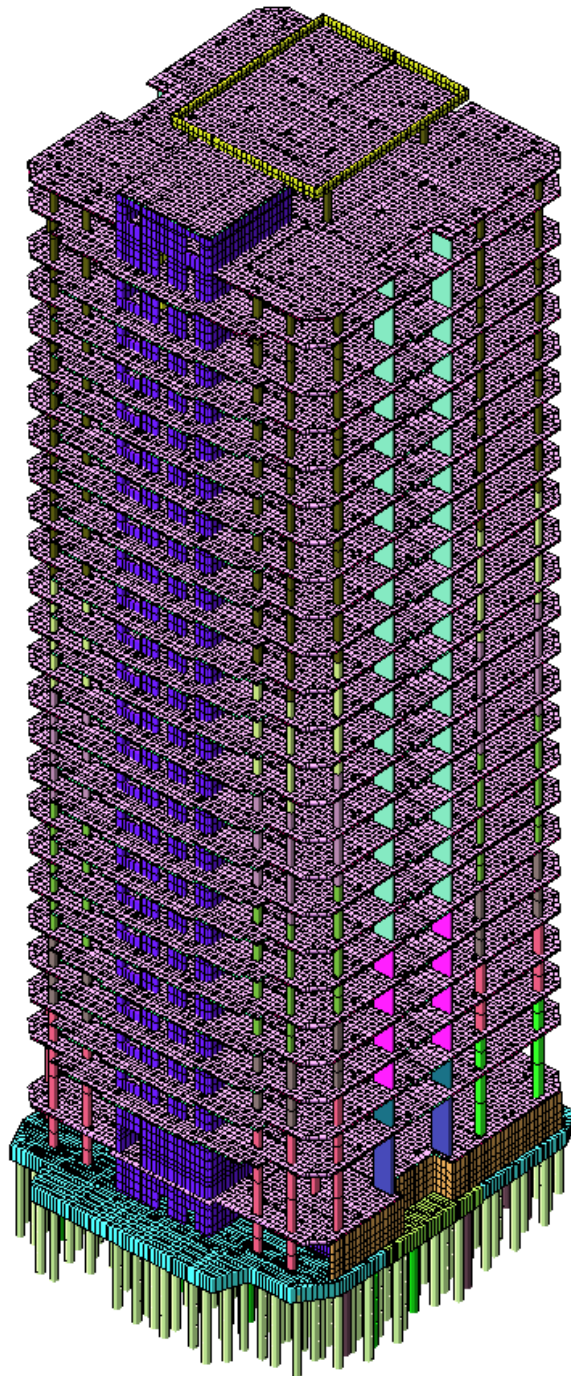


Рис. 3 Общий вид КЭ модели каркаса здания в ПК «ЛИРА-САПР-2013».

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

35

2.2 Сбор нагрузок.

Нагрузки, действующие на конструкции здания, задавались в соответствии с требованиями положений СП 20.13330.2016 [1] и разделом АР.

Собственный вес всех несущих конструкций учитывается в ПК «Лира-САПР 2013» плотностью железобетона:

$$\rho = 2500 \times 1,1 = 2750 \text{ кг/м}^3 = 2,75 \text{ т/м}^3.$$

2.2.1. Временные равномерно распределенные нагрузки

Таблица 3

№ п/п	Назначение помещений	Нормативная нагрузка, кПа	γ_f	Расчетная нагрузка, кПа
1	Кухни, жилые комнаты, санузлы	1,5	1,3	1,95
2	Лестницы, общие коридоры	3,0	1,2	3,6
3	Лоджии балконы (сплошная нагрузка)	2,0	1,2	2,4
4	Техэтаж	2,0	1,2	2,4
5	Торговые помещения	4,0	1,2	4,8
6	Парковка	3,5	1,2	4,2

2.2.2 Постоянные нагрузки

Собственный вес элементов каркаса учитывается при статическом расчете автоматически на основании введенных в расчетную программу данных о геометрических характеристиках и материалах конструкций.

2.2.3 Поверхностные равномерно распределенные нагрузки

Равномерно распределенные нагрузки на перекрытие от конструкции пола, покрытия

Таблица 4

Наименование	Слои	Плотность, кг/м ³	Толщина, мм	Нагрузка	
				нормативная, т/м ²	расчетная, т/м ²
	Клеящий состав	2000	80	0.160	0.208
		Итого:	80	0.160	<u>0.208</u>
	Стяжка (1)	1800	55	0.099	0.129
Лестнично-лифтовой холл	Клеящий состав	2000	5	0.010	0.013
	Чистый пол: Керамогранит	2600	10	0.026	0.034
		Итого:	70	0.135	<u>0.176</u>
	Стяжка (1)	1800	35	0.063	0.082
Тамбуры, лестничные площадки	Клеящий состав	2000	5	0.010	0.013
	Чистый пол: Керамогранит	2600	10	0.026	0.034
		Итого:	50	0.099	<u>0.129</u>
	Стяжка (1)	1800	85	0.153	0.199
Тенические помещения		Итого:	85	0.153	<u>0.199</u>
	Стяжка (1)	1800	70	0.126	0.164
Коридор жилого этажа	Клеящий состав	2000	5	0.010	0.013
	Чистый пол: Керамогранит	2600	10	0.026	0.034
		Итого:	85	0.162	<u>0.211</u>
	Стяжка (1)	1800	70	0.126	0.164
Квартиры	Стяжка (2)	1800	15	0.027	0.035
	Клеящий состав	2000	5	0.010	0.013
	Чистый пол: Керамогранит	2600	10	0.026	0.034
		Итого:	100	0.189	<u>0.246</u>
	Стяжка (1)	1800	70	0.126	0.164

Офисы, тоговые помещения	Стяжка (1)	1800	85	0.153	0.199							
	Утеплитель	50	50	0.003	0.003							
	Клеящий состав	2000	5	0.010	0.013							
	Чистый пол: Керамогранит	2600	10	0.026	0.034							
	Итого:	150	0.192	<u>0.249</u>								
Входная площадка	Стяжка (1)	1800	15	0.027	0.035							
	Клеящий состав	2000	5	0.010	0.013							
	Чистый пол: Керамогранит	2600	10	0.026	0.034							
	Итого:	30	0.063	<u>0.082</u>								
Консьерж, техпомещени я 1 этажа	Стяжка (1)	1800	70	0.126	0.164							
	Клеящий состав	2000	5	0.010	0.013							
	Чистый пол: Керамогранит	2600	10	0.026	0.034							
	Итого:	85	0.162	<u>0.211</u>								
Квартиры (комнаты)	Стяжка (1)	1800	70	0.126	0.164							
	Стяжка (2)	1800	20	0.036	0.047							
	Чистый пол: паркет (дуб)	700	10	0.007	0.009							
	Итого:	100	0.169	<u>0.220</u>								
Козырек подъезда и стилобат	Утеплитель: лайнрок руф	145	150	0.022	0.028							
	Засыпка: песок	1600	75	0.120	0.156							
	Стяжка: листы СМЛ	1750	18	0.032	0.041							
	Гидроизоляция: 2 слоя	600	10	0.006	0.008							
	Итого:	253	0.179	<u>0.233</u>								
Балконы жилья	Стяжка (1)	1800	60	0.108	0.140							
	Итого:	60	0.108	<u>0.140</u>								
Козырьки стилобата	Засыпка: песок	1600	150	0.240	0.312							
	Стяжка: листы СМЛ	1750	18	0.032	0.041							
	Гидроизоляция: 2 слоя	600	10	0.006	0.008							
	Итого:	178	0.278	<u>0.361</u>								
Крышки балконов	Стяжка (1)	1800	60	0.108	0.140							
	Гидроизоляция: 2 слоя	600	10	0.006	0.008							
	Итого:	70	0.114	<u>0.148</u>								
<table border="1"> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подпись</td> <td>Дата</td> </tr> </table>					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<table border="1"> <tr> <td>Лист</td> </tr> <tr> <td>38</td> </tr> </table>	Лист	38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата								
Лист												
38												
АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР												

переходная зона техэтажа	Стяжка (1)	1800	20	0.036	0.047
	Гидроизоляция	1100	5	0.006	0.007
	Стяжка (2)	1800	15	0.027	0.035
	Клеящий состав	2000	5	0.010	0.013
	Чистый пол: Керамогранит	2600	15	0.039	0.051
		Итого:	60	0.118	<u>0.153</u>
утепление тамбуров под техэтажом	Утеплитель: лайнрок руф	145	150	0.022	0.028
	Листы ГКЛО	1060	25	0.027	0.034
		Итого:	175	0.048	<u>0.063</u>
основной гидроизол. ковер	Стяжка(1)	1800	0	0.000	0.000
	Утеплитель: пеноплекс	50	150	0.008	0.010
	Засыпка: песок	1600	125	0.200	0.260
	Стяжка: листы СМЛ	1750	18	0.032	0.041
	Гидроизоляция: 2 слоя	600	10	0.006	0.008
		Итого:	303	0.245	<u>0.319</u>
Пол маш. Помещения	Стяжка (1)	1800	50	0.090	0.117
		Итого:	50	0.090	<u>0.117</u>
гидроизол. Ковер маш. Помещения	Стяжка (1)	1800	20	0.036	0.047
	Утеплитель: пеноплекс	50	150	0.008	0.010
	Засыпка: песок	1600	100	0.160	0.208
	Стяжка: листы СМЛ	1750	18	0.032	0.041
	Гидроизоляция: 2 слоя	600	10	0.006	0.008
		Итого:	298	0.241	<u>0.313</u>
Пол вент. Помещения	Стяжка (1)	1800	100	0.180	0.234
		Итого:	100	0.180	<u>0.234</u>
гидроизол. Ковер вент помещения	Стяжка (1)	1800	20	0.036	0.047
	Утеплитель: пеноплекс	50	150	0.008	0.010
	Засыпка: песок 0..120	1600	100	0.160	0.208
	Стяжка: листы СМЛ	1750	18	0.032	0.041
	Гидроизоляция: 2 слоя	600	10	0.006	0.008
		Итого:	298	0.241	<u>0.313</u>

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

39

2.2.4 Линейные равномерно распределенные нагрузки

Вертикальные линейные равномерно распределенные нагрузки

Таблица 5

Наименование стены	Слои	Плотность, т/м ³	Толщина, м	Средняя плотность, т/м ³	Высота этажа	Нагрузка				
						По площади, т/м ²			Линейная, т/м	
						при ширине полосы, м	нормативная	расчетная	нормативная	расчетная
250 мм подвал	Кирпичная кладка	1.5	0.25	1.586	4.63				2.130	2.343
	Утеплитель $\gamma=100\text{кг/м}^3$	0.10909091	0							
	Блоки	1	0							
	Штукатурка	2.127	0.04							
	Общая		0.29							
120 мм подвал	Кирпичная кладка	1.5	0.12	1.657	4.63				1.227	1.350
	Утеплитель $\gamma=100\text{кг/м}^3$	0.10909091	0							
	Блоки	1	0							
	Штукатурка	2.127	0.04							
	Общая		0.16							
наружная 490 1 этаж	Кирпичная кладка	1.5	0.37	1.188	5.55	0.5	6.660	7.326	3.330	3.663
	Утеплитель $\gamma=100\text{кг/м}^3$	0.10909091	0.12			0.354	9.407	10.347		
	Блоки	1	0							
	Ж/б	2.5	0							
	Штукатурка	2.127	0.015							
	Общая		0.505							
наружная вдоль диафрагмы 1 этаж	Кирпичная кладка	1.5	0.12	0.727	5.55	0.24	4.541	4.995	1.090	1.199
	Утеплитель $\gamma=100\text{кг/м}^3$	0.10909091	0.15			0.39	2.795	3.074		
	Блоки	1	0							
	Ж/б	2.5	0							
	Общая		0.27							

250 мм 1 этаж	Кирпичная кладка	1.5	0.25	1.56	7	5.55			2.435	2.679	
	Утеплитель $\gamma=100\text{кг/м}^3$	0.1090	9091	0							
	Блоки	1	0								
	Штукатурка	2.127	0.03								
	Общая		0.28								
120 мм 1 этаж	Кирпичная кладка	1.5	0.12	1.62	5	5.55			1.353	1.488	
	Утеплитель $\gamma=100\text{кг/м}^3$	0.1090	9091	0							
	Блоки	1	0								
	Штукатурка	2.127	0.03								
	Общая		0.15								
наружная 490 типовый этаж	Кирпичная кладка	1.5	0.37	1.18	8	2.95	0.5	3.540	3.894	1.770	1.947
	Утеплитель $\gamma=100\text{кг/м}^3$	0.1090	9091	0.12			0.354	5.000	5.500		
	Блоки	1	0								
	Штукатурка	2.127	0.015								
	Общая		0.505								
наружная вдоль диафрагмы типовый этаж	Кирпичная кладка	1.5	0.12	0.72	7	2.95	0.39	1.485	1.634	0.579	0.637
	Утеплитель $\gamma=100\text{кг/м}^3$	0.1090	9091	0.15			0.24	2.413	2.654		
	Блоки	1	0								
	Ж/б	2.5	0								
	Общая		0.27								
Ограждение балкона с экраном	Кирпичная кладка	1.5	0.12	1.59	0	1.25				0.278	0.306
	Штукатурка	2.127	0.02				+ Стекло				
	-	0	0				Плотность, т/м³	Толщина, м	Высота остекления, м		
	-	0	0				2.6	0.015	1.7	0.066	0.07956
	Общая		0.14								0.386
Ограждение	Стекло	2.6	0.015	2.60	0	2.95				0.115	0.138

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

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

41

ие балко на вitra ж	-	0	0							+ металлическое ограждение		
	-	0	0									
	-	0	0							0.050	0.055	
		Общая	0.015								0.193	
120 мм+ штука турка с 1 сторо ны типов ой этаж	Кирпичная кладка	1.5	0.12	1.59 0	2.95				0.656	0.722		
	Утеплитель γ=100кг/м3	0.1090 9091	0									
	Блоки	1	0									
	Штукатурка	2.127	0.02									
		Общая	0.14									
250 мм 2 этаж	Кирпичная кладка	1.5	0.25	1.56 7	2.95				1.294	1.424		
	Утеплитель γ=100кг/м3	0.1090 9091	0									
	Блоки	1	0									
	Штукатурка	2.127	0.03									
		Общая	0.28									
120 мм типов ой этаж	Кирпичная кладка	1.5	0.12	1.62 5	2.95				0.719	0.791		
	Утеплитель γ=100кг/м3	0.1090 9091	0									
	Блоки	1	0									
	Штукатурка	2.127	0.03									
		Общая	0.15									
стенк и вент шахт типов ой этаж	Кирпичная кладка	1.8	0.12	1.86 5	2.95				0.825	0.908		
	-	0	0									
	-	0	0									
	Штукатурка	2.127	0.03									
		Общая	0.15									
нару жная 490 тех этаж	Кирпичная кладка	1.5	0.37	1.18 8	2.2	0.5	2.64	2.904	1.320	1.452		
	Утеплитель γ=100кг/м3	0.1090 9091	0.12							0.354	3.729	4.102
	Блоки	1	0									
	Штукатурка	2.127	0.015									
		Общая	0.505									

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

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

42

наружная вдоль диафрагмы техэтаж	Кирпичная кладка	1.5	0.12	0.72 7	2.2	0.39	1.108	1.218	0.432	0.475	
	Утеплитель $\gamma=100\text{кг/м}^3$	0.1090 9091	0.15			0.24	1.800	1.98			
	Блоки	1	0								
	Ж/б	2.5	0								
	Общая		0.27								
120 мм + штукатурка с 1 сторона ны техэтаж	Кирпичная кладка	1.5	0.12	1.84 7	2.2				0.49	0.539	
	Утеплитель $\gamma=100\text{кг/м}^3$	0.1090 9091	0								
	Блоки	1	0								
	Штукатурка	2.127	0.02								
	Общая		0.14								
несущая вент. помещени я 490 (покрытие)	Кирпичная кладка	1.5	0.37	1.18 8	2.98				1.788 0	1.967	
	Утеплитель $\gamma=100\text{кг/м}^3$	0.1090 9091	0.12								
	-	0	0								
	Штукатурка	2.127	0.015								
	Общая		0.505								
Парапет 700	Кирпичная кладка	1.8	0.38	1.80 0	0.7	0.25		2.815	0.479	0.527	
	Утеплитель $\gamma=100\text{кг/м}^3$	0.1090 9091	0						+ парапетная плита сечением		
	Блоки	1	0						100x5 00	0.1375	
	Ж/б	2.5	0							0.664	
	Общая		0.38								
									дополнительный ряд кладки 250x8 0		0.0396
											0.704

2.2.5 Ветровая нагрузка

Расчет выполнен по нормам проектирования СП 20.13330.2016 [1].

Исходные данные:

Ветровой район II;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
						43

Нормативное значение ветрового давления 0,03 т/м²;

	Отметка, м	Высота над уровнем земли, м	Грузов ая высот а, м	Коэффи циент k	Нормативный ветровой напор при коэффициенте с,		Расчетный ветровой напор при коэффициенте с,		Расчетная линейная нагрузка при коэффициенте с,	
					0.8	-0.6	0.8	-0.6	0.8	-0.6
подвал	-4.580	-3.480								
1 этаж	-0.100	1.000	3.875	0.500	0.012	-0.009	0.0168	-0.0126	0.0651	-0.0488
2 этаж	5.650	6.750	4.45	0.553	0.013	-0.010	0.0186	-0.0139	0.0826	-0.0620
3 этаж	8.800	9.900	3.15	0.647	0.016	-0.012	0.0217	-0.0163	0.0685	-0.0514
4 этаж	11.950	13.050	3.15	0.711	0.017	-0.013	0.0239	-0.0179	0.0753	-0.0564
5 этаж	15.100	16.200	3.15	0.774	0.019	-0.014	0.0260	-0.0195	0.0819	-0.0614
6 этаж	18.250	19.350	3.15	0.837	0.020	-0.015	0.0281	-0.0211	0.0886	-0.0664
7 этаж	21.400	22.500	3.15	0.881	0.021	-0.016	0.0296	-0.0222	0.0933	-0.0700
8 этаж	24.550	25.650	3.15	0.921	0.022	-0.017	0.0309	-0.0232	0.0974	-0.0731
9 этаж	27.700	28.800	3.15	0.960	0.023	-0.017	0.0323	-0.0242	0.1016	-0.0762
10 этаж	30.850	31.950	3.15	0.999	0.024	-0.018	0.0336	-0.0252	0.1058	-0.0793
11 этаж	34.000	35.100	3.15	1.039	0.025	-0.019	0.0349	-0.0262	0.1099	-0.0825
12 этаж	37.150	38.250	3.15	1.078	0.026	-0.019	0.0362	-0.0272	0.1141	-0.0856
13 этаж	40.300	41.400	3.15	1.114	0.027	-0.020	0.0374	-0.0281	0.1179	-0.0884

Тип местности В.

Ветровые нагрузки

Таблица 6

	Отметка, м	Высота над уровнем земли, м	Грузов ая высот а, м	Коэффи циент k	Нормативный ветровой напор при коэффициенте с,		Расчетный ветровой напор при коэффициенте с,		Расчетная линейная нагрузка при коэффициенте с,	
					0.8	-0.6	0.8	-0.6	0.8	-0.6
14 этаж	43.450	44.550	3.15	1.146	0.027	-0.021	0.0385	-0.0289	0.1212	-0.0909
15 этаж	46.600	47.700	3.15	1.177	0.028	-0.021	0.0395	-0.0297	0.1246	-0.0934
16 этаж	49.750	50.850	3.15	1.209	0.029	-0.022	0.0406	-0.0305	0.1279	-0.0959
17 этаж	52.900	54.000	3.15	1.240	0.030	-0.022	0.04166	-0.0312	0.1312	-0.0984
18 этаж	56.050	57.150	3.15	1.272	0.031	-0.023	0.04272	-0.032	0.1346	-0.1009
19 этаж	59.200	60.300	3.15	1.302	0.031	-0.023	0.04376	-0.0328	0.1378	-0.1034
20 этаж	62.350	63.450	3.15	1.326	0.032	-0.024	0.04455	-0.0334	0.1403	-0.1052
21 этаж	65.500	66.600	3.15	1.350	0.032	-0.024	0.04534	-0.034	0.1428	-0.1071
22 этаж	68.650	69.750	3.15	1.373	0.033	-0.025	0.04614	-0.0346	0.1453	-0.1090
23 этаж	71.800	72.900	4.05	1.397	0.034	-0.025	0.04693	-0.0352	0.1901	-0.1426
тех этаж	74.950	76.050	2.775	1.420	0.034	-0.026	0.04772	-0.0358	0.1324	-0.0993
покрытие	77.350	78.450	2.7	1.438	0.035	-0.026	0.04833	-0.0362	0.1305	-0.0979
машинное помещен	80.350	81.450	3	1.461	0.035	-0.026	0.04909	-0.0368	0.1473	-0.1104

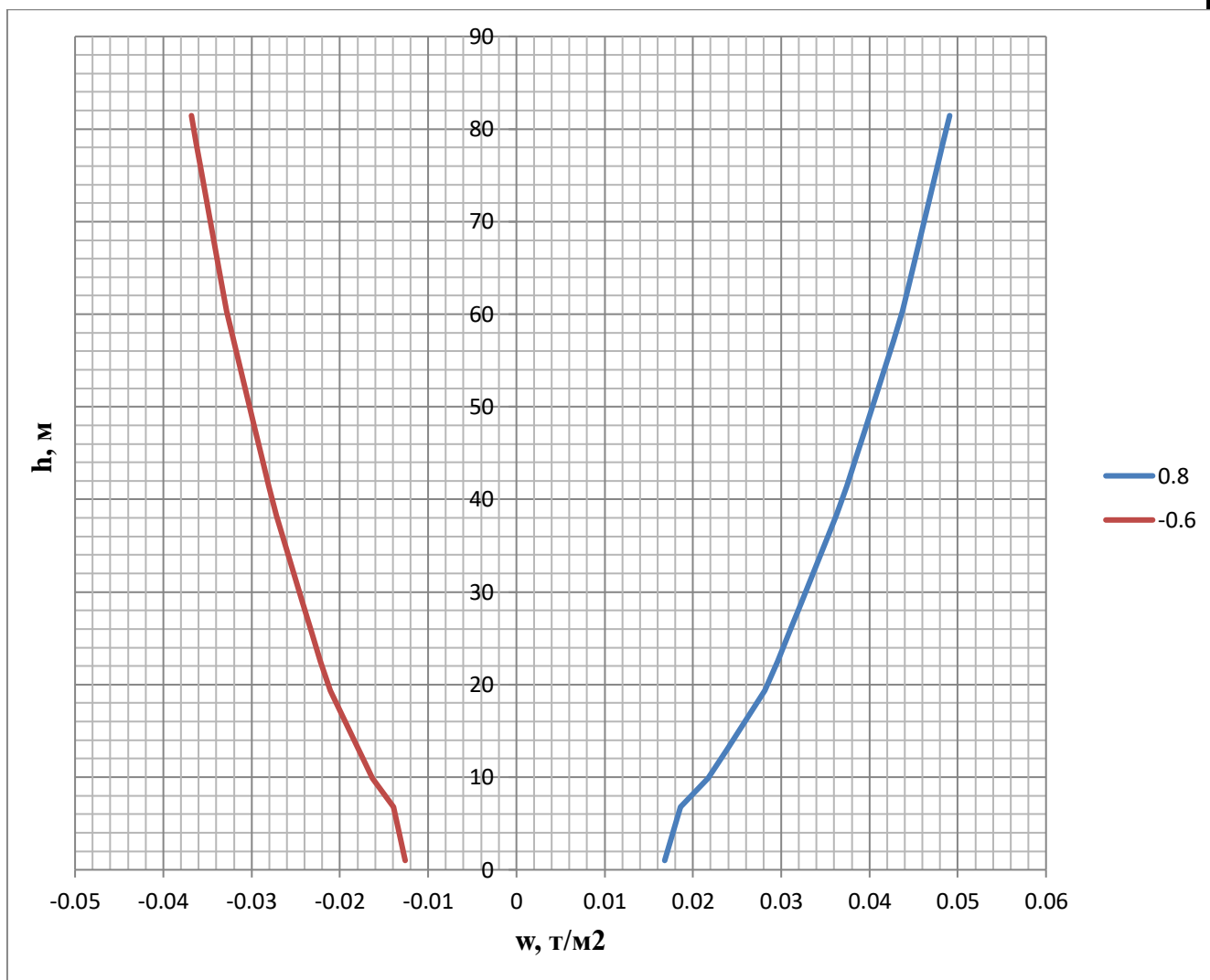


Рис.4. График изменения ветрового давления по высоте.

Динамические нагрузки (пульсационные составляющие ветровой нагрузки) задавались в ПК ЛИРА-САПР 2013 в автоматическом режиме с учетом масс постоянных, длительных и кратковременных нагрузок.

2.2.6 Снеговая нагрузка

Расчет выполнен по нормам проектирования СП 20.13330.2016 [1].

Исходные данные: Снеговой район III;

Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности принято для III снегового района 0,18 т/м².

Полное расчетное значение снеговой нагрузки определяется по приложению Г СП 20.13330.2016.

Таблица 7- таблица жесткостей.

Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения-(см) жесткости-(т,м) расп.вес-(т,м))
1	Брус 10 X 10 (Помощь)	Ro=0,E=0,GF=0
		B=10,H=10
2	Брус 10 X 10 (Помощь_ветер)	Ro=0,E=0,GF=0
		B=10,H=10
3	Брус 22 X 20 (Балка)	Ro=2.5,E=2.75e+006,GF=0
		B=22,H=20
4	Брус 12 X 20 (Балка)	Ro=2.5,E=2.75e+006,GF=0
		B=12,H=20
5	Брус 40 X 40 (сборн колонны B60)	Ro=2.5,E=3.67e+006,GF=0
		B=40,H=40
6	Брус 40 X 40 (сборн колонны B50)	Ro=2.5,E=3.57e+006,GF=0
		B=40,H=40
7	Брус 40 X 40 (сборн колонны B40)	Ro=2.5,E=3.32e+006,GF=0
		B=40,H=40
8	Брус 40 X 40 (сборн колонны B30)	Ro=2.5,E=2.96e+006,GF=0
		B=40,H=40
9	Брус 60 X 40 (мон колонны B50)	Ro=2.5,E=3.57e+006,GF=0
		B=60,H=40
10	Брус 40 X 50 (сборн колонны B60)	Ro=2.5,E=3.67e+006,GF=0
		B=40,H=50
11	Брус 50 X 60 (сборн колонны B60)	Ro=2.5,E=3.67e+006,GF=0
		B=50,H=60
12	Брус 40 X 60 (сборн колонны B60)	Ro=2.5,E=3.67e+006,GF=0
		B=40,H=60
13	Брус 60 X 60 (мон колонны B50)	Ro=2.5,E=3.57e+006,GF=0
		B=60,H=60

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

46

14	Брус 60 X 60 (мон колонны В40)	Ro=2.5,E=3.32e+006,GF=0
		B=60,H=60
15	Брус 30 X 159 (пилон В30)	Ro=2.5,E=2.96e+006,GF=0
		B=30,H=159
16	Брус 40 X 159 (пилон В40)	Ro=2.5,E=3.32e+006,GF=0
		B=40,H=159
17	Брус 30 X 159 (пилон В25)	Ro=2.5,E=2.75e+006,GF=0
		B=30,H=159
18	Брус 30 X 159 (пилон В40)	Ro=2.5,E=3.32e+006,GF=0
		B=30,H=159
19	Кольцо 63 X 0 (Свая В25)	Ro=2.5,E=2.75e+006,GF=0
		D=63,d=0
23	Пластина Н 20 (Диафрагма В25)	E=2.75e+006,V=0.2,H=20,Ro=2.5
24	Пластина Н 20 (Перекрытие В25)	E=8.737e+005,V=0.2,H=20,Ro=2.5
25	Пластина Н 20 (Стена подвала)	E=2.75e+006,V=0.2,H=20,Ro=2.5
26	Пластина Н 25 (Диафрагма В25)	E=2.75e+006,V=0.2,H=25,Ro=2.5
27	Пластина Н 25 (Диафрагма В40)	E=3.32e+006,V=0.2,H=25,Ro=2.5
28	Пластина Н 25 (Диафрагма В30)	E=2.96e+006,V=0.2,H=25,Ro=2.5
29	Пластина Н 30 (Диафрагма В25)	E=2.75e+006,V=0.2,H=30,Ro=2.5
30	Пластина Н 60 (Стенка прямка В20)	E=2.45e+006,V=0.2,H=60,Ro=2.5
31	Пластина Н 60 (Плита прямка В20)	E=2.45e+006,V=0.2,H=60,Ro=2.5
32	Пластина Н 120 (Фундамент t=1200 В25)	E=2.75e+006,V=0.2,H=120,Ro=2.5
33	Пластина Н 140 (Фундамент t=1400 В25)	E=2.75e+006,V=0.2,H=140,Ro=2.5
34	КЭ 51 численное (связь)	Rx=1e+006,Ry=1e+006,Rz=1e+006
		Rux=100,Ruy=100,Ruz=100
35	КЭ 56 численное (Свая 7 м)	Rx=3065.89,Ry=3065.89,Rz=26338.7

Согласно п. 6.1.15 СП 63.13330.2011 [2] при продолжительном действии нагрузки значение модуля деформации бетона плит перекрытий следует

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

уменьшать. Данное занижение модуля деформации вводится для учета влияния ползучести бетона на прогибы.

$$E_{B,\tau} = \frac{E_B}{1+\varphi_{cp}}, \text{ для бетона В25, } \varphi_{cp}=2.2; E_{B,\tau} = \frac{3000000}{1+2.5} = 8737 \text{ МПа.}$$

Таблица 8 – таблица загрузений.

№ загрузки	Наименование загрузки	
1.	Статические нагрузки	Собственный вес каркаса
2.		Конструкции ограждающих стен
3.		Ограждения
4.		Вес конструкций полов
5.		Вес конструкций кровли
6.		Перегородки
7.		Внутренние стены
8.		Полезная на подвал
9.		Полезная выше нуля
10.		Парковка
11.		Полезная на балконы
12.		Снег
13.		Грунт
14.		Ветер вдоль X. Статическая составляющая
15.		Ветер вдоль Y. Статическая составляющая
16.		Ветер вдоль -X. Статическая составляющая
17.		Ветер вдоль -Y. Статическая составляющая
18.	Динамические нагрузки	Динамическая составляющая ветра вдоль X
19.		Динамическая составляющая ветра вдоль Y
20.		Динамическая составляющая ветра вдоль -X
21.		Динамическая составляющая ветра вдоль -Y

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

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

48

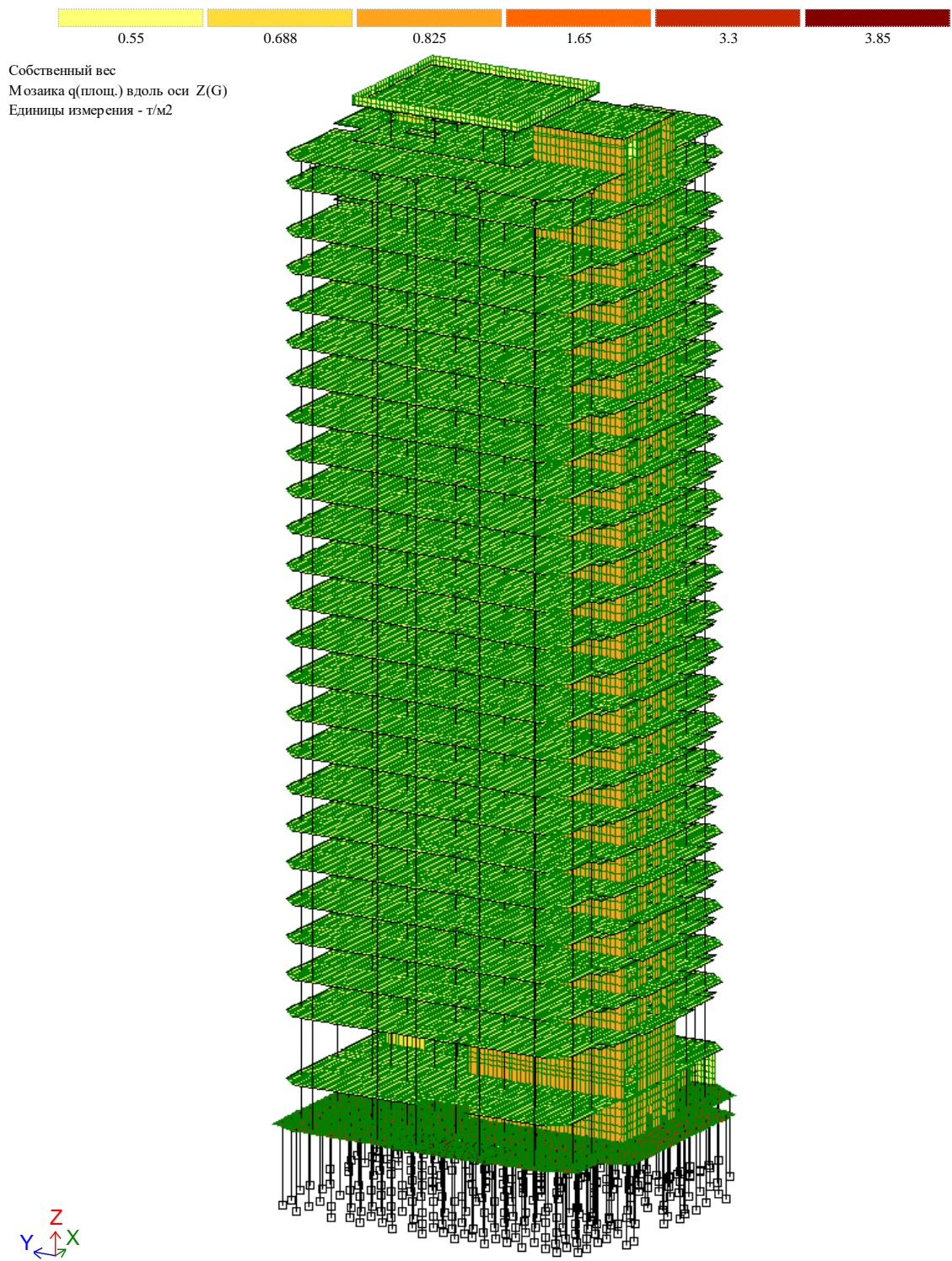


Рис. 5. Загрузка 1. Собственный вес.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

49



Наружные стены
 Мозаика q (площ.) вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - т/м²

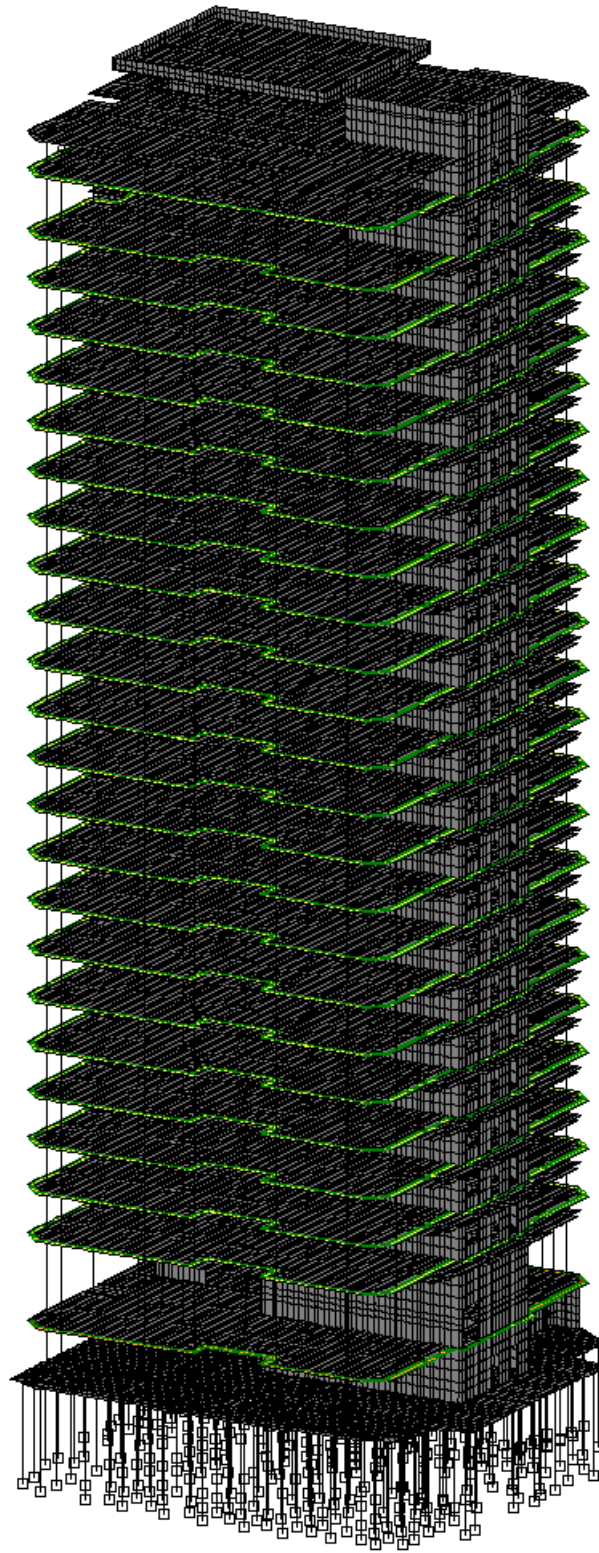


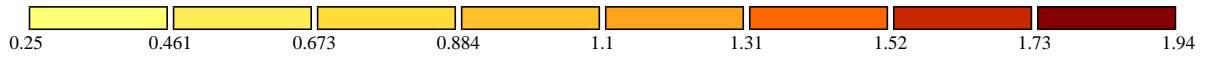
Рис. 6. Загрузка 2. Нагрузки от ограждающих стен.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

50



Ограждения
 Мозаика q(лин.) вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - т/м

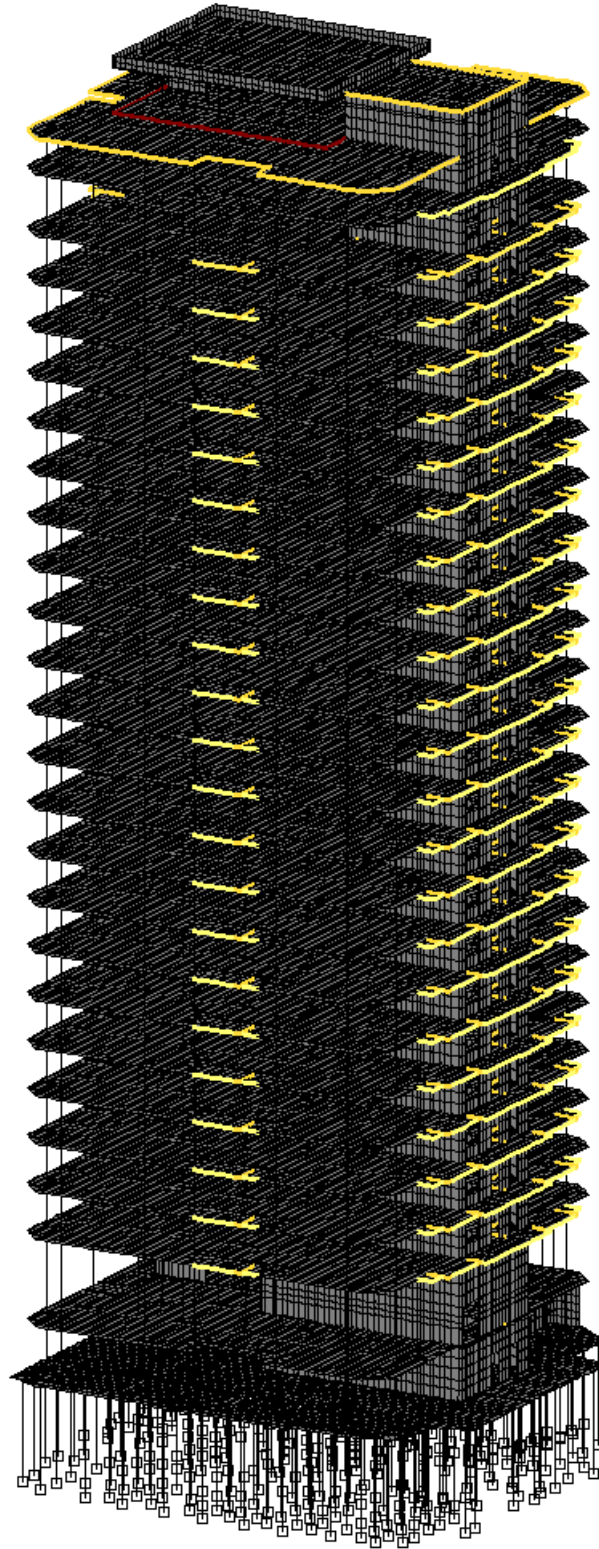


Рис. 7. Загрузка 3. Ограждения

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

51

0.13 0.154 0.179 0.203 0.227 0.252 0.276 0.301 0.325

Пол
 Мозаика q(плоч.) вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - т/м²

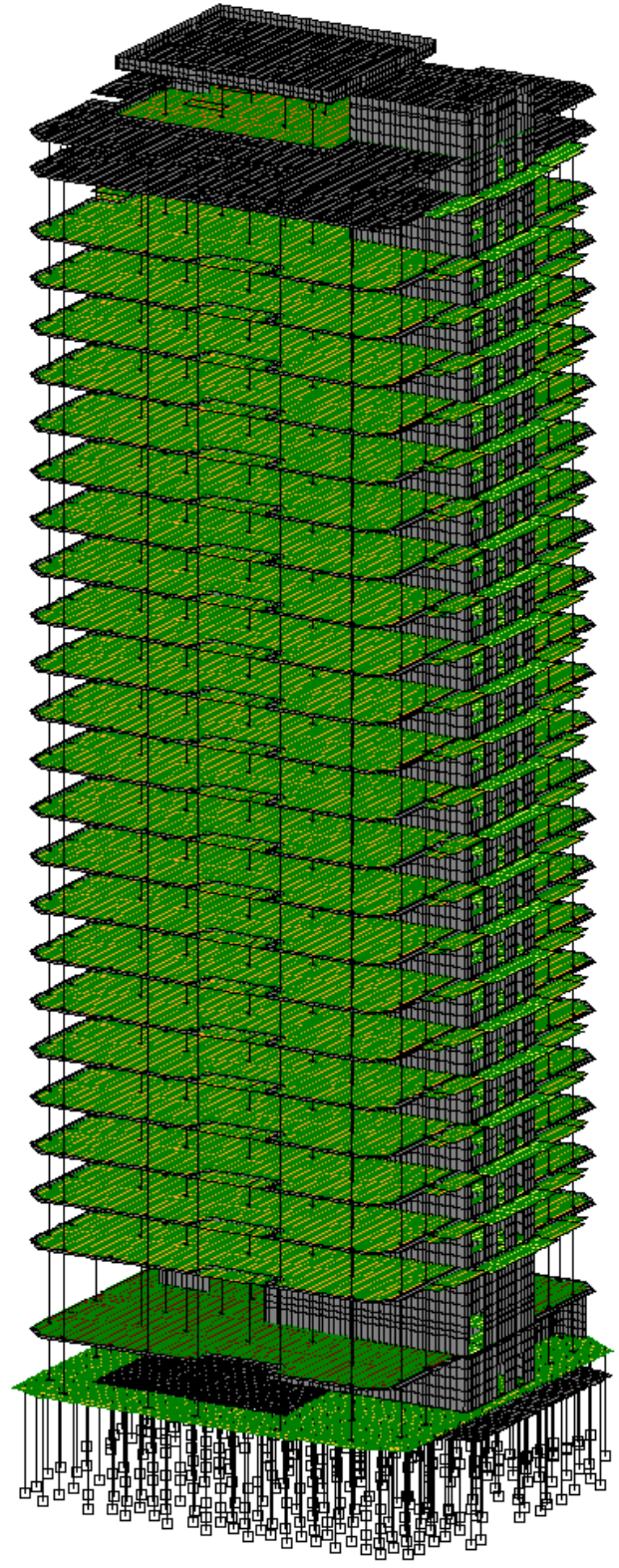


Рис. 8. Загрузка 4. Вес конструкций полов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР



Покрытие
 Мозаика q(площ.) вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - т/м²

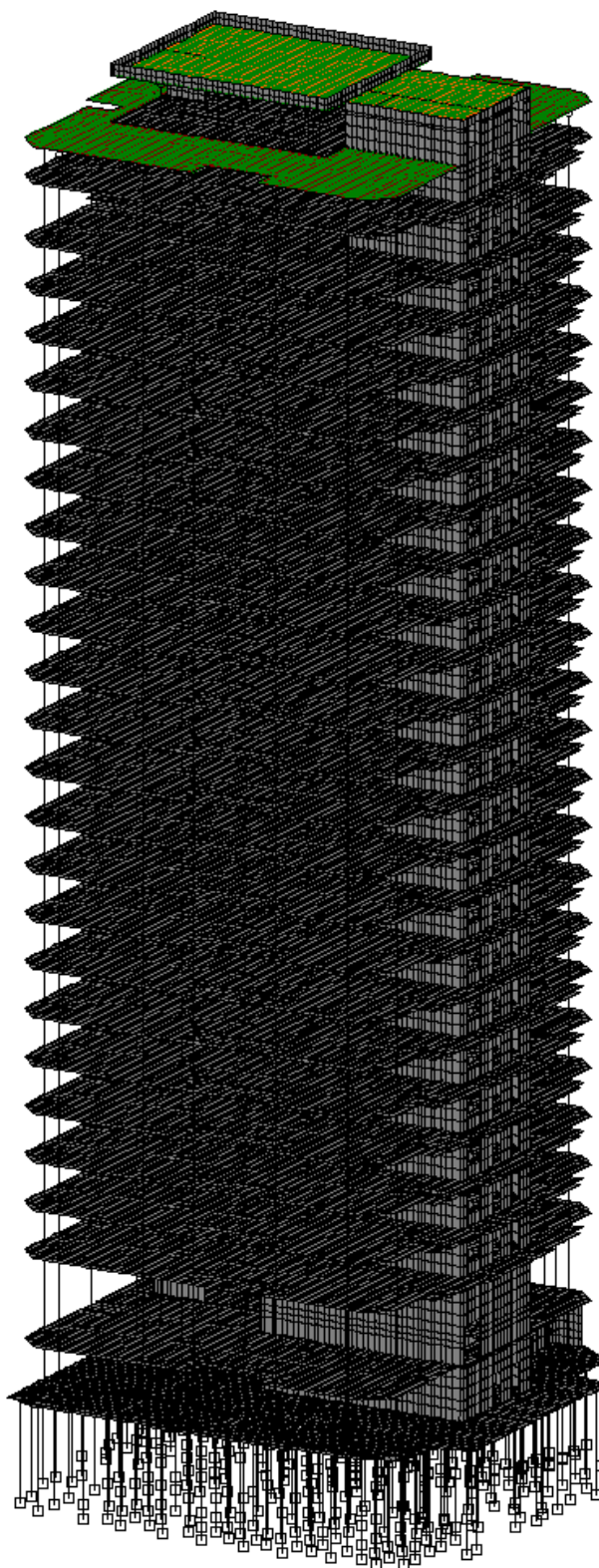


Рис. 9. Загрузка 5. Вес конструкций кровли.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

53



Перегородки распределенные
 Мозанка q(плоч.) вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - т/м2

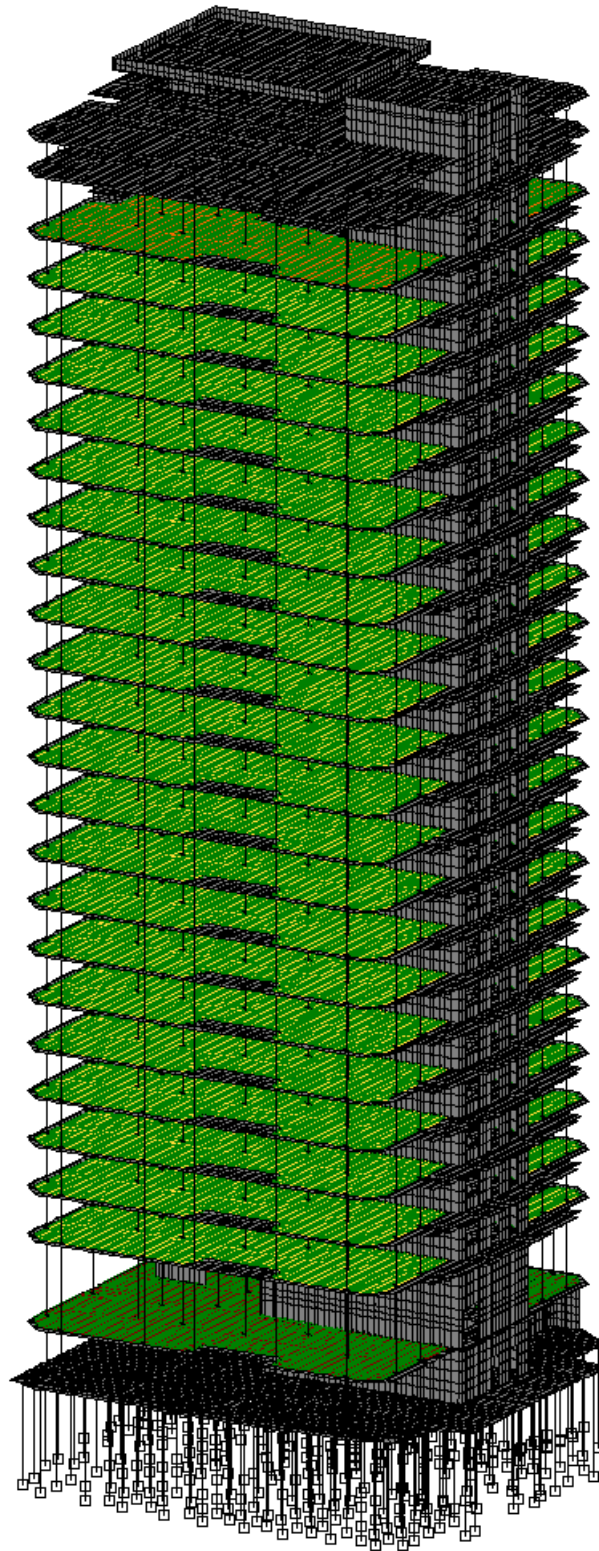


Рис. 10. Загрузка 6. Перегородки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

54



Внутренние стены
 Мозаика q(лин.) вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - т/м

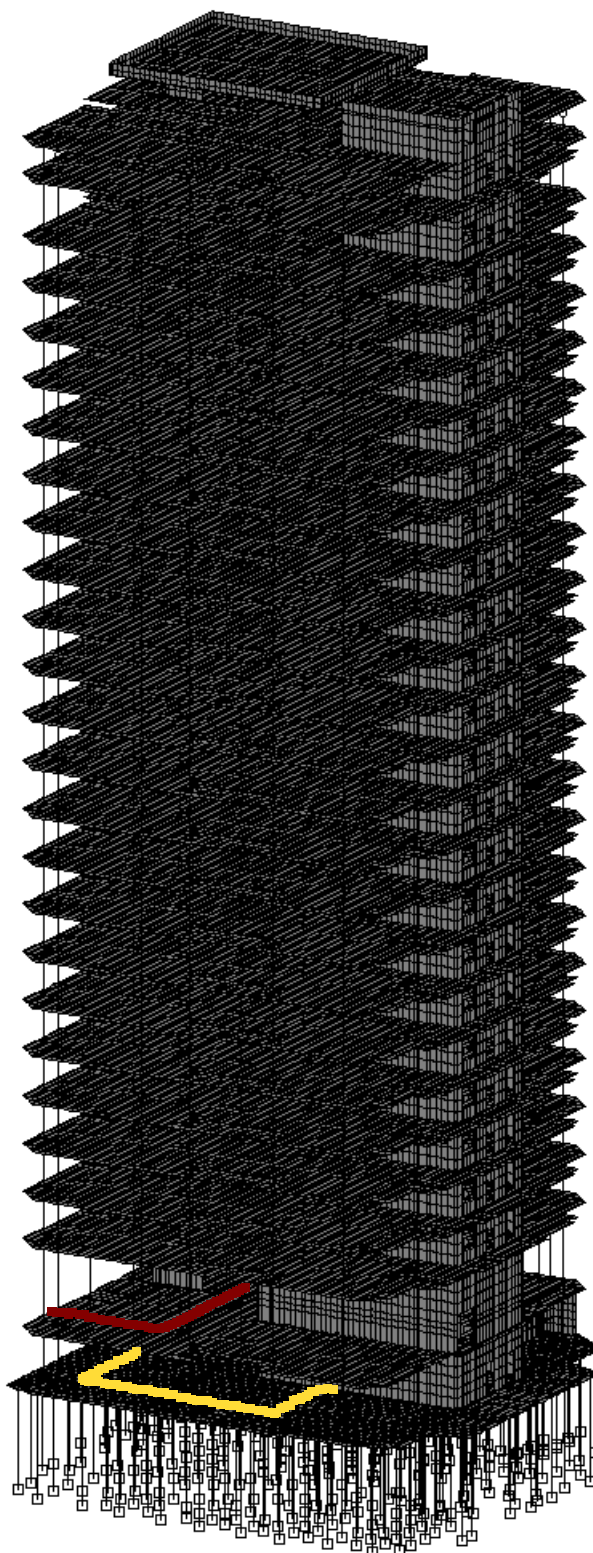


Рис. 11. Загрузка 7. Внутренние стены

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

55



Полезная
 Мозаика q (площ.) вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - т/м²

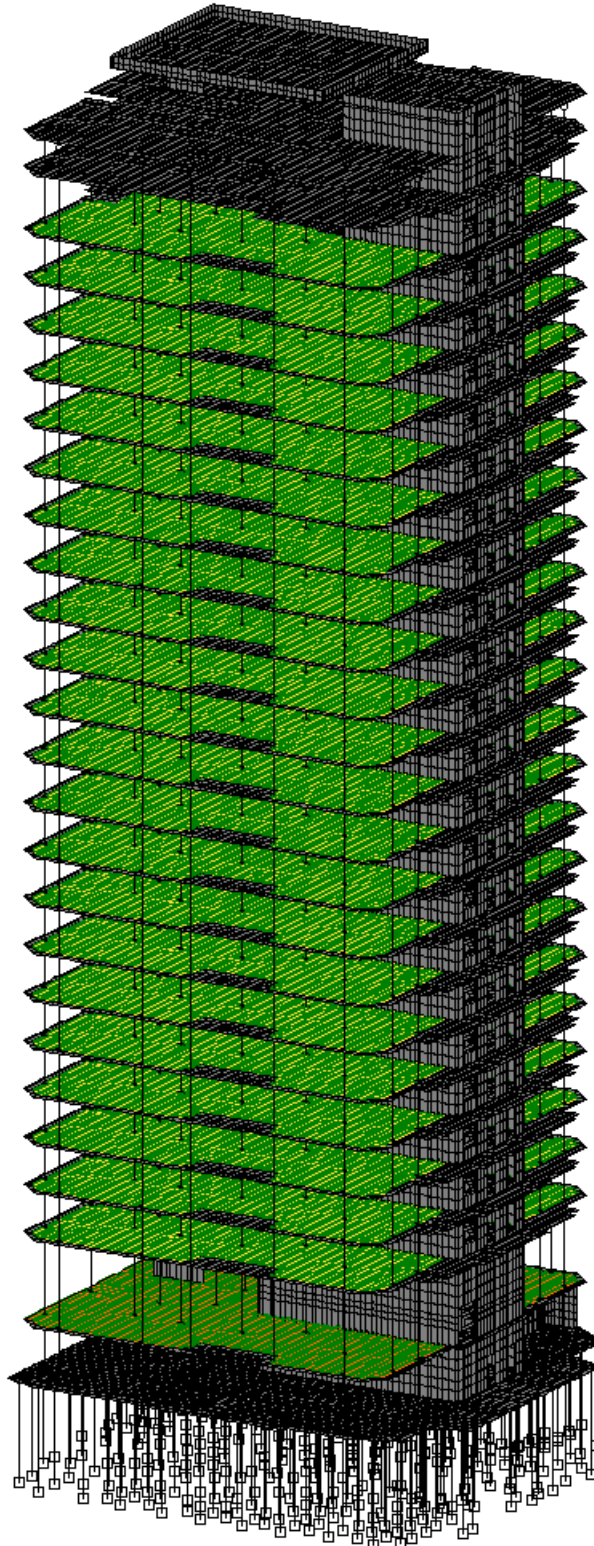


Рис. 12. Загрузка 8. Полезные

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

56



Полезная на подвал
 Мозанка q(плоч.) вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - т/м²

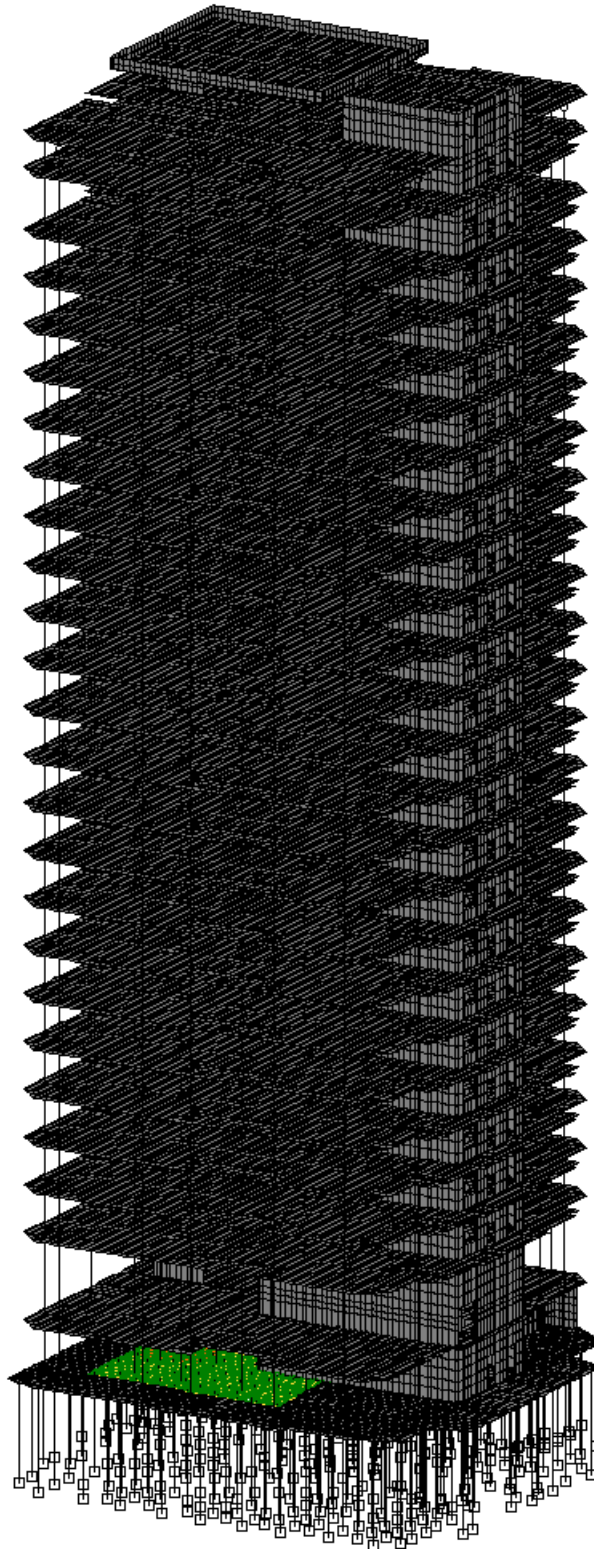


Рис. 13. Загрузка 9. Полезные на подвал

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

Парковка
Мозаика q (площ.) вдоль оси Z (G)
Единицы измерения - т/м²

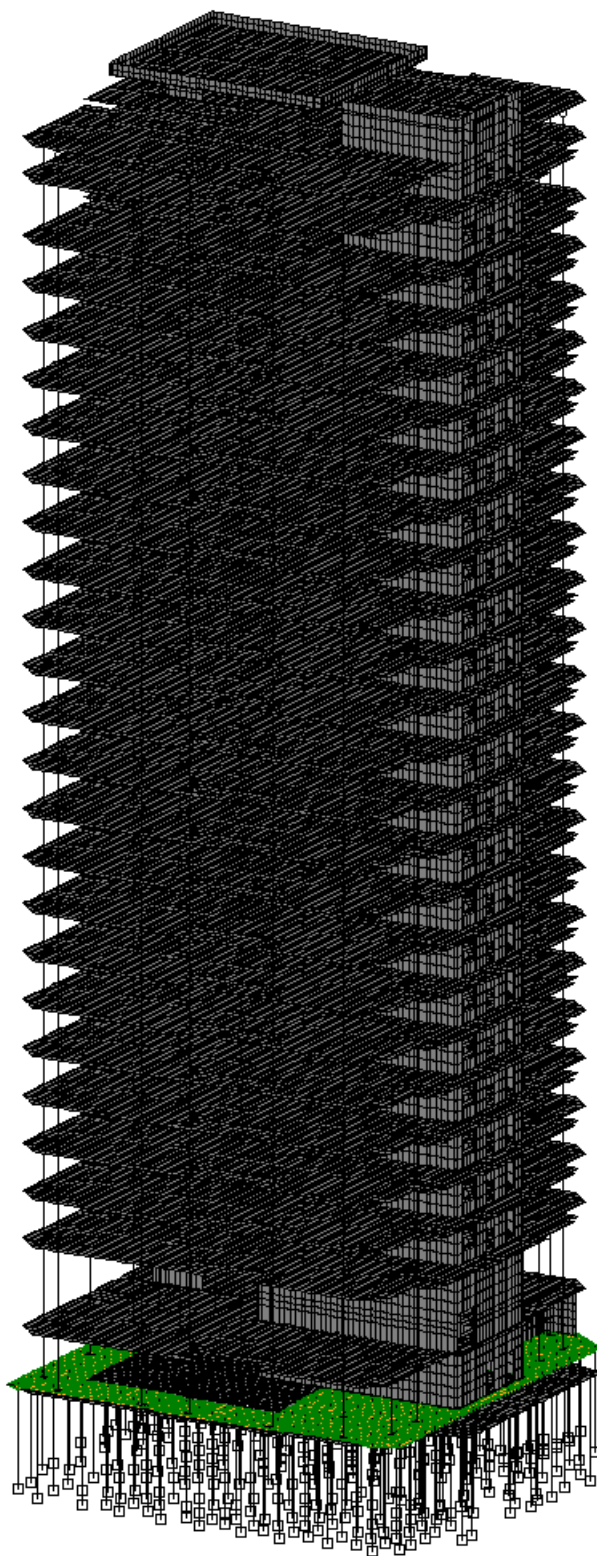


Рис. 14. Загрузка 10. Парковка

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

58

Балконы
 Мозаика q (площ.) вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - т/м²

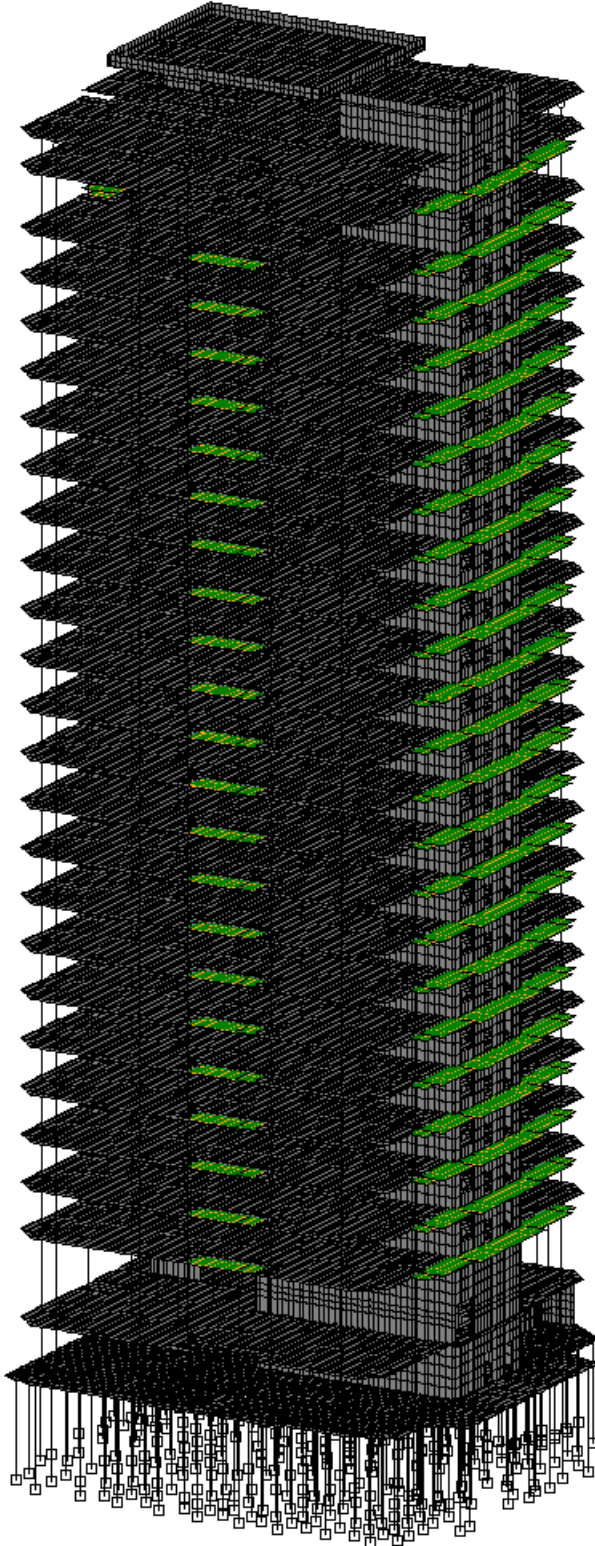


Рис. 15. Загрузка 11. Балконы

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

59



0.18

0.3

Снег
 Мозаика q (плоч.) вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - т/м²

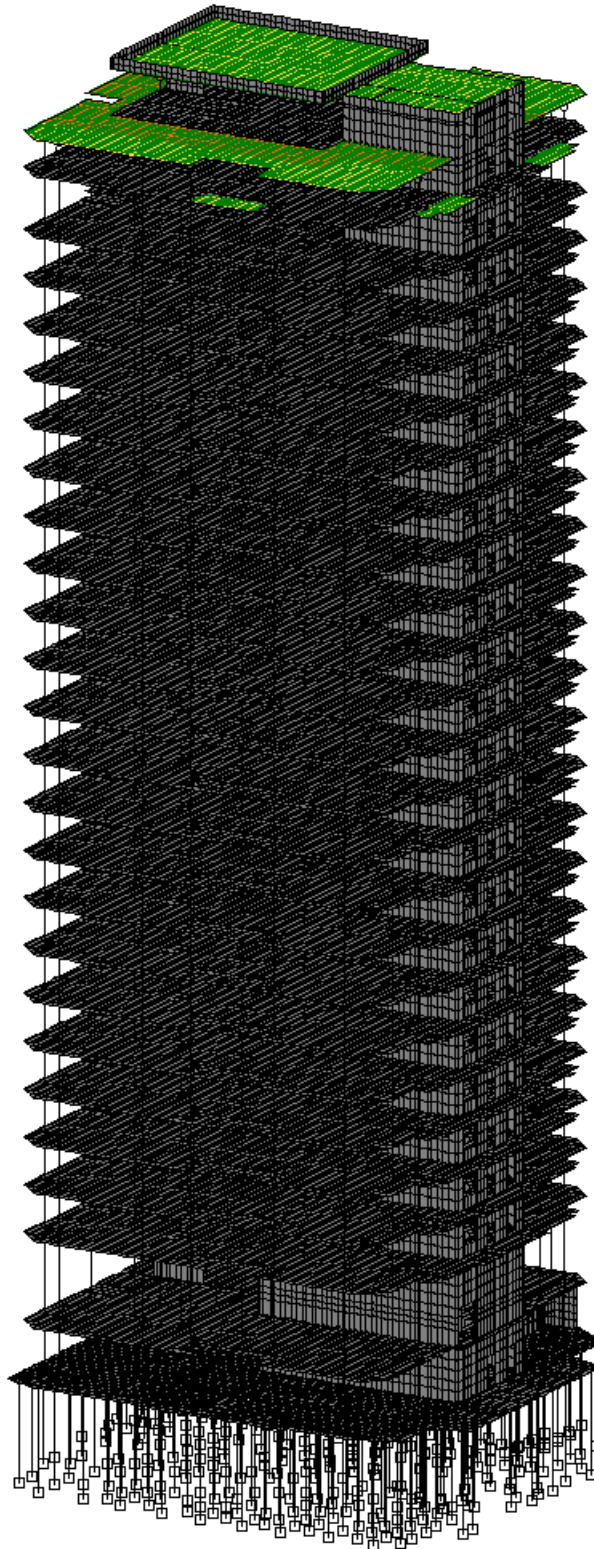


Рис. 16. Загрузка 12. Балконы

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

60



Грунт
 Мозаика q(плоч.) вдоль оси X(G)
 Единицы измерения - т/м2

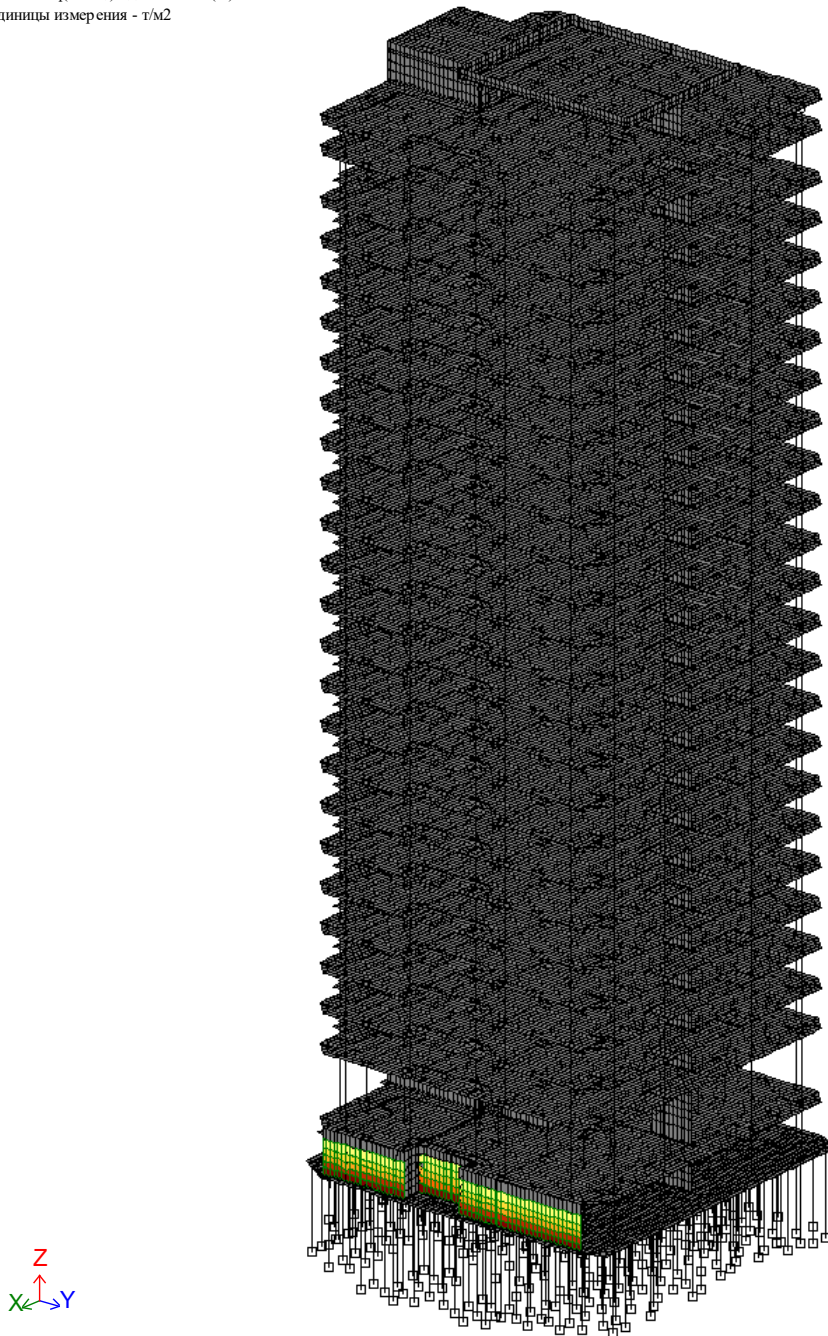


Рис. 17.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

61

Грунт
Мозаика (площ.) вдоль оси Z(G)
Единица измерения - т/м²

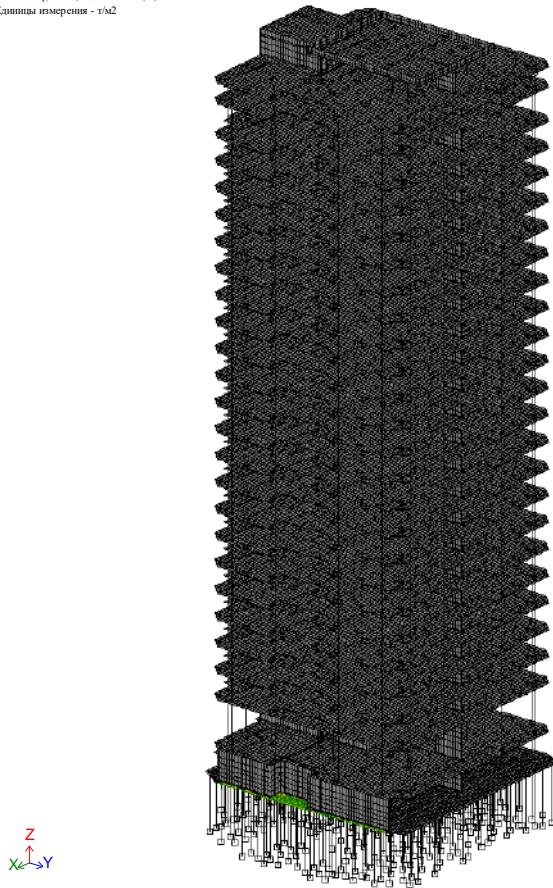


Рис. 18. Загружение 12. Грунт

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

62

-25.9 -22.6 -19.4 -16.1 -12.9 -9.69 -6.46 -3.23 -0.000612 0.000612 0.0612
 Загрузка 21
 Составляющая 1
 Изополюса перемещений по X(G)
 Единицы измерения - мм
 Массы собраны из загрузок: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,18,19,24

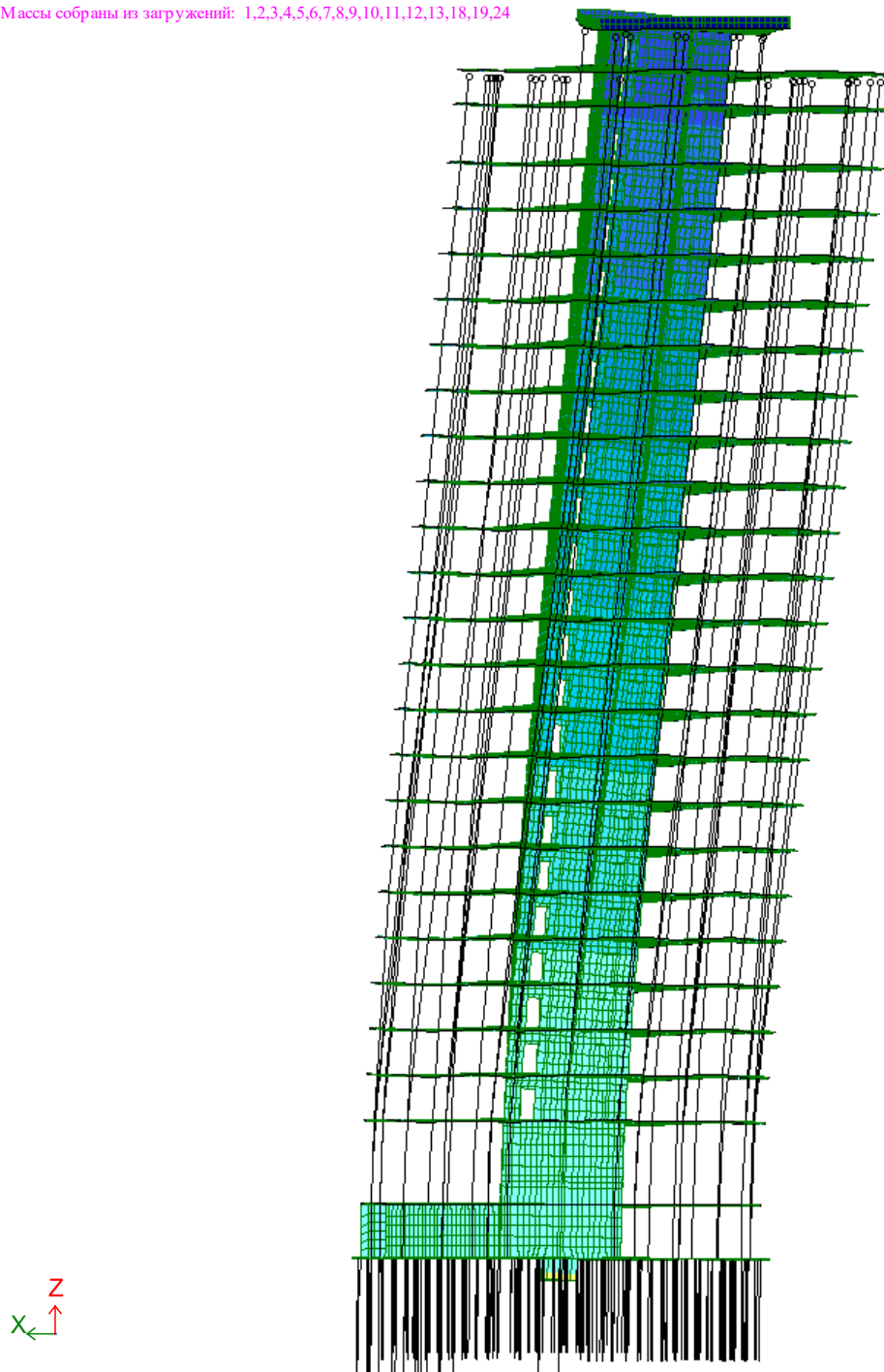


Рис. 19. Гор. перемещения здания вдоль оси X от динам. сост. ветра(мм).

Согласно прил. Е.2.4 [1] горизонтальные перемещения здания не должны превышать $h/500=81.1\text{м}/500=0.162\text{м}=162\text{мм}$. Следовательно, фактические перемещения не превышают предельно допустимых значений ($K_{исп}=0.16$).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

63

2.3. Результаты расчёта плиты перекрытия 1-го этажа.

R (СНиф12.01.07-85_1)
Мозаика напряжений по Mx
Единица измерения - (т²/м)

Y
↑
L
→ X
Отсч+ 11.800

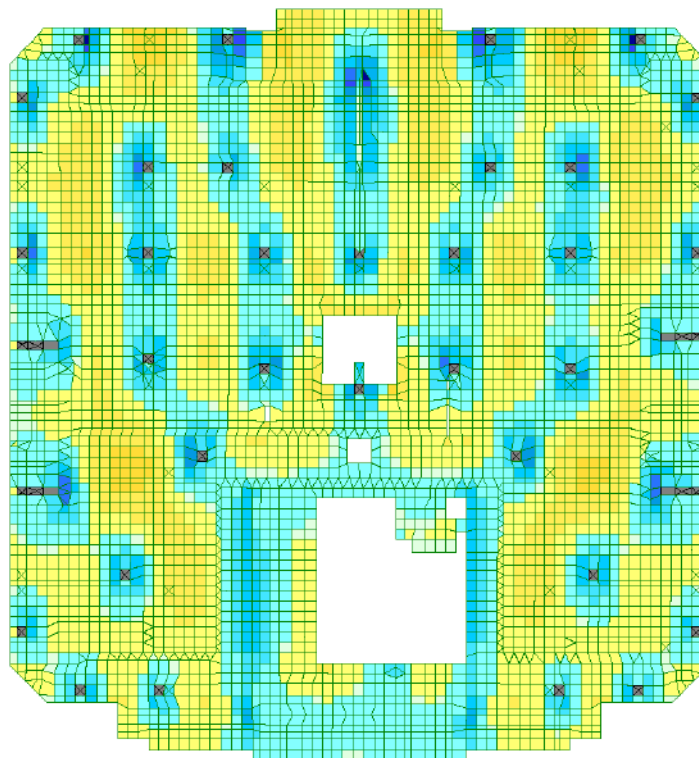


Рис. 20 Момент Mx от РСН (т·м)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

64

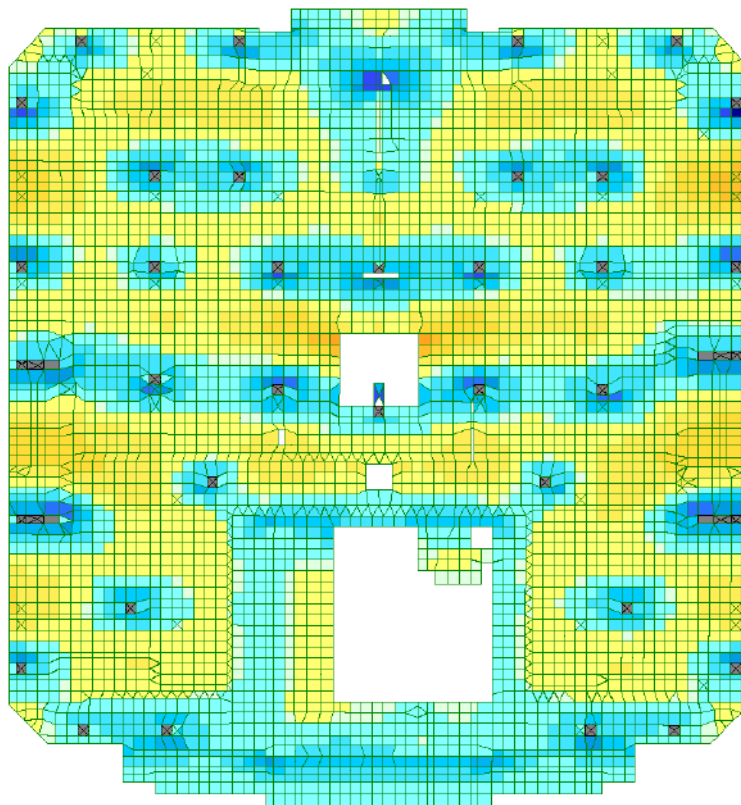
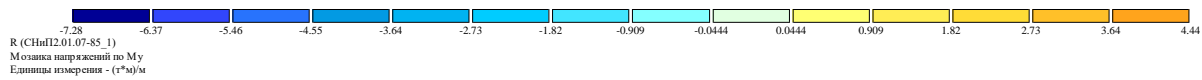


Рис. 21. Момент M_y от РСН ($т \cdot м$)

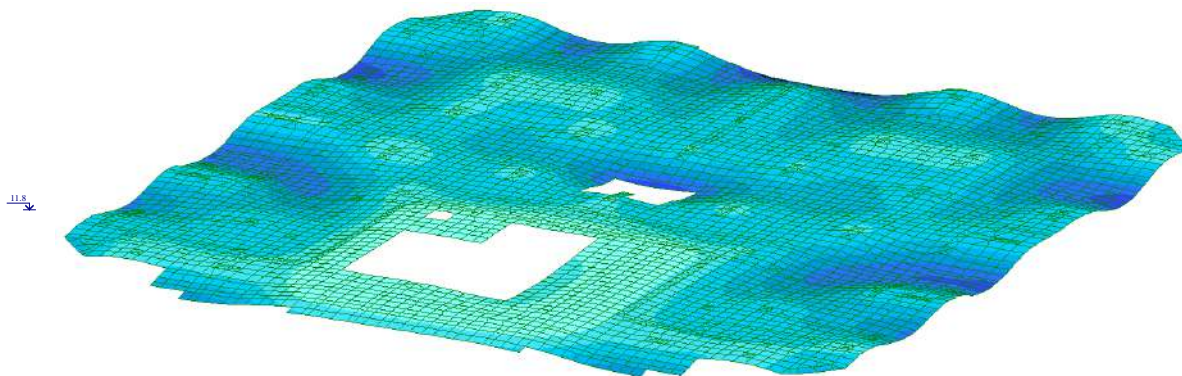
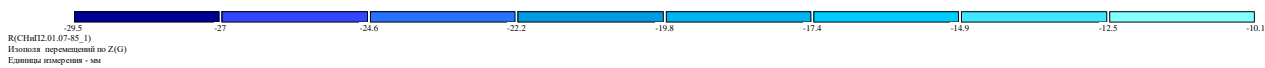


Рис.22. Деформированная схема плиты перекрытия 1-го этажа.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

65

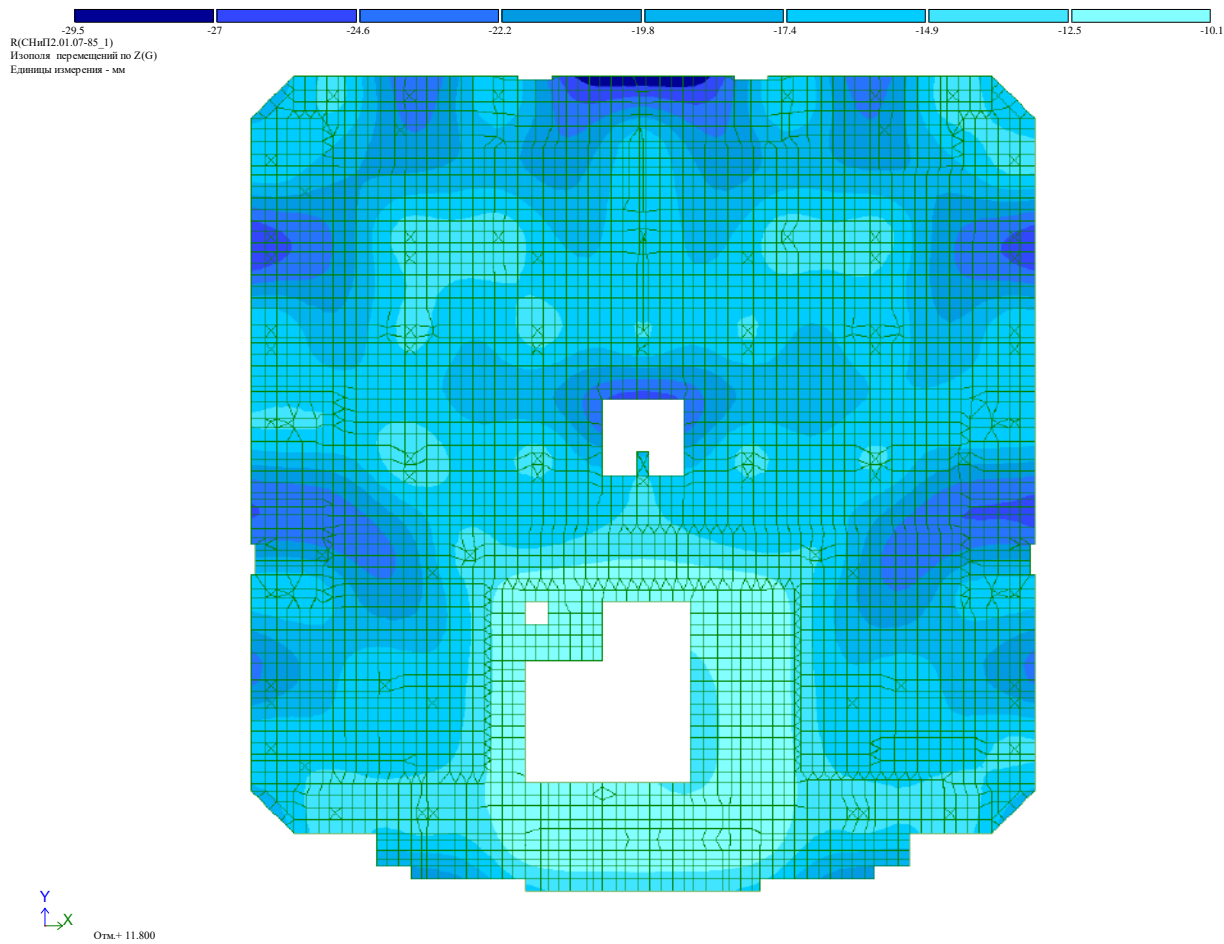


Рис. 23. Изополя вертикальных перемещений перекрытия 1-го этажа по оси Z, согласно РСН (мм).

Данные перемещения вычислялись без учета нелинейной работы бетона и арматуры, но с учетом ползучести бетона.

Согласно прил. Е.2.1 [1] табл. Е1 вертикальные перемещения перекрытия не должны превышать $1/200 = 1/200 \times 6100 \text{ мм} = 0.0305 \text{ м} = 30.5 \text{ мм}$. Следовательно, фактические перемещения не превышают предельно допустимых значений $K_{исп} = 0.96$.

2.4 Расчет армирование плиты перекрытия.

Армирование плиты перекрытия подбиралось согласно СП 63.13330.2011 [2], а также пособия по проектированию бетонных и железобетонных конструкций без предварительного напряжения арматуры к СП 52-101-2003 [3] по расчетным значениям изгибающих моментов от основного сочетания нагрузок.

Для выполнения автоматического побора арматуры в перекрытии необходимо задать дополнительные данные.

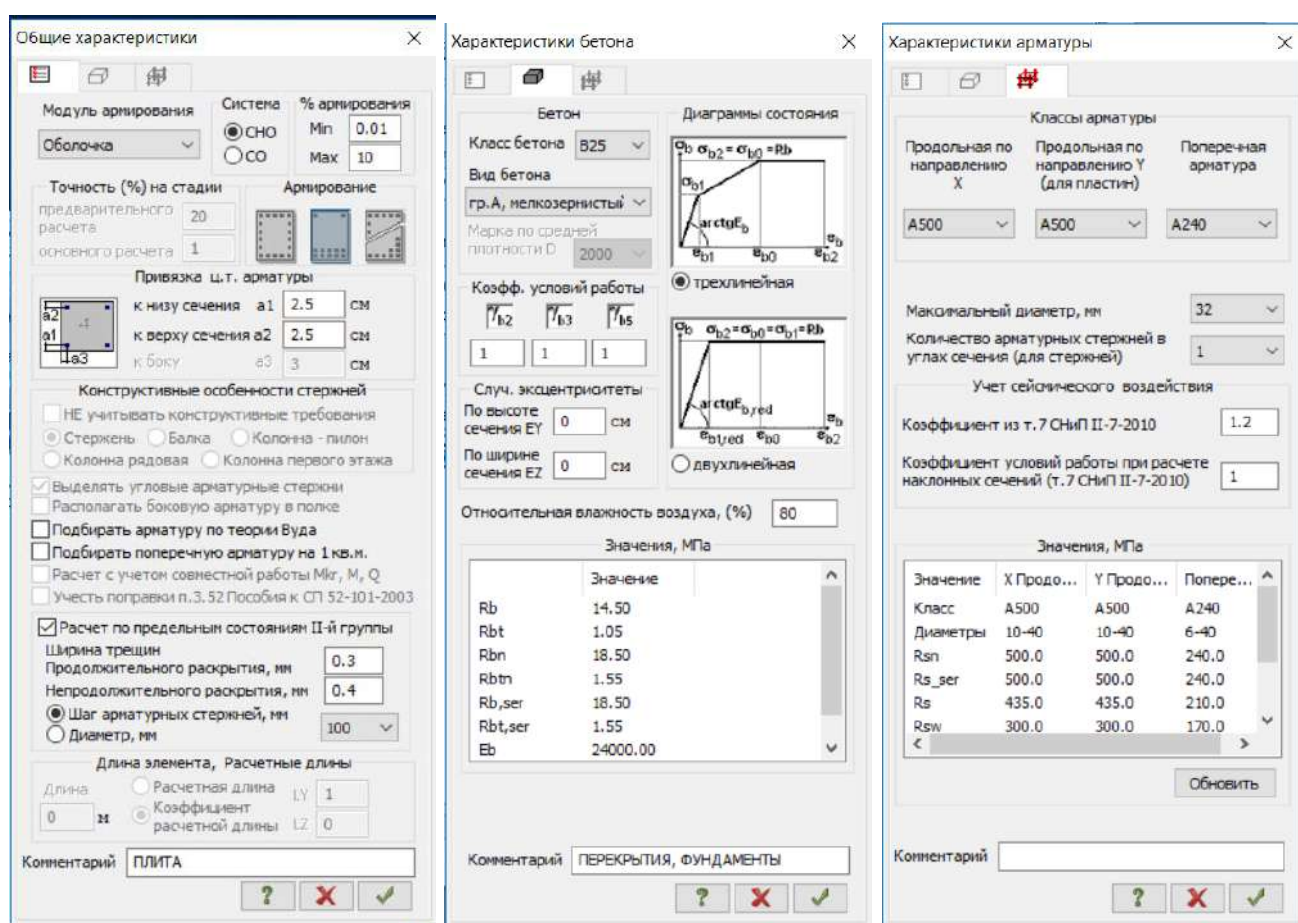
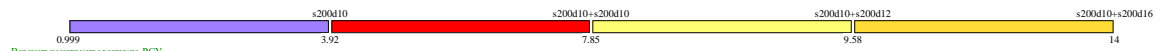


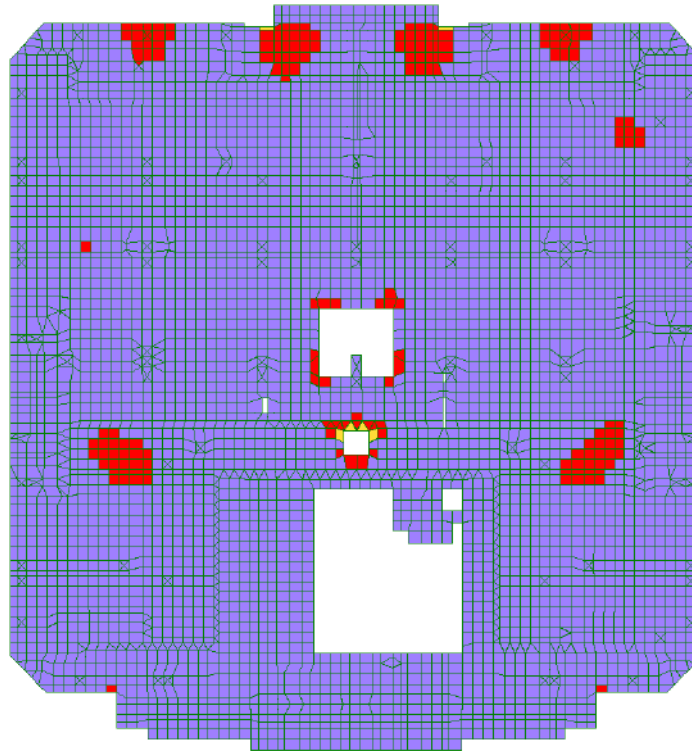
Рис. 24 Дополнительные характеристики плиты перекрытия, необходимые для подбора армирования.

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

2.5 Результаты расчета ПК Лира-САПР 2013 перекрытия 1-го этажа.



Вариант армирования по РСУ
 Расчет по РСУ (СПбП 1 (СПбП 2.03.01-84*))
 Единица измерения - см²/м
 Шаг, Диаметр - мм



Отм.+11.800
 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стены - посередине); максимум в элементе 1

Рис. 25. Мозаика армирования нижней арматуры вдоль б.о.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

68

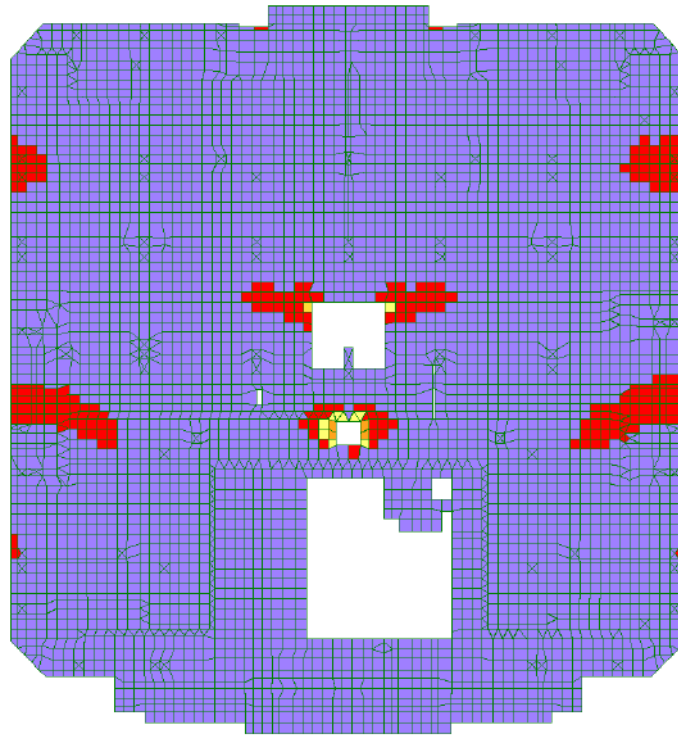
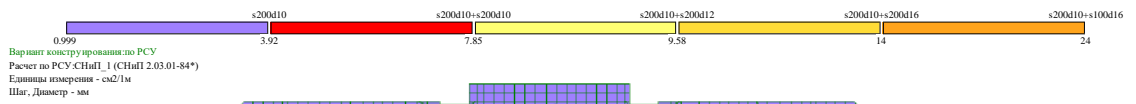


Рис. 26. Мозаика армирования нижней арматуры вдоль ц.о.

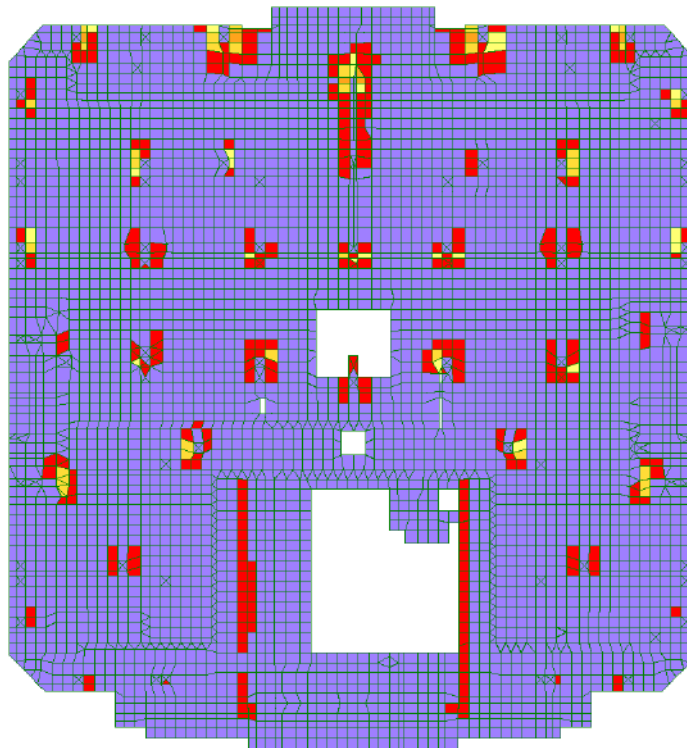
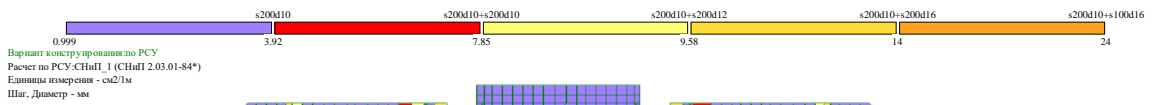


Рис. 27. Мозаика армирования верхней арматуры вдоль б.о.

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

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

69

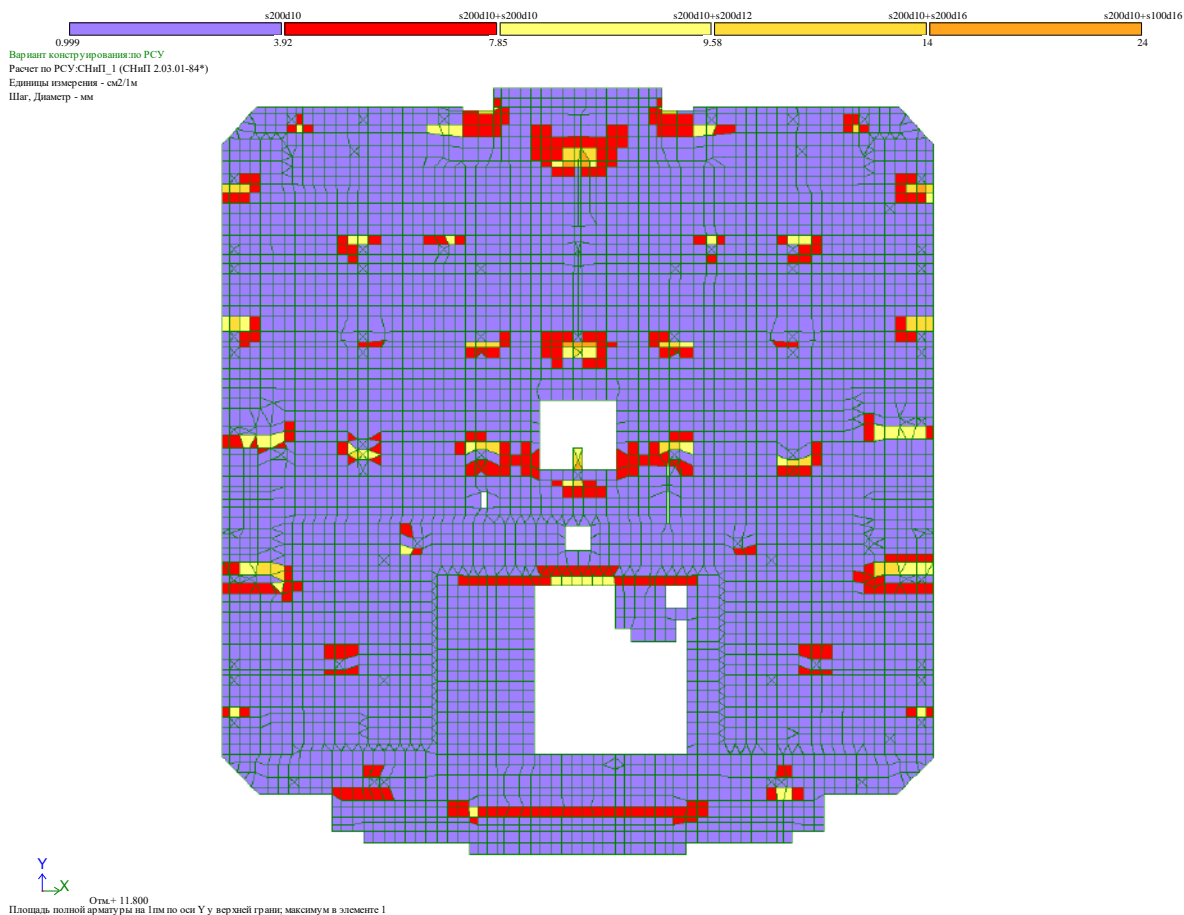


Рис. 28. Мозаика армирования верхней арматуры вдоль ц.о.

2.6 Расчет армирование плиты перекрытия 1-го этажа вручную

Продольная растянутая рабочая арматура подбиралась по СП 63.13330.2011 [2] по расчетным значениям моментов от основного сочетания нагрузок. Согласно п. 8.1.53-8.1.59 подбор армирования плиты выполнялся путем вырезания полосы шириной 1 м и дальнейшему расчету армирования как для многопролетной балки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

70

Таблица 9 - Принятое армирование

Расчетный момент на участок шириной 1м, (тс·м)	Фоновая арматура	Дополнительная арматура	Суммарная площадь (см ²)
Мах опорный момент M _y = - 7.13 тм	Ø10 A500 C, шаг 200	Ø12 A500 C, шаг 200	9,58
		Ø16 A500 C, шаг 200	13,98
Мах пролетный момент M _y = 2.58 тм	Ø10 A500 C, шаг 200	Ø10 A500 C, шаг 200	7,86
Мах опорный момент M _x = - 7.28 тм	Ø10 A500 C, шаг 200	Ø12 A500 C, шаг 200	9,58
		Ø16 A500 C, шаг 200	13,98
Мах пролетный момент M _y = 3.55 тм	Ø10 A500 C, шаг 200	Ø10 A500 C, шаг 200	7,86

Класс бетона: В25.

Класс арматуры: А400

Тип приложения нагрузки: длительная.

Нормативное сопротивление бетона сжатию:

$R_{bn} = 18,5$ МПа.

Расчётное сопротивление бетона сжатию (п. 6.1.11, п. 6.1.12 СП 63.13330.2012 [2]): $R_b = \frac{R_{bn}}{1.3} \cdot \gamma_{b1} = \frac{18,5}{1,3} \cdot 0.9 = 12.8$ МПа.

Нормативное сопротивление бетона растяжению: $R_{bt} = 1,55$ МПа.

Расчётное сопротивление бетона растяжению (п. 6.1.11, п. 6.1.12 СП 63.13330.2012 [2]): $R_{bt} = \frac{R_{bt}}{1.3} \cdot \gamma_{b1} = \frac{1,55}{1,3} \cdot 0.9 = 1.07$ МПа.

Расчётное сопротивление растяжению поперечной арматуры: $R_s = 350$ МПа.

Расчётное сопротивление сжатию арматуры: $R_{sc} = 350$ МПа.

Модуль упругости арматуры: $E_s = 2 \times 10^5$ МПа.

Высота сечения: $H = 20$ см. Ширина сечения: $B = 100$ см.

Расстояние до центра тяжести сжатой арматуры: $a = 2,5$ см.

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

Расстояние до центра тяжести растянутой арматуры: $a' = 2,5$ см.

Рабочая высота сечения для растянутой арматуры: $h_0 = H - a = 17,5$ см.

Рабочая высота сечения для сжатой арматуры: $h_0 = H - a = 17,5$ см.

Проверка нижнего армирования перекрытия в пролете.

d10 с шагом 200 мм + d10 с шагом 200 мм

Растянутая арматура:

- шаг – 200 мм;
 - основная $d_1 = 10$ мм – 5 стержней, площадь $A_{s1} = 3,93$ см²;
 - дополнительная $d_2 = 10$ мм – 5 стержней, площадь $A_{s1} = 3,93$ см²;
- Общая площадь растянутой арматуры $A_{s1} = 7,86$ см²

Сжатая арматура:

- шаг – 200 мм;
- основная $d_1 = 10$ мм – 5 стержней, площадь $A_{s1} = 3,93$ см².

Относительная деформация арматуры при напряжениях равных R_s :

$$\varepsilon_{sel} = \frac{R_s}{E_s} = 1,775 \times 10^{-3}.$$

Относительная деформация сжатого бетона при напряжениях равных R_b :

$$\varepsilon_{bult} = 0,0035.$$

Граничная относительная высота сжатой зоны:

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{\varepsilon_{sel}}{\varepsilon_{bult}}} = 0,531.$$

Высота сжатой зоны:

$$x = \frac{R_s \times A_s - R_{cs} \times A_{s1}}{R_b \times B} = \frac{3567 \times 7,86 - 3567 \times 3,93}{130 \times 100} = 1,078 \text{ см.}$$

Относительная высота сжатой зоны:

$$\xi = \frac{x}{h_0} = 0,0616$$

Соотношение относительной сжатой зоны и граничной: $\frac{\xi}{\xi_R} = 0,116.$

Проверка по условию 6.2.13 [3]:

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

$$x = 1,078 \text{ см} < \xi_R \times h_0 = 9,29 \text{ см.}$$

Условие выполняется.

Предельный изгибающий момент, который может быть воспринят сечением элемента:

$$M_{ult} = R_s \cdot A_s \cdot (h_0 - a) = 350 \cdot 7,86 \cdot (17,5 - 2,5) = 4,12 \text{ тс} \cdot \text{м.}$$

$$M_{ult} = 4,12 \text{ тс} \cdot \text{м} > M_y = 3,55 \text{ тс} \cdot \text{м}$$

$$M_{ult} = 4,12 \text{ тс} \cdot \text{м} > M_x = 2,58 \text{ тс} \cdot \text{м}$$

Условие выполняется.

Проверка верхнего армирования перекрытия на опоре.

d10 с шагом 200 мм + d16 с шагом 200 мм

Растянутая арматура:

- шаг – 200 мм;

- основная d₁ = 10 мм – 5 стержней, площадь A_{s1} = 3,93 см²;

- дополнительная d₂ = 16 мм – 5 стержней, площадь A_{s2} = 10,05 см²;

Общая площадь A_s = 13,98 см²;

Сжатая арматура:

- шаг – 200 мм;

- основная d₁ = 10 мм – 5 стержней, площадь A_{cs1} = 3,93 см²;

Относительная деформация арматуры при напряжениях равных R_s:

$$\varepsilon_{sel} = \frac{R_s}{E_s} = 1,775 \times 10^{-3}.$$

Относительная деформация сжатого бетона при напряжениях равных R_b:

$$\varepsilon_{bult} = 0,0035.$$

Граничная относительная высота сжатой зоны:

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{\varepsilon_{sel}}{\varepsilon_{bult}}} = 0,531.$$

Высота сжатой зоны:

$$x = \frac{R_s \times A_s - R_{cs} \times A_{s'}}{R_b \times B} = \frac{3567 \times 13,98 - 3567 \times 3,93}{130 \times 100} = 2,76 \text{ см.}$$

Относительная высота сжатой зоны:

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

$$\xi = \frac{x}{h_0} = 0,158.$$

Соотношение относительной сжатой зоны и граничной:

$$\frac{\xi}{\xi_R} = 0,297$$

Проверка по условию 6.2.13 [3]:

$$x = 2,76 \text{ см} < \xi_R \times h_0 = 9,29 \text{ см.}$$

Условие выполняется.

Предельный изгибающий момент, который может быть воспринят сечением элемента:

$$M_{ult} = R_{sc} \cdot A_{sc} \cdot (h_0 - a) = 7,48 \text{ тс} \cdot \text{м}$$

$$M_{ult} = 7,48 \text{ тс} \cdot \text{м} > M_y = 7,28 \text{ тс} \cdot \text{м}$$

$$M_{ult} = 7,48 \text{ тс} \cdot \text{м} > M_x = 7,13 \text{ тс} \cdot \text{м}$$

Условие выполняется.

Итоговое армирование принимаем:

1. нижнее армирование

- фоновое армирование – $\varnothing 10$ А500С с шагом 200 мм;

- дополнительное армирование – $\varnothing 10$ (12) А500С с шагом 200 мм.

2. верхнее армирование

- фоновое армирование – $\varnothing 10$ А500С с шагом 200 мм;

- дополнительное армирование – $\varnothing 16$ (12) А500С с шагом 200 мм.

Дополнительное армирование необходимо располагать в соответствии с мозаиками армирования (кальками), а также длиной анкеровки с учетом требований [2].

Подбор конструктивного армирования и последующего конструирования балок и плиты перекрытия осуществлялось, согласно пособия по проектированию железобетонных конструкций без предварительного напряжения арматуры [3].

Опалубочные и арматурные чертежи перекрытия предоставлены в графической части на листах 5 - 8.

3. Разработка стройгенплана на основной период строительства

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

3.1. Общие данные

Настоящий проект производства работ строительства разработан в целях обеспечения своевременного ввода в действие объекта строительства с наименьшими затратами и при высоком качестве за счет повышения организационно-технического уровня строительства.

Проект производства работ разработан в соответствии со СП 48.13330.2011 «Организация строительства» и является составной частью рабочего проекта, призван служить нормативным источником при планировании капитальных вложений, материально-технического снабжения и разработки методов производства работ.

В проекте производства работ рассматривается весь комплекс строительно-монтажных работ: от инженерной подготовки территории до благоустройства участка в отведённых границах. В дипломном проекте выполнен ППР на основной период строительства.

3.2 Краткая характеристика участка строительства

Участок, строительства расположен в Центральном районе г. Челябинска на пересечении улицы Труда и улицы Свободы. С улицы Красноармейской будет осуществляться строительный въезд на территорию строительства

Основанием фундаментов проектируемого здания приняты углинок.

3.3 Организация строительной площадки

Для обеспечения своевременной подготовки и соблюдения технологической последовательности строительства проектом предусматривается два периода строительства: подготовительный и основной.

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

3.3.1 Подготовительный период

В подготовительный период выполняются следующие мероприятия и работы:

- разрабатываются проекты производства работ (ППР) и согласовываются с подрядными строительными организациями и Заказчиком;
- устанавливаются временные здания и сооружения;
- подготавливаются складские помещения и мастерские;
- закупается или арендуется техника, требуемая для выполнения работ основного периода.
- строительство обеспечивается электроэнергией, водой, системой связи (точки подключения уточняются в ППР по месту);
- выполняется временное освещение строительной площадки;
- устраиваются подъездные дороги к строящимся зданиям и сооружениям по трассам постоянных;
- выполняются мероприятия по обеспечению безопасности;

Устройство дорог и площадок выполняются с применением следующей строительной техники:

- разработка грунта – экскаватором типа ЭО-4225А-07;
- отсыпка и планировку грунта – бульдозерами типа Б-10М;

3.3.2. Основной период

3.3.2.1. Земляные работы

Производство земляных работ проектом предусмотрено в соответствии с действующими требованиями следующих нормативных документов:

- СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты;

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

– СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений;

Проектом предусмотрено выполнение следующих основных видов земляных работ:

- планировка площадок строительства зданий и сооружений;
- разработка грунта
- обратная засыпка пазух выемок и траншей с последующим послойным уплотнением грунта.

До выполнения планировочных работ, на всех участках застройки, растительный грунт срезается и перемещается бульдозерами Б-10М во временный отвал для использования в дальнейшем при благоустройстве и рекультивации территорий.

Котлован разрабатывается под отметки низа бетонной подготовки фундаментных плит. Дно котлована выполняется на отметке -5,0 м. Уровень земли на отметке -0.75

Тип грунта – суглинок. Следовательно, откосы котлована устраиваются с уклоном 1:0,75 (СНиП 12-04-2002, п.5.2.6), т.е. его проекция равна $5*0,75=3,75$ м. Между краем сооружения и основанием откоса оставляем зазор в 0,6 м для безопасного ведения работ.

Разработка грунта для устройства выемок грунта предусмотрена с использованием экскаватора ЭО-4225А-07. Перемещение грунта – бульдозерами типа Б-10М и автосамосвалами типа КамАЗ 452802.

3.3.2.2. Бетонные и железобетонные работы

Выполнение бетонных и железобетонных работ проектом предусмотрено производить в соответствии с действующими требованиями следующих нормативных документов:

- СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения;

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

- СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции;
- СП 71.13330.2012 Изоляционные и отделочные покрытия;
- МДС 12-34.2007 Гидроизоляционные работы.

Проектом предусмотрено производство следующих видов бетонных и железобетонных работ:

- устройство бетонной подготовки под монолитную железобетонную фундаментную плиту;
- устройство монолитной железобетонной фундаментной плиты и плит перекрытия.

Опалубка на строительную площадку должна поставляться инвентарной, заводского изготовления, комплектной, пригодной к монтажу и эксплуатации, без доделок и исправлений. Установку опалубки производят в строгом соответствии с проектом.

Армирование возводимых конструкций производят арматурными стержнями.

Бетонирование фундаментных плит выполняют с применением автомобильного бетононасоса типа **СБ-126А** и при использовании глубинных вибраторов.

На объект бетонную смесь доставляют автобетоносмесителями **СБ-159А**.

3.4. Организация поточной застройки

3.4.1. Структура комплексного потока по возведению зданий на основной период строительства

На основании исходных данных формируется структура комплексного потока на основной период строительства. Данные по ней приведены в таблице

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

Таблица 10

Цикл строительства	Специализированные потоки	Состав работ
Строительство подземной части здания	Земляные работы	Разработка котлована. Обратная засыпка
	Фундаментные работы	Устройство фундаментной плиты
	Возведение цокольного этажа	Устройство стен подвала
	Монтажные работы	Устройство монолитной плиты над подвалом
Возведение надземной части здания	Возведение ограждающих конструкции зданий.	Устройство монолитных перекрытий, монтаж колонн, лестничных маршей и площадок, оконных и дверных блоков.
	Общестроительные работы второго цикла	Заполнение дверных и оконных проемов, устройство стяжки на полах, гидроизоляция санузлов с подготовкой под полы
	Устройство кровли	Работы по устройству кровли
	Сантехнические работы 1-го этапа	Устройство внутренних сетей теплоснабжения, водоснабжения и канализации
	Электромонтажные работы 1-го этапа	Прокладка внутренних электросетей
	Штукатурные работы	Оштукатуривание поверхностей стен
Отделочные работы	Плиточные работы	Облицовка плиткой стен на кухне и в санузле
	Стекольные работы	Остекление окон и дверей
	Малярные работы 1-го этапа	Шпаклевка и окраска потолков, подготовка под оклейку обоями и окраску стен
	Сантехнические работы 2-го этапа	Установка сантехнического оборудования
	Малярные работы 2-го этапа	Оклейка обоями и окраска стен и столярных изделий
	Устройство полов	Настилка линолеума, облицовкой плиткой пол.
	Электромонтажные работы 2-го этапа	Установка выключателей, розеток, светильников и т. д.
	Озеленение. Устройство площадок, проездов	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

80

3.4.2.Ведомость объемов работ

Таблица 11

Ведомость объемов работ на возведение каркаса здания

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ		
			на 1 здание	на 1 этаж	
Возведение подземной части					
1	Разработка грунта с погрузкой	1000 м ³	0,23	5,70	
2	Устройство бетонной подготовки под подошвы фундамента	100 м ²	0,29	7,20	
3	Устройство монолитного фундамента с подколонниками	100 м ³	0,29	7,26	
4	Устройство монолитных стен подвалов	100 м ³	0,10	2,55	
5	Установка колонн на подколонник	1 шт.	1,36	34	
6	Устройство монолитного перекрытия	100 м ³	0,06	1,44	
7	Гидроизоляция	100 м ²	0,21	5,35	
8	Обратная засыпка пазух котлована бульдозером	1000 м ³	0,08	2,12	
Возведение надземной части					
9	Установка колонн на нижестоящие колонны	1 шт.	16,80	420	
10	Монтаж лестничных маршей	1 шт	4,08	102	
11	Монтаж стен шахт лифтов	1 шт	9,60	240	
12	Устройство лесов поддерживающих опалубку	100 м	8,38	209,50	
13	Установка опалубки для перекрытия	1 м ²	726,00	18150,0	
14	Армирование отдельными стержнями	ф8	1т	3,84	95,98
		ф12	1т	11,35	283,63
		ф16	1т	6,66	166,43
15	Укладка бетонной смеси	1 м ³	143,20	3580,00	
16	Укрытие утеплителем	100 м ²	7,16	179,00	
17	Снятие утеплителя	100 м ²	7,16	179,00	
18	Разборка опалубки	1 м ²	726,00	18150,00	

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

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

81

19	Установка опалубки для стен	1 м ²	721,00	18025,0	
20	Армирование отдельными стержнями	φ6	1т	2,56	64,03
		φ10	1т	7,00	175,10
		φ25	1т	0,73	18,13
21	Укладка бетонной смеси	1 м ³	8,65	216,30	
22	Укрытие утеплителем	100 м ²	0,03	0,72	
23	Снятие утеплителя	100 м ²	0,03	0,72	
24	Разборка опалубки	1 м ²	721,00	18025,00	
25	Возведение наружных стен	1м ³	202,23	5056	
26	Установка оконных блоков	100 м ²	1,44	36,0	
27	Установка дверных блоков	100 м ²	1,44	35,9	
28	Устройство стяжки на полах	100 м ²	7,16	179,00	
29	Гидроизоляция санузлов	100 м ²	0,37	9,23	
30	Внутренние сантехнические работы I этапа	100 м ³	23,28	582,11	
31	Теплофикация	100 м ³	23,28	582,11	
32	Внутренние электромонтажные работы I этапа	100 м ³	23,28	582,11	
33	Монтаж лифтов	1 шт.	0,12	3,00	
34	Устройство кровель	Стяжка	100 м ²	0,29	7,20
		Теплоизоляция	100 м ²	0,29	7,20
		Пароизоляция	100 м ²	0,29	7,20
Отделочный цикл					
35	Оштукатуривание поверхностей стен	100 м ²	26,08	652,05	
36	Установка умывальников	10 комп	1,20	30,0	
37	Установка унитазов	10 комп	0,60	15,0	
38	Покраска водоэмульсионной краской потолков	100 м ²	7,16	179,00	
39	Покраска водоэмульсионной краской стен	100 м ²	26,08	652,05	
40	Внутренние сантехнические работы II этапа	100 м ³	23,28	582,11	
41	Внутренние электромонтажные работы II этапа	100 м ³	23,28	582,11	
42	Благоустройство территории		0,00		

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

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

82

3.5. Организация строительной площадки

3.5.1. Выбор монтажного крана

Выбор монтажного крана осуществляется по трем технологическим параметрам:

- максимальная грузоподъемность крана;
- высота подъема крюка;
- вылет стрелы.

Максимальная грузоподъемность крана в данном случае будет определяться массой монтируемой конструкции:

$$Q_{кр} = K_1 P_1 + K_2 (P_2 + P_3)$$

где P_1 – масса наиболее тяжелой конструкции, это колонна высотой в 2 этажа массой $m=3,15$ т

P_2 – масса грузозахватного оборудования, т

P_3 – масса монтажных приспособлений, т

K_1 и K_2 – поправочные коэффициенты ($K_1 = 1,2$; $K_2 = 1,1$)

$$Q_{кр} = 1,2 * 3,15 + 1,1 * (0,35 + 0,1) = 4,3 \text{ т;}$$

Высота подъема крюка крана:

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха оголовка стрелы (высота подъема крюка) находят из выражения:

$$H_{\text{треб}} = h_0 + h_3 + h_6 + h_c$$

где: $H_{\text{треб}}$ – высота подъема крюка стрелы, м;

h_0 – высота самого высокого монтажного уровня, м;

h_3 – запас по высоте, м; (принимаем 1 м)

h_6 – высота элемента, м – 6,3 м (колонна)

h_c – высота грузозахватного устройства (стропа), м (принимаем 2 м)

$$H_{\text{треб}} = 81,3 + 1 + 0,3 + 6,3 = 88,9 \text{ м}$$

Необходимый вылет крюка определяем по самому дальнему элементу:

$$L_{кр} = C + d + a, \text{ где}$$

$C=26,2+0,63=26,83$ м - расстояние от центра тяжести(оси) монтируемого элемента, максимально удаленного от края здания со стороны крана

$d= 0,8$ м - минимальная величина зазора между зданием и габаритами крана на уровне стоянки;

$a = 5,5$ м -расстояние от оси вращения крана до его дальнего габарита в уровне стоянки.

$$L_{кр}=26,83+0,8+5,5=33,2 \text{ м}$$

Принимаем кран КБ 515-11 для монтажа всех сборных элементов здания.

Технические характеристики башенного крана КБ 515-11

Грузовой момент наибольший, тм	250
Максимальная грузоподъемность, т	10
Грузоподъемность при максимальном вылете, т	6
Вылет наибольший, м	
- при горизонтальной стреле	40
- при наклонной стреле	35
Максимальная высота подъема (Пветровой район), м:	95,4
База х колея, м х м	8,5 х 8,5
Задний габарит, м	5,5

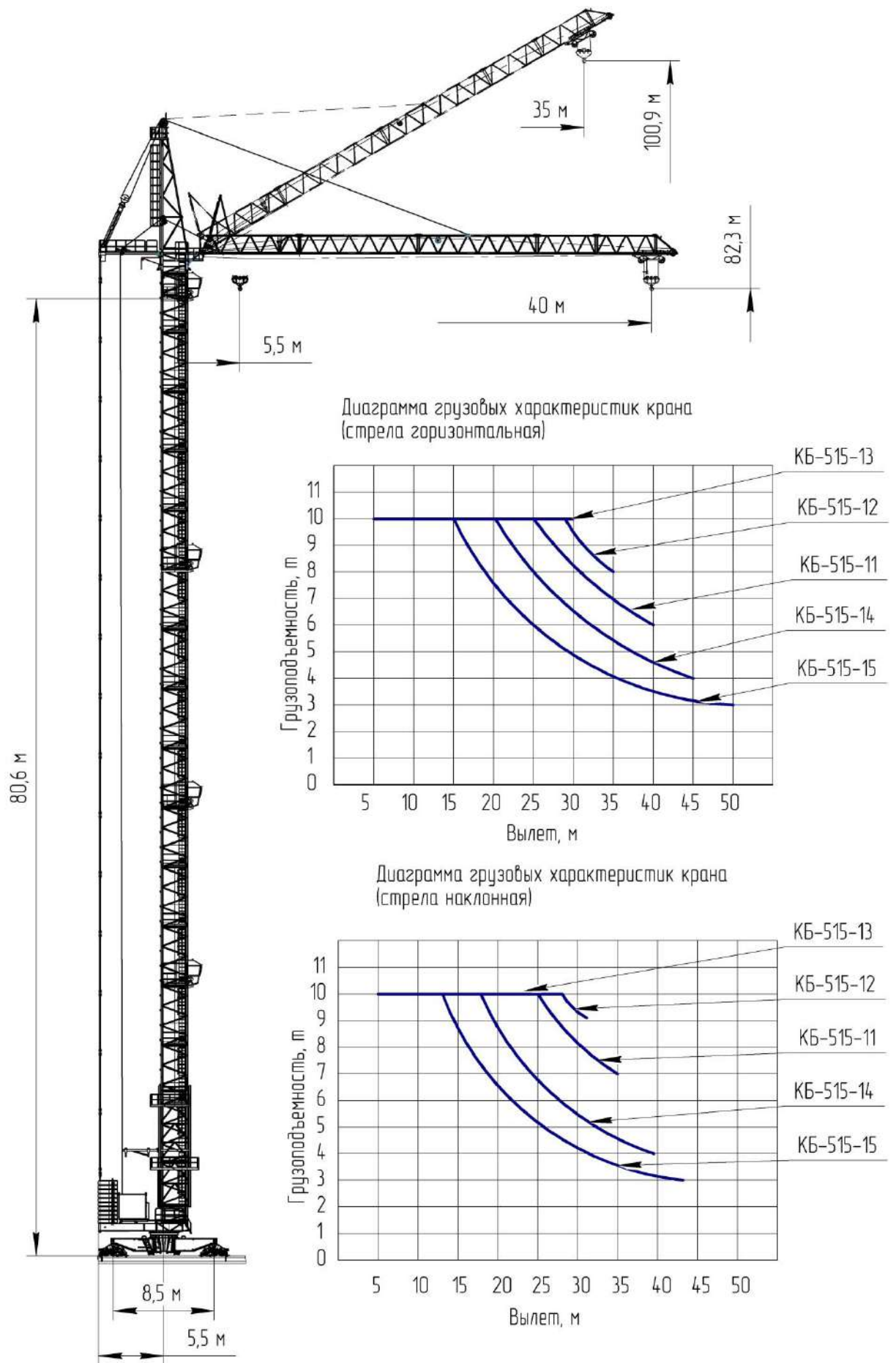


Рис. 29 Габаритные размеры крана KB-515-11

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

85

3.5.2. Расчет опасных зон работы машин вблизи строящегося здания

Продольная горизонтальная привязка подкрановых путей башенного крана выполняется с учетом огибающей траекторией движения крюка крана при максимальном вылете стрелы. По крайним стоянкам крана определяем длину подкрановых путей.

$$L = n \cdot 6,25 \geq L_{KC} + B + 2 \cdot L_T + 2 \cdot L_{\text{туп}} = \\ = 18,3 + 8,5 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 30,8 \text{ м}$$

где $L_{KC} = 18,3 \text{ м}$ – расстояние между крайними стоянками крана,

$B = 8,5 \text{ м}$ – база крана,

L_T – величина тормозного пути, определяемая по паспорту ($L_T = 1,5 \text{ м}$),

$L_{\text{туп}}$ – длина рельса, необходимая для постановки инвентарного тупика ($\approx 0,5 \text{ м}$),

n – количество полузвеньев рельсового пути.

Принимаем длину рельсового пути 31,25 м (5 полузвеньев рельсового пути). Зона подкрановых путей должна быть ограждена защитным ограждением, удовлетворяющим ГОСТ 23407 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства работ. Технические условия».

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов, связанных с работой монтажных и грузоподъемных машин (опасные зоны работы машин), относятся места, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами. Радиус границы опасной зоны определяется выражением

$$R_0 = R_p + \frac{B_{\min}}{2} + B_{\max} + P = 40 + \frac{0,5}{2} + 6,3 + 11 = 57,6 \text{ м},$$

где $R_p = 40 \text{ м}$ – максимальный рабочий вылет стрелы для башенного крана КБ 515-11,

B_{\min} и B_{\max} – минимальный и максимальный размер поднимаемого груза,

$B_{\min} = 0,5 \text{ м}$ – ширина колонны,

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		86

$V_{\max} = 6,3$ м – длина колонны,

$P = 11$ м – величина отлёта грузов при падении, устанавливаемая в соответствии с СНиП 12-03-2001 (при высоте возможного падения груза с 82-ух м, равной высоте здания). [13]

В местах, где опасная зона выходит за границы строительной площадки, должны быть предусмотрены ограждения с доборными элементами: защитным козырьком, тротуаром, перилами, подкосами по ГОСТ 23407.

Для прохода людей в здания назначаются определенные места, обозначенные на СГП и оборудование навесами в соответствии с п. 6.2.3 СНиП 12-03-2001 с вылетом не менее 2 м под углом $70...75^{\circ}$ к стене.

3.5.3. Приобъектные склады

Величину производственных запасов материалов, подлежащих хранению на складе, рассчитывают по формуле:

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot l \cdot m,$$

где $P_{\text{общ}}$ - общее количество материала, необходимое для выполнения работы на расчетный период;

$P_{\text{общ}} = 870$ м³ - железобетонные конструкции.

$P_{\text{общ}} = 2594$ тыс. шт - кирпич

T - продолжительность потребления материала;

$T = 78$ дней - потребление железобетонных конструкций.

$T = 250$ дней - потребление кирпича

$n = 5$ - норматив запаса материалов (перевозка автомобильным транспортом на расстояния до 50 км) (прил. 4 [14]);

$l = 1,1$ - коэффициент неравномерности поступления материалов при доставке автомобильным транспортом;

$m = 1,3$ - коэффициент неравномерности потребления материалов.

Площадь открытых складских площадок рассчитывается по формуле:

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		87

$$S = P_{\text{скл}} \cdot q,$$

где $P_{\text{скл}}$ – расчетный запас материалов;

$q = 1$ – норма складирования на 1 м^2 пола склада для железобетонных элементов (прил. 4[4]).

$q = 2,5$ – норма складирования на 1 м^2 пола склада для 1 тыс.шт. кирпича.

$$P_{\text{скл.бет}} = \frac{870}{78} \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 \cdot 1 = 80 \text{ м}^2$$

$$P_{\text{скл.кирп}} = \frac{2594}{250} \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 \cdot 2,5 = 185 \text{ м}^2$$

$$P_{\text{скл.}} = P_{\text{скл.бет}} + P_{\text{скл.кирп}} = 80 + 185 = 265 \text{ м}^2$$

3.5.4. Временные мобильные здания.

3.5.4.1. Определение численности пользователей зданием

Потребность строительства в рабочих определяем по графику движения рабочей силы. Количество рабочих в максимально загруженную смену принимаем равным максимальному количеству рабочих.

Таблица 12

Калькуляция потребности строительства в категориях работающих

№ п.п.	Состав рабочих кадров	Соотношение категорий работающих	Количество рабочих кадров
1	2	3	4
1	Всего работающих	100%	50
2	Рабочие	85%	42
3	ИТР	8%	4
4	Служащие	5%	3
5	МОП и охрана	2%	1
6	Женщин	30%	15
7	Мужчин	70%	35
Количество работающих в наиболее многочисленную смену			50

3.5.4.2. Определение необходимого количества временных зданий

Общая потребность во временных зданиях:

$$F = F_n \cdot P,$$

где F_n – нормативный показатель потребности здания;

P – число работающих в наиболее многочисленную смену.

Таблица 13

Калькуляция общей потребности во временных зданиях

№ п.п	Номенклатура помещений по функциональному назначению	Нормативный показатель	Расчетное число пользующихся помещением	Общая потребность в зданиях данного типа
1	Гардеробная	1 м ² /чел; 1 шкаф/чел	42	42 м ² ; 42 шкафов
2	Умывальня	0,05 м ² /чел; 1/15 кран/чел	42	2,1 м ² ; 3 крана
3	Душевая с преддушевой и раздевалкой	0,4 м ² /чел; 1/5 сетка/чел	42	16,8 м ² ; 8 сеток
4	Помещения для обогрева, отдыха и приема пищи	1 м ² /чел	42	42 м ²
5	Сушильня	0,2 м ² /чел;	42	8,4м ²
6	Уборная муж.	0,07 м ² /чел;	35	2,5 м ² ; 3шт
	Уборная жен.	1/15 очко/чел	15	1,1м ² ; 1шт
7	Контора	2 м ² /чел	7	14 м ²

Общая численность пользователей зданием (общая вместимость здания):

$$N_{вр} = \frac{F - F_n}{F} \cdot N_0,$$

где N_0 - количество пользователей временным зданием;

F – общая потребность в зданиях;

F_n – площадь временного помещения.

Необходимое количество временных зданий определяем по формуле:

$$P_g = \frac{N_{вр} \cdot m}{G}, \quad (3.5)$$

где $N_{вр}$ – количество пользователей временным зданием;

m – норматив показателя вместимости здания (прил. 2 [14]);

G – вместимость одного здания (сооружения) (прил. 3 [14]).

Номенклатуру и серию мобильных зданий определяем по справочнику строителя (приложение 3 [4]). По данным потребности и вместимости зданий

подбираем их необходимое количество. Городок строителей располагается на площадке в безопасной зоне от работы крана.

Таблица 14

Конструктивные решения временных зданий

№ п.п.	Наименование зданий	Число пользователей	Серия мобильных зданий / шифр здания или номер проекта	Полезная площадь, м ²	Размер зданий, м	Количество зданий, шт.
1	2	3	4	5	6	7
1	Санитарно-бытовой комплекс на 36 человек	42	«Универсал» 1129-034	77,5	15х6х2,9	1
2	Гардеробная с душем на 6 человек		«Универсал» 1129-025	15,5	6х3х2,9	1
3	Здание для кратковременного отдыха и обогрева на 10 чел	42	«Универсал» 1129-024	15,5	6х3х2,9	1
4	Столовая-догоготовочная на 12 посадочных мест		ВС-12	19,8	2,8х9,1х3,8	1
5	Уборная женская	15	Биотуалет	1,4	1,3х1,2х2,4	1
6	Уборная мужская	35	Биотуалет	1,4	1,3х1,2х2,5	3
7	Контора	5	"Контур КК-5"	25,1	3х9х3	1
8	Контора прораба на 3 рабочих места	2	"Нева" 7203-У1	15,4	3х6х3	1

3.5.5. Обоснование потребности строительства в воде

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно бытовых и противопожарных нужд. Расход воды определяется как сумма потребностей по формуле:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож},$$

где $Q_{пр}$, $Q_{хоз}$, $Q_{пож}$ – расход воды соответственно на производственные, хозяйственные и пожарные нужды, л/с;

Расход воды на производственные нужды:

$$Q_{пр} = \sum \frac{K_{ну} \cdot q_y \cdot n_n \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t},$$

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

q_y – удельный расход воды на производственные нужды, л (прил. 5 [14]);

n_n – число производственных потребителей;

$K_q = 1,5$ – коэффициент часовой неравномерности потребления;

$t = 8$ ч – число учитываемых расходом воды часов в смену;

Таблица 15

Калькуляция потребности в воде на производственные нужды

№	Наименование потребителя	Ед. изм.	Кол-во потреб.	Продол. потр., дн	Удельный расход, л	Коэффициент		Число часов в смену	Расход воды, л/с
						Неучтен расход	Нерав. потребл.		
1	2	3	4	5	6	7	8		10
1	Малярные работы	1 м ²	831	192	0,5-1	1,2	1,5	8	0,16
2	Штукатурные работы	1 м ²	652	288	4-8	1,2	1,5	8	0,15
3	Экскаватор при двигателе внутреннего сгорания	1 маш-ч	9,89	10	10-15	1,2	1,5	8	0,008
4	Заправка и обмывка автомобилей, общий расход	Маш/дн.	754	754	300-400	1,2	1,5	8	0,025
Всего:									0,343

Расход воды на хозяйственные нужды:

$$Q_{хоз} = \sum \frac{q_x \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_D \cdot n_D}{60 \cdot t_1},$$

где q_x – удельный расход воды на хозяйственные нужды (прил. 6 [14]);

q_D – расход воды на прием душа одного работающего (прил. 6 [14]);

n_p – число работающих в наиболее загруженную смену;

$n_D = 0,8 \cdot n_p$ – число пользующихся душем;

$t_1 = 5$ мин – продолжительность использования душа;

$K_q = 1,5$ – коэффициент часовой неравномерности потребления;

$t = 8$ – число учитываемых расходом воды часов в смену

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 42 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{4 \cdot 42 \cdot 1,5}{60 \cdot 3} + \frac{50 \cdot 50}{60 \cdot 5} = 9,8 \text{ л/с}$$

Расход воды на пожарные нужды:

$$Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с}$$

из расчета действия 2 струй из гидрантов по 5 л/с.

$$Q_{\text{тр}} = 0,343 + 9,8 + 10 = 20,14 \text{ л/с}$$

На водопроводной линии предусматривают не менее двух гидрантов, расположенных на расстоянии не более 150 м один от другого. Диаметр труб водонапорной наружной сети определяем по формуле:

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{\text{тр}}}{3,14 \cdot v}} = 2 \sqrt{\frac{1000 \cdot 20,14}{3,14 \cdot 0,6}} = 206 \text{ мм}$$

$v = 0,6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ – скорость движения воды в трубах.

Принимаем 2 гидранта с диаметром трубы 140 мм.

3.5.6. Обоснование потребности в электроэнергии

Сети электроснабжения постоянные и временные предназначены для энергетического обеспечения силовых и технологических потребителей, а так же для энергетического обеспечения наружного и внутреннего освещения объектов строительства, временных зданий и сооружений, мест производства работ и строительных площадок.

$$P_p = \sum \frac{K_c P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_c P_m}{\cos \varphi} + \sum K_c P_{\text{ОВ}} + \sum P_{\text{ОН}}$$

где $\cos \varphi$ - коэффициент мощности (прил. 7 [14]);

K_c – коэффициент спроса (прил. 7 [14]);

P_c - мощность силовых потребителей, кВт;

P_m – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{\text{ОВ}}$ – мощность устройств внутреннего освещения, кВт;

$P_{\text{ОН}}$ – мощность устройств наружного освещения, кВт.

Таблица 16.

Калькуляция потребности строительства в электроэнергии

№ п.п.	Наименование потребителей	Ед. изм.	Объем потребления	Коэффициент		Удельная мощность, кВт	Расчетная мощн., кВт А
				спроса, Кс	мощн., cosφ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Кран башенный	шт.	1	0,4	0,5	67	53,6
Итого на силовые потребители							53,6
2	Территория производства работ	м ²	11473	1	1	0,0004	4,59
3	Монтаж строительных конструкций и каменная кладка	м ²	670	1	1	0,003	2,01
4	Такелажные работы, склады	м ²	500	1	1	0,002	1,0
5	Главные проходы и проезды	м	230	1	1	0,005	1,15
6	Охранное освещение	м	12	1	1	0,0015	0,02
7	Аварийное освещение	м	440	1	1	0,0007	0,31
Итого на наружное освещение							9,08
8	Гардеробная с умывальной	м ²	93	0,8	1	0,015	1,11
9	Столовая	м ²	19,8	0,8	1	0,015	0,24
10	Уборная женская	м ²	1,4	0,8	1	0,015	0,016
11	Уборная мужская	м ²	4,2	0,8	1	0,015	0,063
12	Контора	м ²	40,5	0,8	1	0,015	0,56
Итого на внутреннее освещение*							2,0
Расчетная мощность							64,68

На внутреннее освещение приняты лампы накаливания общего назначения Б220 мощностью 15 Вт.

По результатам расчета принимаем трансформаторную подстанцию:

Тип КП 160/60-10

Мощность 100 кВ·А

Напряжение: высокое 6 кВ

низкое 0,4; 0,2 кВ

Габаритные размеры (длина, ширина, высота) 2710x1300x1150

Масса 350, кг

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		93

3.5.7. Обоснование потребности в освещении

Расчет числа прожекторов ведется через удельную мощность прожекторов по формуле:

$$n = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_{Л}}$$

где p – удельная мощность, Вт/м²;

E – освещенность, лк;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

$P_{Л}$ – мощность лампы прожектора, Вт.

Принимаем лампы накаливания для прожекторов общего назначения

ПЖ-230 ($P_{Л} = 1000 \text{ Вт}$)

Таблица 17

Калькуляция потребности строительства в прожекторах

№ п.п	Наименование потребителей	Объем потребления, м ²	Освещенность, лк	Удельная мощность, Вт	Расчетное количество прожекторов, шт
1	2	3	4	5	6
1	Территория строительства в районе производства работ	11473	2	0,4	10
2	Монтаж строительных конструкций и каменная кладка	670	20	3	40
3	Такелажные работы, склады	500	10	2	10
4	Главные проходы и проезды	230	3	5	4

Принимаем количество прожекторов: 64 лампы накаливания для прожекторов общего назначения ПЖ- 230.

3.6.Безопасность труда в строительстве.

Все работы должны осуществляться с соблюдением требований СП 49.13330.2012 Безопасность труда в строительстве.

1) К выполнению строительных работ, согласно законодательству РФ допускаются лица, не имеющие противопоказаний по возрасту и полу, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными к выполнению данных работ, прошедшие обучение безопасным методам и приемам работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда.

2) На строительной площадке устраиваются санитарно-бытовые помещения: гардеробные, умывальные, душевые, туалет, помещения для сушки, обеспыливания, обезвреживания спецодежды, помещения для личной гигиены женщин, помещения для обогрева и регламентации отдыха, укрытия от солнечной радиации и атмосферных осадков, выполненные и оборудованные в соответствии с утвержденными нормами.

3) Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

4) На въезде на территорию строительства установить план строительной площадки с указанием схемы движения автотранспорта и персонала стройки. Опасные для движения зоны огородить либо выставить предупредительные знаки и сигналы, видимые в дневное и ночное время.

5) Места складирования материалов, инструмента, рабочие зоны машин, механизмов и маршруты их передвижения должны располагаться и проходить в строгом соответствии с ППР, с соблюдением между ними необходимых проходов, проездов и безопасных мест.

6) Проходы, проезды, погрузо-разгрузочные площадки необходимо очищать от мусора, строительных отходов, наледи и не загромождать.

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		95

7) Проходы в котлованы с уклоном более 20° должны быть оборудованы стремянками или лестницами шириной не менее 0,6 м с перилами высотой не менее 1 м.

8) Работы с применением грузоподъемных механизмов производить в соответствии с «Правилами безопасности ОПО, на которых используются подъемные сооружения».

9) Подъем элементов должен быть плавным, без рывков и толчков. При подъеме не допускается раскачивать элементы. Конструкции, перемещаемые краном, должны удерживаться от раскачивания оттяжками. Запрещается перенос конструкций краном над рабочим местом монтажников и над соседней захваткой.

10) При работе в вечернее время фронт работ по разгрузке изделий с автотранспорта, склады строительных материалов и конструкций, рабочие места и проходы к ним должны быть освещены.

11) Грузоподъемность стропов и траверс должна соответствовать весу поднимаемых строительных конструкций. Не допускается применение не исправных и не испытанных стропов, траверс.

12) Расстроповка установленных на место элементов допускается лишь после надежного закрепления конструкции, как это оговорено в ППР или в технологической карте.

13) Способы строповки должны исключать возможность падения или скольжения застропованного элемента. Не допускается пребывание людей на элементах конструкций во время подъема и перемещения.

14) Оставлять поднятые элементы конструкций на весу во время перерывов в работе запрещается.

15) Переходить с одной конструкции на другую следует по инвентарным лестницам, трапам, имеющим ограждения.

16) Траншеи, разрабатываемые в местах, где происходит движение людей и транспорта, должны быть ограждены. На ограждениях в темное время суток должны быть выставлены световые сигналы. В местах переходов через

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		96

траншеи устанавливаются мостики шириной не менее 0,8 м с перилами высотой 1 м.

17) Рабочие места монтажников должны быть оборудованы приспособлениями, обеспечивающими безопасность проведения работ.

3.7. Технология строительного производства

Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330.2011. Организация строительства;

- СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве часть 2. Строительное производство;

- Постановление правительства РФ от 25.04.2012 №390 «О противопожарном режиме»;

- ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения;

- СНиП 3.02.01-87. Земляные сооружения, основания и фундаменты.

- СП 49.13330.2010. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;

- СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции.

Основные положения;

- СП 15.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции;

- СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции;

- СП 16.13330.2011. Стальные конструкции.

- "Правила противопожарного режима в РФ" утв. постановлением Правительства РФ" № 390 от 25.04.2012 г.

- ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		97

3.7.1. Технология производства работ.

Данная технологическая карта разработана на монтаж монолитной фундаментной плиты.

В целях обеспечения безопасности при производстве строительного-монтажных работ, а также в соответствии со схемой стройгенплана подготовительного периода, выполнить следующие работы:

- ограждение территории стройплощадки сплошным забором с козырьком высотой 2 м, а в местах проезда автотранспорта - высотой 4,0 м, в соответствии с требованиями ГОСТ 23407-78 "Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ";

- выполнить устройство временной внутриплощадочной дороги из щебня;

- для обеспечения временного энергоснабжения стройплощадки проложить кабельную трассу по временным опорам от существующей ТП. На строительной площадке установить силовой шкаф со щитом учета;

- выполнить освещение стройплощадки, установив прожектора на опорах по периметру ограждения. Включение освещения должно производиться отдельным рубильником;

- бытовые помещения для строителей контейнерного типа разместить на стройплощадке в месте, указанном на стройгенплане;

- у бытовых помещений оборудовать место с первичными средствами пожаротушения.

- для обеспечения временного водоснабжения стройплощадки предусмотреть баки для воды

- установить перед въездом на территорию стройплощадки информационный

стенд пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, схемой движения

транспорта, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи.

- установить на дорогах знаки ограничения скорости движения транспорта.

- установить в зоне разгрузки автотранспорта и на площадках складирования стенды со схемами строповок и таблицей масс грузов.

3.7.2. Ведомость объемов работ

Таблица 18

Ведомость объемов работ на возведение монолитного перекрытия 1 этажа

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	
1	Устройство лесов поддерживающих опалубку	100 м	8,38	
2	Установка опалубки	1 м ²	726,0	
3	Армирование отдельными стержнями	φ8	1т	3,84
		φ12	1т	11,35
		φ16	1т	6,66
4	Укладка бетонной смеси	1 м ³	143,20	
5	Укрытие утеплителем	100 м ²	7,16	
6	Выдерживание бетона			
7	Снятие утеплителя	100 м ²	7,16	
8	Разборка опалубки	1 м ²	726,00	

3.7.3. Калькуляция трудозатрат

Таблица 19

Калькуляция трудозатрат

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование (ЕНиР)	Трудозатраты чел-см.		
					Нвр	Всего	
1	Устройство лесов поддерживающих опалубку	100 м	8,38	§Е 4-1-33	7,8	8,17	
2	Установка опалубки	1 м ²	726,0	§Е 4-1-34Г	0,22	19,97	
3	Армирование отдельными стержнями	ф8	1т	3,84	§Е 4-1-46		
		ф12	1т	11,35		21	29,78
		ф16	1т	6,66		14	11,65
4	Укладка бетонной смеси	1 м ³	143,20	§Е 4-1-49Б	0,57	10,20	
5	Укрытие утеплителем	100 м ²	7,16	§Е-4-1-54	0,21	0,19	
6	Выдерживание бетона						
7	Снятие утеплителя	100 м ²	7,16	§Е-4-1-54	0,22	0,20	
8	Разборка опалубки	1 м ²	726,00	§Е 4-1-34Г	0,09	8,17	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

100

3.7.4. Определение потребности в автобетоносмесителях для доставки бетонной смеси

Исходные данные:

1. Марка автобетоносмесителя HOWO.
2. Объем перевозимой бетонной смеси $Q = 12,0 \text{ м}^3$.
3. Расстояние от завода до строительной площадки $L = 5 \text{ км}$.
4. Расстояние от автобазы до завода через заправочную станцию 5 км .
5. Средняя скорость движения автобетоносмесителя:
 - в порожнем состоянии $V_{\text{п}} = 60 \text{ км/ч}$;
 - в груженом состоянии $V_{\text{г}} = 30 \text{ км/ч}$.

Расчет:

1. Чистое рабочее время автобетоносмесителя в течение смены составит

$$T_{\text{раб}} = 8 \text{ ч.}$$

2. Продолжительность транспортного цикла автобетоносмесителя

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{п}} + t_{\text{р}} + t_{\text{м}} + t_{\text{пер}} + L / V_{\text{г}} + L / V_{\text{п}}, \quad (7)$$

где $t_{\text{п}} = 0,2 \text{ ч}$ – время загрузки автобетоносмесителя; $t_{\text{р}} = 0,25 \text{ ч}$ – время его разгрузки; $t_{\text{м}} = 0,1 \text{ ч}$ – время маневрирования до разгрузки; $t_{\text{пер}} = 0,25 \text{ ч}$ – дополнительное время для перемешивания смеси.

Тогда

$$T_{\text{ц}} = 0,2 + 0,25 + 0,1 + 0,25 + 15 / 30 + 15 / 60 = 1,675 \text{ ч.}$$

3. Число рейсов, совершаемых автобетоносмесителем за смену

$$N_{\text{р}} = 8 / 1,675 = 4,77. \text{ Принимаем } 4 \text{ рейса.} \quad (8)$$

Необходимое количество автобетоносмесителей для возведения фундаментов составит

$$N = J / (N_{\text{р}}Q), \quad (9)$$

где J – интенсивность бетонирования, равная 40 м^3 в час.

$$N = 40 / 12 = 3,33 \text{ автобетоносмесителя в час.}$$

Принимаем 4 автобетоносмесителя.

3.7.5. Определение количества вибраторов для уплотнения бетонной смеси.

Исходные данные:

1. Марка вибратора ИВ-47.
2. Радиус действия $R = 60$ см.
3. Толщина уплотняемого слоя бетонной смеси $h_{\text{сл}} = 30$ см.

Расчет:

Эксплуатационная производительность вибратора, $\text{м}^3/\text{ч}$,

$$\Pi = 7200 R^2 h_{\text{сл}} k_{\text{в}} / (t_{\text{уп}} + t_{\text{пер}}), \quad (10)$$

где $k_{\text{в}} = 0,8$ – коэффициент использования вибратора по времени; $t_{\text{уп}} = 30$ с – продолжительность работы вибратора на одной позиции; $t_{\text{пер}} = 5$ с – продолжительность перестановки вибратора с одной позиции на другую.

Следовательно,

$$\Pi = 7200 \cdot 0,6^2 \cdot 0,3 \cdot 0,8 / (30 + 5) = 20,7 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Количество вибраторов рассчитывается из условия

$$N = J / \Pi, \quad (11)$$

где $J = 40 \text{ м}^3/\text{ч}$ – интенсивность укладки бетона в течение часа.

Потребное количество вибраторов

$$N = 40 : 20,7 = 1,93 \text{ шт.}$$

С учетом двух резервных механизмов принимаем 4 вибратора.

3.7.6. Порядок производства работ.

На основные стойки (стойки на концах или стыках продольных балок) надеваются крестовые головки.

Выставляются первые две стойки крайнего ряда и фиксируются треногами. Высота стоек предварительно устанавливается в зависимости от ровности пола на 1-2 см выше расчетной раздвижки. У стоек должен оставаться достаточный ход резьбы для опускания (не менее 60- 70 мм). То же самое повторяется для первых двух стоек второго ряда.

На эти четыре стойки устанавливаются продольные балки при помощи монтажных вилок, затем заканчивают эти ряды и выставляются последующие.

После установки первых продольных балок на них поднимается нужное для этой ячейки количество поперечных балок. Они расставляются на требуемое расстояние, на них раскладываются и крепятся первые листы фанеры.

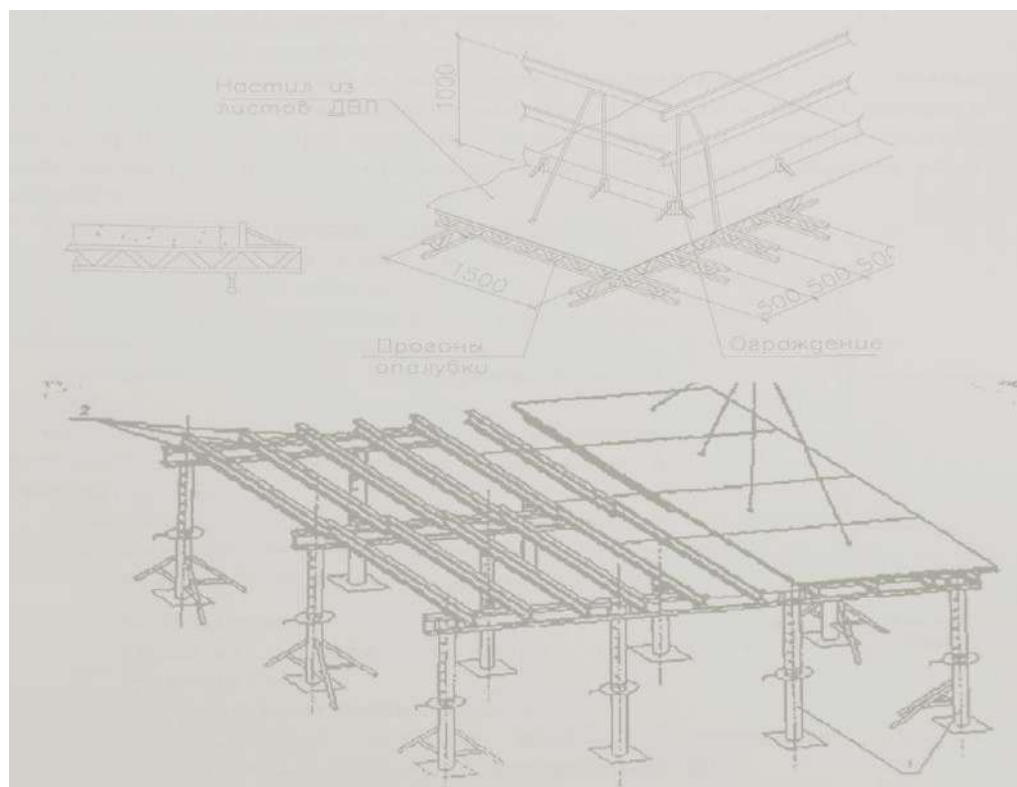
Дальнейшую раскладку поперечных балок ведут снизу, а фанеры сверху. После раскладки фанеры выполняется выверка опалубки на проектную отметку.

Промежуточные стойки с головками-захватами выставляются только после нивелирования.

При высоте помещений более 3 м фиксация треногами недостаточна для отвода монтажных горизонтальных нагрузок, поэтому требуется дополнительное диагональное раскрепление досками при помощи крепёжных скоб.

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		103

Рис.30. Общий вид опалубки перекрытия.



Демонтаж опалубки перекрытия

Снимаются промежуточные стойки.

Основные стойки опускаются примерно на 40 мм.

Опрокидываются поперечные балки при помощи монтажных вилок, часть фанеры сразу падает на них.

Снимается фанера, начиная с области добора, при необходимости там снимаются балки и стойки. Затем фанера снимается по всему перекрытию.

Вынимаются поперечные балки.

Если были сняты, то еще раз частично ставятся треноги, разбираются продольные балки и основные стойки.

По технике безопасности не разрешается слишком низко опускать основные стойки, так как это способствует травматизму от падения листов фанеры и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

балок, кроме того, при падении листов фанеры с большей высоты сохранность фанеры резко снижается. Распалубка путем выбивания стоек запрещена.

Технология производства арматурных работ

До начала монтажа арматуры должны быть выполнены следующие работы: доставлены и складированы в зоне работы крана арматурные стержни и каркасы;

произведена установка, нивелировка и смазка опалубки.

Подача арматуры и каркасов к месту монтажа производится башенным краном, а установка и раскладка вручную.

Операции по армированию плиты перекрытия выполнять в следующей последовательности:

- уложить нижнюю арматуру вдоль цифровых осей;
- уложить нижнюю арматуру вдоль буквенных осей;
 - выполнить вязку нижней арматуры;
- установить на нижнюю арматуру вертикальные предварительно собранные в пространственные;
 - выполнить вязку каркасов с нижней арматурой;
 - уложить верхнюю арматуру вдоль цифровых осей;
 - уложить верхнюю арматуру вдоль буквенных осей;
 - выполнить вязку верхней арматуры и каркасов.

Для образования защитного слоя арматуру укладывать на пластмассовые фиксаторы. Минимально допустимая толщина защитного слоя бетона для плиты перекрытия толщиной более 100 мм (в данном случае - 250 мм) - 15 мм.

Передвижение по уложенной арматуре, во избежание деформирования, осуществлять по инвентарным мостикам-настилам шириной не менее 600 мм.

Армирование диафрагм жесткости осуществляется объемными каркасами. Соединение продольных стержней каркасов с выпусками арматуры выполняется с помощью накладок длиной $l = 255$ мм из арматуры класса А-III

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		105

(диаметр накладки $s_{1н} = 0,6d_{nc}$), по две накладки на каждый стержень. Сварные соединения выполняются электродами Э46А ГОСТ 9467-75, с катетом шва $B_{шв}$ - бмм.

Приемку установленной арматуры и закладных деталей оформить актом на скрытые работы, в котором дать заключение о возможности бетонирования данных конструкций.

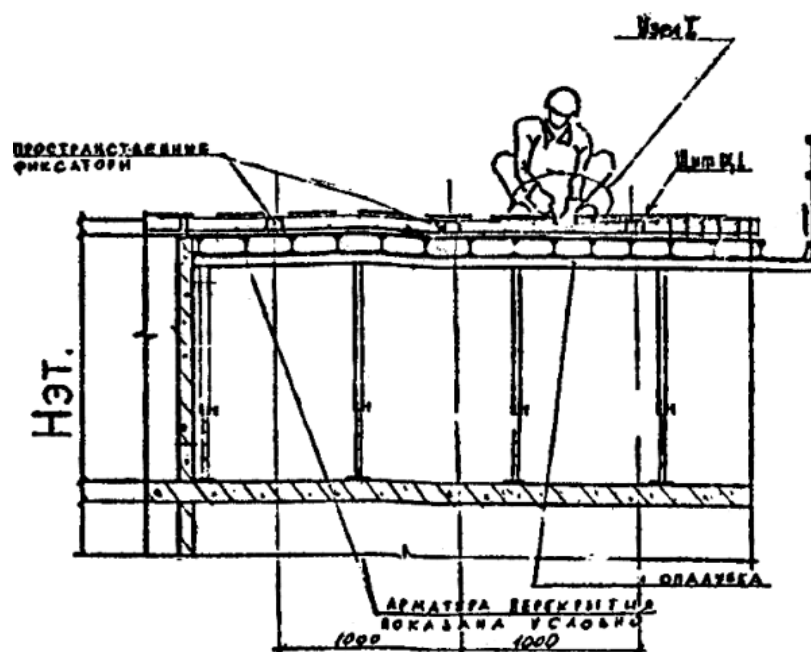


Рис. 31 Технология производства бетонных работ

Транспортирование бетонной смеси

Транспортирование бетонной смеси производить автобетоносмесителями, каждый автомобиль сопровождать предварительным паспортом.

В целях предотвращения расслоения и сохранения технологических свойств перевозимой бетонной смеси необходимо:

- транспортирование бетонной смеси организовать так, чтобы максимально сократить количество перегрузочных операций и по возможности осуществлять разгрузку смеси непосредственно в бетонируемую конструкцию или бетоноукладочное оборудование;
- ограничить высоту свободного падения бетонной смеси при выгрузке не более 1,5 м;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

при транспортировании бетонных смесей в зимних условиях пункты выгрузки смеси защищать от ветра и снега.

Нельзя допускать перерывы в подаче бетонной смеси по трубам продолжительностью более 15-20 мин. При перерывах до 60 мин необходимо через каждые 10 мин прокачивать бетонную смесь по системе в течение 10-15 сек на малых режимах работы бетононасоса.

Очистку трубопровода от бетонной смеси производить водой или сжатым воздухом с применением пыжей из губчатой резины и мешковины, каждый раз при длительных перерывах в бетонировании (более 1 часа) и в конце каждой смены.

1. Укладка бетонной смеси

Бетонные смеси укладывать в бетонизируемые конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону. Укладку бетонной смеси в перекрытие производить непрерывно на всю проектную высоту подготовленной захватки.

Во избежание попадания воздуха между

бетоном и опалубкой нельзя выгружать бетонную смесь в одно место. Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкций должна быть не более 1 м для перекрытий, 4,5 м для стен.

Толщина укладываемых слоев бетонной смеси при уплотнении ручными глубинными вибраторами не должна превышать 1,25 длины рабочей части вибратора, при уплотнении поверхностными вибраторами с двойной арматурой - 12 см.

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

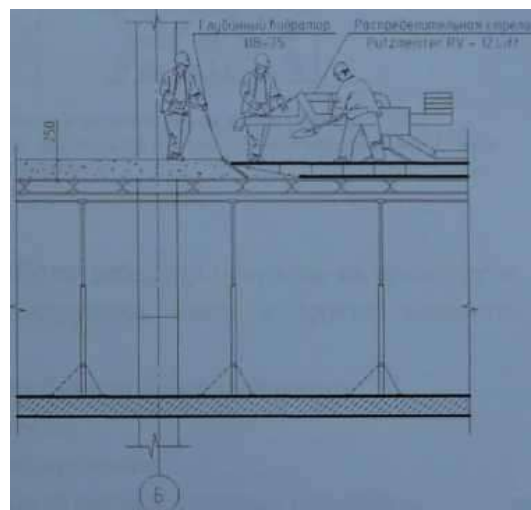


Рисунок 32 Укладка бетонной смеси для плиты перекрытия

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

устанавливается строительной лабораторией по началу схватывания цементного теста в бетонной смеси.

Для образования защитного слоя на арматуру устанавливаются пластиковые фиксаторы - «звездочки».

Уплотнение бетонной смеси

Уплотнение бетонной смеси плиты перекрытия производится поверхностными вибраторами.

Уплотнение бетонной смеси производится глубинными вибраторами ИВ- 75. Необходимо следить за тем, чтобы шаг перестановки глубинных вибраторов, которыми можно вибрировать любой тип конструкций, не превышал полуторного радиуса ($1,5 R$) их действия при рядовой перестановке и $1,75 R$ при шахматной перестановке. Глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5 -10 см.

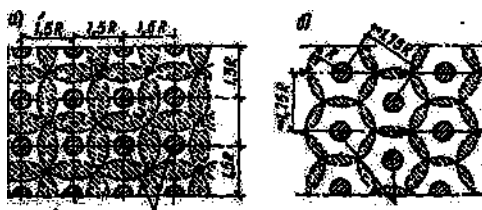


Рис. 33. Правила уплотнения рабочей смеси вибраторами: а) глубинными при рядовой перестановке; б) глубинными при шахматной перестановке; I - зона перекрытия;

Не допускать, чтобы во время работы вибратор опирался на арматуру и закладные изделия монолитных конструкций, тяжи и другие элементы крепления опалубки.

Основными признаками уплотнения бетонной смеси являются:

прекращение оседания бетонной смеси;

появление цементного молока на поверхности;

прекращение выделения из бетонной смеси воздушных пузырьков.

2. Устройство рабочих швов

При бетонировании неизбежны технологические перерывы. В этих случаях устраивают рабочие швы. Они исключают перемещения стыкуемых поверхностей относительно друг друга и не снижают несущей способности конструкции.

При устройстве рабочих швов между захватками следует применять сетку рабицу с ячейкой не более 4-х мм. Не допускать сгибов и сворачивания сетки. В случае вынужденного перерыва бетонирования организовать рабочий шов. Рабочий шов организовывается перпендикулярно оси бетонируемых колонн и балок, поверхности плит и стен. Возобновление бетонирования после перерыва допускается только при достижении бетоном прочности на сжатие 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.

Для лучшего сцепления старого бетона с новым рабочие швы по горизонтальным и наклонным поверхностям очищают от цементной пленки водяной или воздушной струей, металлическими щетками. Затем покрывают цементным раствором слоем толщиной 1,5-3 см, чтобы заполнить все неровности.

Для достижения водонепроницаемости бетона в рабочем шве необходимо провести дополнительные гидроизоляционные мероприятия.

Контроль прочности бетона следует осуществлять испытанием стандартных бетонных кубов, изготовленных у места укладки бетонной смеси, а также неразрушающими методами контроля. На основе данных разрушающего и неразрушающего методами контроля делается вывод о фактической прочности бетона монолитных конструкций. При фактической прочности бетона больше или равной требуемой величине принимается решение о расплубливании конструкции.

3.7.8. Основные указания по бетонированию перекрытий

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

2. До начала бетонирования перекрытий на каждой захватке необходимо - установить арматуру, закладные детали;

3. Перед бетонированием поверхность опалубки следует покрыть эмульсионной смазкой. Поверхность ранее уложенного бетона очистить от цементной пленки и увлажнить или покрыть цементным раствором.

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

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

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

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

8. Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя.

9. При бетонировании плоских плит рабочие швы по согласованию с проектной организацией устраиваются согласно п. 5.3.10 СП 13330.2011 Несущие и ограждающие конструкции. Поверхность рабочего шва должна быть перпендикулярна поверхности плиты, для чего в намеченных местах прерывания бетонирования ставятся рейки или металлическая сетка по толщине плиты.

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		110

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

Укладка бетонной смеси в конструкции ведется слоями в 15... 30 см с тщательным уплотнением каждого слоя.

Признаком достаточности вибрирования служит прекращение осадки бетона и появление цементного молока на его поверхности. Чрезмерная вибрация бетонной смеси вредна, так как может привести к расслоению бетона. Шаг перестановки внутренних вибраторов - от 1 до 1,5 радиуса их действия.

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

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

Уход за бетоном должен обеспечивать сохранение надлежащей температуры твердения и предохранение свежееуложенного бетона от быстрого высыхания. Свежееуложенный бетон, прежде всего, закрывают от воздействия дождя и солнечных лучей (укрытие целлофановой пленкой, брезентом, специальными матами). При температуре воздуха ниже 5 °С полив не производится. Движение людей по забетонированным конструкциям и установка на них лесов и опалубки для возведения вышележащих конструкций допускается только после достижения бетоном прочности не менее 1,2 МПа.

Сцепление бетона с опалубкой с течением времени увеличивается, поэтому опалубку необходимо снимать, как только бетон приобретет необходимую прочность, что подтверждается лабораторией. Распалубливание боковых поверхностей бетонных конструкций допускается после достижения бетоном прочности, обеспечивающей сохранность их углов и кромок, что

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		111

соблюдается при прочности бетона не менее $2,5 \text{ кг/см}^2$, достигаемой через 1...6 дней в зависимости от марки бетона, качества цемента и температурного режима твердения бетона.

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

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

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

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

3.7.9. Бетонирование в зимних условиях

При бетонировании конструкций в зимних условиях необходимо выполнить дополнительные работы по устройству электрообогрева. Для этого на ровной площадке, не более чем 25 м от монолитной конструкции, устанавливают трансформаторную подстанцию; на расстоянии до 1,5 м от конструкции укладывают шинопроводы.

По арматуре и сеткам конструкций укладывают нагревательный провод, концы которого выводят в сторону для присоединения с шинопроводом.

Нагревательный провод в конструкции навешивают без сильного натяжения, крепят провода к арматуре вязальной проволокой, выводы располагают с одной стороны конструкции, а узлы соединений тщательно изолируют. Нагревательные провода подключают к инвентарным секциям шинопроводов, подсоединенных с помощью кабеля к трансформаторной подстанции. После этого начинают бетонировать конструкцию, соблюдая при этом меры, предотвращающие повреждение изоляции и обрывы нагревательных проводов. В частности не допускаются резкие удары и быстрое опускание рабочей части вибратора в опалубку, а также использование для уплотнения бетонной смеси штыкового и другого инвентаря с режущими кромками.

Горизонтальные поверхности монолитных участков укрывают гидроизоляционными и теплоизолирующими материалами. Для утепления обогреваемого бетона рекомендуется применять инвентарные гибкие теплоизоляционные покрытия (ТИГП), представляющие собой влагонепроницаемый чехол из прорезиненной ткани, внутри которого заключен утепляющий холстопрощивнойстекломатериал марки ХПС.

Для регулирования температуры прогрева бетона устраиваются специальные скважины для замера температуры бетона термометром. Температуру бетона в процессе разогрева, согласно графика №1 разрешается доводить до +50°С, но при условии повышения температуры каждый час не более, чем на 5°. Температуру бетона в процессе разогрева измеряют каждые два часа, после первых восьми часов в стадии изотермического прогрева

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		113

температуру измеряют не реже двух раз за смену. При достижении прочности бетона не менее 1,2 МПа разрешается движение людей по забетонированным конструкциям и установка на них лесов, опалубки вышележащих конструкций. Контроль прочности бетона может осуществляться по фактическому температурному режиму и в соответствии с графиком №7. При достижении проектной прочности бетона в 70% разрешается удаление несущих балок и стоек, а при бетонировании вышележащего перекрытия или конструкций сохраняются второстепенные стойки с шагом не более 3 м. Нагружение конструкций до проектного значения разрешается при достижении прочности бетона в 100%.

Число скважин измерения температуры устанавливается из расчета не менее одной точки на 50 м² площади бетона. Отсутствие искрения в местах электрических соединений проверяют визуальным осмотром.

Контроль прочности бетона может осуществляться по фактическому температурному режиму наименее нагретых участков.

Зона, где производится электрообогрев бетона, должна быть ограждена, в ночное время зона должна быть хорошо освещена. Хождение людей, размещение посторонних предметов на поверхности греющих элементов, находящихся под напряжением, запрещается. Доступ посторонних лиц в зону обогрева запрещается.

Все металлические, не токоведущие части электрооборудования и арматуру следует надежно заземлить, присоединив к ним нулевой провод, питающего кабеля. При использовании защитного контура заземления перед включением напряжения, необходимо проверить сопротивление контура, которое должно быть не более 4 Ом. Концы проводов, которые могут оказаться под напряжением необходимо изолировать или оградить. Допускается проводить измерение температуры термометрами вручную при неотключенных ГЭП и нагревательных проводах от сети напряжения не более 60 В.

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		114

Работы, связанные с присоединением (отсоединением) проводов должны выполнять специалисты по электротехнике, имеющие соответствующую квалификационную группу, не ниже III.

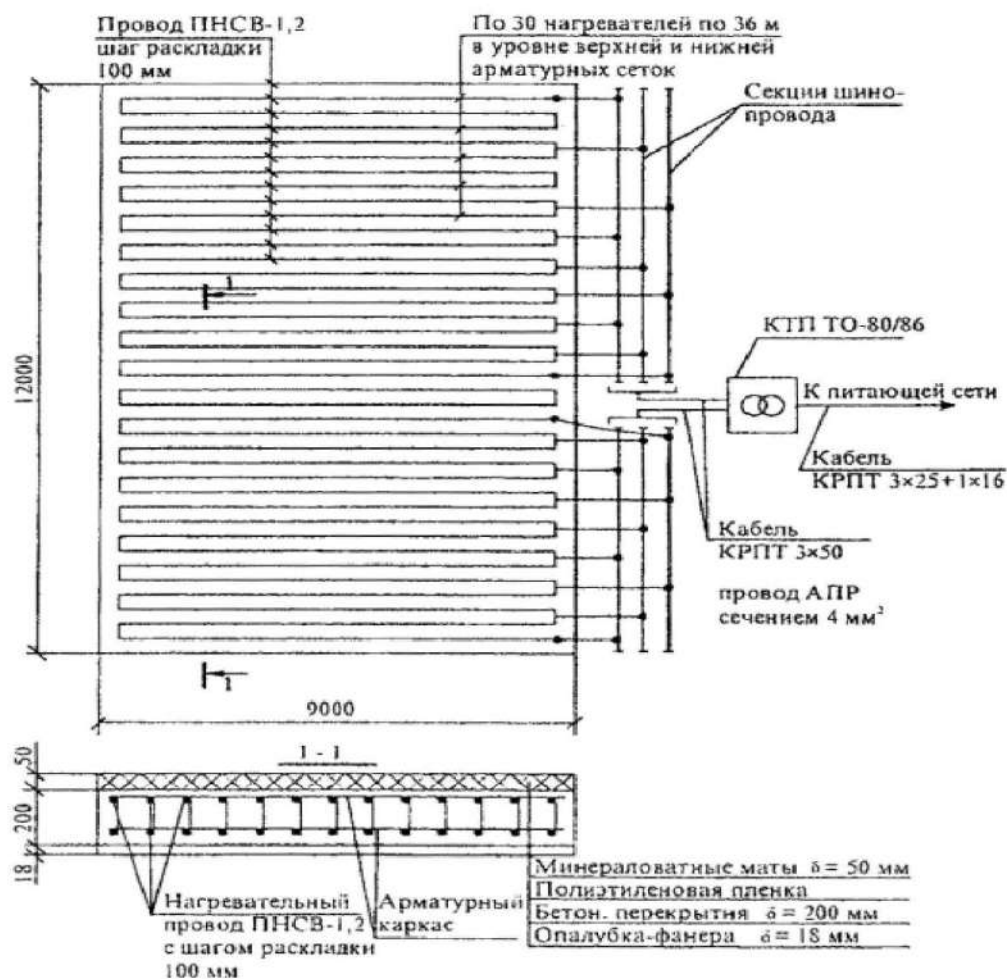


Схема раскладки и подключения нагревательного провода при электрообогреве перекрытия.

Электрообогрев бетонной смеси осуществляется в соответствии с нижеприведенным графиком при скорости подъема температуры 4 °С в час.

Во время разогрева температуру бетона измеряют не реже чем через 1 час.

Рис. 34.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

3.7.10. Контроль качества

Таблица 20. Контроль качества

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Периодичность контроля	Ответственный за контроль	Технические критерии оценки качества
Опалубочные работы	Точность установки опалубки для конструкций, готовых под гидроизоляцию	Метр складной металлический, отвес строительный	В процессе работ	Мастер	Перепады поверхностей не более 2 мм
Арматурные работы	Отклонение в расстоянии между отдельными установленными рабочими стержнями	Линейка измерительная	То же	То же	Отклонение ± 20 мм
	Отклонение в расстоянии между рядами арматуры	То же	"-"	"-"	Отклонение ± 10 мм
	Соответствие установленной арматуры рабочим чертежам	Визуально; линейка измерительная, отвес	До начала бетонирования	Производитель работ	Отклонение от проектных размеров толщины защитного слоя не должно превышать +15 мм; -5 мм
Бетонные работы	Наибольшая крупность заполнителей при перекачивании бетононасосом		В процессе работ	Лаборатория	Не более 0,33 внутреннего диаметра трубопровода

	Прочность укладываемого бетона	Отбор проб	В процессе работ	Мастер, строительная лаборатория	При испытании образцов бетон не должен иметь среднюю прочность ниже 95 % проектной марки
	Толщина укладываемых слоев бетонной смеси	Визуально	2 раза в смену	Мастер	При уплотнении смеси ручными глубинными вибраторами не более 1/25 длины рабочей части вибратора
	Уплотнение бетонной смеси	То же	В процессе работ	То же	Шаг перестановки не должен быть больше 1,5 радиуса действия вибратора
	Прочность бетона (в момент распалубки конструкции)	ГОСТ 18105-86*	Не менее одного раза на весь объем распалубки	-"	1,5 МПа

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР

Лист

117

3.7.8. Общие требования по охране труда

К строительно-монтажным работам допускаются лица, не моложе 18-ти лет прошедшие вводный инструктаж и первичный инструктаж на рабочем месте.

Все рабочие должны быть обучены безопасным методам производства работ.

Всем лицам, находящимся на строительной площадке, носить защитные каски. Рабочие и ИТР без защитных касок к выполнению работ не допускаются.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на территорию строительной площадки и на рабочие места запрещается.

Спецодежда, спецобувь и предохранительные приспособления должны быть в исправном состоянии.

Производство работ на высоте выполнять с использованием предохранительных поясов и страховочных канатов.

Средства подмащивания должны иметь ровные рабочие настилы, а при расположении на высоте 1,3 м и более ограждения и боковые элементы.

Приставные лестницы оборудовать нескользящими опорами. При работе с приставными лестницами на высоте более 1,3 м применять крепление ее к конструкции.

Ответственный за безопасное производство работ крана обязан проверить исправность грузоподъемных механизмов, такелажа, приспособлений и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значение подаваемых сигналов и указать правильность строповки материалов и конструкций.

Способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застрапованного груза. До начала работ с применением крана руководитель работ должен указать место установки крана на строительной площадке и указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста с рабочим сигнальщиком, определить место нахождения сигнальщика, а также обеспечить надлежащее освещение рабочей зоны в темное время суток.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

В случае, когда машинист не имеет достаточную обзорность рабочего пространства или не видит рабочего – сигнальщика, подающего ему сигналы, между машинистом и сигнальщиком необходимо установить двухстороннюю радио или телефонную связь.

Использование промежуточных сигнальщиков для передачи сигналов машинисту не допускается.

Погрузочно-разгрузочные работы с транспортных средств выполнять в соответствии с требованиями глав 8.1, 8.2, 8.5 СНиП 12-03-2001 и межотраслевыми правилами по охране труда при погрузочно-разгрузочных работам и размещении грузом ПОТ РМ-007-98.

В местах производства погрузочно-разгрузочных работ и в зоне работы грузоподъемных машин запретить нахождение лиц, не имеющих непосредственного отношения к этим работам.

Перед погрузкой или разгрузкой колонн, блоков и других сборных железобетонных конструкций монтажные петли осмотреть и при необходимости выправить без повреждения конструкции.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ не допускается строповка груза, находящегося в неустойчивом положении, а также исправление положения элементов, строповочных устройств на приподнятом грузе.

Подъем элементов строительных конструкций, не имеющих монтажных петель, отверстий или маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж – запрещается.

Электросварочные работы

При электросварочных работах участки работ, электропроводы и электрооборудование, а также свариваемые конструкции и изделия должны быть заземлены. К производству электросварочных работ допускаются сварщики, получившие удостоверение на право производство работ.

Сварочное оборудование, установленное на открытой площадке, должно быть защищено от атмосферных осадков и механических повреждений.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

При работе на высоте сварщик должен быть снабжен предохранительным поясом, без которого он не должен допускаться к работе.

После окончания работ сварщик обязан проверить нижележащие площадки и этажи с целью ликвидации скрытых очагов возгорания, могущих привести к возникновению пожара.

Запрещается производить электросварочные работы под открытым небом во время дождя, грозы или сильного снегопада, а также на высоте при силе ветра более 6 баллов.

3.9. Требования по пожарной безопасности

При производстве строительно-монтажных работ необходимо строго соблюдать технические условия и правила на строительство и приемку строительно-монтажных работ, а также "Правила противопожарного режима в РФ" утв. постановлением Правительства РФ" № 390 от 25.04.2012 г. и требования ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».

В соответствии с Федеральным законом РФ "О пожарной безопасности выполнить следующие мероприятия:

- бытовые помещения оборудовать огнетушителями и автоматическими установками пожаротушения, соединенными с постом охраны;

- бытовые помещения, расположенные на втором уровне, должны иметь два эвакуационных выхода;

*все дороги, подъезды должны быть в исправном состоянии.

*ответственность за пожарную безопасность на период строительства несет строительная фирма.

Противопожарное водоснабжение обеспечивается от пожарных гидрантов городской водопроводной сети.

На территории стройплощадки оборудовать пожарный щит и укомплектовать его необходимым инвентарем.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Приказом назначить ответственных лиц за пожарную безопасность на объекте.

Баллоны с газом нужно хранить под навесами, защищающими их от прямого попадания солнечных лучей. Место хранения газовых баллонов должно быть ограждено и иметь ящик с песком объемом не менее 0,5м³, лопату и два огнетушителя.

Недопустимо проведение газосварочных работ без первичных средств пожаротушения: огнетушителя, ведра с водой или песком. Сварщик должен быть одет в сварочный костюм.

Перед началом сварочных работ необходимо проверить исправность сварочных трансформаторов, изоляции проводов, шлангов, генераторов, а также плотность контактных соединений.

Горючесмазочные материалы на площадке хранить запрещается.

На территории строительной площадки запрещается разведение костров, пользование открытым огнем и курение. Курить разрешается только в местах, специально отведенных и оборудованных для этой цели.

3.10. Охрана окружающей среды

При выполнении строительно-монтажных работ необходимо осуществлять мероприятия по сохранению окружающей природной среды и выполнять требования по охране окружающей среды.

Строительная организация, выполняющая работы несет ответственность за соблюдение проектных решений, связанных с охраной природы, а также за соблюдение государственного законодательства и международных соглашений по охране природы.

Вырубка зеленых насаждений на участке строительства при пересадке их в другие места допускается в исключении по согласованию с соответствующими службами. Зеленые насаждения, не подлежащие вырубке на строительной площадке должны огораживаться. Стволы отдельно стоящих деревьев,

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		121

попадающих в зону производства работ, должны предохраняться от повреждений путем обшивки пиломатериалами на высоту не менее 2-х метров.

Почвенный слой не должен загрязняться случайными выбросами масел и горючим при работе двигателей внутреннего сгорания.

Отходы, строительный мусор должны своевременно вывозиться для дальнейшей утилизации. Захламление и заваливание мусором строительной площадки запрещается.

Сжигание горючих отходов и строительного мусора на участке строительства запрещается. Строго запрещается делать «захоронения» строительных конструкций и материалов.

Использование машин, оборудования и инструментов, не разрешенных к применению в строительстве, являющихся источниками вредных веществ в атмосферный воздух, превышающих допустимые нормы, повышенных уровней шума и вибрации запрещается.

Строительные и дорожные машины должны отвечать установленным экологическим требованиям, учитывающим вопросы, связанные с охраной окружающей среды при их эксплуатации, хранении и транспортировании.

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		122

Список используемой литературы

1. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.
2. СП 63.13330.2011 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003.
3. Пособие по проектированию железобетонных конструкций без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003).
4. Проектирование многоэтажных зданий с железобетонным каркасом/ Монография. -М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. - 352 с.
5. Компьютерные технологии проектирования железобетонных конструкций. Учеб. пособ./Ю.В. Верюжский, В.И. Колчунов, М.С. Барабаш.- К.: Книжное издательство НАУ, 2006. - 808 с.
6. ЛИРА-САПР 2017. Руководство пользователя. Обучающие примеры./ Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е, Ромашкина М.А. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С. Электронное издание, 2017г., – 535 с.
7. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.
8. СП 131.13330.2012 Строительная климатология.
9. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий
- 10.СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – М.: ГУП ЦПП, 2002. – 64 с.
- 11.СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – М.: ГУП ЦПП, 2003. – 46 с.
- 12.[http:// www.rzhev.nt-rt.ru/](http://www.rzhev.nt-rt.ru/)
13. Никоноров С.В. Организация строительного производства. Учебное пособие к курсовому проектированию. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2007. – 39 с.

14. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учебник для строит. вузов / Л.Г. Дикман – М.: Изд-во АСВ, 2002. – 512 с.
15. СП 48.13330.2012. Организация строительства.
- 16.ГЭСН-2001 (Государственные элементные нормы на строительные работы) – М. Госстрой России – 2000.
- 17.ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
- 18.СП 1.12130.2009 «Эвакуационные пути и выходы»
- 19.СП 2.13130.2009 «Системы противопожарной защиты»
- 20.СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения»
Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009
- 21.Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»
- 22.СНиП 31-05-2003 «Общественные здания административного назначения»
- 23.СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные» Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003
- 24.СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»
Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87
- 25.СП 51.13330.2011 «Защита от шума» Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003
- 26.СП 52.13330.2011«Естественное и искусственное освещение»
Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*
- 27.СП 59.13330.2012 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001
- 28.СП 31-102-99 «Требования доступности общественных зданий и сооружений для инвалидов и других маломобильных посетителей.
- 29.СП 17.13330.2011 «Кровли» Актуализированная редакция СНиП II-2

					АС-541.08.03.01.936.2019.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		124