

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

«__» _____ 2020г.

«__» _____ 2020 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе бакалавра на тему:

13-этажный многоквартирный жилой дом со встроенно-пристроенными
нежилыми помещениями в г. Уфа

ЮУрГУ 08.03.01 «Строительство». АСИ-471. ПЗ ВКР

Консультант раздела Архитектура:

Руководитель: ст. преп.

_____ В.Д. Оленьков

_____ К.О. Семенов

«11» июня 2020г.

« 20 » июня 2020г.

Консультант Расчетно-конструктивного
раздела:

Проверка по системе антиплагиат: 72,2 %

_____ В.А. Мусихин

_____ К.О. Семенов

« 11 » июня 2020 г.

« 20 » июня 2020г.

Консультант раздела Технологии и
Организации строительства:

Нормоконтролер:

_____ К.О. Семенов

_____ К.О. Семенов

«15» июня 2020г.

« 20 » июня 2019 г.

Консультант _____:

Автор ВКР:

_____ Е.А. Соколова

«__» _____ 2020г.

« 20 » июня 2020г.

г. Челябинск - 2020

Соколова Екатерина Алексеевна, 13-этажный многоквартирный жилой дом со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями в г. Уфа, пояснительная записка. – Челябинск: ЮУрГУ, 2020, 78 стр., библиограф. наим. – 52, табл. – 16, илл. – 18.

Подготовка выпускной квалификационной работы бакалавра является заключительным этапом учебного процесса и имеет целью расширение, систематизацию и закрепление теоретических и практических знаний студента, а также развитие навыков самостоятельного исследования и решения комплекса практических и теоретических задач по специальности.

В выпускной квалификационной работе студентом самостоятельно решаются сложные инженерные задачи промышленного или гражданского строительства с консультациями преподавателей профилирующей и других кафедр института.

				<i>080301.2020.043-ПЗ</i>			
	<i>Фамилия</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Зав.каф.</i>	<i>Пикус Г.А.</i>			<i>13-этажный многоквартирный жилой дом со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями в г. Уфа</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Н.контр.</i>	<i>Семенов К.О.</i>				<i>ВКР</i>	<i>2</i>	<i>78</i>
<i>Руковод.</i>	<i>Семенов К.О.</i>				<i>ЮУрГУ</i>		
<i>Консульт.</i>	<i>Семенов К.О.</i>				<i>Кафедра СПТС</i>		
<i>Разраб.</i>	<i>Соколова Е.А.</i>						

Содержание

1. Введение	5
2. АРХИТЕКТУРНЫЙ РАЗДЕЛ	8
2.1 Генеральный план	9
2.2 Архитектурно-планировочные решения	9
2.3 Основные несущие и ограждающие конструкции	11
2.4 Теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций	14
2.5 Характеристики систем жизнеобеспечения здания	16
3. РАСЧЕТНЫЙ РАЗДЕЛ	19
3.1 Исходные данные	19
3.2 Сбор нагрузок на элементы перекрытия	19
3.3 Статический расчет плиты перекрытия	25
4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	42
4.1 Область применения технологической карты	42
4.2 Калькуляция трудозатрат и затрат времени на работу машин	44
4.3 График производства работ	47
4.4 Требования к качеству и приемке работ	48
4.5 Техника безопасности	51
5. РАЗДЕЛ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА	53
5.1 Характеристика объекта и условий строительства	53
5.2 Методы производства работ	54
5.3 Выбор основного монтажного механизма	58
5.4 Календарный план на основной период строительства	60

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

5.5 Стройгенплан	67
5.5.1 Привязка монтажных кранов и других строительных машин	68
5.5.2 Зоны влияния кранов	69
5.5.3 Приобъектные склады	70
5.5.4 Временные административно-бытовые здания	72
5.5.5 Транспортные коммуникации	73
Библиографический список.....	75

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

1. Введение

В современном мире строительство играет важную роль. На сегодняшний день существует большое количество строительных компаний, которые занимаются строительными работами на различных объектах. Важная роль уделяется возведению жилых зданий, школ, детских садов и многих других важных комплексов, которые являются частью инфраструктуры любой местности.

Положительной стороной возведения многоэтажных зданий является 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. С другой стороны, находящиеся в здании магазины, парикмахерские и другие встроенные помещения концентрируют людские потоки, автотранспорт; своей деятельностью повышают шумы и непроизвольно засоряют прилегающую территорию отходами своего производства.

Многоэтажные жилые дома являются основным типом жилища в городах нашей страны. Такие дома позволяют рационально использовать территорию, сокращают протяженность инженерных сетей, улиц, сооружений городского транспорта. Значительное увеличение плотности жилого фонда (количество жилой площади (m^2), приходящейся на застраиваемой территории) при многоэтажной застройке дает ощутимый экономический эффект. Кроме того, их высотная композиция способствует созданию выразительного силуэта застройки. Правильный выбор этажности застройки определяет ее экономичность. 1 га

В домах с количеством этажей более пяти в связи с обязательным устройством лифтов и мусоропроводов увеличивается строительная стоимость жилой площади, а затем и эксплуатационные расходы по дому. В то же время применение в застройке только многоэтажных домов приводит к 1

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

м²однообразию, потере масштабности и даже не позволяет достигнуть сверхвысокой плотности застройки, так как при увеличении этажности увеличиваются и санитарные разрывы между зданиями. Поэтому города целесообразно застраивать не только многоэтажными домами, но и домами средней этажности.

Целью ВКР является проектирование 13-этажного многоквартирного жилого дома со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями, расположенного в г. Уфа. Проектируемый дом относится к многоэтажным жилым домам секционного типа, оборудованный пассажирскими лифтами. Квартиры предназначены для малосемейных и среднесемейных людей. Помещения на первом этаже – спортивные и торговые залы сдаются под аренду.

Уфа является одним из крупных городов России, а также столицей Республики Башкортостан. Численность населения города составляет около 1200 тысяч человек и эта цифра увеличивается каждый год на несколько тысяч. Люди переезжают в крупные города из соседних деревень, поселений и мелких городов, так как жизнь в мегаполисе более комфортна и быстрее развивается. В связи с этим повышается спрос на строительство школ, больниц, спортивных сооружений, а также жилых домов.

Примерно три четверти городского населения нашей страны проживает именно в многоэтажных многоквартирных домах. Учитывая, что на города приходится около 80 процентов всего населения России, то такой тип жилья действительно для россиян является основным.

Многоэтажные дома позволяют значительно увеличить количество квартир в доме, повысить плотность застройки городов, тем самым сокращая территорию застройки. Последнее приобретает огромное значение, так как расширение территории городов обостряет транспортную проблему, приводит к удорожанию инженерных сетей, увеличивает расстояние между жильем и

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

местами работы и отдыха, что, в свою очередь, сокращает свободное время человека.

Задачи выпускной квалификационной работы:

- разработка архитектурно-планировочных и конструктивных решений здания;
- расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия;
- разработка технологических карт на возведение надземной части здания;
- разработка стройгенплана и календарного плана на основной период строительства.

Необходимо выделить задачи, непосредственно касающиеся проектируемого здания в современных условиях:

- при проектировании здания необходимо рассматривать современные конструкции и технологии наряду с традиционными;
- применять энергосберегающие материалы и экономически выгодные технологии строительства.

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

2. АРХИТЕКТУРНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Генеральный план

Участок под строительство 13-этажного жилого дома расположен рядом с существующими зданиями и сооружениями в Калининском районе г. Уфа. Перед главным входом расположена автостоянка. На территории разбиваются дорожки с асфальтным покрытием, зеленые зоны, на которых высаживаются деревья лиственных и хвойных пород на расстоянии 5 м друг от друга, кустарник и декоративный кустарник вдоль дорожек.

Рельеф площадки ровный с уклоном в северо-восточном направлении, спланированный при строительстве и благоустроенный в пределах городской территории. Физико-геологические процессы на участке не выражены. Отвод ливневых вод от здания решен по газонам, проектируемым проездом и тротуаром в сторону общего понижения существующего рельефа.

Благоустройство проектируемой площадки предусматривает устройство асфальтобетонного покрытия проездов, площадок и тротуаров. Ширина проезжей части дороги 9 м (ширина полосы движения 3,0 м, количество полос движения - 3) и 7 м (ширина полосы движения 3,5 м, количество полос движения - 2).

На генплане также запроектированы площадки для стоянки автомобилей, для того, чтобы уменьшить поток автотранспорта в жилой квартал. Расстояние от здания до открытой стоянки легковых автомобилей 3,5 м, стоянка рассчитана на 150 машино-мест. Пешеходная часть тротуара принята шириной 2,5 м. Дом запроектирован в меридиональном направлении, что обеспечивает меньшее продувание холодными ветрами дворовой части и улучшает микроклимат квартала. Для обеспечения санитарно-гигиенических условий территория свободная от застройки озеленяется. В проекте использованы разнообразные типы посадок. Для обогащения архитектурного облика производится рядовая посадка. Вдоль дорожек высаживаются лиственные

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

деревья и цветущие многолетние кустарники; такие как сирень, шиповник, роза красно-лиственная. Рядом с домом запроектированы посадки деревьев и кустарников, что является шумопоглощением и улучшает экологическое равновесие воздушной среды. В жилом доме находятся встроенные помещения под аренду на первом этаже.

Вдоль главного фасада запроектированы широкие тротуарные дорожки, которые в случае пожара используются как подъездные пути для пожарных машин. Вдоль тротуара запроектированы фонари. Автодороги освещаются мачтами, с укрепленными на них светильниками. Между домами предусмотрены проезды для прохода и проезда людей.

2.2 Архитектурно-планировочные решения

По мере развития типизации проектирования и индустриализации строительство жилых зданий приобрело огромные масштабы. Решается важнейшая задача социальной значимости - обеспечить каждую семью отдельной квартирой. При этом жилищное строительство осуществляется в комплексе с учреждениями повседневного культурно бытового обслуживания. Границей микрорайонов являются улицы. Поэтому при проектировании жилого дома предусматриваются широкие улицы, тротуары, обеспечивающие свободный проход людей, а также в случае пожара проезд пожарных машин.

Важнейшие требования к проектированию зданий - обеспечение правильного соотношения площадей главных и подсобных помещений, в соответствии с их функциональным назначением и взаимосвязями. Как показали исследования и практика отклонение от этих требований приводит к дискомфорту и затрудняет ведение трудовой деятельности. Планировку рабочих комнат определяет их функциональное назначение, состав и размещение мебели и оборудования, создание свободного пространства для передвижения, эстетические требования, модульно-координационная система параметров и связь с соседними помещениями. Целесообразное использование площади и решение функциональных и архитектурно-художественных задач в

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

значительной мере зависит от пропорции помещения в плане, то есть от соотношения ширины и глубины.

Одно из условий архитектурно - планировочного решения является связь с соседними помещениями, которая выполняется с помощью вертикальных и горизонтальных коммуникаций.

Для уменьшения проезда автомобилей внутри квартала, а, следовательно, и уменьшения загазованности атмосферы со стороны предусмотрены стоянки для личного автомобильного транспорта жителей микрорайона.

В целях экономии земельных участков города запроектирован 13-этажный жилой дом секционного типа. Данный дом расположен на основном пути перемещения жителей самого большого в городе микрорайона, а также стоящего на основной автомагистрали города, поэтому для удобства жителей в данном доме запроектирован продуктовый магазин. Этот дом дополняет ансамбль въезда в город своим архитектурным видом и улучшенной облицовочной кладкой. 13-этажный жилой дом в плане имеет форму башни, расстояние между осями 27x28.5м.

Здание оборудовано главным и вспомогательным входами. Главный входной узел решен в виде тамбура с вестибюлем.

На 1-ом этаже размещены спортивные и торговые залы различной площади под аренду.

На типовом этаже запроектированы квартиры для малосемейных и среднесемейных граждан. План этажа содержит 7 однокомнатных квартир с совмещенной кухней и 4 двухкомнатные квартиры (евродвушки). Каждая квартира состоит из следующих помещений:

- жилая комната с совмещенной кухни,
- спальная (в двухкомнатных квартирах)
- передняя (коридор),
- ванная,
- туалет,

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

- балкон.

Все жилые комнаты освещены естественным светом в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016, комнаты в квартирах имеют отдельные входы, высота помещения - 2,5м. Кухня оборудована вытяжной естественной вентиляцией, мойкой, электроплитой. Стены возле кухонного оборудования облицовывающая глазурованной плиткой, остальные - моющимися обоями. Пол в квартирах покрыт линолеумом по растворной стяжке. Ванна и туалет выполнены в железобетонной санитарной кабине.

Горизонтальные коммуникации - коридоры, обеспечивают связь между помещениями в пределах этажа, пути к лестницам и другим вертикальным коммуникациям.

Вертикальные коммуникации –лестницы бездымные, предназначены для осуществления эвакуации людей из здания. Лестницы сборные железобетонные из крупных элементов состоят из марша с полуплощадками. Лестничная клетка имеет искусственное и естественное освещение через оконные проемы. Все двери по лестничной клетке открываются в сторону балконов здания. Ограждение лестниц выполняется из металлических звеньев, а поручень облицован пластмассой. Для вертикальных коммуникаций предусмотрена лифтовая сборная железобетонная шахта с монтажом лифтовой установки грузоподъемностью равной 1800 кг. Машинное отделение лифта помещается на кровле, что позволяет уменьшить длину ведущих канатов почти в три раза, упростить кинематическую схему лифта, уменьшить нагрузки на несущие конструкции здания, отказаться от устройства специального помещения для блоков. Таким образом стоимость лифта и эксплуатационные расходы значительно сокращаются. Крыша выполнена плоской.

2.3 Основные несущие и ограждающие конструкции

Конструктивной системой в применяемой в проектированном здании является несущий каркас, состоящий из двух основных элементов:

- вертикальных опорных колонн;

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

- плит перекрытия и покрытия.

Плита перекрытия и покрытия представляет собой монолитную железобетонную плиту.

Фундаменты – монолитная фундаментная плита на свайном основании и сборные ж/б сваи сечением 350 x 350 мм.

Колонны - сборные железобетонные, с сечением 400 x 400 мм. Изменяя сечение опорных колонн, можно смонтировать жилые дома до 30 этажей. В настоящее время строятся дома любой этажности. Эти элементы позволяют собирать каркасы с большими пролетами между колоннами, что дает возможность свободно планировать расположение комнат на этаже, их площади и в целом определять архитектуру дома, привязывая ее к любому району и региону, в частности, при реконструкции исторических центров городов.

Ограждающими конструкциями являются стены. Наружный слой из кирпича керамического лицевого, средний слой утеплитель Термостпес «Термофасад», внутренний слой – газобетонные блоки Д500. Толщина стены 600 мм. Цоколь – выполнен из полнотелого кирпича, выше гидроизоляционного слоя.

Перегородки применяются сборными из гипсобетона толщиной 15 см, изготавливаемых на заводах поставщика. Применение сборных перегородок ускоряет процесс строительства и уменьшает мокрые процессы на строительной площадке. Но гипсовые перегородки довольно хрупкие и во время транспортировки, хранения и монтаже могут разрушиться из-за неумелого обращения.

Окна и витражи витрины в значительной мере определяют степень комфорта в здании и его архитектурно - художественное решение. Окна и витражи подобраны по ГОСТу, в соответствии с площадями освещаемых помещений. Верх окон максимально приближен к потолку, что обеспечивает лучшую освещенность в глубине комнаты. Основы витражей т.е. коробки и

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

переплеты выполняются из алюминия, что в 2,5 - 3 раза легче стальных, они коррозионностойкие и декоративные. Деревянные конструкции окон чувствительны к изменению влажности воздуха и подвержены гниению, в связи с чем их необходимо периодически окрашивать.

В данной выпускной квалификационной работе размеры дверей приняты по ГОСТу двери, как внутренние внутри квартир, кабинетах так и наружные усиленные. Двери применены как однопольные, так и двухпольные, размером: 2,1 м высотой и 0,9; 0,8; 0,7 м шириной. Для обеспечения быстрой эвакуации все двери открываются наружу по направлению движения на улицу исходя из условий эвакуации людей из здания при пожаре. Для наружных деревянных дверей и на лестничных клетках в тамбуре коробки устраивают с порогами, а для внутренних дверей – без порога. Дверные полотна навешивают на петлях (навесах), позволяющих снимать открытые настежь дверные полотна с петель для ремонта или замены полотна двери. Во избежание нахождения двери в открытом состоянии или хлопанья устанавливают специальные пружинные устройства, которые держат дверь в закрытом состоянии и плавно возвращают дверь в закрытое состояние без удара. Двери оборудуются ручками, защелками и врезными замками. Входные тамбурные двери в спортивные и торговые залы на 1-м этаже выполнены из двухслойного штампованного алюминия рифленой поверхности. Коробки дверей выполняются из штампованных алюминиевых профилей с креплением анкерами к стенам.

Полы в жилых и общественных зданиях должны удовлетворять требованиям прочности, сопротивляемости износу, достаточной эластичности, бесшумности, удобства уборки. Конструкция пола рассмотрена как звукоизолирующая способность перекрытия плюс звукоизоляция конструкции пола. Покрытие пола в квартирах принято из линолеума на теплоизолирующем основании. Стяжка выполняется из раствора по керамзитовой засыпке, являющейся звукоизоляционным слоем. Во встроенных помещениях приняты

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

мозаичные полы. Положительными сторонами данных полов является их гигиеничность и бесшумность.

2.4 Теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций

1) Исходные данные:

- Район строительства: г. Уфа
- Зона влажности: Сухая
- Расчётные параметры наружного воздуха:

$$t_n = -33^\circ\text{C}$$

$$z_{от} = 210 \text{ суток (продолжительность в сутках)}$$

$$t_{от} = -5.9^\circ\text{C (средняя температура в градусах)}$$

- Влажностный режим помещения: Нормальный
- Температура внутри помещения: $t_v = 21^\circ\text{C}$
- Условия эксплуатации ограждающей конструкции: А
- Преобладающее направление ветра за декабрь–февраль: Юг
- Преобладающее направление ветра за июнь – август: Север

2) Расчёт градусо-сутки относительного периода:

$$ГСОП = (t_v - t_{от}) * z_{от}$$

$$ГСОП = (21 - (-5.9)) * 210 = 5649 \frac{^\circ\text{C} * \text{сут.}}{\text{год}}$$

3) Расчёт нормируемого сопротивления теплопередачи:

$$R_0^{ТР} = a * ГСОП + b, \text{ где } a = 0,00035, b = 1.4$$

a и b – коэффициенты интерполяции

$$R_0^{ТР} = 0.00035 * 5649 + 1.4 = 3.38 \frac{\text{м}^2 * ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{(t_v - t_n)}{\Delta t^n * \alpha_v}$$

Δt^n – нормируемая температура

$$\Delta t^n = 4^\circ\text{C}$$

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

$\alpha_{в}$ –коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции.

$$\alpha_{в} = 8.7 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}$$

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{21 - (-33)}{4 \cdot 8.7} = 1.55 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Из 2-х значений для расчета принимаем наибольшее $R_0^{\text{тп}} = 3,38 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$

4) Определяем требуемую толщину утеплителя из формулы:

$$R_0^{\text{тп}} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum S R_S + \frac{1}{\alpha_{н}}$$

$\alpha_{н}$ –коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций

$$\alpha_{н} = 23 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}$$

$$R_S = \frac{\delta_S}{\lambda_S}$$

δ_S –толщина слоя в метрах

λ_S –теплопроводность слоя материала $\left(\frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{°C}}\right)$

Таблица 2.1 Теплотехнические характеристики слоёв материалов

№ слоя	Материал слоя	Толщина слоя δ , м	Удельный вес γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м*°C
1	Кирпич керамический лицевой К-У 100/35 ГОСТ 7484-78	0,12	1800	0,76

Окончание таблицы 2.1

№ слоя	Материал слоя	Толщина слоя δ , м	Удельный вес γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м*0С
2	Утеплитель Термостпес «Термофасад» (ПСЖ 150).	δ_2	150	0,045
3	Газобетон из кварцевого песка Д500	0,4	500	0,3

$$R_0^{\text{пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} = R_0^{\text{норм}}$$

$$\delta_2 = \left(R_0^{\text{норм}} - \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} \right) * \lambda_2$$

$$\delta_2 = \left(3.38 - \frac{1}{8.7} - \frac{0.12}{0.76} - \frac{0.4}{0.3} - \frac{1}{23} \right) * 0.045 = 0.0779 \text{ м}$$

Принимаем толщину 2 слоя $\delta_2=0,08\text{м}$.

Общая толщина стены: $0,12+0,4+0,8=0,6\text{м}$.

Проверка:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} > R_0^{\text{тр}}$$

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{1}{8.7} + \frac{0.12}{0.76} + \frac{0.08}{0.045} + \frac{0.4}{0.3} = 3,43 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}} > R_0^{\text{тр}} = 3,38 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

Условие выполняется, следовательно, расчет произведен верно.

2.5 Характеристики систем жизнеобеспечения здания

Водоснабжение

Холодное водоснабжение запроектировано от внутриквартального коллектора водоснабжения с двумя вводами. Вода на каждую секцию подается

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

по внутридомовому магистральному трубопроводу, расположенного в подвальной части здания, который изолируется и покрывается алюминиевой фольгой. На каждую блок - секцию и встроенный блок устанавливается рамка ввода.

Вокруг дома выполняется магистральный пожарный хозяйственно - питьевой водопровод с колодцами, в которых установлены пожарные гидранты.

В здании запроектирована объединенная система хозяйственного, производственного и противопожарного водоснабжения. Ввод проектируется в помещение насосной станции. Диаметр ввода = 100мм. Магистральные трубопроводы прокладываются в подвальных помещениях под потолком 1 этажа. Для внутреннего пожаротушения предусмотрены 5 пожарных кранов, обеспечивающих тушение в количестве 2-х струй по 2.5л/сек каждая. Горячее водоснабжение клуба принято от внешнего источника. Ввод проектируется по теплофикационным каналам с трубами отопления в помещение теплового пункта. Внутренняя сеть запроектирована с нижней разводкой. Основная магистраль прокладывается совместно с трубопроводами холодного

Канализация

Канализация выполняется внутри дворовая с врезкой в колодцы внутриквартальной канализации. Из каждой секции и каждого встроенного помещения выполняются самостоятельные выпуски хозяйственной и дождевой канализации.

Энергоснабжение

Энергоснабжение выполняется от городской подстанции с запиткой по две секции двумя кабелями - основной и запасной. Встроенные помещения запитываются отдельно, через свои электрощитовые. Все электрощитовые расположены на первых этажах.

Радио

На каждой секции устанавливаются радиостойки с устройством радиофидеров от соседних домов, расположенных вокруг строящихся зданий. В

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

каждой квартире имеются две радиоточки - на кухне и в зале, а также в кабинетах встроенных помещений.

Телевидение

На всех блок - секциях монтируются телевизионные антенны, с их ориентацией на телецентр и установкой усилителя телевизионного сигнала. Все квартиры подключаются к антенне коллективного пользования.

Телефонизация

К каждой блок - секции дома и встроенным блокам из внутриквартальной телефонной сети подводится телефонный кабель и в зависимости от возможности городской телефонной станции осуществляется абонентов к городской телефонной сети.

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

3. РАСЧЕТНЫЙ РАЗДЕЛ

3.1 Исходные данные

Материалы:

а) бетон тяжелый класса В25: $R_b = 14,5$ МПа; $R_{bt} = 1,05$ МПа; $\gamma_{bl} = 0,9$;
плотность $\rho = 25$ кН/м³;

б) арматура класса А400: $R_s = R_{sc} = 355$ МПа, $E_s = 2 \cdot 10^5$ МПа;

3.2 Сбор нагрузок на элементы перекрытия

Место строительства – г. Уфа, Республика Башкортостан.

Снеговой район V с расчетной снеговой нагрузкой – 350 кг/м²,

Ветровой район II с расчетным значением ветровой нагрузки
 $30 \times 1,4 = 42$ кг/м².

Временные расчетные нагрузки на перекрытия:

- во встроенных помещениях 1-го этажа - $400 \times 1,2 = 480$ кг/м²,

- в квартирах - $150 \times 1,3 = 195$ кг/м²,

- в лестничной клетке, лифтовом холле, коридорах - $300 \times 1,2 = 360$ кг/м²,

- в технических помещениях - $200 \times 1,2 = 240$ кг/м²,

- в чердаке - $70 \times 1,3 = 91$ кг/м²,

- на балконах равномерно-распределенная - $200 \times 1,2 = 240$ кг/м²

Постоянные нагрузки

От собственного веса конструкций

Собственный вес от расчетных элементов собирается программой ПК ЛИРА-САПР автоматически при выборе описании типа и характера формы сечений.

Нагрузка от кровли

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

Таблица 3.1 Нагрузка от кровли

	Материалы	Норм. значение нагрузки	Коэффициент	Величина нагрузки
1	Слой гравия втопленного в битумную мастику $\gamma=2000\text{кг/м}^3$, $\delta=50\text{мм}$	$2000 \times 0,05 = 100$	1,3	130
2	Рулонный ковер 2-х слойный из изопласта	10	1,2	12
3	Цементно-песчаная стяжка $\gamma=1800\text{кг/м}^3$, $\delta=30\text{мм}$	$1800 \times 0,03 = 54$	1,3	70
4	Разуклонка из керамзитобетона $\gamma=1200\text{кг/м}^3$, $\delta=30 \div 160\text{мм}$ ($\delta_{\text{ср}}=95\text{мм}$)	$1200 \times 0,095 = 114$	1,3	148
5	Плитный утеплитель Руфф-БАТСС В $\gamma=180\text{кг/м}^3$, $\delta=180\text{мм}$	$180 \times 0,18 = 32,4$	1,2	39
6	Пароизоляция	5	1,2	6
	Итого:			405кг/м ²

Расчетная нагрузка от людей и оборудования на перекрытия – 250кг/м²

Нагрузки от стен:

Внутренние кирпичные стены толщиной 300 мм (между квартирами)

Таблица 3.2 Нагрузка от внутренних кирпичных стен

	Материалы	Норм. значение нагрузки	Коэффициент	Величина нагрузки
1	Кирпичная кладка из красного кирпича $\gamma=1800\text{кг/м}^3$, $\delta=250\text{мм}$	$1800 \times 0,25 = 450$	1,1	495

Окончание таблицы 3.2

	Материалы	Норм. значение нагрузки	Коэффициент	Величина нагрузки
2	Штукатурка с 2-х сторон $\gamma=1700\text{кг/м}^3$, $\delta=15+15=30\text{мм}$	$1700 \times 0,03=51$	1,3	66
	Итого:			561 кг/м ²

Наружные стены толщиной 600мм

Таблица 3.3 Нагрузка от наружных стен

	Материалы	Норм. значение нагрузки	Коэффициент	Величина нагрузки
1	Кирпичная кладка $\gamma=1800\text{кг/м}^3$, $\delta=120\text{мм}$	$1800 \times 0,12=216$	1,3	280,8
2	Утеплитель Термостпес «Термофасад» (ПСЖ 150) $\gamma=150\text{ кг/м}^3$, $\delta=80\text{мм}$	$150 \times 0,08=12$	1,3	15,6
3	Газобетонные блоки Д500 $\gamma=500\text{кг/м}^3$, $\delta=400\text{мм}$	$500 \times 0,4=200$	1,3	260
	Итого:			556 кг/м ²

Внутренние стены из керамзитобетонных блоков толщиной 200мм
(стены на первом этаже в магазине)

Таблица 3.4 Нагрузка от внутренних стен из керамзитобетонных блоков

	Материалы	Норм. значение нагрузки	Коэффициент	Величина нагрузки
1	Кладка из керамзитобетонных блоков $\gamma=1450\text{кг/м}^3$, $\delta=190\text{мм}$	$1450 \times 0,19 = 275,5$	1,2	331
2	Штукатурка с 2-х сторон $\gamma=1700\text{кг/м}^3$, $\delta=15+15=30\text{мм}$	$1700 \times 0,03 = 51$	1,3	66
	ИТОГО:			397 кг/м ²

Внутренние кирпичные стены толщиной 150 мм (ограждение лифта)

Таблица 3.5 Нагрузка от внутренних кирпичных стен

	Материалы	Норм. значение нагрузки	Коэффициент	Величина нагрузки
1	Кирпичная кладка из красного кирпича $\gamma=1800\text{кг/м}^3$, $\delta=120\text{мм}$	$1800 \times 0,12 = 216$	1,1	238
2	Штукатурка с 2-х сторон $\gamma=1700\text{кг/м}^3$, $\delta=15+15=30\text{мм}$	$1700 \times 0,03 = 51$	1,3	66
	ИТОГО:			304 кг/м ²

Внутриквартирные перегородки толщиной 90 мм из керамзитобетонных блоков

Таблица 3.6 Нагрузка от внутриквартирных перегородок

	Материалы	Норм. значение нагрузки	Коэффициент	Величина нагрузки
1	Кладка из керамзитобетонных блоков $\gamma=1450\text{кг/м}^3$, $\delta=90\text{мм}$	$1450 \times 0,09 = 130,5$	1,2	157
2	Штукатурка с 2-х сторон $\gamma=1700\text{кг/м}^3$, $\delta=15+15=30\text{мм}$	$1700 \times 0,03 = 51$	1,3	66
	ИТОГО:			223 кг/м ²

Временные нагрузки

Снеговая нагрузка

Для заданного города строительства (г. Уфа – V снеговой район) расчетное значение снеговой нагрузки = 350 кг/м².

$$S_0 = 0.7 C_e C_t \mu S_g$$

где $C_e=1$ коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра;

$C_t=1$ термический коэффициент;

$\mu=1$ коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие.

$S_g = 350$ кг/м² - вес снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли.

Ветровая нагрузка

Г. Уфа, тип местности – В

Ветровой район – II

Нормативное значение ветрового давления – 30 кг/м²

Коэффициент надежности по нагрузке – $\gamma_f = 1,4$

Высота здания – $H = 38,5$ м

-ветер (Наветренная поверхность)

Нормативное значение на отметке ($H=38,5$ м) = 27 (кг/м²)

Расчетное значение равна = 38 (кг/м²)

-ветер (Подветренная поверхность)

Нормативное значение на отметке ($H=38,5$ м) -20 (кг/м²)

Расчетное значение равно – 28 (кг/м²)

Уфа расположена в 2-ом ветровом районе по скоростным напорам ветра.

Согласно СП «Строительная климатология» нормативное значение ветрового давления $w_0 = 0.3$ кПа.

Для заданного типа местности В с учётом коэффициента k получим следующие значения ветрового давления по высоте здания:

На высоте до 5 м: $W_{n1} = 0.5 \cdot 0.3 = 0.15$ кПа.

На высоте до 10 м: $W_{n2} = 0.65 \cdot 0.3 = 0.195$ кПа.

На высоте до 20 м: $W_{n3} = 0.85 \cdot 0.3 = 0.255$ кПа.

На высоте до 40 м: $W_{n4} = 1.1 \cdot 0.3 = 0.33$ кПа.

Вычислим значение нормативного давления на отметки верха покрытия:

На отметке 38.5 м $W_{n5} = 0,324$ кПа.

Переменный по высоте скоростной напор ветра заменяем равномерно распределённым, эквивалентным по моменту в заделке консольной балки.

$$\omega_n = \frac{2M}{h_4^2} = \frac{\left[2 \left(\frac{\omega_{n1} h_1^2}{2} + \frac{(\omega_{n1} + \omega_{n2})}{2} \right) (h_2 - h_1) \left(h_1 + \frac{h_2 - h_1}{2} \right) + \frac{\omega_{n2} + \omega_{n4}}{2} (h_4 - h_3) \left(h_2 + \frac{h_4 - h_3}{2} \right) \right]}{h_4^2}$$
$$\omega_n = \frac{\left[2 \left(\frac{0.15 \cdot 5^2}{2} + \frac{(0.15 + 0.247)}{2} \right) (10 - 5) \left(5 + \frac{10 - 5}{2} \right) + \frac{0.195 + 0.33}{2} (13.2 - 10) \left(10 + \frac{38.5 - 20}{2} \right) \right]}{13.2^2} = 0.232 \text{ кПа}$$

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

Для определения ветрового давления с учетом габаритов здания находим по пр. СП «Нагрузки и воздействия» аэродинамические коэффициенты $c_e = 0,8$ и $c_{e3} = -0,411$. Тогда с учётом коэффициента надёжности по нагрузке $\gamma_f = 1,4$ и с шагом колонн 6 м получим:

- Расчётная равномерно-распределённая нагрузка на колонну рамы с наветренной стороны

$$\omega_1 = 0,232 \cdot 0,8 \cdot 1,4 \cdot 12 \cdot 0,95 = 2,96 \text{ кН/м.}$$

- То же, с подветренной стороны

$$\omega_2 = 0,232 \cdot 0,411 \cdot 1,4 \cdot 12 \cdot 0,95 = 1,52 \text{ кН/м.}$$

3.3 Статический расчет плиты перекрытия

Статический расчет плиты перекрытия проведем в программе ПК «ЛИРА-САПР».

Плиты перекрытия - монолитные толщиной 220 мм.

Жесткостные характеристики определяются программой автоматически при генерации модели. Материал плит – бетон тяжелый класса В25.

Сетка КЭ плиты – 0,4 x 0,4 м.

Монолитные плиты перекрытия замоделированы пластинчатыми КЭ с образованием контуров продавливания.

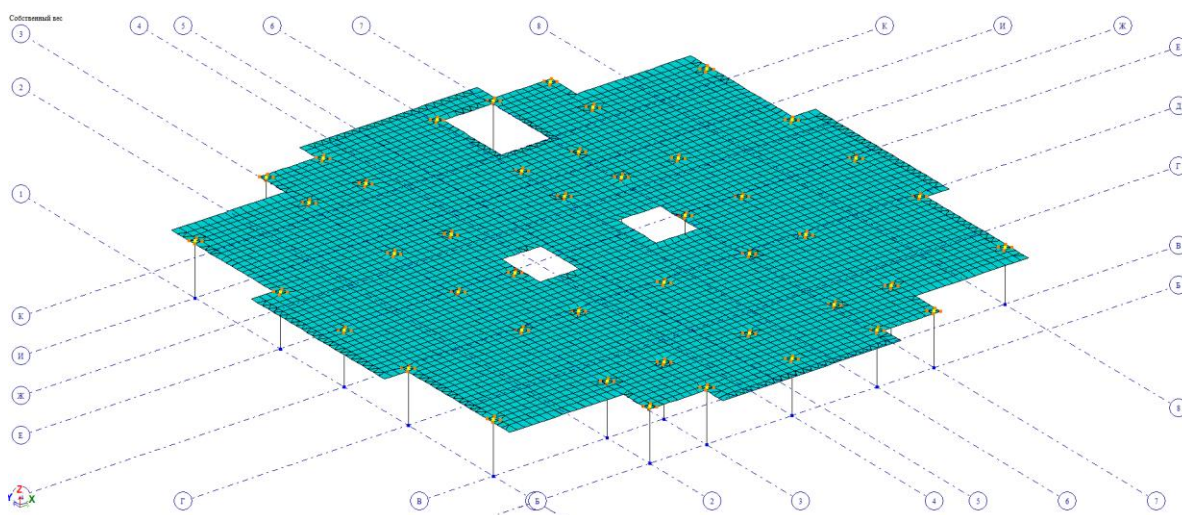


Рис.1. Расчетная схема плиты перекрытия типового этажа в ПК «ЛИРА-САПР»

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

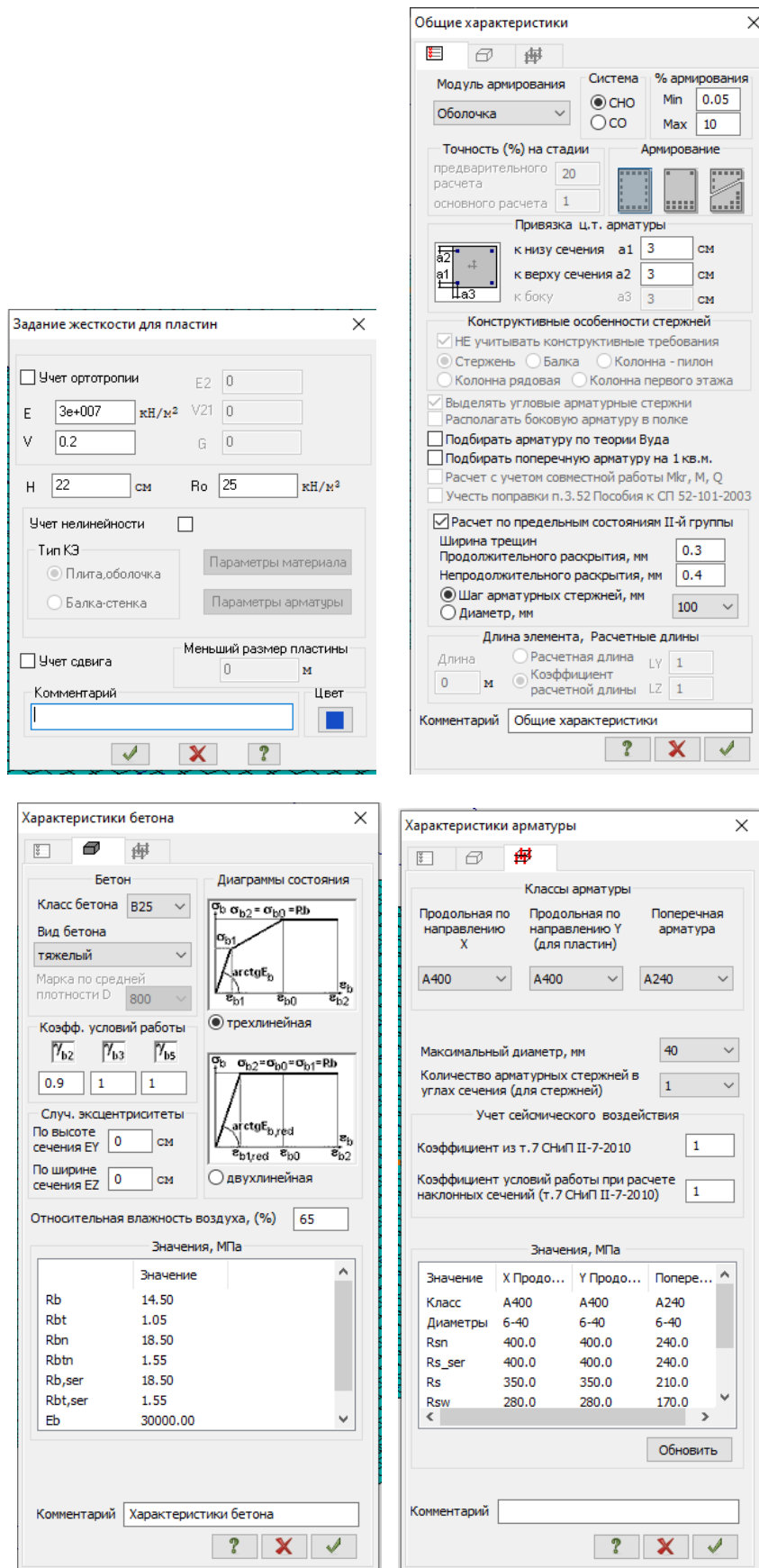


Рис.2. Характеристики элементов плиты перекрытия, заданные для расчета

В расчётной схеме принято 5 загрузжений и 2 сочетания нагрузок:

1. Собственный вес несущих конструкций (постоянная)
2. Собственный вес пола (постоянная)
3. Собственный вес стен (постоянная)
4. Полезная нагрузка (кратковременная)
5. Снег (кратковременная)

Таблица 3.7. Коэффициенты для РСН

N загрузж.	Наименование	Вид	Знакоперем.	Взаимоискл.	Козф. надежн.	Доля длител.н.	Расчетные	Нормативные
1	Собственный вес	Постоянное (P)	+		1.1	1.0	1.0	.9091
2	Пол	Постоянное (P)	+		1.3	1.0	1.0	.7692
3	Стены	Постоянное (P)	+		1.2	1.0	1.0	.8333
4	Полезная	Кратк. доминир.1 (Pt1)	+		1.2	.35	1.0	.8333
5	Снег	Кратк. доминир.1 (Pt1)	+		1.4	.35	1.0	.7143

В 1-ое загрузжение входит:

1. Собственный вес конструкций каркаса, который прикладывается автоматически от заданного объемного веса с коэффициентом надежности – 1,1;
2. Собственный вес лестничных маршей.

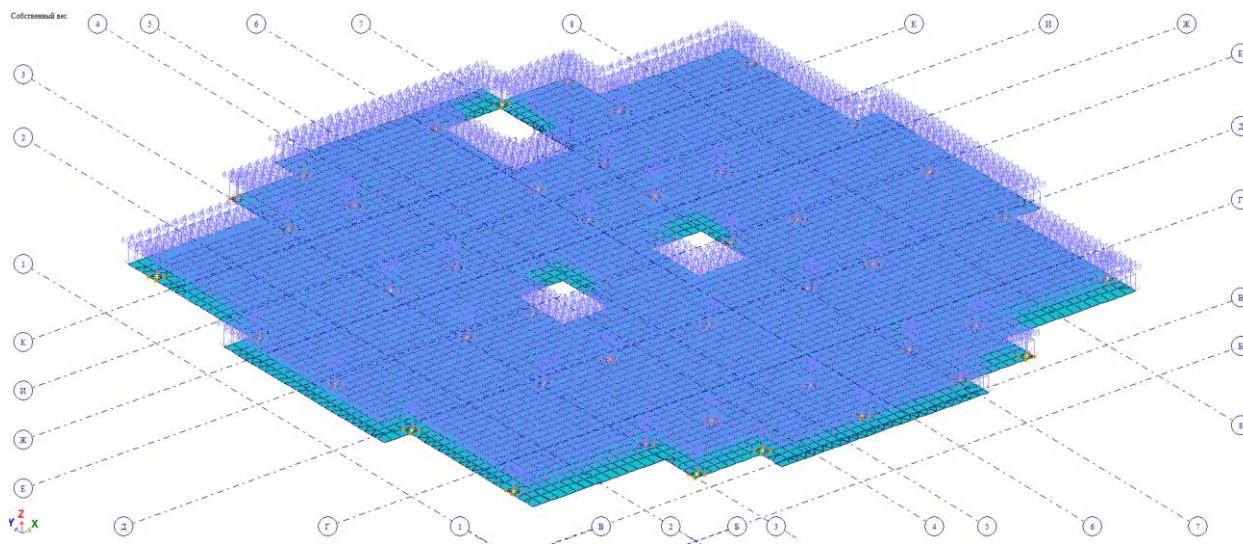


Рис.3. Схема приложения собственного веса конструкций

Во 2-ое загрузжение входит:

1. Собственный вес конструкции пола.

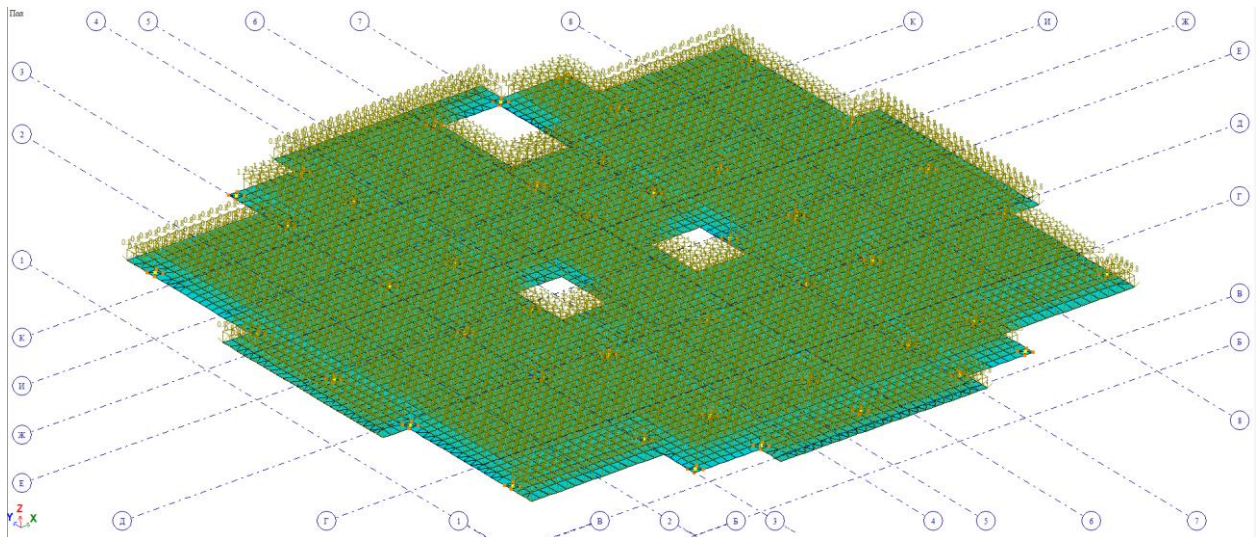


Рис.4. Схема приложения собственного веса конструкций пола

Во 3-е загрузке входит:

1. Собственный вес наружных стен;
2. Собственный вес перегородок.

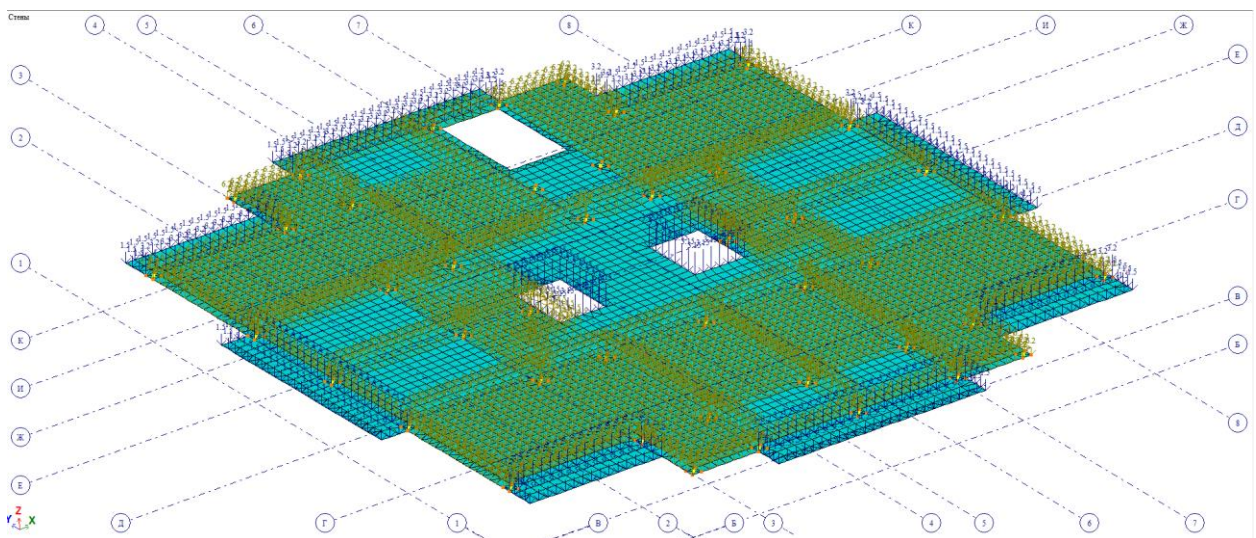


Рис.5. Схема приложения собственного веса наружных стен и перегородок

В 4-ое загрузке входит:

1. Полезная нагрузка в квартирах;

2. Полезная нагрузка на балконах;

3. Полезная нагрузка в вестибюле, фойе, коридорах, лестницах;

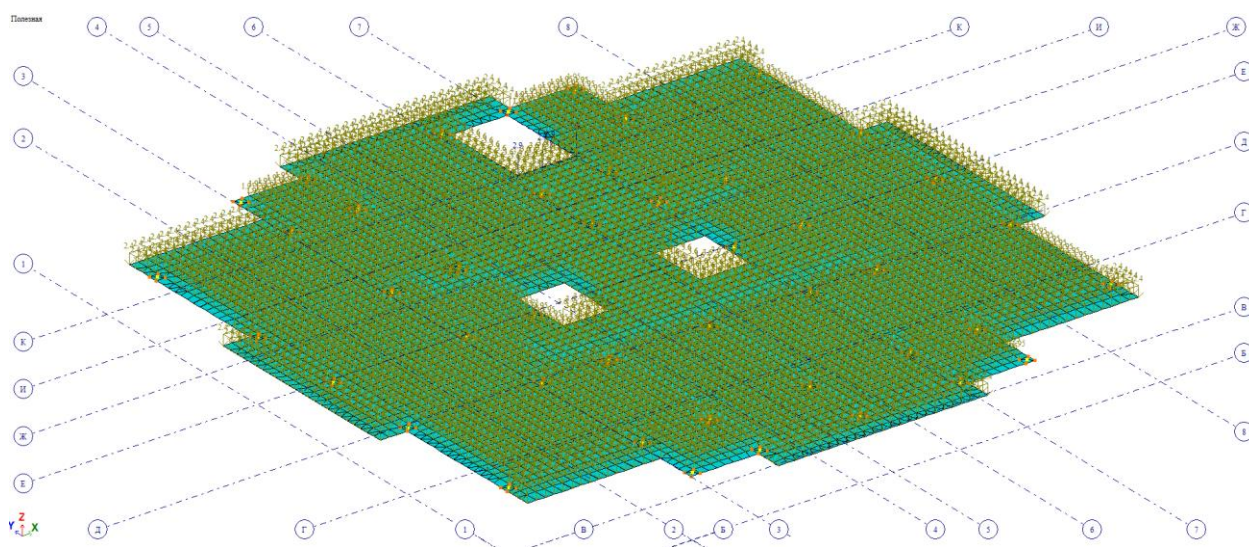


Рис.6. Схема приложения полезной нагрузки

В 5-ое загрузке входит:

1. нагрузка от снега на балконах

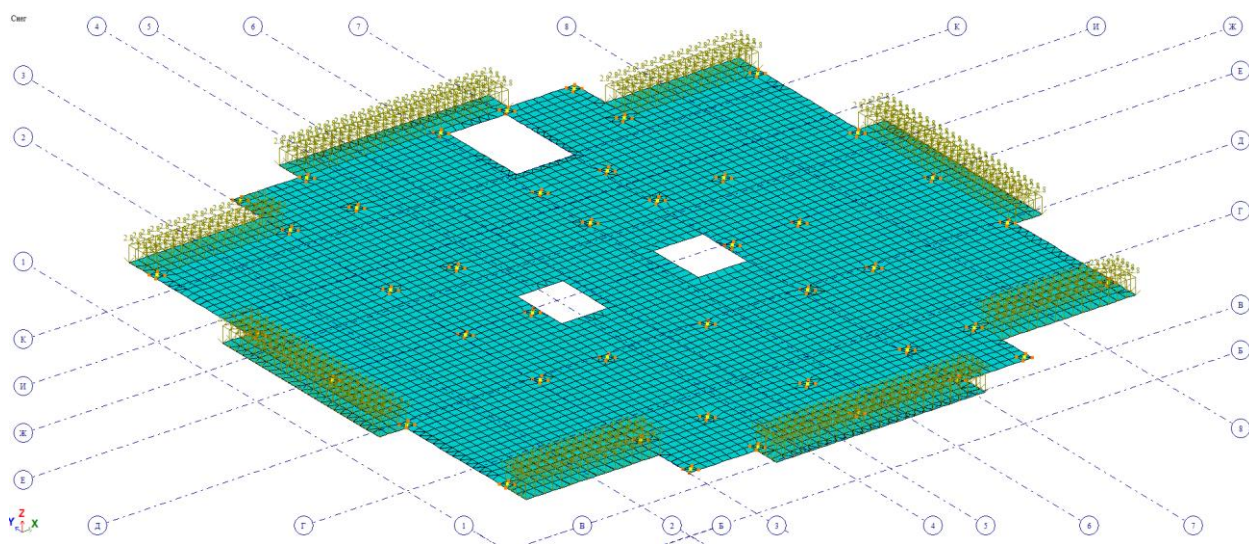


Рис.7. Схема приложения нагрузки от снега

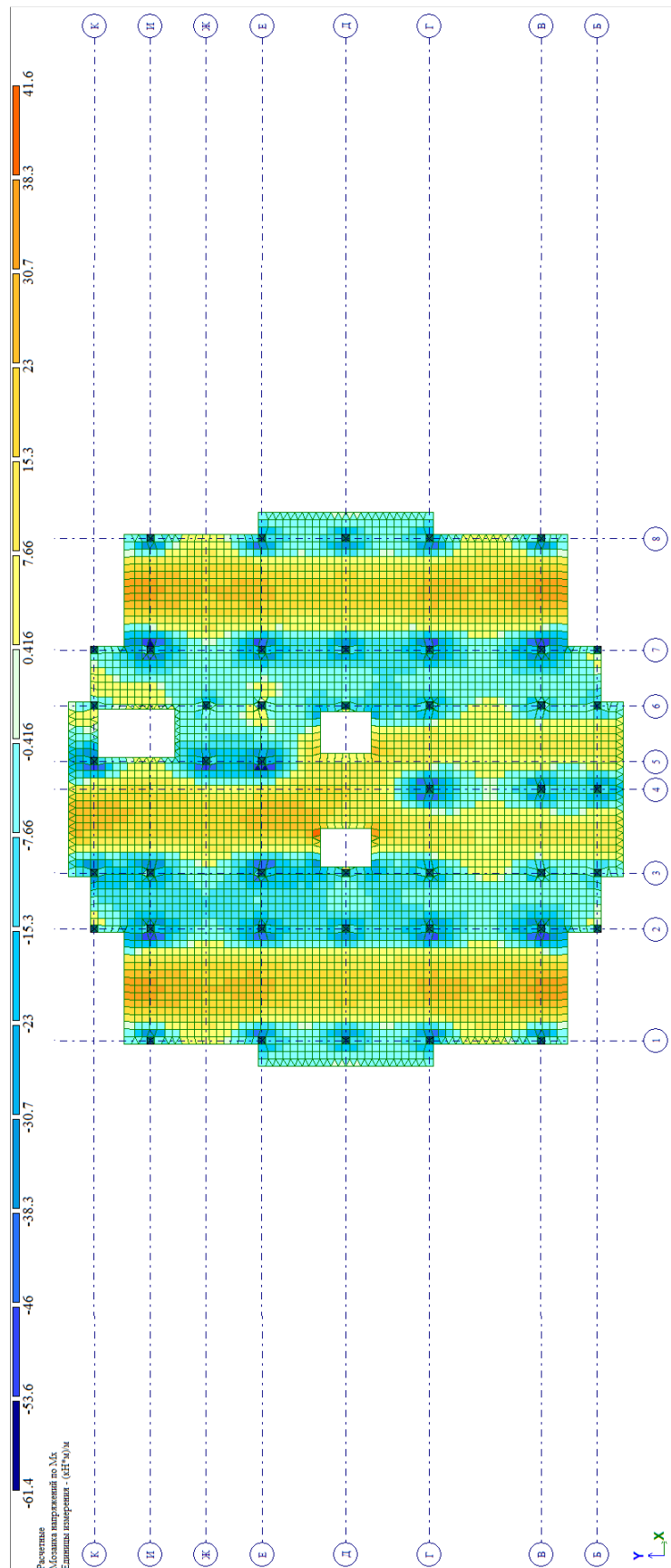


Рис.8 Схема распределения максимальных изгибающих усилий M_x от РСН 1, кНм

						080301.2020.043-ПЗ	Лист 30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

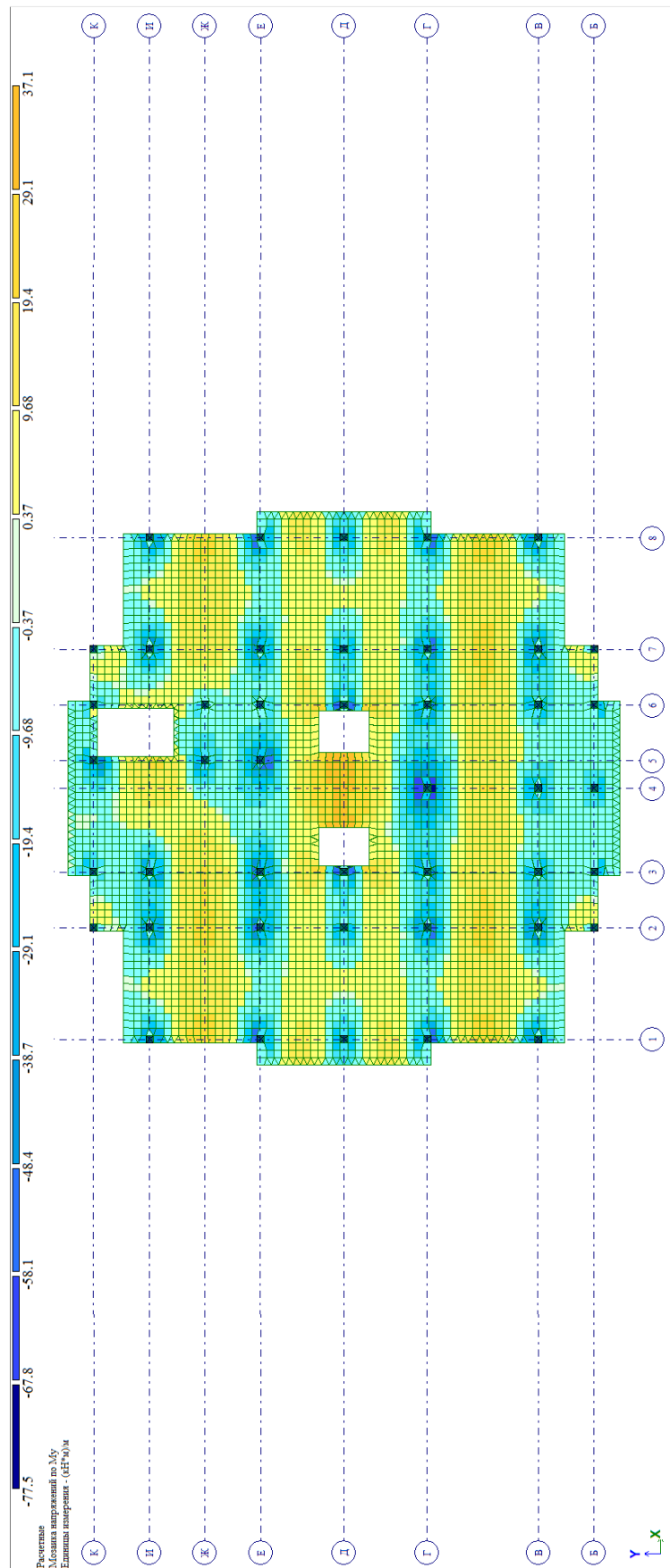


Рис. 9 Схема распределения максимальных изгибающих усилий M_u от РСН 1, кНм

					080301.2020.043-ПЗ	Лист 31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

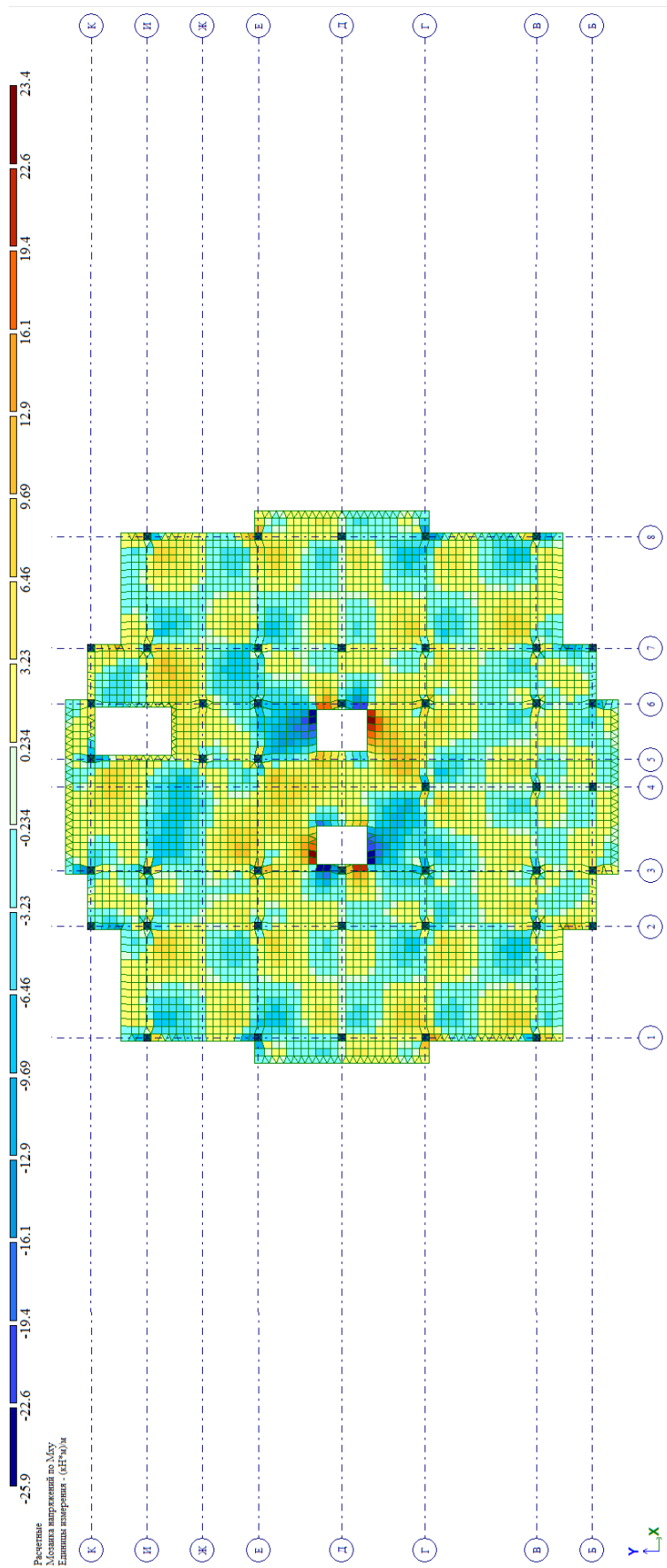


Рис. 10 Схема распределения максимальных изгибающих усилий Mx от РСН 1, кНм

						080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			32

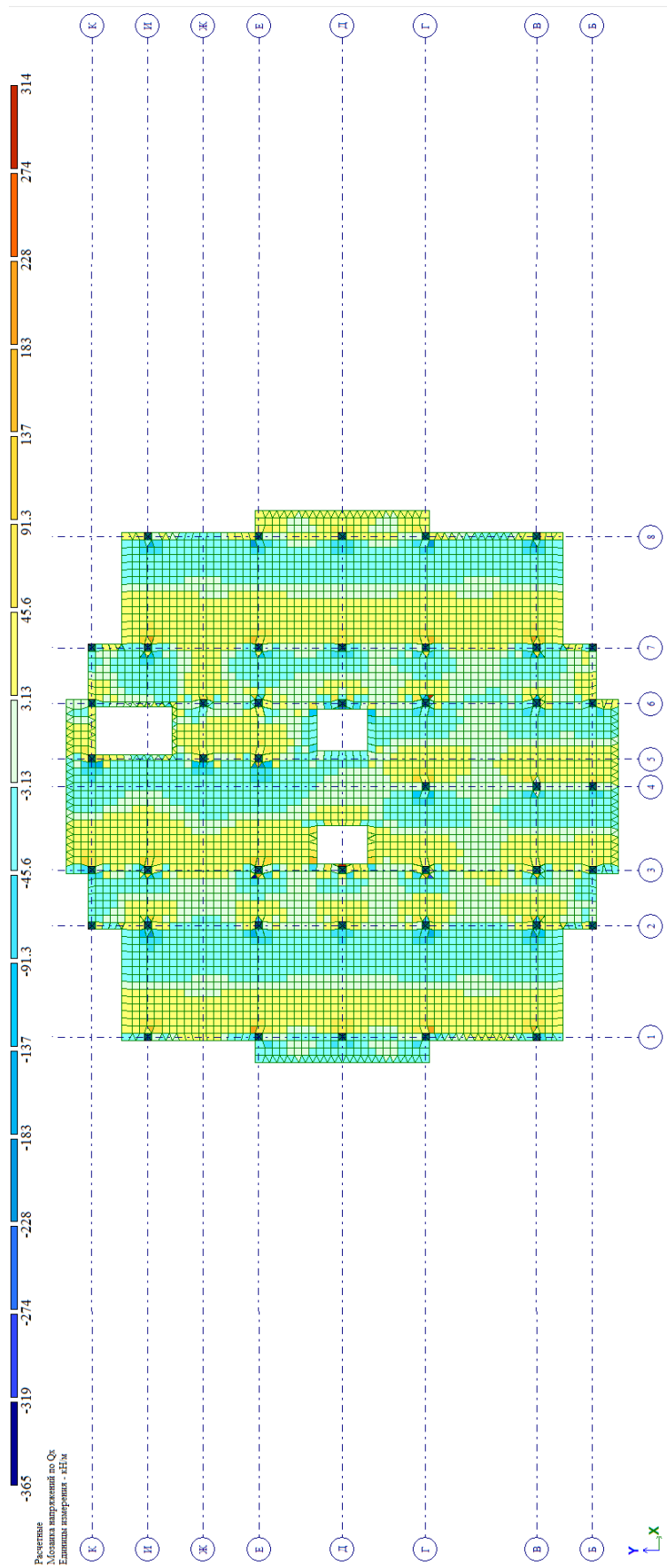


Рис. 11 Схема распределения максимальных поперечных усилий Q_x от РСН 1, кНм

					080301.2020.043-ПЗ	Лист 33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

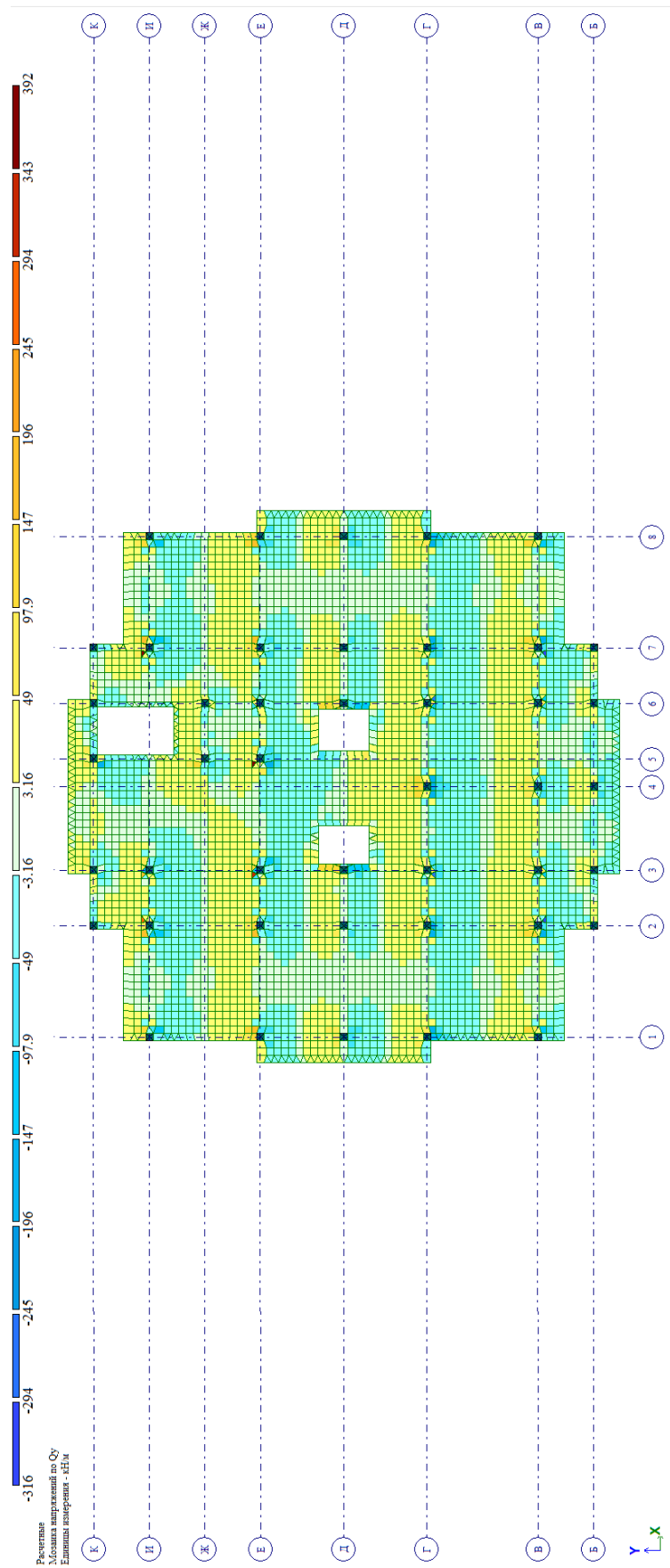


Рис.12 Схема распределения максимальных поперечных усилий Q_y от РСН 1, кНм

						080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			34

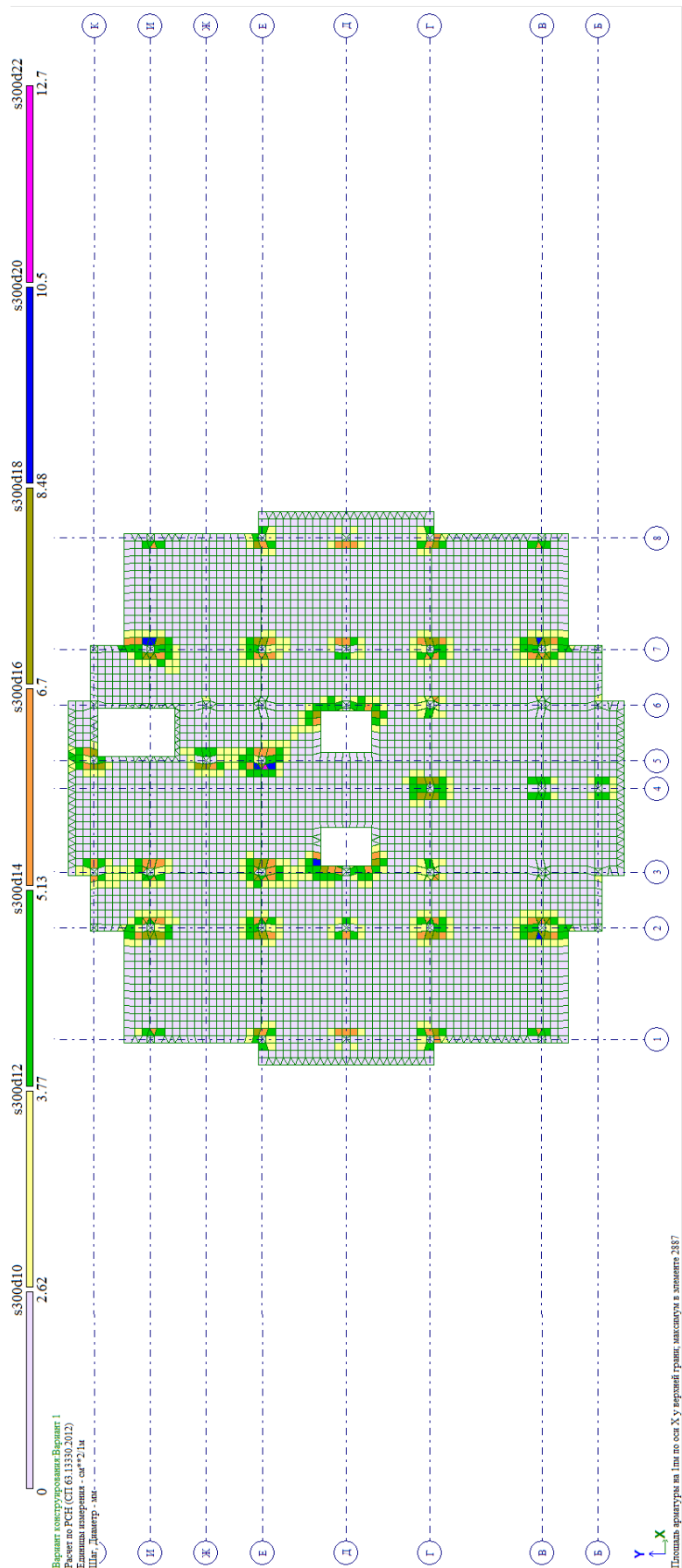


Рис. 13 Схема подбора верхней арматуры вдоль буквенных осей (см²)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301.2020.043-ПЗ	Лист
						35

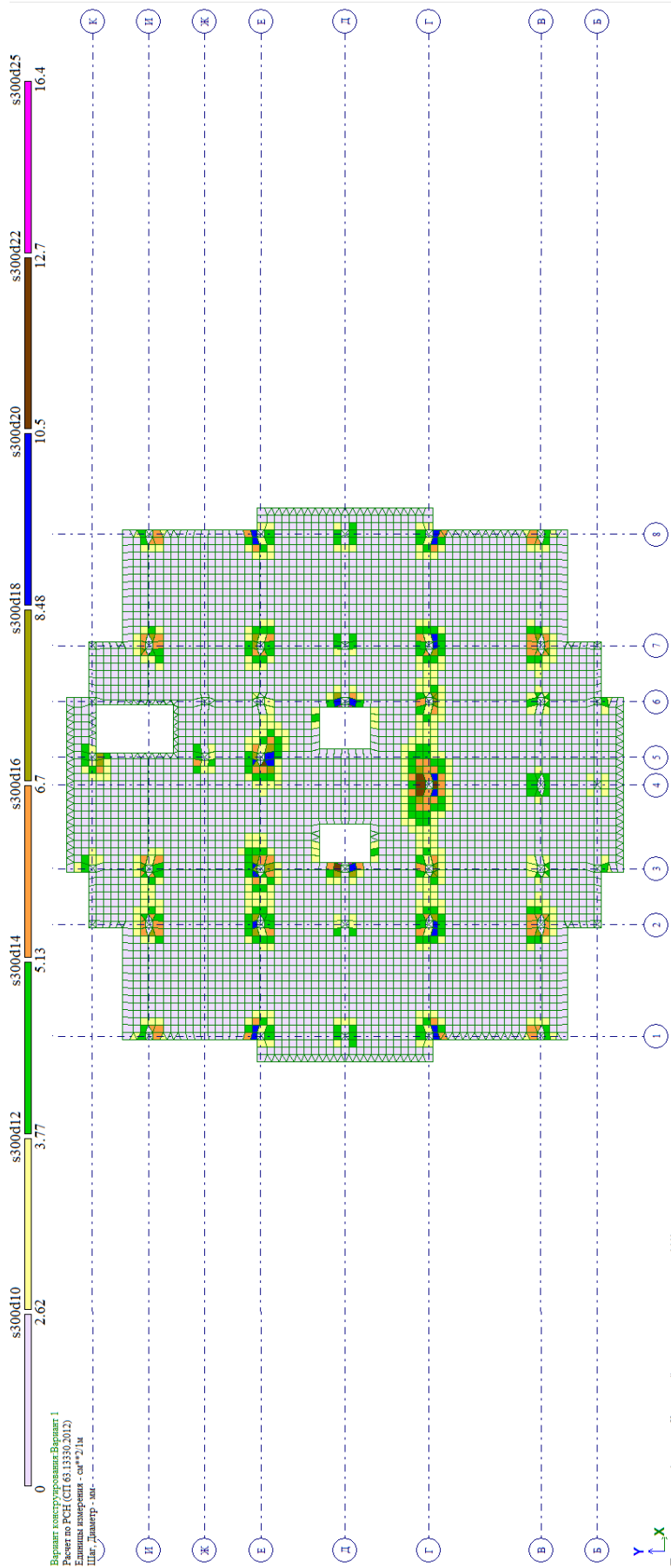


Рис. 14 Схема подбора верхней арматуры вдоль цифровых осей (см2)

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

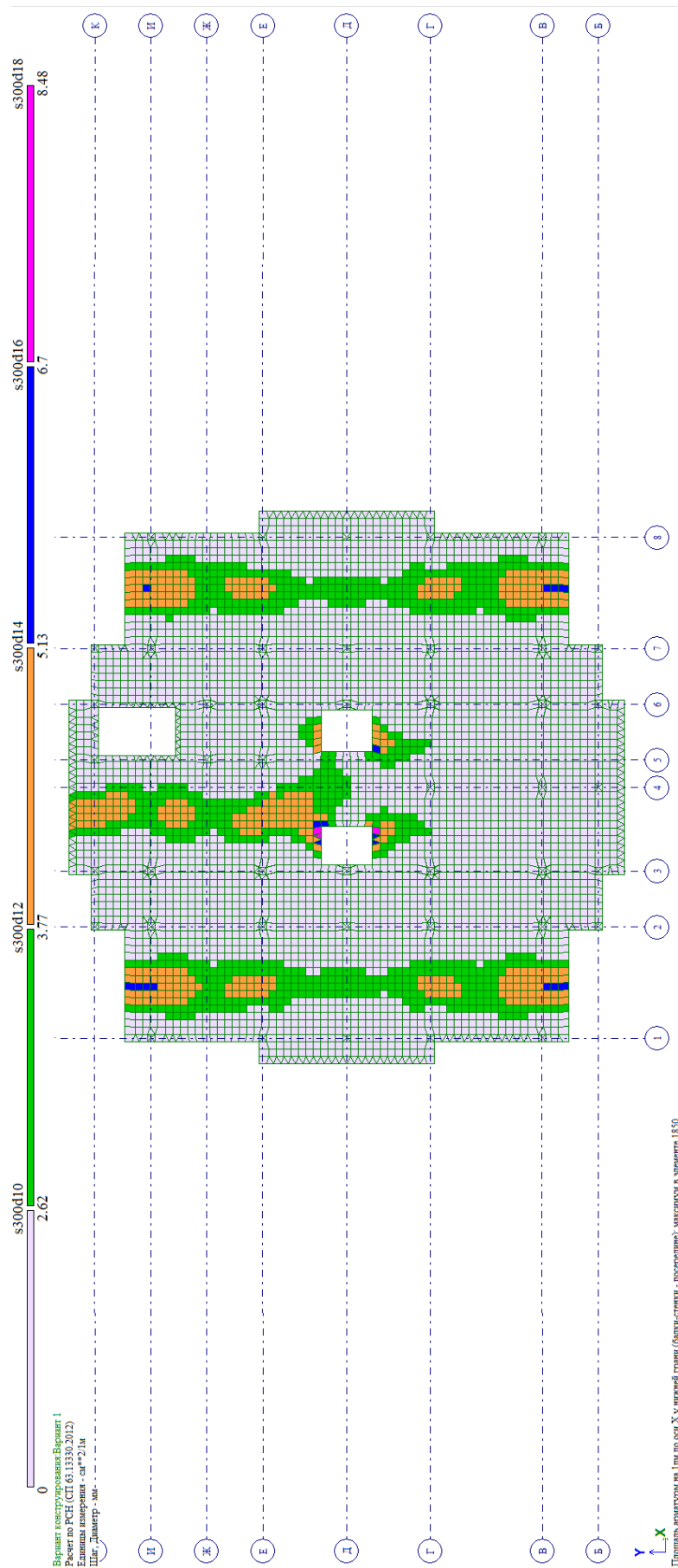


Рис. 15 Схема подбора нижней арматуры вдоль буквенных осей (см²)

						080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			37

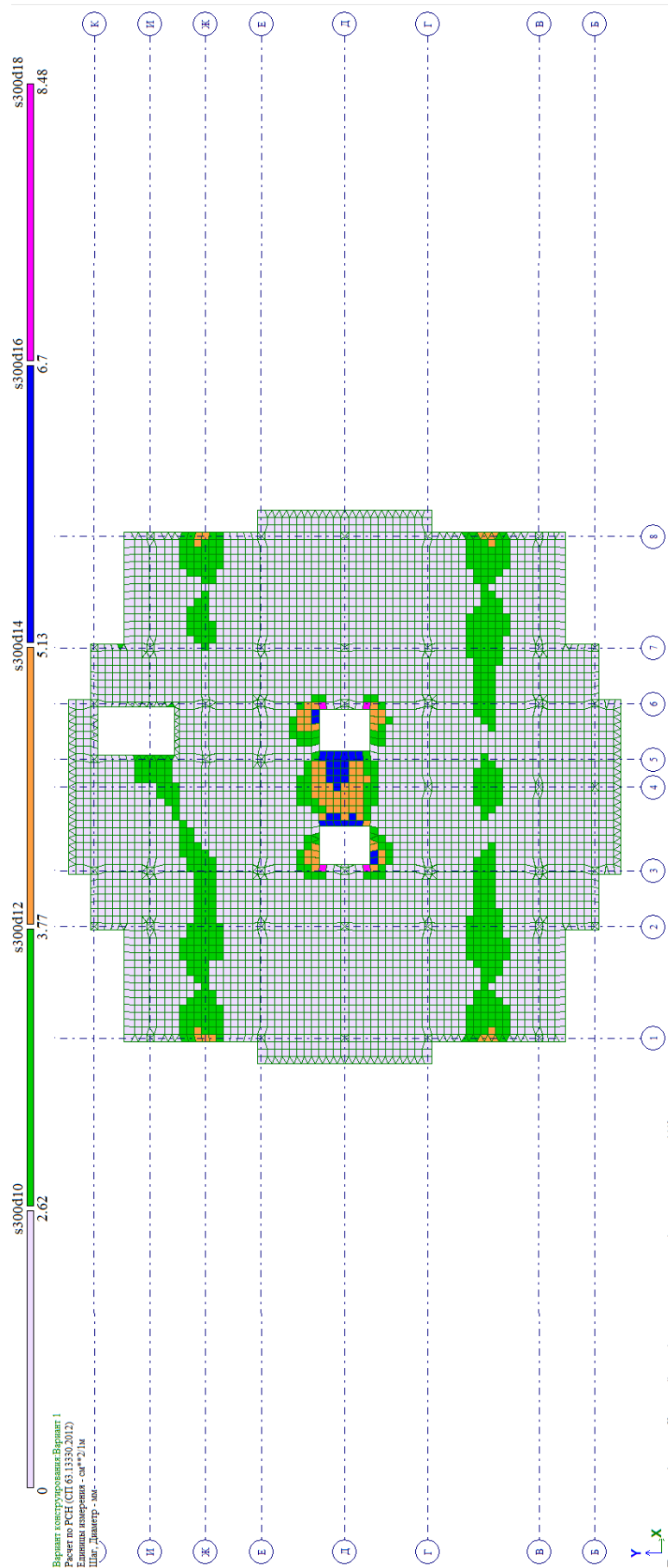


Рис. 16 Схема подбора нижней арматуры вдоль цифровых осей (см2)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301.2020.043-ПЗ	Лист
						38

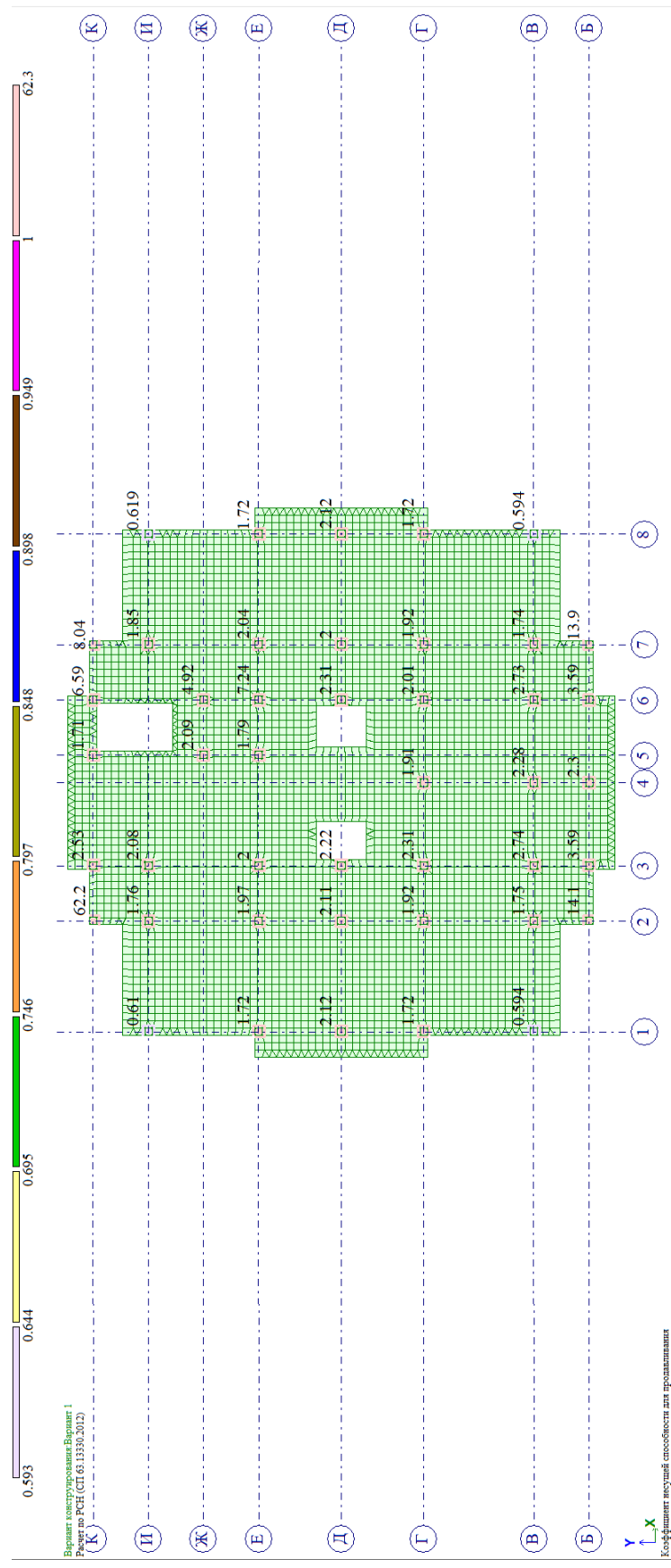


Рис. 17 Схема распределения коэффициента несущей способности по продавливанию

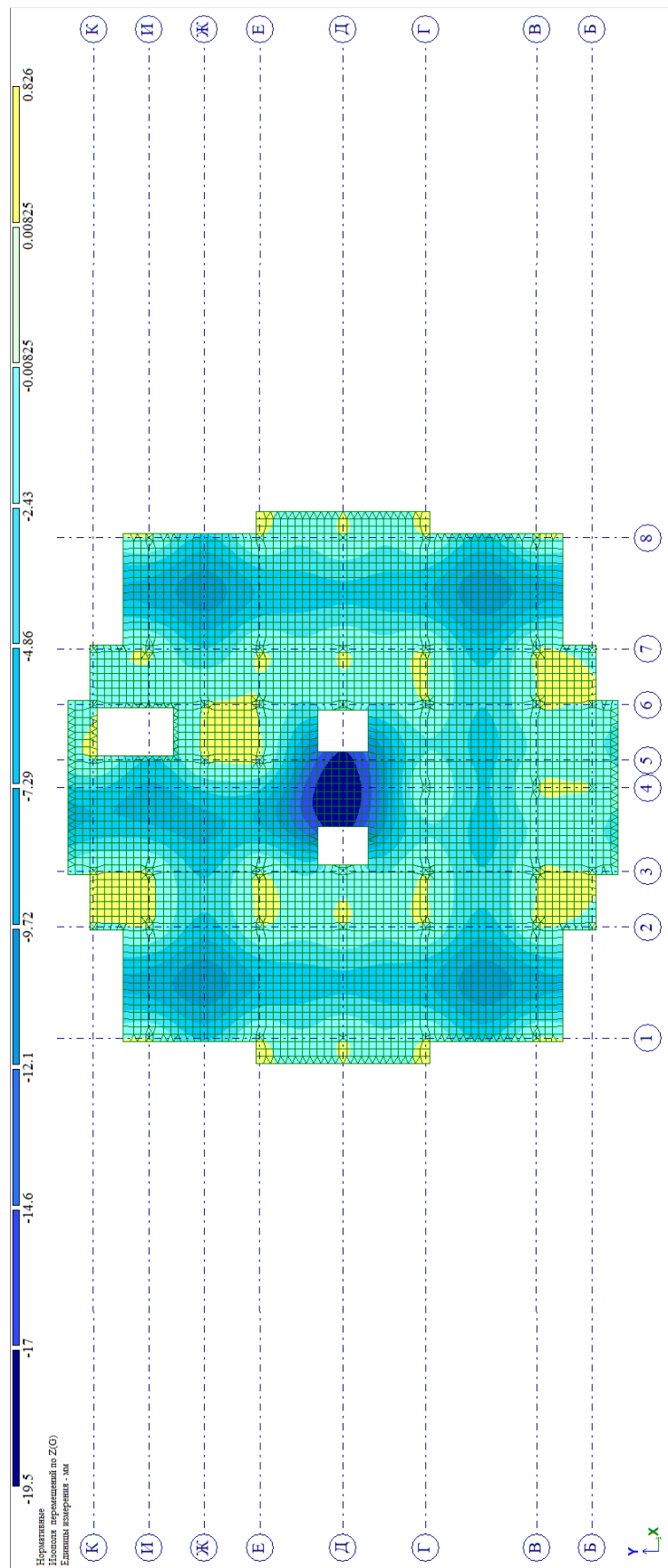


Рис. 18 Вертикальные деформации плиты покрытия от РСН 2 при

значении модуля деформации бетона плиты $E=8.6 \times 10^6$ кН/м².
Максимальное значение прогиба плиты составляет 19,5мм на расстоянии 12м.
Предельное значение прогиба для данного пролета – 48мм.

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Технологическая карта на кровельные работы

4.1 Область применения технологической карты

Данная технологическая карта разработана на устройство мало уклонной, наплавленной, рулонной кровли с применением гидроизоляционного материала «Изопласт», по минераловатным матам Rockwool Rollbats. Уклон кровли 0,025%. Количество слоев гидроизоляции - 2.

Организация и технология выполнения работ

Кровлю из рулонного материала начинают устраивать с подготовки основания под пароизоляцию. Перед устройством пароизоляции необходимо проверить качество основания крыши – монолитной плиты, проверить качество заделки стыков и их прочность. Основание очищают от различного мусора и пыли.

При устройстве пароизоляции применяют автогудронатор для подачи мастики на крышу по рукавам и для нанесения её через форсунки. Технология устройства оклеечной пароизоляции такая же, как у рулонных кровель.

Теплоизоляция на основе минераловатных матов Rockwool Rollbats.

Перед укладкой матов кровельщики проверяют сухость и ровность основания и устанавливают маяки, позволяющие уложить маты ровным слоем. Неровное основание выравнивают просеянным гранулированным шлаком или песком.

Укладывая маты, кровельщик следит, чтобы они плотно прилегали к основанию и один к другому, а зазоры между ними были минимальными. Швы между матами засыпают утеплителем с такой же или меньшей плотностью.

Утеплитель укладывают двумя слоями. Второй слой устраивают после проверки жесткости первого, который не должен качаться при ходьбе по нему и иметь прочность не менее 0,8 МПа. Швы устраивают в разбежку, чтобы они не совпадали со швами нижележащих матов.

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

Перед устройством стяжки устанавливают по нивелиру маячные рейки, очищают от пыли и при необходимости высушивают основание. Стяжку устраивают полосами шириной 2 м и длиной из цементно-песчаного раствора. 6 м

Полосы заполняют через одну, заглаживая их поверхность виброрейкой с площадным вибратором. После схватывания раствора и снятия реек пропущенные полосы заполняют таким же раствором.

Чтобы предохранить водоизоляционный ковер от температурно-усадочных деформаций основания, в стяжке под стыками плит покрытия устраивают швы шириной . Их заливают кровельной мастикой и перекрывают полосками рулонного материала шириной , которые прикрепляют только вдоль одной кромки. 10 мм 100 мм

В местах примыкания стяжки к вертикальным поверхностям устраивают переходные наклонные бортики шириной 100- под углом 45° . Места соединения с вертикальной или горизонтальной поверхностью закругляют для лучшей наклейки рулонного ковра.

Огрунтовку производят в первые часы после укладки раствора, чтобы она лучше проникла внутрь стяжки, закрывая поры. Огрунтованную свежеложенную стяжку не надо защищать от действия солнечных лучей, так как образующаяся пленка препятствует испарению воды.

Для огрунтовки используют битум, растворенный в двух частях разбавителя (соляного масла). Высыхание грунтовки длится 48 часов.

Грунтовку и мастику изготавливают в заводских условиях и доставляют централизованно в установках, обеспечивающих в пути перемешивание и поддержание заданной температуры.

Устройство водоизоляционного ковра из «Изопласта»

Полотнища наклеивают с нахлесткой 100 мм в продольных и поперечных стыках, сдвигая их в смежных слоях. Ковер начинают наклеивать с

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

пониженных мест и делают это послойно: сначала первый слой по всей площади, а после его проверки и приемки второй слой.

Ковер наклеивают в следующем порядке: на высохшей огрунтованной поверхности одновременно раскладывают 7-10 рулонов, выравнивая полотнища и обеспечивают их нахлестку. С одного конца рулоны скатывают, начиная с последнего, на длину 6-7 м. Покрывной слой разогревают газовыми горелками по линии соприкосновения полотнища с основанием или ранее наклеенным слоем. По мере достижения покрывным слоем вязкотекучего состояния рулонный ковер раскатывают и приклеивают.

В местах установки воронок оклеивание начинают с патрубков (фланцев) чаши воронок, оклеивая их дополнительными слоями стеклоткани размером 1х1 м, предварительно пропитанных в мастике. Затем чашу воронок оклеивают двумя дополнительными слоями рулонного материала.

Порядок оклеивания воронок

Сначала заготовленные полотнища примеряют на месте и при образовании складок делают крестообразный надрез. Затем полотнище складывают пополам и наносят горячую мастику на основание и половину рулона. Полотнище при наклеивании тщательно приглаживают рукавицами от середины к краям. Для наклеивания второй половины полотнища кровельщик прорезает отверстие над чашей воронки так, чтобы полотнище перекрывало патрубок воронки не менее чем на 150 мм. Если требуется второй слой стеклоткани, то её наклеивают аналогичным способом, перекрывая фланец воронки на 100 мм.

4.2 Калькуляция трудозатрат и затрат времени на работу машин

Калькуляция затрат труда и машинного времени при устройстве кровли приведена в таблице 4.1.

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

Таблица 4.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени при устройстве кровли

Рабочие процессы по ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Параграф ЕНиР	Трудоемкость на весь объем работ		Состав звеньев по ЕНиР		Продолжит-ть, дн.
				Чел.д н.	Маш. см	Профессия, разряд	Кол-во	
1.Очистка основания от мусора механ.способом.	100м ²	7,29	Е7-4	0,37	-	Кровельщики: 4 р. 3 р. 2 р.	1	1
2.Огрунтовка поверхность и основания битумной мастикой механ.способом.	100м ²	7,29		0,59	-		1	
				Итого :				
3.Отделка водосточных воронок	1шт	4	Е7-4	0,65	-	Кровельщики: 5 р.	1	1

Продолжение таблицы 4.1

Рабочие процессы по ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Параграф ЕНиР	Трудоемкость на весь объем работ		Состав звеньев по ЕНиР		Продолжит-ть, дн.
				Чел.дн.	Маш.см	Профессия, разряд	Кол-во	
4. Устр-во пароизоляции	100м ²	7,29	Е7-13	6,1	-	Кровельщики: 3 р. 2 р.	2 2	1
5. Устр-во теплоизоляции	100м ²	7,29	Е7-14	9,11	-	Кровельщики: 3 р. 2 р.	2 2	1
6. Устр-во стяжки из цементно-песчаного раствора	100м ²	7,29	Е7-15	6,74	-	Кровельщики: 4 р. 3 р. 2 р.	1 2 2	1
7. Устр-во бортиков в местах примыкания к стенам	100 м	1,31						

Окончание таблицы 4.1

8.Огрунтовк а стяжки битумной мастикой мех. способом	100м ²	7,29	E7-4	0,59	-	Кровель щики: 4 р.	1	1
9.Устр-во наплавляем ого гидроизоляц ионного ковра	100м ²	7,29	E7-2	4,37	-	Кровель щики: 4 р. 3 р. 2 р.	1 1 1	2
10.Повторна я прикатка катком	100м ²	7,29	E7-6	1,79	-			
11.Отделка примыканий кровли листовой сталью	1м	131	E7-2	2,52	-	Кровель щики: 4 р.	1	2
Итого:				32,83				10

Все работы принимаем в 1 смену.

4.3 График производства работ

График производства работ приведен на листе графической части

Ведомость потребности в машинах, механизмах, инструменте, инвентаре и приспособлениях так же приведена на листе А1.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301.2020.043-ПЗ					Лист 47

4.4 Требования к качеству и приемке работ

Таблица 4.2 Требования, предъявляемые к готовым изоляционным кровельным покрытиям и конструкциям

Технические требования	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
<p>Полный отвод воды по всей поверхности кровель должен осуществляться по наружным и внутренним водостокам без застоя воды</p>	---	<p>Технический осмотр, акт приемки</p>
<p>Прочность сцепления с основанием и между собой кровельного и гидроизоляционного ковра из рулонных материалов по сплошной мастичной клеящей прослойке эмульсионных составов с основанием - не менее 0,5 МПа.</p>	---	<p>Измерительный, 5 измерений на 120-150 м² поверхности покрытия (при простукивании не должен изменяться характер звука); при разрыве приклеенных материалов не должны наблюдаться отслоения по мастике (разрыв должен происходить внутри рулонного полотнища), акт приемки</p>
<p>Теплостойкость и составы мастик для приклейки рулонных и плитных материалов, а также прочность и составы растворов клеящей прослойки должны соответствовать проектным. Отступления от проекта - 5 %.</p>	---	<p>Технический осмотр, акт приемки</p>

						080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			48

Продолжение таблицы 4.2

Технические требования	Пределные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
Расположение полотниц и металлических картин (в зависимости от уклона покрытия), их соединение и защита в рядовом покрытии, в местах примыканий и сопряжений в разных плоскостях должно соответствовать проекту	Отступления от проекта не допускаются	То же
Пузыри, вздутия, воздушные мешки, разрывы, вмятины, проколы, губчатое строение, потек и наплывы на поверхности покрытия кровель и изоляции не допускаются	То же	---
<p>При приемке готовых изоляции и кровли необходимо проверять:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соответствие числа усилительных (дополнительных) слоев в сопряжениях (примыканиях) проекту; <p>Для гидроизоляции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - качество заполнения стыков и отверстий в сооружениях из сборных элементов уплотняющими материалами; - качество зачеканки; 	Отступления от проекта не допускаются	Технический осмотр, акт приемки

Продолжение таблицы 4.2

Технические требования	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
<p>- правильность гидроизоляции болтовых отверстий, а также отверстий для нагнетания растворов за отделку сооружений;</p> <p>- отсутствие неплотностей и прерывности линий швов в металлической гидроизоляции;</p> <p>Для кровель из рулонных материалов, эмульсионных, мастичных составов:</p> <p>- чаши водоприемной воронки внутренних водостоков не должны выступать над поверхностью основания;</p> <p>- углы конструкций примыканий (стяжек и бетона) должны быть сглажены и ровными, не иметь острых углов;</p> <p>Для кровель из штучных материалов и деталей кровель из металлических листов:</p> <p>- отсутствие видимых просветов в покрытии при осмотре кровли из чердачных помещений;</p> <p>- отсутствие отколов и трещин (в асбестоцементных и герметичных</p>		

Окончание таблицы 4.2

Технические требования	Пределные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
<p>плоских и волнистых листах);</p> <ul style="list-style-type: none"> - прочное соединение звеньев водосточных труб между собой; - наличие промазки двойных лежачих фальцев в соединениях металлических картин на покрытии с уклоном менее 30; <p>Для теплоизоляции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - непрерывность слоев, качество обделки мест пропуска креплений трубопроводов, оборудования, деталей конструкций и т.д. через теплоизоляцию; - отсутствие механических повреждений, провисания слоев и неплотностей прилегания к основанию 		

4.5 Техника безопасности

Допуск рабочих к выполнению кровельных работ разрешается только после осмотра прорабом или мастером совместно с бригадиром исправности несущих конструкций крыши и ограждений.

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против их падения, в том числе от воздействия ветра. Во время перерывов в работе технологические приспособления, инструмент и материалы должны быть

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

закреплены или убраны с крыши.

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

При работе на высоте кровельщик пользуется предохранительным поясом, испытанным на нагрузку не менее 3 кН в течение 5 минут, и тросом диаметром не менее 15 мм и длиной 10 мм.

Битумную мастику следует доставлять к рабочим местам, как правило, по битумопроводу или при помощи грузоподъемных машин. При необходимости перемещения горячего битума на рабочих местах вручную следует применять металлические бачки, имеющие форму усеченного конуса, обращенного широкой частью вниз, с плотно закрывающимися крышками и запорными устройствами.

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

Котлы для варки и разогрева битумных мастик должны быть оборудованы приборами для замера температуры мастики и плотно закрывающимися крышками. Загружаемый в котел наполнитель должен быть сухим. Недопустимо попадание в котел льда и снега. Возле варочного котла должны быть средства пожаротушения.

Для подогрева битумных составов внутри помещений не допускается применять устройства с открытым огнем.

Для выполнения работ кровельщики должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующими нормами.

При оштукатуривании оснований кровель кровельщики должны находиться с наветренной стороны. Инструмент и инвентарь для производства кровельных работ и средства техники безопасности и противопожарной техники должны быть в исправном состоянии.

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

5. РАЗДЕЛ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Строительство жилых домов в отличие от других гражданских или промышленных объектов имеет свои особенности, учет которых позволяет определить общую схему планирования и осуществления их строительства. При проектировании каждого конкретного объекта необходимо дополнительно учитывать ряд факторов, основными из которых следует считать: схему несущих конструкций; материал конструкции дома; этажность; протяженность и конфигурацию в плане; заданные сроки строительства; природно-климатические условия; сезонные условия производства работ; сложившийся уровень технологии и организации работ, степень специализации.

5.1 Характеристика объекта и условий строительства

Строительная площадка находится на территории Калининского района г. Уфа. Климатический район строительства имеет характеристики:

- Средняя температура наиболее холодной пятидневки равна -33°C ;
- Средняя температура наиболее холодных суток равна -39°C ;
- Средняя температура наиболее жаркого месяца $+29,3^{\circ}\text{C}$;
- Преобладающее направление ветра за декабрь–февраль: Юг
- Преобладающее направление ветра за июнь – август: Север

Участок прямоугольный в плане, рельеф площадки ровный с уклоном в северо-восточном направлении, спланированный при строительстве и благоустроенный в пределах городской территории. Генеральным планом предусмотрен подъезд к дому с двух сторон.

Проезды, площадки и тротуары вокруг проектируемого многоэтажного жилого дома запроектированы с асфальтобетонным покрытием. Прилегающая к дому территория озеленяется газонами, деревьями и различными кустарниками.

Источниками обеспечения строительной площадки материалами и инструментами служат заводы, предприятия и магазины строительной

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

индустрии города и области, доставка осуществляется при помощи автомобильного транспорта.

В районе строительства расположены временные дороги к проектируемому объекту, на месте которых будет построена открытая автостоянка, а также автомобильные дороги.

Для персонала предусмотрено устройство строительного городка.

5.2 Методы производства работ

Строительство объекта осуществляется в четыре этапа:

1. Подготовительные работы;
2. Возведение подземной части;
3. Возведение надземная части;
4. Отделочные работы

Для осуществления строительства в установленные сроки с высокими технико-экономическими показателями до начала основных строительно-монтажных работ на объекте должна быть выполнена подготовка к строительству, включающая в себя организационные, подготовительные, внеплощадочные и внутриплощадочные работы.

Подготовка к строительству объекта должна предусматривать инженерно-техническим персоналом изучение ПСД, детальное ознакомление с условиями строительства, разработку ППР на внутриплощадочные подготовительные работы, возведения здания, а также выполнения самих работ подготовительного периода с учетом природоохранных требований и требований безопасности труда.

К организационным работам относятся:

- решение вопросов об условиях использования для нужд строительства существующих транспортных и инженерных коммуникаций, предприятий стройиндустрии, сооружений теплоэнергетики и т.д., решение вопроса максимального использования местных строительных материалов и изделий;
- определение участков строительства;

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

– решение вопросов о необходимости наращивания производственных мощностей строительно-монтажных организаций и привлечение специализированных субподрядных организаций для выполнения отдельных видов работ.

Выполнению организационных подготовительных работ должно предшествовать изучение инженерно-геологической документации и местных условий строительства.

К подготовительным работам следует отнести строительство подъездных путей к стройплощадке. К внутриплощадочным подготовительным работам относятся:

- создание геодезической разбивочной основы для строительства;
- расчистка территории строительства; – снос строений и зеленых насаждений для производства СМР;
- устройство постоянных и временных автодорог и возведение временных зданий и сооружений производственного, складского, вспомогательного, бытового и общественного назначения;
- перекладка существующих и прокладка новых инженерных сетей;
- устройство инвентарных временных ограждений стройплощадки;
- устройство складских площадок и помещений для материалов, конструкций и оборудования;
- организацию связи для оперативно – диспетчерского управления производством работ;
- обеспечение стройплощадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации.

При организации строительной площадки необходимо обращать внимание, чтобы расположение постоянных и временных коммуникаций, временных сетей энергоснабжения, складских площадок, временных административно – бытовых и производственных помещений соответствовало стройгенплану.

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

Обеспечение строительства водой, теплом, паром, сжатым воздухом, электроэнергией должно осуществляться от действующих систем, сетей и установок с использованием для нужд строительства и запроектированных постоянных инженерных сетей и сооружений.

При подготовке строительной организации к строительству объекта разрабатывается документации по организации работ на двух летнюю программу с увязкой по срокам строительства и обеспечением трудовыми и материально – техническими ресурсами.

При подготовке к производству СМР должно быть выполнено следующее:

- разработаны ППР, переданы и приняты закрепленные на местности геодезической разбивки по частям здания и видам работ;
- разработаны и осуществлены мероприятия по организации труда и обеспечению строительства бригадными каратами трудовых ресурсов;
- организовано инструментальное хозяйство для обеспечения бригад необходимыми средствами малой механизации, инструментом, средствами измерений и контроля, средствами подмащивания, ограждениями и монтажной оснасткой в составе и количестве, предусмотренными нормокомплектами;
- оборудованы площадки и стенды укрупнительной и конвейерной сборки конструкции;
- создан необходимый запас строительных конструкций, материалов и готовых изделий;
- поставлены на рабочее место строительные машины и передвижные механизированные установки.

Земляные работы

В состав земляных работ входят:

- планировка территории под застройку
- рытье котлована экскаватором марки ЭО-4121А с емкостью ковша 0,95м³

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

- уплотнение грунта ручной электротрамбовкой ИЭ 4502
- обратная засыпка бульдозером ДЗ-20В
- транспортировка грунта самосвалами ЗИЛ-ММЗ

При производстве земляных работ все виды выемок защищены от стока поверхностных вод. Нижний слой грунта в котловане зачищается вручную перед устройством фундаментов. В период строительства грунты основания защищены от промерзания и нарушения естественной структуры грунта.

Монтажные работы

Монтаж монолитных железобетонных конструкций осуществляется в соответствии с требованиями СП 63.13330.2011 "Бетонные и железобетонные конструкции" и СП 12-135-2003 "Техника безопасности в строительстве".

При производстве монтажных и других работ необходимо осуществление мероприятий, обеспечивающих безопасное производство работ. При возведении здания запрещается выполнение работ, связанных с нахождением людей в зоне, где производится перемещение грузов, а также их временное закрепление. Подвозка газобетонных блоков и кирпича на объект производится на ЗИЛах в поддонах. Заполнение швов предусматривается цементно-песчаным раствором.

Монтаж монолитных железобетонных конструкций осуществляется краном КБ-504.1. Запрещается монтировать последующие элементы до приобретения бетоном прочности, предусмотренной проектом производства работ. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва устанавливается строительной лабораторией. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50 - 70 мм ниже уровня щитов опалубки. Перед укладкой бетонной смеси очищенные поверхности промываются водой и просушиваются воздухом. Забетонированные конструкции в течение первых дней твердения бетона должны периодически поливаться водой. Поливку начинают не позднее чем

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

через 10-12 часов, а в жаркую и ветреную погоду - через 2-3 часа после окончания бетонирования.

5.3 Выбор основного монтажного механизма

Подбор крана осуществляется по основным техническим параметрам:

1) Грузоподъемность крана

$$Q = g_{гр} + g_{гп} + g_{д} = 3,0 + 0,05 + 0,1 = 3,15 \text{ т, где}$$

$g_{гр}$ - максимальная масса поднимаемой конструкции;

$g_{гп}$ - масса грузозахватного приспособления (0,05 т);

$g_{д}$ - масса дополнительных устройств (0,1 т).

2) Высота подъема крюка

$$H_{кр} = h_0 + h_6 + h_k + h_c = 48,2 + 2,3 + 1,1 + 4 = 55,6 \text{ м,}$$

где h_0 - высота опоры, на которую устанавливается конструкция от уровня стоянки крана ($h_0 = 48,2$ м);

h_6 - запас по высоте при установке или перемещении груза над встречающимися на пути предметами ($h_6 = 2,3$ м);

h_k - длина по высоте поднимаемого груза ($h_k = 1,1$ м);

h_c - расчетная высота строповки ($h_c = 4$ м)

3) Вребуемый вылет стрелы для возведения надземной части здания

$$L_{тр} = b + c,$$

где b – расстояние по горизонтали между осью поворота крана и стеной здания, м;

В предварительных расчетах принимают $b = 4,0$ м;

c – ширина здания, $c = 27$ м;

$$L_{тр} = 4 + 27 = 31 \text{ м}$$

Требуемым техническим характеристикам $H_{кр} = 55,6$ м; $Q = 3,15$ т; $L = 31$ м соответствует кран КБ504.1.

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

Таблица 5.1 Технические характеристики крана КБ504.1

Характеристика	Значение
Грузоподъемность максимальная, т	10,0
Грузоподъемность при максимальном вылете, т	8,0
Вылет максимальный (горизонтальная стрела), м	35,0
Вылет максимальный (наклонная стрела), м	31,0
Вылет при максимальной грузоподъемности, м	28,0
- Высота подъема максимальная (горизонтальная стрела), м	60,0
- Высота подъема максимальная (наклонная стрела), м	75,0
Скорость подъема груза максимальной массы	60 м/мин
Скорость подъема груза максимальная	160 м/мин
Скорость плавной посадки груза	3 м/мин
Скорость изменения вылета (горизонтальная стрела)	27,5 м/мин
Скорость изменения вылета (наклонная стрела)	8,6 м/мин
Скорость передвижения крана	19,2 м/мин
Частота вращения башни	0,6 об/мин
Задний габарит	5,5 м
Угол поворота башни	1080°
Конструктивная масса крана, т	107,3
Масса крана общая, т	162,3
Расчетная нагрузка ходового колеса на рельс кранового пути	30 тс
Установленная мощность	204,4 кВт

Зона обслуживания краном определяется для башенных кранов путем нанесения на план из крайних стоянок полуокружностей радиусом, соответствующим максимально необходимому для работы вылету крюка, и соединения их прямыми линиями.

5.4 Календарный план на основной период строительства

Календарный план разрабатывается для взаимоувязки специализированных потоков в пространстве и времени. На первом этапе необходимо определить технологическую последовательность работ (таблица 5.2). Она зависит от проектных решений. Возведение надземной части начинается после окончания возведения подземной части, затем ведутся отделочные работы. Благоустройство прилегающей территории можно выполнять параллельно с работами отделочного цикла.

На втором этапе определяется продолжительность работ, их совмещение, корректируется сменность и число рабочих. Продолжительность механизированных работ устанавливается из производительности машин, продолжительность работ, выполняемых вручную, определяется путем деления трудоёмкости на количество рабочих.

Поточный метод используется для получения оптимальных сроков строительства.

Строительство жилого здания запланировано в три цикла, каждый из которых состоит из определенного комплекса работ.

Таблица 5.2 Структура комплексного потока на основной период строительства.

Цикл строительства	Специализированные потоки	Состав работ
Строительство подземной части здания	Земляные работы	Разработка котлована. Обратная засыпка
	Бетонные работы	Устройство монолитных ростверков и стен подвала
	Монтажные работы	Монтаж перекрытия над подвалом

Окончание таблицы 5.2

Цикл строительства	Специализированные потоки	Состав работ
Возведение надземной части здания	Возведение коробок зданий	Возведение стен, монтаж перекрытий, лестничных маршей и площадок, оконных и дверных блоков. Монтаж мусоропроводов.
	Монтаж лифтов	Работы по монтажу лифтов
	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
Отделочные работы	Штукатурные работы	Оштукатуривание поверхностей стен
	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, окраска лоджий и балконов, 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 паркета и линолеума
	Электромонтажные работы	Установка выключателей, розеток, светильников и т. д.
Благоустройство территории		Озеленение. Устройство площадок, тротуаров и проездов

На основании исходных данных вычисляются объёмы строительных работ.

Таблица 5.3 Ведомость объемов работ

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм	Объем работ		Циклы
			На 1 подъезд	Всего на здание	
1	Разработка котлована	1000м ³	2,309	2,309	1 цикл
2	Устройство монолитной фундаментной плиты и стен подвала	100м ³	8,894	8,894	
3	Устройство монолитного перекрытия над подвалом	100м ³	1,693	1,693	
4	Обратная засыпка пазух котлована	1000м ³	0,067	0,067	
5	Устройство монолитного перекрытия	100м ³	20,849	20,849	2 цикл
6	Монтаж лестничных маршей	100шт.	0,28	0,28	
7	Монтаж лестничных площадок	100шт.	0,13	0,13	
8	Возведение наружных стен	1м ³	2553,858	2553,858	
9	Возведение внутренних стен	1м ³	1696,729	1696,729	
10	Устройство перегородок	100м ²	22,545	22,545	
11	Монтаж лифтов	1шт	2	2	
12	Монтаж оконных блоков с переплетами	100м ²	5,968	5,968	
13	Монтаж дверных блоков с проемами	100м ²	6,78	6,78	
14	Устройство стяжки на полах	100м ²	57,31	57,31	
15	Заполнение дверных проемов	100м ²	6,78	6,78	

Окончание таблицы 5.3

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм	Объем работ		Циклы
			На 1 подъезд	Всего на здание	
16	Устройство кровли	100м ²	7,29	7,29	2 цикл
17	Устройство внутренних сетей теплоснабжения	100м ³ здания	328,05	328,05	
18	Сантехнические работы	100м ³ здания	328,05	328,05	
19	Устройство внутреннего водоснабжения, канализации	100м ³ здания	328,05	328,05	
20	Монтаж внутренних электросетей	100м ³ здания	328,05	328,05	
21	Гидроизоляция санузлов с подготовкой под полы	100м ³	1,562	1,562	
22	Установка сантехнического оборудования	100м ³ здания	328,05	328,05	3 цикл
23	Оштукатуривание внутренних поверхностей стен	100м ²	123,064	123,064	
24	Плиточные работы	100м ²	31,126	31,126	
25	Малярные работы	100м ²	95,175	95,175	
26	Остекление внутренних дверей	100м ²	6,78	6,78	
27	Устройство полов	100м ²	57,31	57,31	
28	Установка сантехнических приборов	100м ³ здания	328,05	328,05	

Трудозатраты и затраты машинного времени по строительно-монтажным работам определяется согласно ГЭСН, а по специальным согласно методичке [12], результаты сводятся в таблицу 5.4.

						080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			63

Таблица 5.4 Калькуляция трудозатрат и затрат машинного времени на здание

№ п.п	Наименование	Объем работ		Обоснование по ГЭСН	Трудоёмкость чел.см		Наименование машин	Машиноемкость, маш-см	
		Ед. изм	Кол-во		Норм	Всего		Норм.	Всего
1	Разработка котлована	1000 м³	2,309	01-01-003-8	13,22	3,816	ЭО-3223 0.5м³	28,91	8,344
2	Устройство монолитной фундаментной плиты и стен подвала	100 м³	8,894	06-01-001-16	220,66	245,319	КБ-504.1	27,31	30,362
3	Устройство монолитного перекрытия над подвалом	100 м²	1,693	06-01-041-3	678,5	143,588	КБ-504.1	24,55	5,195
4	Обратная засыпка пазух котлована	1000 м³	0,067	01-01-023-3	6,42	0,054	ОКП 481311	31,35	0,263
5	Устройство монолитного перекрытия	100 м²	20,849	06-01-041-03	678,5	1768,256	КБ-504.1	24,55	63,980
6	Монтаж лестничных маршей	100 шт.	0,28	07-01-047-3	347,48	12,162	КБ-504.1	83,3	2,916
7	Монтаж лестничных площадок	100 шт.	0,13	07-01-047-1	208,25	3,384	КБ-504.1	54,55	0,886
8	Возведение наружных стен	1м³	2553,858	08-02-001-3	5,66	1806,855	КБ-504.1	0,4	127,693
9	Возведение внутренних стен	1м³	1696,729	08-02-001-7	5,21	1104,995	КБ-504.1	0,4	84,836
10	Устройство перегородок	1м³	22,545	10-05-002-1	132	371,99	КБ-504.1	-	-
11	Монтаж лифтов	1шт	2	-	21	42	КБ-504.1	-	-

080301.2020.043-ПЗ

Лист

64

Продолжение таблицы 5.4

№ п.п	Наименование	Объем работ		Обоснование по ГЭСН	Трудоемкость чел.см		Наименование машин	Машиноёмкость, маш-см	
		Ед. изм	Кол-во		Норм	Всего		Норм.	Всего
14	Устройство стяжки на полах	100м ²	57,31	11-01-011-01	39,51	283,040	Подъемник мачтовый, 0.5т	1,27	9,098
15	Заполнение дверных проемов	100м ²	6,78	10-01-040-2	334	283,065	-	4,27	3,619
16	Устройство кровли	100м ²	7,29	12-01-002-3	79,96	72,864	КБ-504.1	2,04	1,859
17	Устройство внутренних сетей теплоснабжения	100м ³	328,05	-	1,5	61,509	-	-	-
18	Сантехнические работы	100м ³	328,05	-	3,5	143,52	-	-	-
19	Устройство внутреннего водоснабжения, канализации	100м ³	328,05	-	3,5	143,52	-	-	-
20	Монтаж внутренних электросетей	100м ³	328,05	-	2,2	90,214	-	-	-
21	Гидроизоляция санузлов с подготовкой под полы	100м ³	1,562	11-01-004-7	15,54	3,034	Подъемник мачтовый, 0.5т	0,75	0,146
22	Установка сантехнического оборудования	100м ³	328,05	-	0,4	16,403	-	-	-

Окончание таблицы 5.4

№ п.п	Наименование	Объем работ		Обоснование по ГЭСН	Трудоемкость чел.см		Наименование машин	Машиноёмкость, маш-см	
		Ед.изм	Кол-во		Норм	Всего		Норм.	Ед.изм
23	Оштукатуривание внутренних поверхностей стен	100м ²	123,064	15-02-016-1	75,4	1159,878	Подъемник мачтовый, 0.5т	6,07	93,375
24	Плиточные работы	100м ²	31,126	15-01-019-5	159,67	621,236	Подъемник мачтовый, 0.5т	6,65	25,873
25	Малярные работы	100м ²	95,175	15-04-024-8	21,12	251,262	Подъемник мачтовый, 0.5т	0,06	0,714
26	Остекление внутренних дверей	100м ²	6,78	15-05-004-2	84,75	71,826	КБ-504.1	1,24	1,051
27	Устройство полов	100м ²	57,31	11-01-036-03	17,2	123,217	Подъемник мачтовый, 0.5т	0,82	5,874
28	Установка сантехнических приборов	100м ³	328,05	-	0,4	16,403	-	-	-
29	Благоустройство территории	-	5% от общ.			451,126	Скрепер		24,026

Календарный план на основной период строительства показан на листе А1 графической части.

На основании календарного плана построен график движения рабочей силы. Общий срок строительства – 185 дн., максимальное количество рабочих $R_{max} = 52$ чел, коэффициент неравномерности движения рабочих $k = 1,8$.

При построении графика достигнута равномерность движения отдельных работ или количества рабочих по работам.

График работы машин и механизмов составлен на основании календарного плана производства работ. Векторы на графике машин и механизмов соответствуют векторам календарного плана.

5.5 Стройгенплан

Объектный стройгенплан содержит детальные решения по организации и размещению объектов строительного хозяйства для возведения каждого объекта, входящего в общеплощадочный стройгенплан. Разрабатывается на основе рабочей документации. При проектировании СГП рекомендуется придерживаться следующего порядка:

1. на топографическом плане обозначаются границы территории строительства (строительной площадки),

2. наносят существующие и проектируемые постоянные здания, сооружения и установки, включая транспортные коммуникации и инженерные сети,

3. размещают основные монтажные краны, строительные машины и устройства, площадки для укрупненной сборки и складирование строительных конструкций и технологического оборудование,

4. разрабатывается схема перевозок строительных грузов и технологического оборудования с обоснованием параметров и конструкций дорог,

5. определяют места размещения временных подсобно-вспомогательных и обслуживающих зданий, сооружений, установок и их комплексов, а также временных устройств, коммуникаций и сетей с указанием точек подключения их к действующим системам,

6. приводят основные специальные сооружения, приспособления и устройства, обусловленные природно-климатическими, инженерно-геологическими и организационно-технологическими особенностями строительства,

7. определяют технико-экономические показатели СГП.

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

Строительный генеральный план разрабатывается с указанием:

- границ строительной площадки и видов ее ограждений,
- действующих и временных подземных, наземных и воздушных сетей и коммуникаций,
- постоянных и временных дорог,
- схем движения транспорта и механизмов,
- мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия,
- размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений,
- опасных зон,
- путей и средств подъема, работающих на работающие ярусы (этажи), а также проходов в здания и сооружения,
- размещение источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки с указанием расположения заземляющих контуров,
- мест расположения устройств для удаления строительного мусора,
- площадок и помещений складирования материалов и конструкций,
- площадок укрупнительной сборки конструкций,
- расположения помещений санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевых установок и мест отдыха,
- зон выполнения работ повышенной опасности.

Стройгенплан разработан на жилой многоэтажный дом в г. Уфа. На плане показано проектируемое здание, склады строительных конструкций и материалов, временные здания и сооружения с размещением всех машин и механизмов, а также временные дороги и площадки. Обозначены зоны влияния и привязка монтажных кранов и других строительных машин.

5.5.1 Привязка монтажных кранов и других строительных машин

Установка башенных кранов для выполнения строительного-монтажных работ должна производиться в соответствии с действующими нормативами.

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

При привязке строительных машин предусматривается:

- соответствие устанавливаемых кранов условиям строительно-монтажных работ по грузоподъемности, высоте подъема крюка и вылету стрелы;
- обеспечение безопасных расстояний от сетей и воздушных электрических линий транспорта и пешеходов, а также безопасности расстояний приближения кранов к строениям и местам складирования;
- условия установки и работы кранов вблизи откосов котлованов;
- условия безопасности работы нескольких кранов на одном пути и параллельных путях;
- перечень применяемых грузозахватных приспособлений и графическое изображение схем строповки грузов;
- места и габариты складирования грузов, подъездные пути и т. п.;
- мероприятия по безопасному производству работ на участке, где установлен кран (ограждение строительной площадки, подкрановых рельсовых путей, монтажной зоны и т. п.)

5.5.2 Зоны влияния кранов

Границы зон складирования определены с учетом зоны действия крана при монтаже на монтажном вылете, при разгрузке и монтаже. Устанавливается опасная зона действия крана, опасная зона с учетом возможного отлета груза при монтаже и разгрузке материала. Опасная зона принимается в соответствии с нормами о безопасном ведении работ.

Опасная зона работы кранов - пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

Для башенных кранов границу опасной зоны работы определяют по формуле:

$$R_{on} = R_{макс} + 0,5l_{макс} + l_{без} = 35 + 0,5 \cdot 6 + 7 = 45 м,$$

где $R_{макс}$ - максимальный рабочий вылет крюка крана, м; $0,5l_{макс}$ - половина длины наибольшего перемещаемого груза, м; $l_{без}$ - дополнительное

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

расстояние для безопасной работы. Последняя составляющая $l_{без}$ вызвана возможным рассеиванием груза в случае падения из-за раскачивания его на крюке под динамическими воздействиями движений крюка и силы давления ветра и зависит от высоты подъема груза.

Рабочая зона крана, или зона, обслуживаемая краном – площадь, в любую точку которой может опуститься крюк крана. Граница этой зоны определяется как огибающая траекторий движения крюка крана при максимальном рабочем вылете стрелы. Граница этой зоны наносится на СГП. Рабочая зона крана – 35 м.

Монтажная зона – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении конструкций. Монтажная зона определяется по наружным контурам здания, исходя из его высоты. При $H_{зд} > 20,0$ м монтажная зона составляет минимум 7 метров от контура здания. Принятая монтажная зона – 10м.

5.5.3 Приобъектные склады

Объем производственных материалов рассчитывается по расчетным

нормативам: $P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} n \cdot l \cdot m$, где

T - продолжительность потребления материала

$P_{общ}$ – общее количество материала, необходимое для выполнения работы в период времени T

n – норматив запаса материала на складе в днях потребления

l – коэффициент неравномерности поступления материалов и изделий на склады строительства (применяется для материалов, поставляемых автомобильным транспортом равным 1,1)

m – коэффициент неравномерности потребления материалов и изделий (принимается равным 1,3).

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

Площадь склада зависит от вида, способа хранения, количества материала и состава обслуживаемых производств (сортировка, затаривание, взвешивание, комплектация и т.д.).

Для основных материалов и изделий расчет площади склада S , м², производится по удельным нагрузкам: $S = P_{скл} * q$, где

q – норма площади пола склада на единицу складированного ресурса, принятая по расчетным нормативам.

Примем площадь складирования $S = 500$ м².

Открытые склады, как правило, располагаются в зоне действия монтажного крана. При необходимости организовать склад вне рабочей зоны монтажного крана выбор места его расположения производится исходя из условий строительной площадки, удобства и безопасности подъезда к ней. При необходимости укрупнительной сборки конструкции склады отправочных марок и элементов конструкций размещают в рабочей зоне крана, обслуживающего площадку укрупнительной сборки.

Площадки складирования должны быть ровными с уклоном не более пяти градусов для водоотвода. При недостаточной несущей способности грунта необходимо предусмотреть поверхностное уплотнение и подсыпку из щебня и песка толщиной 5...10 см. Участки складской площадки, на которые разгружают материалы, непосредственно с транспорта должны выполняться той же конструкции, что и временные дороги.

Размещение конструкций и материалов на открытом складе должно осуществляться с учетом обеспечения высокой производительности монтажного крана за счет максимального приближения конструкций к месту их установки, уменьшения углов поворота стрелы крана при подаче груза со склада к месту установки. Тяжелые элементы следует размещать ближе к крану (объекту), а более легкие – в глубине склада.

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

Таблица 5.5 Экспликация складов

Наименование склада	Размеры в плане, м	Кол-во	Общая площадь, м ²
Блоки	3 x 6	3	54
Кирпич	3 x 6	1	18
Металлические конструкции	3 x 6	2	36
Опалубка	3 x 6	1	18
Чистка и ремонт опалубки	3 x 6	1	18
Приемка раствора и бетона	3 x 6	2	36
Грузозахватные приспособления и тары	3 x 4	2	24
Средства подмащивания	3 x 4	2	24
Контрольный груз	5,5 x 1,3	1	7,15
Арматурный склад	12 x 6	2	144
Итого:		17	379,15

5.5.4 Временные административно-бытовые здания

Проектирование подсобных зданий начинается с определения номенклатуры инвентарных зданий, потребности во временных зданиях, их типом и количеством, выполняется планировка и привязка городка на стройплощадке. Результаты по расчету временных административно-бытовых зданий сводится в таблицу 5.5.

Общая потребность во временных зданиях (временных помещениях) определяется на весь период строительства в целом, либо на его отдельные этапы и периоды по формуле:

$F = F_n \cdot P$, где F – общая потребность в зданиях данного типа в м², рабочих местах, посадочных местах, сетках, очках, кранах, F_n – нормативный показатель

потребности здания, един. изм./вместимость (м²/чел., рабочее место/чел., посадочное место/чел., сетка/чел., очко/чел., кран/чел.), *P* – число работающих (или их отдельных категорий) в наиболее многочисленную смену, кроме гардеробных, которые рассчитываются на всё количество рабочих.

Таблица 5.6 Экспликация временных помещений

Наименование здания	Размеры в плане, м	Кол-во зданий	Общая площадь м ²
Прорабская	2 x 6	3	36
Медпункт	2 x 4	1	8
Туалет	2 x 3	2	12
Инвентарно-бытовое помещение	2 x 6	1	12
Сушилка	2 x 6	1	12
Столовая	2 x 8	2	32
Душевая	2 x 4	3	24
Проходная	2 x 2	2	8
Гардеробная	2 x 6	1	12
Итого:		16	156

5.5.5 Транспортные коммуникации

К транспортным коммуникациям относятся автомобильные дороги, тротуары и переходы. Изначально определяется схема движения транспорта и пешеходов, проектируется размещение дорог и тротуаров, назначаются их параметры.

Временные дороги приняты шириной 6 м и радиусом 12 м. Временные здания оснащены санитарно-техническим оборудованием. На стройгенплане показано подведение водоснабжения (проектируемые постоянные, постоянные существующие, временные) и электросети (постоянные и временные).

Строительная площадка ограждается временным инвентарным забором высотой 2 м с устроенными воротами для проезда автомобилей и прохода персонала.

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

Библиографический список

1. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. (Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*)
2. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. (Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*)
3. СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87
4. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003
5. СП 18.13330.2011 Генеральные планы промышленных предприятий.
6. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.
7. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий.
8. СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод
9. СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений.
10. СП 30.13330.2016 Внутренний водопровод и канализация зданий
11. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. (Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87*)
12. Никоноров С.В. Организация строительного производства: учебное пособие по курсовому проектированию. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 39 с.
13. Государственные Элементные Сметные Нормы на строительные работы (ГЭСН-2001 – Общестроительные работы)
14. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. (Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*)
15. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
18. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.
19. СП 48.13330.2011 Организация строительства. (Актуализированная

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

редакция СНиП 12-01-2004)

20.СНиП 11-01-95 Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений.

21.Руководство по разработке типовых технологических карт в строительстве. ЦНИИОМТПП М., 1988 г.

22. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008г. №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (в ред. Постановления Правительства РФ от 18.05.2009 №427)

23. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. N 390.

24. ГОСТ Р 21.1101-2009 Основные требования к проектной и рабочей документации.

25. ГОСТ 23344-78. Окна стальные. Общие технические условия

26. ГОСТ 14624-84 Двери деревянные для производственных зданий. Типы, конструкции и размеры.

27. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия

28. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

29. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение

30. ГОСТ 12.1.046-85 ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок

31. СП 51.13330.2011 Защита от шума

32. ГОСТ 12.1.003–89 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности

33. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки

34. ГОСТ 23407-76* Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производствам строительно-монтажных работ

35. СН 81-80 Инструкция по проектированию электрического освещения

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

строительных площадок

36. ГОСТ 12.4.059-ССБТ. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия
37. ГОСТ 12.2.011-2003 Машины строительные, дорожные и землеройные
38. ГОСТ 12.1.019-79 (2001) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
39. ГОСТ 12.3.009-76(2000) ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности
40. ГОСТ 21.112-87(1988) Подъемно-транспортное оборудование
41. ГОСТ 12.2.058-81 Краны грузоподъемные. Общие требования безопасности
42. ГОСТ 12.2.011-2003 Машины строительные, дорожные и землеройные
43. ГОСТ 12.3.005-75(2000) Работы окрасочные
44. ГОСТ 12.1.004-91(1999) Пожарная безопасность. Общие требования.
45. Технология строительных процессов: учеб./ А.А.Афанасьев [и др.]; под ред. Н.Н.Данилова, О.М.Терентьева. – 2-е изд., перераб. – М.: высш.шк., 2001. – 464с.
46. Технология возведения зданий и сооружений: учеб. для вузов/ В.И.Теличенко [и др.]. – М.: Высш.шк., 2002. – 320с.
47. Швиденко, В.И. Монтаж строительных конструкций: учеб пособие для вузов по спец. «Пром. и гражд. стр-во»/ В.И. Швиденко. –М.: Высш.шк., 1987. – 423с.
48. Шерешевский, И.А. Конструирование гражданских зданий: учебное пособие / И.А. Шерешевский. – Москва: Архитектура-С, 2011. – 176 с.
49. Архитектура: учебник/Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова, В.Г. Шарапенко, А.Е. Балакина. – М.: Издательство АСВ, 2004. – 464 с.
- 50.Т.В. Беляева, Т.Э. Сергеева, «Чертежи гражданских зданий. Учебное пособие для студентов строительных специальностей.», Челябинск. 2010
51. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. для строит. вузов/ Л.Г. Дикман. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: изд. Ассоциации строит.

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

вузов, 2006. – 608с.

52. Панасенко, Л.Н. Разработка строительных генеральных планов: методические указания к практическим занятиям, курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 270102 «Промышленное и гражданское строительство»/ Л.Н. Панасенко, О.В. Слакова. – Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, Ин-т архитектуры и стр-ва, 2007. – 77с.

					080301.2020.043-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78