

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
ТАШКЕНТСКИЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
ФАКУЛЬТЕТ “СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ”  
КАФЕДРА “СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ”

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

на тему: «13-этажное многофункциональное высотное здание на территории  
Олмазор Сити в г.Ташкент»

Студентки группы 12а-15 :

Мусаев Алишер Аваз угли

Пояснительная записка 77 страниц, чертежи на 6 листах

Заведующий кафедрой:

доц. Юсуфходжаев С.А.

Руководитель выпускной квалификационной работы:

доц. Юсуфходжаев С.А.

Консультанты:

по архитектурно-строительной части:

ст.п Иномов Б.

по конструктивно-расчетной части:

доц. Юсуфходжаев С.А.

по безопасности жизнедеятельности и охране труда:

доц. Хамрабаева Н.А.

Ташкент - 2019 год

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ТАШКЕНТСКИЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

О Т З Ы В

1. На выпускную квалификационную работу студента факультета «Строительство зданий и сооружений» группы 12<sup>А</sup>-15 (шифр) 5340200 - «Строительство зданий и сооружений»

Мусаев Алишер Аваз угли

(ф.и.о.)

2. Выпускная квалификационная работа выполнена на тему

«Многofункциональное высотное здание на территории Олмазор сити в г. Ташкент»

3. Объем выпускной квалификационной работы

Пояснительная записка 44 Графическая часть 6

4. Характеристика общетехнической и специальной подготовки отличная

5. Краткое содержание выполненной работы Архитектурная часть: объемно-планировочное решение; экспликация помещений; Генеральный план. Конструктивная часть: расчет и подбор арматуры элементов каркаса.

6. Заключение о степени соответствия выполненного задания

Выпускная квалификационная работа выполнена в полном объеме

7. Качества проявленные выпускником самостоятельность

на среднем уровне  
плановость своевременная трудовая дисциплина отличная

8. Положительные стороны выпускной квалификационной работы (новизна, неповторимость)

Выпускная квалификационная работа выполнена в программе ПК Лира САПР

9. Недостатки выпускной квалификационной работы

Существенных недостатков не наблюдается

10. Заключение и предполагаемая оценка Работа выполнена на хорошо

автор достоин присвоения звания бакалавр по направлению «Строительство зданий и сооружений»

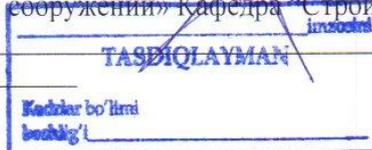
11. Руководитель Юсуфходжаев С.А.

(ф.и.о.)

Факультет «Строительство зданий и сооружений» Кафедра «Строительные конструкции»

Должность доцент

Дата 01.06.19



## РЕЦЕНЗИЯ

1. На выпускную квалификационную работу студента 4 курса Ташкентского архитектурно-строительного института, факультета "Строительство зданий и сооружений" по направлению 5340200 - "Строительство зданий и сооружений"

Мусеев Алишер Аваз угли

(фамилия, имя, отчество студента)

2. Тема выпускной квалификационной работы «Многофункциональное высотное здание на территории Олмазор сити в г.Ташкент»
3. Объем выпускной квалификационной работы: пояснительная записка на 77 листах  
Чертеж на 6 листах
4. Краткое содержание выполненной работы АР: объемно планировочное решение, генплан; экспликация помещений КР: расчет элементов каркаса
5. Заключение о соответствии выпускной квалификационной работы нормативным требованиям  
Работа соответствует требованиям КМК: 2.01.07-96;  
КМК 2.01.03-96 и КМК 2.02.01-98.
6. Положительная сторона выпускной квалификационной работы (новизна) Работа имеет свою уникальность, неповторимость
7. Недостатки выпускной квалификационной работы Не отмечаются.
8. Заключение и предполагаемая оценка Выпускная квалификационная работа оценивается на хорошо, исполнитель достоин присвоения звания бакалавр по направлению "Строительство зданий и сооружений"

Рецензент Мальцев В.И. начальник отдела ОУЗ «Ташгипротек»

(ф.и.о., должность, подпись, печать)

Дата 21.06.19



# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>ГЛАВА 1. РАЗДЕЛ АРХИТЕКТУРЫ</b> .....	5
1.1. Исходные данные для проектирования.....	5
1.2. Функциональные процессы и особенности.....	6
1.3. Генеральный план.....	10
1.4. Объёмно-планировочное решение.....	12
1.5. Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций здания.....	14
1.6. Архитектурное решение.....	20
1.7. Экспликация полов.....	31
1.8. Спецификация заполнения проемов .....	32
<b>ГЛАВА 2. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ</b> .....	33
2.1. Расчетная схема каркаса .....	33
2.2. Анализ результатов расчета каркаса здания.....	33
2.3. Нагрузка и воздействия.....	35
2.4. Сбор нагрузок на элементы перекрытия.....	34
2.4.1. Снеговая нагрузка.....	38
2.4.2. Ветровая нагрузка.....	39
2.5. Расчет каркаса здания с использованием программы ПК ЛИРА.....	40
2.5.1. Расчет сочетаний усилий.....	43
2.5.2. Назначение жесткости элементам.....	43
2.5.3. Расчетное сочетание нагрузок.....	43
2.5.4. Статический расчет.....	47
2.6. Анализ статического расчета.....	49
2.6.1. Расчет монолитной плиты перекрытия.....	50
2.7. Расчет монолитной колонны.....	55
2.8. Расчет ригеля .....	61
2.9. Расчет фундамента.....	64

<b>ГЛАВА 3. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ .....</b>	<b>68</b>
3. Проектирование опасных зон на стройгенплане.....	68
3.1. Проектирование временного ограждения.....	69
3.1.1. Проектирование проездов и дорог.....	69
3.1.2. Техника безопасности при выполнении отделочных работ.....	69
3.2. Техника безопасности при проведении кровельных работ.....	70
3.2.1. Монтажные работы.....	71
3.2.2 Техника безопасности при проведении бетонных и железобетонных работ.....	74
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>76</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>77</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ (Чертежи)</b>	

## **ВВЕДЕНИЕ**

Проект «Olmazor Business city» является одним из крупнейших градостроительных проектов, осуществляемых в Республике Узбекистан. Реализация проекта находится под постоянным контролем и осуществляется при поддержке Президента Республики Узбекистан. «Olmazor Business city» предполагает возведение современного учебного заведения, пешеходных зон и уникальной для столицы жилой застройки повышенной этажности и комфортности. Эти объекты будут объединены общим архитектурным замыслом, функционально дополнены современными технологическими решениями и созданы в гармонии с традициями узбекского национального зодчества.

Шавкат Мирзиёев во дворце культуры Студенческого городка ознакомился с проектами социально-экономического развития Алмазарского района. Состоялась презентация проекта по строительству нового центра района — Olmazor City. На массиве, который будет занимать более 24 га между улицей Янги Олмазор и Малой кольцевой дорогой, планируется строительство административных зданий, многоквартирного жилья, бизнес-центра, гостиницы и аллеи, образовательных и медицинских учреждений. Глава государства одобрил проект и дал указания по работе с молодежью, развитию промышленности и созданию новых рабочих мест. Президент выделил необходимость инвентаризации неиспользуемых зданий в районе, привлечения зарубежных инвестиций и технологий.

Указ Президента Республики Узбекистан 10.01.2019 г. N УП-5623 «О мерах по коренному совершенствованию процессов урбанизации».

В рамках осуществляемых структурных преобразований, наряду с реализацией крупных стратегических инвестиционных проектов, не учтен на должном уровне процесс урбанизации как фактор, способствующий устойчивому развитию и росту благосостояния населения городов. В результате в последние годы уровень урбанизации имеет тенденцию к снижению, а количество городских поселений возросло лишь с 1065 до 1071.

Несмотря на принятые меры по преобразованию крупных населенных пунктов в категорию городских поселков, сложившийся уровень урбанизации не отвечает современным требованиям комплексного развития городов и значительно отстает от мировых тенденций. При этом уровень урбанизации все еще не приобрел устойчивый характер.

В целях обеспечения эффективного государственного регулирования процессов урбанизации, а также внедрения современных рыночных механизмов по обороту и использованию земельных участков

В моем задании Выпускной Квалификационной работы разрабатывается проект многофункционального высокэтажного здания, на территории Olmazor City в городе Ташкент. В проекте представлены следующие основные разделы:

- Архитектурный раздел;
- Расчетный (конструктивный) раздел;
- и раздел безопасность жизнедеятельности и охрана труда.

В ходе прохождения мною преддипломной выпускной квалификационной работы в АО «Ташгипрогор» начальником отдела ОУЗ В.И.Мальцевым было предложено рассмотреть расчет элементов каркаса по современным книгам: А.С.Городецкий «Расчет и проектирование конструкций высотных зданий из монолитного железобетона». 2004г.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, 3 разделов, списка литературы из 20 наименований и графической части (6 листов формата А1).

## ГЛАВА 1. РАЗДЕЛ АРХИТЕКТУРЫ

### 1.1. Исходные данные для проектирования



Проектируемое здание: 13-и этажный многофункциональное здание.

#### **Исходные данные для проектирования**

Исходными данными являются:

- 1) Задание на выпускной квалификационной работе.
- 2) Место расположения многофункционального здания.

Здание расположен в городе Ташкент. Климат региона субтропический. Характеризуется жарким сухим летом и изменчивой, но в целом тёплой, осенне-зимне-весенней погодой. Климатический район -IV.

Здание относится к общественным зданиям.

- класс здания по степени долговечности = I;
- класс здания по степени огнестойкости = I;
- здание оборудован пассажирскими лифтами грузоподъемностью = 1800 кг;

- перекрытия и покрытия - сборные железобетонные и монолитные.

Проект разработан для следующих климатических условий:

- нормативная глубина промерзания грунта - 0.7 м;
- нормативный вес снегового покрова  $S_0=50$  кг/м<sup>2</sup>;
- нормативное значение скоростного напора ветра максимальная из среднемесячных значений за год - 0.38 кПа;
- расчетная температура наружного воздуха:

Январь -0,4С / Июнь +27,1С

## 1.2. Функциональные процессы и особенности

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

В современном понимании архитектура - это искусство проектировать и строить здания, сооружения и их комплексы. Она организует все жизненные процессы. По своему эмоциональному воздействию архитектура - одно из самых значительных и древних искусств. Сила ее художественных образов постоянно влияет на человека, ведь вся его жизнь проходит в окружении архитектуры. Вместе с тем, создание производственной архитектуры требует значительных затрат общественного труда и времени. Поэтому в круг требований, предъявляемых к архитектуре наряду с функциональной с

функциональной целесообразностью, удобством и красотой входят требования технической целесообразности и экономичности. Кроме рациональной планировки помещений, соответствующим тем или иным функциональным процессам удобство всех зданий обеспечивается правильным распределением лестниц, лифтов, размещением оборудования и инженерных устройств (санитарные приборы, отопление, вентиляция). Таким образом, форма здания во многом определяется функциональной закономерностью, но вместе с тем она строится по законам красоты.

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

Для каждого вида общественных зданий характерны свои функциональные процессы и определяемые на их основе функциональные требования к проектированию. Например, функциональные требования к проектированию больниц определяются научными методиками лечебного процесса и ухода за больными, требования к школьным зданиям методикой учебно-воспитательной работы.

Функциональные процессы и определяемые ими функциональные требования к проектированию для каждого вида общественных зданий являются результатом научной разработки, проведенной специалистами по соответствующему виду деятельности людей.

Сопоставление различных функциональных процессов общественных зданиях показывает, что каждый из них имеет свой специфический характер, присущий только одному определенному виду деятельности людей, а другая часть является общей для различных видов общественной и трудовой деятельности.

Специфические функциональные процессы разрабатываются специалистами в соответствующих областях деятельности. К числу общих функциональных процессов и связанных с ними функциональных требований относятся: общественная или трудовая деятельность людей и обеспечение необходимого пространства для нее, движение людских потоков и создание путей движения с требуемыми параметрами, зрительное восприятие и видимость, создание в помещениях благоприятной воздушной среды, светового и инсоляционного режимов. Изучение этих требований и разработка методов проектирования зданий, отвечающих за создание благоприятной искусственной среды, относится к области профессиональной деятельности специалистов-строителей.

В каждом здании и помещении различают главные функциональные процессы (функции) и подсобные (вспомогательные). Подсобная функция, в каком-либо помещении для другого может стать главной. Как в помещении, так и в здании в целом, кроме главного функционального процесса, осуществляются вспомогательные. Например, в учебном здании подсобными функциональными процессами являются общественное питание, управление и тому подобное.

Комплекс требований определяет научную сторону проектирования, которая основывается на всестороннем исследовании протекающего в помещении процесса. Комплекс требований включает: физико-технические - к искусственной среде, воздушной среде, световому и акустическому режимам; технические - к материальному воплощению пространственной среды, включая прочность, устойчивость и долговечность несущих и ограждающих конструкций, санитарно - технического и инженерного оборудования, пожарную безопасность и, наконец, архитектурно-художественные требования к решению внешнего вида здания и его интерьеров. Результат исследования этих требований позволяет установить состав помещений и их оборудования, геометрические параметры, группировку и взаимосвязь помещений, направление движения и величины людских потоков, требуемые физические

параметры среды, а также технические данные для проектирования конструкций, санитарно-технического и инженерного оборудования общественных зданий. Результаты исследований используются в разработке альбомов чертежей планировочных нормалей отдельных помещений общественных зданий различного назначения, служащих дополнением к нормам проектирования.

Планировочные нормали позволяют отразить в них не только функциональные требования, но и выявить геометрические параметры планировочно-конструктивных элементов зданий (ячеек), провести их унификацию, а также установить пространственные пропорции помещений, отвечающие архитектурно-художественным задачам.

Проектирование жилых зданий основывается на принципах синтеза функциональных, архитектурно-художественных, технических и экономических сторон архитектуры.

Принципы функциональной организации внутреннего пространства гласят:

- выявление взаимосвязей между отдельными помещениями при сохранении их четкого разграничения;
- целесообразность в стремлении наилучшего удовлетворения материальных и духовных потребностей коллектива людей при разумных минимальных затратах на строительство и эксплуатацию;
- пространство, предназначенное для коллектива людей, должно обладать художественными свойствами и быть построено по законам красоты.

Целью проектирования является нахождение таких решений, которые наиболее полно отвечают своему назначению, дробны для той же или иной деятельности людей, обладают высокими архитектурно-художественными качествами, обеспечивают зданиям прочность, экономичность возведения и эксплуатации.

Главной особенностью общественных зданий является разнообразие видов и, следовательно, функциональных процессов, в некоторых случаях

сложных и связанных с применением специального оборудования. Отличительной особенностью является сосредоточение в них большого числа людей. В связи с этим при проектировании общественных зданий возникает задача правильной организации движения людских потоков.

Необходимо также специальные противопожарные мероприятия, обеспечивающие безопасность для людей и сохранность здания в случае возникновения пожара.

Характерной особенностью общественных зданий является сочетание в них помещений с различными геометрическими параметрами (площадями, высотами). Относительно небольшие помещения (кабинеты, рабочие комнаты) могут сочетаться с помещениями среднего размера (классами, аудиториями, лабораториями) и с большими залами (зрительными, спортивными, торговыми). Сочетание помещений с различными геометрическими параметрами в объемно-планировочном решении здания должно отвечать не только требованиям функциональной, технической и экономической целесообразности, но и архитектурно-художественной выразительности построения внешних объемов и внутренних пространств. Важной особенностью общественных зданий является их архитектурно-художественное решение. В зависимости от социальной и градостроительной значимости, общественные здания могут играть роль композиционных центров застройки, в том числе крупных архитектурных ансамблей и в сочетании со скульптурой, живописью активно воздействовать на сознание людей.

### **1.3. Генеральный план**

Выбор участка под строительство 13-и этажного здания осуществляется в соответствии с генеральным планом района. Перед главным входом разрабатывается площадь и 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.

Вокруг здания предусмотрен противопожарный проезд шириной 3,5 м и

автостоянка.

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, и фонтана. Ширина проезжей части дороги 9 м (ширина полосы движения 3.0м, количество полос движения 3).

Здание располагается в Ташкенте, запроектированы площадки для стоянки автомобилей для того, чтобы уменьшить поток автотранспорта в жилой квартал. Расстояние от здания до открытой стоянки легковых автомобилей 22.5 м, стоянка рассчитана на 80 Машино – мест. Пешеходная часть тротуара принята шириной 1.5 м. Здание запроектировано 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 деревья и цветущие многолетние кустарники; такие как сирень, жимолость, роза красно-лиственная. Между зданием и площадками для стоянки автомобилей запроектированы посадки деревьев и кустарников, что является шумопоглощением и улучшает экологическое равновесие воздушной среды. В здании запроектированы встроенные помещения.

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.

#### 1.4. Объёмно-планировочное решение

По мере развития типизации проектирования и индустриализации строительство жилых зданий приобрело огромные масштабы. Решается важнейшая задача социальной значимости - обеспечить каждое помещение отдельным отопительным оборудованием. При этом жилищное строительство осуществляется в комплексе с учреждениями повседневного культурно бытового обслуживания. Границей микрорайонов являются улицы. Поэтому при проектировании здания 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 помещений 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 значительной мере зависит от пропорции помещения в плане, то есть от соотношения ширины и глубины.

Одно из условий объёмно - 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.

В целях экономии земельных участков города запроектирован 13-этажный здание. Данное здание расположен на основном пути перемещения жителей

самого большого в городе района, а также стоящего на основной автомагистрали города, поэтому для удобства жителей в данном здании запроектирован магазин и ресторан. Это здание дополняет ансамбль въезда в город своим архитектурным видом и улучшенной облицовкой. 13-этажное здание в плане имеет форму башни, расстояние между осями 27х28.5м.

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

На 1-ом этаже можно разместить: магазины и рестораны. Все помещения освещены естественным светом в соответствии с требованиями, высота помещения - 2,8 м. Пол покрыт линолеумом по растворной стяжке. Туалет выполнен 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. Лестничные клетки решены в виде двух маршевых лестниц и лестничной площадки. Ширина лестничного марша принята 1.35 м, ширина лестничной площадки принята 2.55 м. Лестничная клетка запланирована как внутренняя повседневной эксплуатации, из сборных железобетонных элементов. Во входном узле лестницы из отдельных бетонных наборных ступеней. Лестница двух маршевая с опиранием на лестничные площадки. Уклон лестниц - 1:2. Лестничная клетка имеет искусственное и естественное освещение через оконные проемы. Все двери по лестничной клетке открываются в сторону балконы здания. Ограждение лестниц выполняется из металлических звеньев, а поручень облицован пластмассой. Для вертикальных коммуникаций предусмотрена лифтовая сборная железобетонная шахта с монтажом лифтовой установки грузоподъемностью = 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. Однако такое верхнее расположение машинного отделения менее выгодно по акустико - шумовым соображениям. Крыша выполнена плоской.

### **1.5. Теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций здания.**

Рационально запроектированные наружные ограждающие конструкции должны удовлетворять следующим теплотехническим требованиям:

обладать достаточными теплозащитными свойствами, чтобы лучше сохранять теплоту в помещениях в холодное время года и защищать помещения от перегрева в летнее время (для южных районов), не иметь при эксплуатации на внутренней поверхности слишком низкой температуры, значительно отличающейся от температуры внутреннего воздуха, во избежание образования в ней конденсата и охлаждения тела человека от теплопотерь излучением;

- обладать воздухопроницаемостью не выше установленного предела, выше которого воздухообмен будет понижать теплозащитные качества ограждения, и охлаждать помещение, вызывая у людей, находящихся вблизи ограждения, ощущения дискомфорта;

- сохранять нормальный влажностный режим, так как увлажнение ограждения ухудшает его теплозащитные свойства, уменьшает долговечность и ухудшает температурно-влажностный климат в помещении.

Для того чтобы ограждающие конструкции отвечали перечисленным требованиям, производят теплотехнический расчет в соответствии со СП 50.13330.2012 "тепловая защита зданий".

Учитывая, что теплопотери через окна могут составлять до 50% общих теплопотерь, необходим переход на массовое использование в жилищно-гражданском строительстве окон с повышенной теплоизоляцией ( $R = 0,55 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$ ).

В противном случае становится обесцененным с позиции экономии энергоресурсов повышение теплозащиты наружных ограждений.

Рассматривая варианты конструктивных решений окон с повышенной теплозащитой необходимо иметь в виду, что экономический эффект пластмассовых и металлических окон достигается за счёт сокращения затрат на их содержание и ремонт. В то же время стоимость таких окон выше деревянных. Поэтому для Узбекистана вполне оправдано преимущественное использование пластиковых окон с изоляционными камерами.

При расчете наружных стен необходимо определить толщину утеплителя при выбранных слоях наружной и внутренней части стены.

### **Определение сопротивлений теплопередач ограждающих конструкций.**

Теплотехнический расчет заключается в нахождении такой толщины ограждающей конструкции, при которой соблюдалось бы условие:

$R^{\Phi} \gg R_{тр}$ , где  $R^{\Phi}$ - фактическое сопротивление ограждающей конструкции теплопередаче  $\left[ \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm} \right]$ ;  $R_{тр}$ - требуемое сопротивление теплопередаче этой же конструкции  $\left[ \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm} \right]$ .

Требуемое сопротивление теплопередаче находим по СП 50.13330.2012 в зависимости от ГСОП= $(t_B - t_{отоп.пер.}) \cdot Z_{о.п.}$ ,

где  $t_{отоп.пер}$  - средняя температура отопительного периода, которая принимается по СП 131.13330-2012 строительная климатология;

$Z_{о.п.}$ — продолжительность суток отопительного периода.

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкции, отвечающая санитарно-гигиеническим и комфортным условиям определяют по формуле:

$$R_0^{TP} = \frac{n(t_B - t_H)}{\Delta t^H \cdot \alpha_B},$$

где  $n$ - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности по отношению к наружному воздуху, определяемый по СП 50.13330.2012,

$t_H$ - расчётная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СП 131.13330-2012;  $t_H^5$  ;

$\Delta t^H$  -нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по СП 50.13330.2012 ;

$\alpha_B$  - коэффициент теплопередачи, внутренней поверхности ограждающих поверхностей, принимаемый по табл. 4 СП50.13330.2012.

Фактическое сопротивление теплопередачи:

$$R_{\phi} = \frac{1}{\alpha_B} + R_{\text{конструкции}} + \frac{1}{\alpha_H}, \left[ \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Вт} \right]; \text{ где}$$

$\alpha_H$  - принимается по таблице 6 КМК 2.01.04-97 "Строительная теплотехника".

$R_K$  - термическое сопротивление ограждающих конструкций. Находится как

$$R_K = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n}.$$

После ГСОП по СП 50.13330.2012 находим  $R_{TP}^0$  (приведенное сопротивление

теплопередаче ограждающей конструкции).  $R^{\phi} = R_{mp}^0 = \frac{1}{\alpha_B} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_H}$ , где  $\delta_i$  - [м]-

толщина ограждающей конструкции.

Определяем тепловую инерцию ограждающей конструкции:

$$D = \sum_{i=1}^n R_i \cdot S_i; R = \frac{\delta}{\lambda}, \text{ где } S - \text{ расчетный коэффициент для теплоусвоения,}$$

принимаемый по приложению 3 КМК 2.01.04-97 "Строительная теплотехника".

По таблице 5 СП50.13330.2012 определяем зимнюю расчетную температуру  $t_H$  (в зависимости от Д)

### Расчёт.

Требуемое приведённое сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций  $R_0^{mp}, \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$  для жилых зданий – при  $t_B = +20$  °С и градусо-суток отопительного периода для климатического района Ташкент:

$$ГСОП = (t_B - t_{отоп.пер.}) \cdot z_{о.п.} = [20 - (-5,4)] \cdot 217 = 5511,8 \text{ } ^\circ C \cdot \text{сут.}$$

табл. 1

Величины требуемых приведённых сопротивлений (по II этапу)

Вид конструкций	$R_0^{mp}, \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$
Стен наружных	3,329
Покрытий и перекрытий над проездами	4,756
Перекрытий чердачных, над холодными подпольями и подвала	4,38
Окон и балконных дверей	0,576

табл. 2

Выбор теплотехнических показателей стройматериалов и характеристик ограждающих конструкций.

Название материала $\gamma, \text{ кг/м}^3$	Удельная теплоемкость $C_0,$ $\frac{kJ}{kg \cdot ^\circ C}$	Коэффициент теплопроводности $\lambda, \frac{Bm}{M \cdot ^\circ C}$	Расчётно-массовое отношение влаги в материале $W, \%$	Расчетный коэффициент теплопроводности $\lambda, \frac{Bm}{M \cdot ^\circ C}$	Расчетный коэффициент теплоусвоения $S,$ $\frac{Bm}{M^2 \cdot ^\circ C}$	Расчетный коэффициент паропроницаемости $\mu,$ $\frac{Mg}{M \cdot ч \cdot Па}$
Кирпичная кладка $\gamma = 1800$	0,88	0,56	1	0,81	9,2	0,11
Утеплитель пенополистирол $\gamma = 25$	1,34	0,5	1	0,052 0,041	0,89	0,05

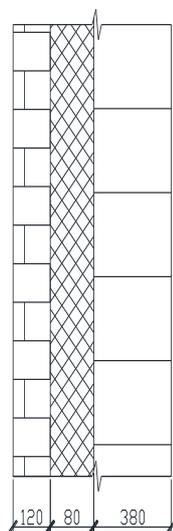
Рубероид $\gamma$ =600	1,68	0,17	0	0,17	3,53	1,5м м-0,15
Железобетон $\gamma$ =2500	0,84	1,69	2	2,04	17,98	0,03
Известково- песчанная стяжка $\gamma$ =1700	0,84	0,58	2	0,76 0,87	9,6	0,09
Утеплитель плита минераловатн ая $\gamma$ =200	0,84	0,056	2	0,06	0,64	0,56
Гравий						

### Определение толщины конструкции стены:

Так, как толщины наружной и внутренней кирпичных кладок известны и составляют:

- наружная кладка из керамического кирпича - 0,12 м;
- внутренняя кладка из силикатного кирпича - 0,38 м.

Расчетом необходимо определить требуемую толщину утеплителя.



$$R_{TP}^0 = \frac{n(t_B - t_H)}{\Delta t^H \cdot \alpha_B} = \frac{1(20 - (-32))}{4 \cdot 8,7} = 1,494 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$$

$$R_0^{TP} = 3,329 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm};$$

$$R_0^{TP} > R_{TP}^0 \Rightarrow R_0^\phi = R_0^{TP};$$

$$3,329 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,81} + \frac{\delta}{0,052} + \frac{0,4}{0,81} + \frac{1}{23} = R_0^{TP} = R_0^\phi, \text{ где } \alpha_B = 8, \alpha_H = 23.$$

$$\delta = 0,11m = 110mm \mid \Rightarrow R_0^\phi = 3,329 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm};$$

$$D = \frac{0,12}{0,7} \cdot 9,2 + \frac{0,10}{0,052} \cdot 0,89 + \frac{0,38}{0,7} \cdot 9,2 = 8,28;$$

так как  $D > 7$ , то по таблице 5 СП 50.13330.2012 принимаем  $t_H = t_H^5$ .

Тогда общая толщина наружной стены будет равна  $120 + 80 + 400 = 600$  мм.

### Определение толщины конструкции Перекрытия:

$$R_{TP}^0 = \frac{n(t_B - t_H)}{\Delta t^H \cdot \alpha_B} = \frac{1(20 - (-32))}{3 \cdot 8,7} = 1,992 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm};$$

$$R_0^{TP} = 4,38 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm};$$

$$R_0^{TP} > R_{TP}^0 \Rightarrow R_0^\phi = R_0^{TP};$$

$$4,38 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,006}{0,17} + \frac{0,06}{1,92} + \frac{0,03}{0,76} + 0,15 + \frac{\delta}{0,06} + \frac{0,002}{0,17} + 0,156 = R_0^{TP} = R_0^\phi;$$

$$\delta = 0,20m = 200mm \mid \Rightarrow R_0^\phi = 4,24 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm};$$

$$D = \frac{0,006}{0,17} \cdot 3,53 + \frac{0,06}{1,92} \cdot 17,98 + \frac{0,03}{0,76} \cdot 9,6 + 0,15 \cdot 12 + \frac{0,20}{0,06} \cdot 0,64 + \frac{0,002}{0,17} \cdot 3,53 + 0,156 \cdot 18,59 = 7,94; \text{ так}$$

как  $D > 7$ , то по таблице 5 СП 50.13330.2012 принимаем  $t_H = t_H^5$

Защитный слой из гравия ГОСТ 8267-93, втопленного в битумную мастику МБК-Г-55 ГОСТ 2889-80, 10 мм  
1 слой рубероида РКП-350 ГОСТ 10923-93 на битумной мастике МБК-Г-55 ГОСТ 2889-80  
3 слоя рубероида РКП-350 ГОСТ 10923-93 на битумной мастике МБК-Г-55 ГОСТ 2889-80  
Стяжка - цементно-песчаный раствор М100, 25 мм  
Утеплитель - пенополистирол, 200 мм  
Пароизоляция - рубероид РПП-300 ГОСТ 10923-93 на битуме МБК-Г-55 ГОСТ 2889-80  
Ж/б плита перекрытия, 220 мм



## 1.6. Архитектурное решение

Конструктивной системой в применяемой в общественном строительстве является жесткий пространственный каркас Сборно-монолитный каркас.

Производство монолитных элементов (несущие балки) каркаса из предварительно напряженного железобетона, позволяющее возводить жилые и общественные здания по новой технологии без использования электросварочной техники.

Основой этой технологии является несущий каркас, состоящий из трех основных элементов:

- вертикальных опорных колонн;
- несущих монолитных балок;
- плит перекрытия и покрытия.

Узел соединения колонны, ригеля и плиты перекрытия является монолитным, тем самым образуя жесткий диск. Плита перекрытия представляет собой круглопустотная железобетонная плита толщиной 220 мм. Изменяя сечение опорных колонн, можно смонтировать здание до 30 этажей. В настоящее время строятся здания любой этажности. Эти элементы позволяют собирать каркасы с большими пролетами между колоннами, что дает возможность свободно планировать расположение помещений на этаже, их площади и в целом определять архитектуру здания.

Одним из наиболее перспективных направлений дальнейшего развития

строительства является переход на каркасно-стенную систему, сочетающую наряду с несущими конструкциями в виде колонн, ригелей, многопустотных настилов, изготавливаемых из тяжёлого бетона, применение многослойных наружных ограждающих лёгких конструкций.

Конструктивная система представляет собой совокупность взаимосвязанных несущих конструкций здания, обеспечивающих его прочность, жесткость и устойчивость.

Выбор конструктивной системы здания определяет статическую роль каждой из его конструкций. Материал конструкций и технику их возведения определяют при выборе строительной системы здания.

Конструктивная схема с неполным каркасом - поперечные несущие стены и колонны внутри помещения, с уложенными на них прогонами.

Прочность - обеспечивается за счет прочности камня и раствора, укладки с взаимной перевязкой швов.

Устойчивость- обеспечивается за счет перевязки с внутренними стенами, и настилами.

Долговечность - обеспечивается за счет качества используемого материала и степени морозостойкости данного материала.

Фундаменты - мелкозаложенные; для стен ленточный сборный, для колонн стаканного типа.

Несущая конструкция - кирпичная слоистая стена. Наружный слой из керамического обыкновенного красного кирпича, средний слой утеплитель из пеностирольных плит, внутренний слой полнотелый глиняный кирпич. Толщина стены 600 мм.

Плиты перекрытия и покрытия – железобетонные плиты с толщиной 220 мм и шириной 1500 мм, 1200 мм и 1000 мм.

Колонны - сборные железобетонные, с сечением 400 x 400 мм.

Прогоны – монолитные железобетонные, таврового сечения.

Цоколь - выполнен из полнотелого кирпича, выше гидроизоляционного слоя.

Окна – пластиковые со спаренными переплетами.

Витражи - из алюминиевого профиля.

Двери – пластиковые остекленные.

Рациональным направлением в строительстве является разумное сочетание монолитного железобетона и сборных конструкций. Часто эффективным оказывается комбинированное применение сборных и монолитных ограждающих конструкций стен, перекрытий и других конструктивных элементов.

Несъемная опалубка после укладки монолитного бетона, и завершения последующих процессов остается в теле забетонированной конструкции работает в ней как одно целое. Опалубка не только образует форму сооружения, его архитектурное оформление, но и защищает поверхность от атмосферных воздействий, повышает прочностные характеристики конструкции, улучшает режим твердения бетона. Выпуски арматуры в виде змейки и с внутренняя поверхность панели неровная, шероховатая, способствуют лучшему контакту с укладываемым монолитным бетоном. Применение несъемной опалубки способствует резкому повышению производительности труда.

В качестве материала несъемной опалубки можно применять стальной профилированный настил, различный листовый материал, керамические стеклянные блоки и даже металлические сетки. Опалубку можно выполнять также из плоских, ребристых и корытообразных профильных плит, изготавливаемых из железобетона, бетона, армоцемента, стеклоцемента, фиброцемента. Такие плиты применяют для бетонирования монолитных конструкций сооружений простой конфигурации и с большими опалубливаемыми поверхностями, их устанавливают в проектное положение с помощью кранов внешние плоскости этих элементов должны совпадать с поверхностью возводимой монолитной конструкции. Крепление таких плит производят путём сварки их выпусков и армокаркаса монолитной конструкции. Возможен также варианты крепления с помощью инвентарных крепежных и поддерживающих устройств (прогонов, подкосов, схваток), которые после

бетонирования и набора бетоном начальной достаточной прочности снимают и меняют повторно.

В зависимости от функционального назначения опалубку используют как формообразующую конструкцию, опалубку-облицовку и опалубку-изоляцию часто совмещая все или часть этих функций. В любом случае эти элементы являются наружной поверхностью возводимой конструкции, поэтому могут иметь как различную фактуру, так и отделку различными плитками и другими материалами, наносимыми в заводских условиях. Учитывая заводское или полигонное изготовление опалубки, ее размеры, форма, конфигурация могут быть различны в зависимости от требований проекта.

Сами же плиты несъемной опалубки после бетонирования монолитных конструкций остаются их составной частью. Основным преимуществом несъемной опалубки является сокращение трудозатрат приблизительно в два раза за счет исключения цикла демонтажа опалубки, снижение объема монолитного бетона за счет включения опалубки как составной части конструкции, сокращение трудозатрат на отделку фасадных поверхностей и практически полное исключение отделочных работ.

Если наладить изготовление элементов несъемной опалубки на приобъектном полигоне, то значительно сократятся трудозатраты на транспортирование, будут исключены повреждения хрупких элементов, вызванные динамическими нагрузками при транспортировании.

Использование несъемной опалубки перекрытий из ребристых тонкостенных железобетонных элементов с укладкой слоя утепляющего материала (пенобетона), армированием и бетонированием до проектной толщины приводит к значительному сокращению трудозатрат, улучшает звукоизоляционные характеристики перекрытия.

За несъемной опалубкой может быть большое будущее в монолитном строении. Необходимо решить ряд принципиальных вопросов - монтаж опалубки, ее выверка, временное и окончательное закрепление, не разработаны средства

механизации, обеспечение принудительного и без выверочного монтажа ее элементов.

В качестве стенового ограждения широко применяют природные и искусственные камни. Это обусловлено большими запасами сырья и рядом положительных эксплуатационных свойств каменных конструкций: долговечностью, прочностными характеристиками, стойкостью против атмосферных воздействий и огня, возможностью возводить здания и сооружения практически любой конфигурации.

Кирпичные стены обеспечивают высокую степень герметизации, теплозащиты и звукоизоляции помещений. Кирпич позволяет оживить общий вид городских массивов с точки зрения архитектурной выразительности. Кирпич используют для возведения наружных и внутренних несущих стен и перегородок, лифтовых шахт, колонн, стен лестничных клеток и т.д.

Наружные кирпичные стены в многоэтажных каркасных зданиях могут быть несущими - воспринимать горизонтальные усилия от плит перекрытий;

Самонесущими - прикрепленными к стальному или железобетонному каркасу и несущими нагрузку только от собственной массы и навесными — опирающимися на обвязочные балки или пояса над полосой ленточного остекления. В навесных стенах кирпичная кладка приобретает чисто архитектурное назначение с целью создания оригинальности и выразительности фасада.

**Конструктивные особенности кирпичных стен.** Прочность кладки зависит от качества выполнения каменных работ, конструктивных особенностей возводимых каменных конструкций, условий их эксплуатации и свойств кирпича и раствора.

Кирпич и камни керамические лицевые предназначены для кладки и одновременно облицовки стен зданий, лицевая поверхность может быть гладкой, рельефной и офактуренной. Лицевыми должны быть тычковая и ложковая поверхности изделий. Применяемые для изготовления растворов вяжущие, заполнители, добавки и вода должны отвечать требованиям нормативных

документов на эти материалы. Растворы должны быть приготовлены в основном на автоматизированных растворных узлах при обеспечении требуемой точности дозирования составляющих раствора.

В зависимости от условий работы для обеспечения устойчивости и повышения несущей способности отдельных элементов (столбы, стенки и простенки) их усиливают металлической арматурой. В кладке арматуру размещают в горизонтальных швах, укладывают на раствор, сверху закрывают раствором и расположенными сверху кирпичами, под влиянием сил трения и сцепления арматура работает как одно целое с выложенной и набравшей прочность кладкой. При укладке отдельных стержней или сеток в кладку защитный слой раствора сверху и снизу должен быть не менее 4 мм.

Таблица 3

Отделка помещений.						
Наименование	Потолок		Полы		Низ стен или перегородок (панель)	
Помещения	Площадь, м <sup>2</sup>	Вид отделки	Площадь, м <sup>2</sup>	Вид отделки	Площадь, м <sup>2</sup>	Вид отделки
Туалет	88,2	Побелка клеевая	88,2	Облицовка керамической плиткой	264,6	Облицовка керамической плиткой
Торговые залы, вестибюль	2116,3	Подвесной	2116,3	Керамогранит		Окраска в/д латексной краской
Электрощитовая	12,3	Побелка клеевая	12,3	Линолеум		Окраска масляной краской

Утеплитель укладывают в тело стены. На первом этапе возводят основную часть стены (в 1,5 - 2 кирпича). В растворный шов через два ряда кирпичей с шагом 50 см устанавливают проволочные штыри, выполненные из нержавеющей стали диаметром 5...8 мм и длиной, превышающей толщину утеплителя на 50 мм. На стержни монтируют листовой утеплитель (пенополистирол, роквул) на высоту одного стандартного листа. Затем выкладывают вторую часть стены (в 0,5 - 1 кирпич), соединяя с основной частью нержавеющей проволокой,

устанавливаемой также в растворный шов через два ряда кирпичей с шагом 50 см.

В зданиях с количеством этажей более пяти в связи с обязательным устройством лифтов увеличивается строительная стоимость 1 м<sup>2</sup> площади, а затем и эксплуатационные расходы. В то же время применение в застройке только многоэтажных зданий приводит к однообразию, потере масштабности и даже не позволяет достигнуть сверхвысокой плотности застройки, так как при увеличении этажности увеличиваются и санитарные разрывы между зданиями.

### **Фундаменты**

Под зданием с встроенными помещениями запроектированы свайные фундаменты с  $L = m$ , по свайному основанию запроектирован монолитный армированный ростверк. По монолитному ростверку фундамент выполняется из сборных бетонных блоков (см. чертеж 3).

При устройстве свайных оснований под фундаменты:

- повышается надежность работы фундаментов,
- уменьшаются земляные работы,
- уменьшается материалоемкость,
- в случае заполнения подвала и замачиванием основания нет опасности посадок при последующей эксплуатации.

Отрицательной стороной свайного фундамента является трудоемкость при забивании свай.

### **Перегородки**

Перегородки применяются сборными из гипсобетона толщиной 8 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**

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 переплеты выполняются из алюминия, что в 2,5 - 3 раза легче стальных, они коррозионностойкие и декоративные. Конструкция окон выполнены из пластика.

## **Двери**

В данном выпускном квалификационном работе размеры дверей приняты по ГОСТу двери, как внутренние, 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. Дверные коробки закреплены в проемах к антисептированным деревянным пробкам, закладываемым в кладку во время кладки стен. 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 гидравлические 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 парикмахерской. Коробки дверей выполняются из штампованных алюминиевых профилей с креплением анкерами к стенам.

## **Полы**

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 помещениях принято из линолеума на теплоизолирующем основании. Стяжка выполняется из раствора по керамзитовой засыпке, являющейся звукоизоляционным слоем. Во встроенных помещениях приняты мозаичные полы.

Положительными сторонами данных полов является их гигиеничность и бесшумность. Отрицательные стороны - большая трудоемкость, что также увеличивает срок строительства.

### **Отделка**

Наружная отделка: цокольная часть из рельефных цокольных блоков заводского изготовления. Отделка стен - из облицовочного красного кирпича. Внутренняя отделка: в помещениях стены обклеиваются обоями после штукатурки кирпичных стен. Кухни обклеиваются моющимися обоями, а участки стен над санитарными приборами облицовываются глазурованной плиткой. В санкабинах полы из керамической плитки. Стены белятся мелпастой и устраивается панель из окраски масляными или эмалевыми красками. Встроенные помещения отделываются согласно таблице.

### **Отопление**

Отопление и горячее водоснабжение запроектировано из магистральных тепловых сетей от УТ-1, с нижней разводкой по подвалу. Приборами отопления служат конвектора. На каждый блок - секцию и каждый встроенный блок выполняется отдельный тепловой узел для регулирования и учета теплоносителя. Магистральные трубопроводы и трубы стояков, расположенные в подвальной части здания изолируются и покрываются алюминиевой фольгой.

Вода подается с первичной температурой 95 С.

Системы отопления двухтрубные с нижней разводкой и с попутным движением воды, в качестве нагревательных приборов приняты радиаторы «М-140-А0». Удаление воздуха осуществляется через воздушные клапана.

Магистральные трубопроводы прокладываются в подпольных каналах и в

конструкции пола. Они изолируются минераловатными изделиями.

Здание обслуживается 2-мя приточными и 3-мя вытяжными системами вентиляции с механическим побуждением.

### **Водоснабжение**

Холодное водоснабжение запроектировано от внутриквартального коллектора водоснабжения с двумя вводами. Вода на каждую секцию подается 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 здания выполняется магистральный пожарный хозяйственно - питьевой водопровод с колодцами, в которых установлены пожарные гидранты.

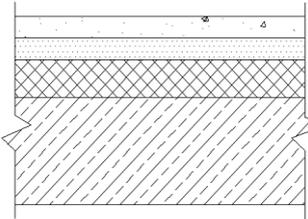
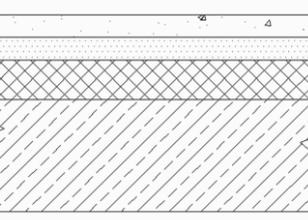
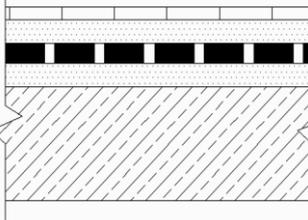
В здании запроектирована объединенная система хозяйственного, производственного и противопожарного водоснабжения. Ввод проектируется в помещение насосной станции. Диаметр ввода = 100мм. Магистральные трубопроводы прокладываются в подвальных помещениях под потолком 1 этажа. Для внутреннего пожаротушения предусмотрены 5 пожарных кранов, обеспечивающих тушение в количестве 2-х струй по 2.5л\сек каждая. Горячее водоснабжение 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 водопровода.

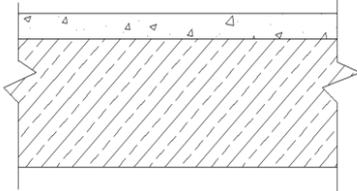
### **Канализация**

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

## 1.7. Экспликация полов

### Приложение № 1

Наименование	Схема пола	Элементы пола и их толщина, мм	Площадь м <sup>2</sup>
Вестибюли, торговые залы		Керамогранит - 12 Стяжка из цементно-песчаного раствора М100 - 30 Полиэтиленовая пленка Слой теплоизоляционный — минплита пеноплекс - 100 Ж/б плита	289,2
Тамбуры, входные площадки, пандусы, лифтовые площадки		Мозаично - бетонные из бетона класса В20 - 20 Стяжка из цементно-песчаного раствора М100-30 Полиэтиленовая пленка Слой теплоизоляционный - минплита пеноплекс - 80 Ж/б плита	252,47
Санузлы		Плитки керамические ГОСТ 6787-90 -10 Прослойка из цементно—песчанного раствора М100 -30 Гидроизоляция - 2 слоя флизолоа"Н" на битумной мастике Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 20 Ж/б плита	264,6

Лоджии, тамбур м. отд. лифта, машинное отделение лифта		Пол цементный - 40 Плита лоджии	154,3
---	---	------------------------------------	-------

### 1.8. Спецификация элементов заполнения проемов

#### Приложение 2

Марка	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примеч.
<b>ДВЕРИ</b>				
Д-1		ДГ 21-9	117	
Д-2		ДГ 21-8	164	
Д-3		ДГ 21-7	184	
Д-4		ДГ 21-6	148	
Д-5		ДО 22-7	234	
Д-6		ДН 21-8	4	
Д-7		ДНО 21-10	7	
Д-8		ДНО 24-15	2	
Д-9		ДНО 24-12	2	
<b>ОКНА</b>				
О-1	ГОСТ 11214-2003	ОД РСП Б2 15-15	128	
О-2		ОД РСП Б2 15-12	56	
О-3		ОД РСП Б2 К 15-21	5	
В1	Индивидуальное		2	
В2	Индивидуальное		2	
В3	Индивидуальное		2	

## ГЛАВА 2. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Расчетная схема каркаса

Расчетная схема стержневая. Вертикальные стержни – колонны сечением 500х500мм. Горизонтальные стержни – монолитные ригели в сечении представляют общей высотой 400 мм. Жесткое сопряжение ригелей с колоннами, выполняемое омоноличиванием с пропуском горизонтальной арматуры сквозь тело колонн, обеспечивает неразрезность горизонтальных элементов каркаса.

Геометрическая неизменяемость горизонтальных ячеек каркаса обеспечивается заключенными между ригелями дисками из сборных плит перекрытий.

Устойчивость стержневой системы обеспечивается жесткостью сопряжения ее элементов и дополнительно диафрагмами жесткости – ж/б сборными панелями толщиной 200 мм, вставляемыми в вертикальные ячейки каркаса.

Материал колонн и ригелей - бетона кл. В25, фундамент В20 и бетонная подготовка бетон класса В10.

### 2.2. Анализ результатов расчета каркаса зданию

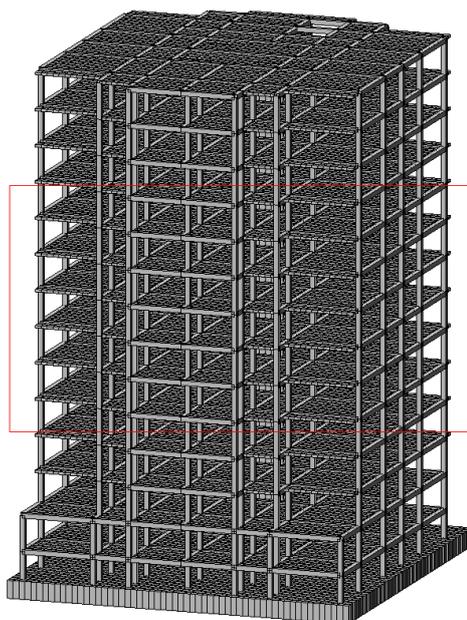


Рис.2.1 Пространственный модель каркас 3D

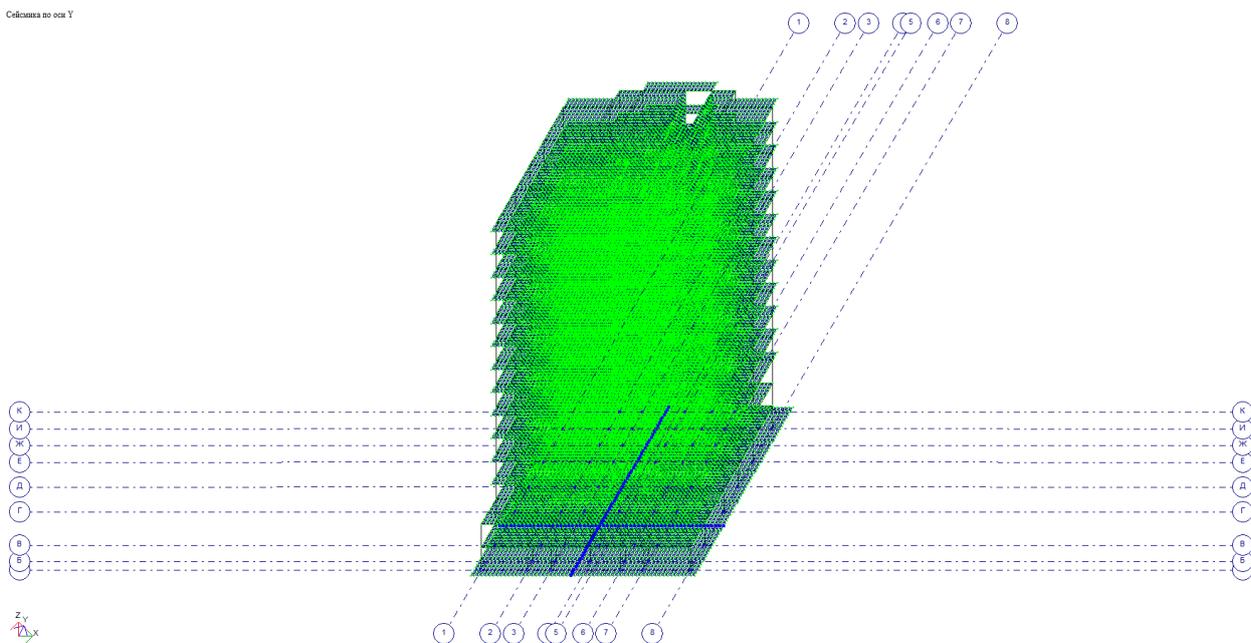


Рис.2.2 Расчетная схема здания

### 2.3. Нагрузки и воздействия

Нагрузки и воздействия на здание определены согласно КМК 2.01.07-96 «Нагрузки и воздействия». В расчётном многофункциональном комплексе Лира ПК Лира 9.6 R9 прикладываются расчетные нагрузки. Сбор нагрузок представлен в таблицах 2.1. Нагрузка от собственного веса железобетонных конструкций в программном расчетном многофункциональном комплексе «ПК Лира 9.6 R9» определяется автоматически равен  $\gamma_f=1.1$

### 2.4. Сбор постоянных и полезных нагрузок

#### Монолитные железобетонные конструкции:

- стены лифтовых шахт толщиной 200 мм;
- несущие колонны, квадратного сечения 500x500 мм;
- плиты перекрытия толщиной 200 мм;
- фундаментная плита, высотой 1500 мм.

Строительные конструкции рассчитаны для следующих условий:

- нормативная снеговая нагрузка (I)– 50 кг/м<sup>2</sup>;
- нормативный скоростной напор ветра (II)– 38 кг/м<sup>2</sup>.

Монолитные железобетонные конструкции выполнены из бетона класса В25.

1. Временные расчетные нагрузки на перекрытия:

- во встроенных помещениях 1-го этажа -  $400 \times 1,2 = 480 \text{ кг/м}^2$ ,
- в типовых этажах -  $150 \times 1,3 = 195 \text{ кг/м}^2$ ,
- в лестничной клетке, лифтовом холле, коридорах –  $300 \times 1,2 = 360 \text{ кг/м}^2$ ,
- в технических помещениях –  $200 \times 1,2 = 240 \text{ кг/м}^2$ ,
- на балконах равномерно-распределенная –  $200 \times 1,2 = 240 \text{ кг/м}^2$

Таблица 2.1.

Наименование нагрузки	Объемный вес $\text{кг/м}^3$	Толщина м	Нормативная нагрузка $\text{кг/м}^2$	Кэф. Надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка $\text{кг/м}^2$
1	2	3	4	5	6
<b>Пол подвала</b>					
Стяжка из цементно-песчаного раствора	1800	0.03	54	1.3	70.2
<b>Полезная нагрузка</b>					
Распределенная нагрузки	-		150	1.3	195
Итого	Сумма:		204	1.3	265.2
<b>Полы первого этажа</b>					
<b>Помещения</b>					
Мозаичное покрытие Террацо	2300	0.03	69	1.1	75.9
Стяжка из цементно-песчаного раствора	1800	0.03	54	1.3	70.2

Поризованный бетон	700	0.05	35	1.3	45.5
<b>Итого:</b>	<b>Сумма:</b>		158	1.21	191.6

Окончание таблицы 2.1.

Наименование нагрузки	Объемный вес кг/м <sup>3</sup>	Толщина м	Нормативная нагрузка кг/м <sup>2</sup>	Коэф. Надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка кг/м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6
<b>Полы типового этажа</b>					
<b>Коридор, кабинеты</b>					
Линолеум	1800	0.005	9	1.1	9.9
Прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих	1200	0.001	1.2	1.3	1.56
Стяжка из цементно-песчаного раствора	1800	0.045	81	1.3	105.3
Итого	Сумма:		91.2	1.28	116.76
<b>Полезная нагрузка</b>					
Распределенная нагрузки	-		150	1.3	195
<b>Покрытие</b>					
Техноэласт ЭКП	1250	0.0042	5.2	1.1	5.72
Техноэласт ЭПП	1150	0.004	4.6	1.1	5.06
Молниепрёмная сетка ø6 АІ с шагом 6х6	7850	0.006	5.2	1.05	5.46

Грунтовка горячей битумной мастикой	1400	0.006	8.4	1.3	10.92
Цементно-песчанная стяжка из раствора М50	1800	0.03	54	1.1	59.4
Газобетонная крошка для создания уклона от 20 мм до 180 мм	600	0.15	90	1.3	117
Утеплитель П-175	175	0.18	31.5	1.2	37.8
Пароизоляция 1-слой рубероида на битумной мастике	1400	0.003	4.2	1.3	5.46
Итого	Сумма:		203.1	1.21	246.82
<b>Полезная нагрузка</b>					
Распределенная нагрузки	-		50	1.3	65

### 2.4.1. Снеговая нагрузка

Для заданного города строительства (г. Ташкент – IV снеговой район)  
расчетное значение снеговой нагрузки = 50 кг/м<sup>2</sup>

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

-где  $C_c=1$  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

$S_g = 240 \text{ кг/м}^2$  вес снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли

$$S_0 = 0.7 * 1 * 1 * 1 * 50 = 35 \text{ кг/м}^2$$

## 2.4.2. Ветровая нагрузка

### Исходные данные

Ветровой район II

Нормативное значение ветрового давления  $38 \text{ кг/м}^2$

Коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1.4$

Высота здания  $H = 38.5 \text{ м}$

-ветер (Наветренная поверхность)

Нормативное значение на отметке ( $H=38,5$ )  $= 27 \text{ (кг/м}^2)$

Расчетное значение равна  $= 38 \text{ (кг/м}^2)$

-ветер (Подветренная поверхность)

Нормативное значение на отметке ( $H=38,5$ )  $= -20 \text{ (кг/м}^2)$

Расчетное значение равна  $= -28 \text{ (кг/м}^2)$

Ташкент расположена в II-ом ветровом районе по скоростным напорам ветра. Согласно п.6.4 [5] нормативное значение ветрового давления  $w_0 = 0.38 \text{ кПа}$ .

Для заданного типа местности В с учётом коэффициента  $k$  (табл. 6 [5]) получим следующие значения ветрового давления по высоте здания:

На высоте до 5 м:  $W_{n1} = 0.5 \cdot 0.38 = 0.19 \text{ кПа}$ .

На высоте до 10 м:  $W_{n2} = 0.65 \cdot 0.38 = 0.247 \text{ кПа}$ .

На высоте до 20 м:  $W_{n3}=0.85 \cdot 0.38=0.323$  кПа.

На высоте до 40 м:  $W_{n4}=1.1 \cdot 0.38=0.418$  кПа.

вычислим значение нормативного давления на отметки верха покрытия:

На отметке 38.5 м  $W_{n5} = 0,410$  кПа.

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

$$\omega_n = \frac{2M}{h_4^2} = \frac{\left[ 2 \left( \frac{\omega_{n1} h_1^2}{2} + \frac{(\omega_{n1} + \omega_{n2})}{2} \right) (h_2 - h_1) \left( h_1 + \frac{h_2 - h_1}{2} \right) + \frac{\omega_{n2} + \omega_{n4}}{2} (h_4 - h_3) \left( h_2 + \frac{h_4 - h_3}{2} \right) \right]}{h_4^2}$$

$$\omega_n = \frac{\left[ 2 \left( \frac{0.19 \cdot 5^2}{2} + \frac{(0.19 + 0.247)}{2} \right) (10 - 5) \left( 5 + \frac{10 - 5}{2} \right) + \frac{0.247 + 0.418}{2} (40 - 20) \left( 10 + \frac{40 - 20}{2} \right) \right]}{13.2^2} = 0.204 \text{ кПа}$$

Для определения ветрового давления с учетом габаритов здания находим по пр. 4 [7] аэродинамические коэффициент  $c_e = 0,8$  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:

$$\omega_1 = 0.204 \cdot 0.8 \cdot 1.4 \cdot 12 \cdot 0.95 = 2.6 \text{ кН/м.}$$

То же, с подветренной стороны:

$$\omega_2 = 0.232 \cdot 0.411 \cdot 1.4 \cdot 12 \cdot 0.95 = 1.33 \text{ кН/м.}$$

## 2.5. Расчет каркаса здания с использованием программы ПК ЛИРА САПР 2013

### Виды загрузжений

**Загружение** 1- собственный вес + постоянные нагрузки

**Загружение** 2 - постоянная нагрузка

**Загружение** 3- кратковременная нагрузка

**Загружение 4**- сеймика по оси x

**Загружение 5**- сеймика по оси y

Данное загружение динамическое, учитывается как сейсмическая нагрузка по КМК 2.01.03-96 Строительство в сейсмических районах и является знакопеременным.

В соответствии с сейсмичностью площадки строительства и назначением здания приняты следующие коэффициенты:

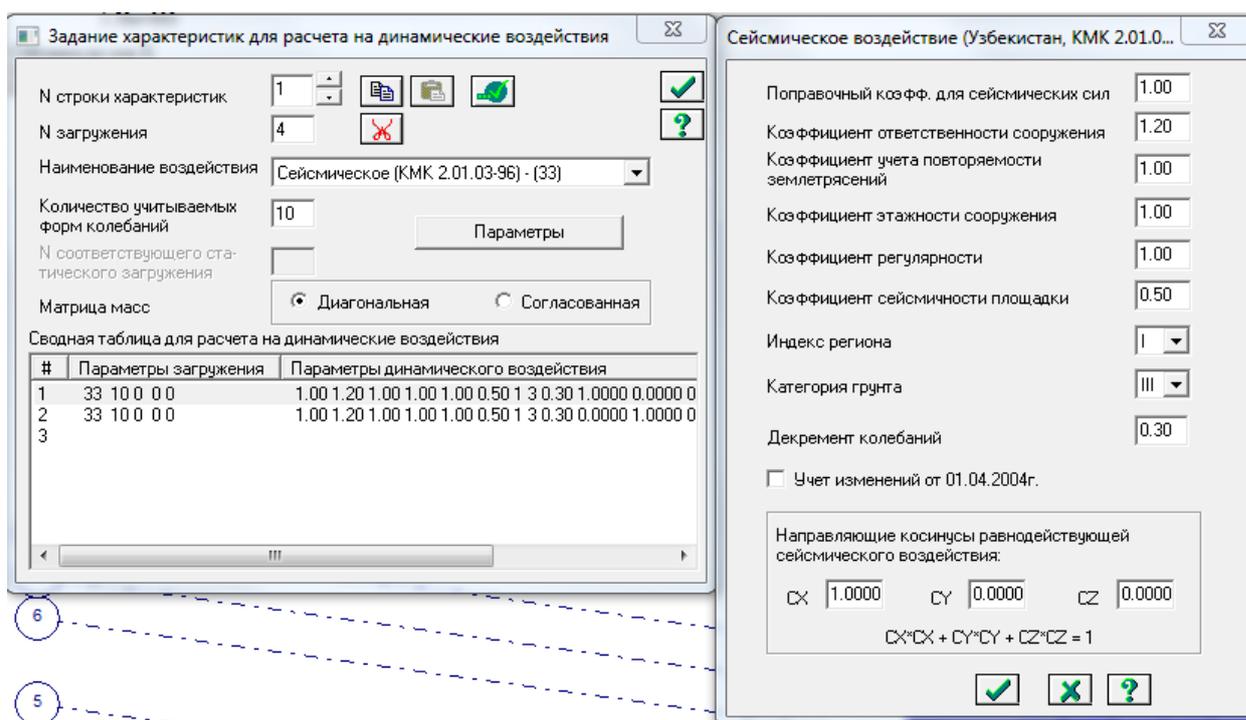


Рис.2.3. Динамические воздействия по оси X

Данное загружение динамическое, учитывается как сейсмическая нагрузка по КМК 2.01.03-96 и является знакопеременным.

Все коэффициенты приняты аналогично **Загружению 5**

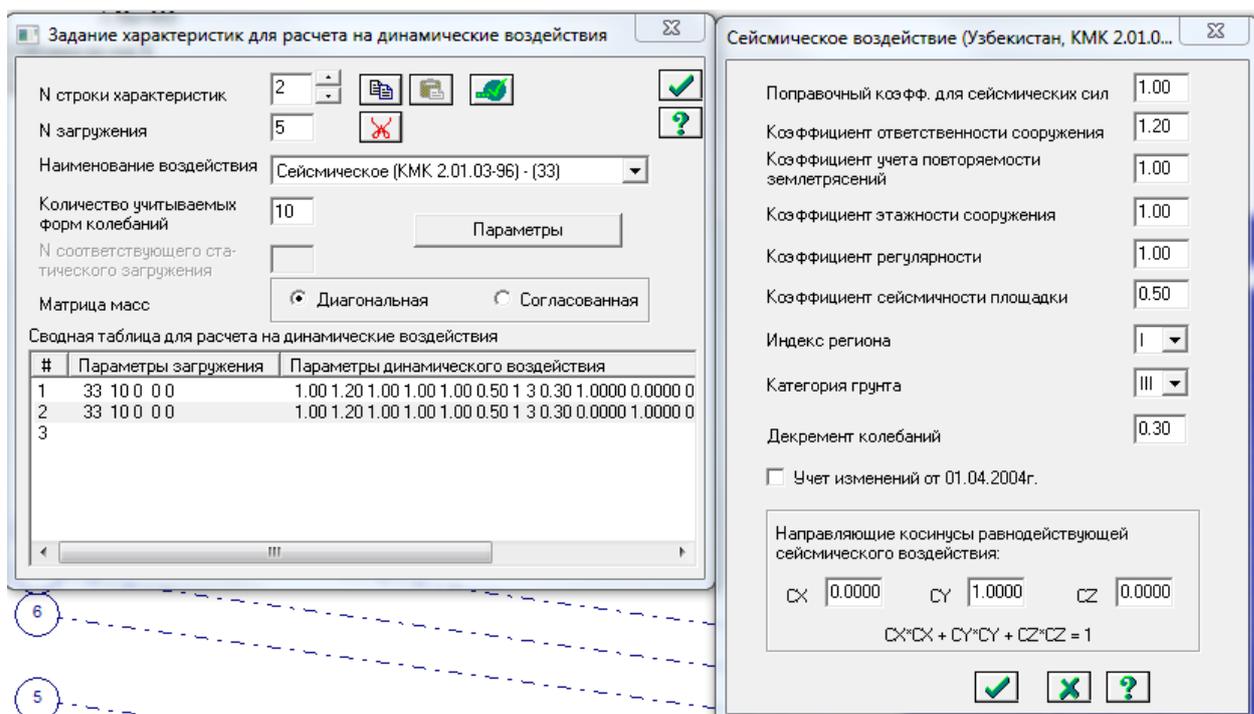


Рис.2.4 Динамические воздействия по оси Y

### Учет статических нагрузений X

№ динамического нагружения	4	4	4	4
№ соответствующего статики	1	2	3	4
Коэфф. Преобразующий	0.9	0.9	0.5	0.5

### Учет статических нагружений Y

№ динамического нагружения	5	5	5	5
№ соответствующего статики	1	2	3	4
Коэфф. Преобразующий	0.9	0.9	0.5	0.5

### Предельная неупругая деформация

колонны – 5	диафрагма – 7.5	плиты – 7.5
-------------	-----------------	-------------

### 2.5.1. Расчет сочетания усилий

5 загрузка - № группы взаимоисключающие – 1

6 загрузка - № группы взаимоисключающие – 1

#### Перемещения

$H/70$  - получаем допустимое перемещение

Где  $H$  – высота здания ( $H=38,52\text{м}$ )

$30,82/70=0.550\text{ м} = 550\text{ мм}$  (допустимое перемещение )

ЛИРА-САПР выдал результат по оси  $X = 70\text{ мм}$ .

### 2.5.2. Назначения жесткости элементам

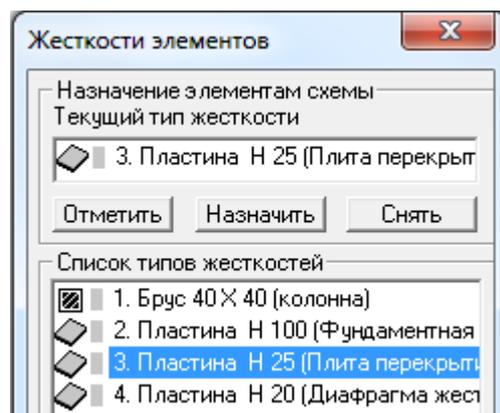


Рис.2.5 Жесткости элементов.

### 2.5.3. Расчетные сочетания нагрузок

При формировании таблицы РСУ после выбора из списка требуемых норм задаются значения параметров и коэффициентов РСУ для всех загрузений данной задачи.

При составлении расчетного сочетания усилий, загрузки 5, 6 принимаются взаимно исключаящимися.

ПРОТОКОЛ РАСЧЕТА от 22/05/2019

Version: 9.6, Processor date: 02/04/2012  
Computer: GenuineIntel 3.59GHz, RAM: 8070 MB  
Open specifications for Multi-Processing

18:00 65\_ Фиксированная память - 1271 МБ, виртуальная память - 1271 МБ.  
18:00 173\_ Исходные данные.  
Файл C:\USERS\PUBLIC\DOCUMENTS\LIRA  
SOFT\LIRA 9.6\LDATA\KARKAS\_1\_2.TXT  
18:00 168\_ Ввод исходных данных основной схемы.  
18:00 10\_ Формирование форматов данных.  
18:00 466\_ Контроль исходных данных \_1. Суперэлемент типа 2000.  
18:00 12\_ Контроль исходных данных \_2. Суперэлемент типа 2000.  
18:00 98\_ Из системы уравнений исключено 47343 неизвестных.  
X-0. Y-0. Z-0. UX-2940. UY-1400. UZ-43003.  
18:00 562\_ Перенумерация в схеме  
18:00 1\_ Данные записаны в файл расчета  
C:\USERS\PUBLIC\DOCUMENTS\LIRA SOFT\LIRA  
9.6\WORK\KARKAS\_1\_2#00.KARKAS\_1\_2  
18:00 523\_ Построение графа матрицы.  
18:00 180\_ Упорядочение матрицы жесткости методом 2.  
18:00 180\_ Упорядочение матрицы жесткости методом 1.  
18:00 101\_ Определение времени факторизации суперэлемента 2000.  
18:01 562\_ Перенумерация в схеме  
18:01 520\_ Информация о расчетной схеме суперэлемента типа 2000.  
- порядок системы уравнений 251547  
- ширина ленты 249125  
- количество элементов 50778  
- количество узлов 49929  
- количество загрузений 6  
- плотность матрицы 1%  
- количество суперузлов 0  
- дисковая память : 272.120 М  
18:01 522\_ Ресурсы необходимые для выполнения расчета  
1. Дисковая память : 1055.821 М  
форматы данных 36.000 М  
матрица жесткости основной схемы 272.120 М  
матрицы жесткости суперэлементов 0.000 М  
динамика (f04) 120.907 М  
перемещения (f07) 51.817 М  
усилия (f08) 44.369 М  
реакции (f09) 0.000 М  
расчетные сочетания (f10) 530.608 М  
2. Ориентировочное время расчета 2.31 мин.  
Гаусс 0.21 мин.  
динамика 1.87 мин.  
расчетные сочетания 0.15 мин.  
устойчивость 0.00 мин.  
18:01 575\_ Формирование матрицы жесткости основной схемы.  
18:01 578\_ Разложение матрицы жесткости основной схемы.  
Ориентировочное время работы 1 мин.  
18:01 39\_ Контроль решения основной схемы.  
18:01 569\_ Накопление масс  
18:01 20\_ Определение форм колебаний. Загрузка 5.  
Выбор стартовых векторов.  
18:01 536\_ Распределение масс для загрузки 5  
Количество активных масс 149385

	X	Y	Z	UX	UY	UZ
	1502.11	1502.11	1513.27	0	0	0
18:01	3_	Итерация 1. Невязка 9.72E+001%, точность 1.0E-003%. Количество форм 10. Получено форм 0. Частота 0.00 Гц.				
18:01	3_	Итерация 2. Невязка 1.97E+001%, точность 1.0E-003%. Количество форм 10. Получено форм 0. Частота 0.00 Гц.				
18:01	3_	Итерация 3. Невязка 6.64E-001%, точность 1.0E-003%. Количество форм 10. Получено форм 5. Частота 2.04 Гц.				
18:01	3_	Итерация 4. Невязка 1.41E-001%, точность 1.0E-003%. Количество форм 10. Получено форм 7. Частота 3.58 Гц.				
18:01	3_	Итерация 5. Невязка 1.53E-002%, точность 1.0E-003%. Количество форм 10. Получено форм 9. Частота 4.37 Гц.				
18:01	3_	Итерация 6. Невязка 1.43E-003%, точность 1.0E-003%. Количество форм 10. Получено форм 9. Частота 4.37 Гц.				
18:01	3_	Итерация 7. Невязка 1.27E-004%, точность 1.0E-003%. Количество форм 10. Получено форм 10. Частота 5.29 Гц.				
18:01	178_	Количество выполненных итераций 7, из них 0 добавочных.				
18:01	20_	Определение форм колебаний. Загрузка 6. Выбор стартовых векторов.				
18:01	536_	Распределение масс для загрузки 6 Количество активных масс 149385				
	X	Y	Z	UX	UY	UZ
	1502.11	1502.11	1513.27	0	0	0
18:01	102_	СЕЙСМИКА. В загрузении 6 по вычисленным формам собрано 68% нагрузки.				
18:01	567_	Вычисление динамических сил. Загрузка 5				
18:01	567_	Вычисление динамических сил. Загрузка 6				
18:01	502_	Накопление нагрузок основной схемы.				
18:01	37_	Суммарные узловые нагрузки на основную схему				
	X	Y	Z	UX	UY	UZ
1-	0.0	0.0	1.338+4	0.0	0.0	0.0
2-	0.0	0.0	2.036+3	0.0	0.0	0.0
3-	0.0	0.0	1.901+3	0.0	0.0	0.0
4-	0.0	0.0	4.893+1	0.0	0.0	0.0
5- 1	-1.026+2	1.121+2	-2.618-1	0.0	0.0	0.0
5- 2	-1.843+3	-6.207+1	-6.647-1	0.0	0.0	0.0
5- 3	-5.420	-1.306+2	-1.050	0.0	0.0	0.0
5- 4	-4.018+1	4.992+1	3.576-1	0.0	0.0	0.0
5- 5	-1.383+3	-3.614	7.829	0.0	0.0	0.0
5- 6	-2.590+1	3.246+1	-1.619-1	0.0	0.0	0.0
5- 7	-4.469	-1.023+2	6.145	0.0	0.0	0.0
5- 8	-7.407+2	3.844+1	-1.297+1	0.0	0.0	0.0
5- 9	-2.359+1	2.585+1	-2.364	0.0	0.0	0.0
5- 10	-1.068	1.239	8.722+1	0.0	0.0	0.0
6- 1	1.121+2	-1.226+2	2.863-1	0.0	0.0	0.0
6- 2	-6.207+1	-2.090	-2.239-2	0.0	0.0	0.0
6- 3	-1.306+2	-3.148+3	-2.530+1	0.0	0.0	0.0
6- 4	4.992+1	-6.202+1	-4.443-1	0.0	0.0	0.0
6- 5	-3.614	-9.444-3	2.046-2	0.0	0.0	0.0
6- 6	3.246+1	-4.068+1	2.029-1	0.0	0.0	0.0
6- 7	-1.023+2	-2.340+3	1.406+2	0.0	0.0	0.0
6- 8	3.844+1	-1.995	6.732-1	0.0	0.0	0.0
6- 9	2.585+1	-2.833+1	2.590	0.0	0.0	0.0

6- 10 1.239 -1.438 -1.012+2 0.0 0.0 0.0

18:01 580\_ Вычисление перемещений в основной схеме.

18:02 268\_ Загрузка. Работа внешних сил. Максимальные перемещения и повороты.

1-		2.294+1	-1.177-2	1.411-3
2-		1.344	-4.067-3	7.845-4
3-		1.093	-2.829-3	3.918-4
4-		3.692-3	-4.151-4	1.315-4
5-	1	8.304	7.733-2	4.309-3
5-	2	1.321+2	2.397-1	8.931-3
5-	3	2.965-1	8.036-3	3.604-4
5-	4	1.481	-9.895-3	9.485-4
5-	5	4.200+1	-3.717-2	-4.724-3
5-	6	4.519-1	2.936-3	-5.098-4
5-	7	5.801-2	-8.899-4	-1.385-4
5-	8	8.162	7.990-3	-1.699-3
5-	9	2.126-1	-1.353-3	3.610-4
5-	10	6.592-3	-5.148-4	-8.960-5
6-	1	9.928	-8.455-2	-4.712-3
6-	2	1.498-1	8.074-3	3.008-4
6-	3	1.722+2	1.937-1	8.686-3
6-	4	2.286	1.229-2	-1.178-3
6-	5	2.868-4	-9.714-5	-1.234-5
6-	6	7.096-1	-3.679-3	6.388-4
6-	7	3.037+1	-2.036-2	-3.170-3
6-	8	2.198-2	-4.146-4	8.815-5
6-	9	2.554-1	1.483-3	-3.956-4
6-	10	8.873-3	5.972-4	1.039-4

18:02 586\_ Вычисление усилий в основной схеме.

18:02 604\_ Выбор расчетных сочетаний усилий в основной схеме.

18:02 7\_ ЗАДАНИЕ ВЫПОЛНЕНО. Время расчета 2.07 мин.

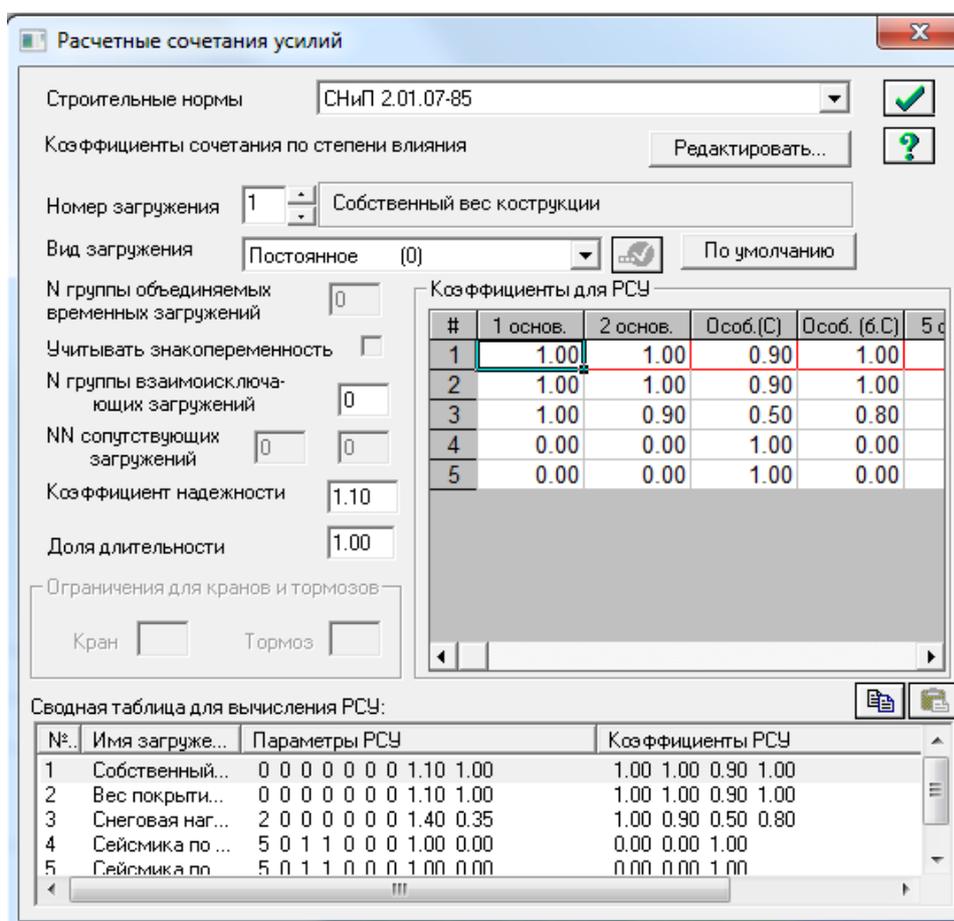


Рис.2.6. Таблица РСУ.

### 2.5.4. Статический расчет

Расчет выполнен программным комплексом ПК ЛИРА 9.6 R9 в основу расчета положен метод конечных элементов в перемещениях. В качестве основных неизвестных приняты следующие перемещения узлов:

- X линейное по оси X
- Y линейное по оси Y
- Z линейное по оси Z
- UX угловое вокруг оси X
- UY угловое вокруг оси Y
- UZ угловое вокруг оси Z

В ПК "ЛИРА" реализованы положения следующих разделов СНиП (с учетом изменений на 1.01.97):

- СНиП 2.01.07-85\* нагрузки и воздействия
- СНиП 2.03.01-84\* бетонные и железобетонные конструкции

СНиП II-7-81\* строительство в сейсмических районах

Типы используемых конечных элементов указаны в документе 1.

В этом документе, кроме номеров узлов, относящихся к соответствующему элементу, указываются также номера типов жесткостей.

В расчетную схему включены следующие типы элементов:

Тип 10. Универсальный пространственный стержневой КЭ.

Тип 41. Универсальный прямоугольный КЭ оболочки.

Тип 42. Универсальный треугольный КЭ оболочки.

Тип 44. Универсальный четырехугольный КЭ оболочки.

Координаты узлов и нагрузки, приведенные в развернутых документах 4,6,7, описаны в правой декартовой системе координат.

Расчет выполнен на следующие загрузки:

загрузка 1 - статическое нагружение

загрузка 2 - статическое нагружение

загрузка 3 - статическое нагружение

загрузка 4 - динамическое (сейсмика КМК 2.01.03-96)

## 2.6. Анализ статического расчета

Результаты статического расчета представлены на рис. 2.7- 2.8

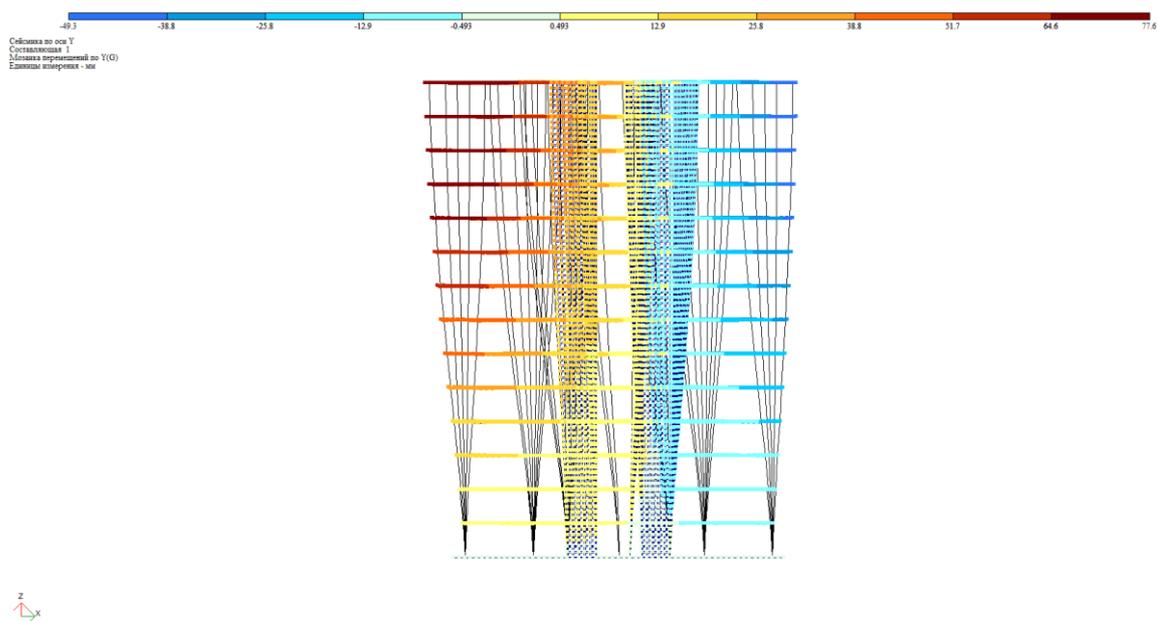


Рис.2.7 Изополя перемещений по оси Y

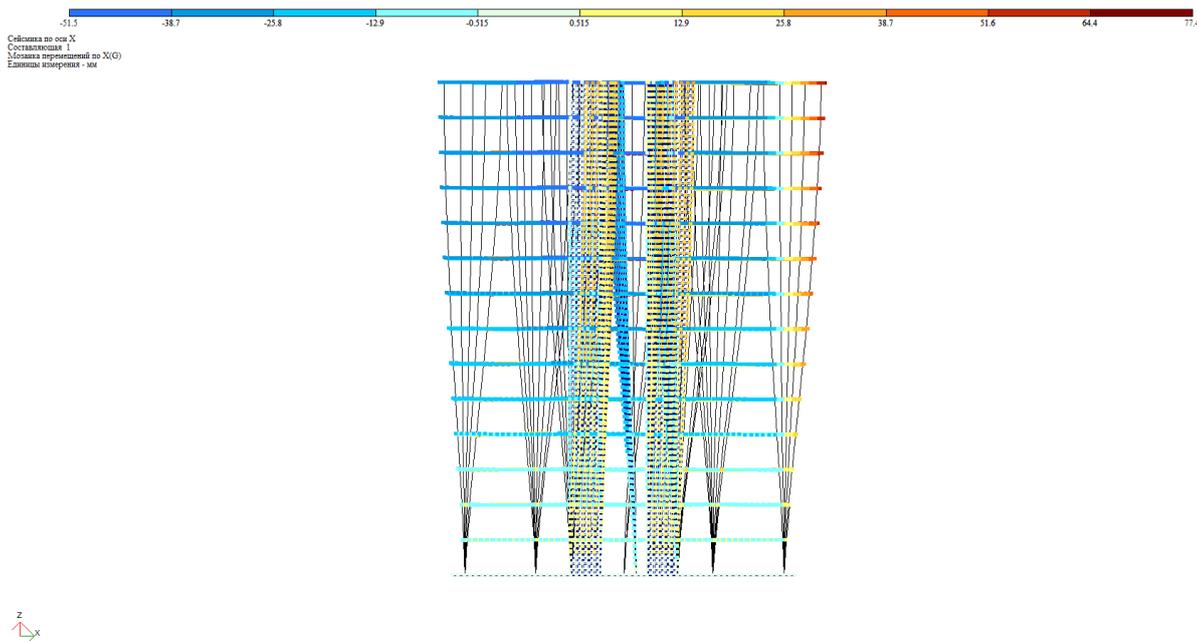


Рис.2.8 Изополя перемещений по оси X

### 2.6.1. Расчет монолитной плиты перекрытия

Расчетная схема монолитной железобетонной плиты перекрытия представлена на рисунке 2.9. Результаты статического расчета плиты представлен на рисунках 2.10-2.11 и плита покрытия выполнены монолитными из бетона класса В25 по ГОСТ 7473-94. Марка бетона по водопроницаемости W4, по морозоустойчивости F100. Продольная арматура класса А-III, поперечная А-I по ГОСТ 5781-82.

Расчет продольной арматуры в пролете производится из условия по нормальным сечениям на действие максимального положительного изгибающего момента.

Подбор армирования в монолитной плите перекрытия выполнен также в программе «Ли́ра-Арм». Ниже представлены результаты подбора армирования в монолитной плите перекрытия исходя из расчета по прочности нормальных сечений.

Плита монолитного перекрытия армируется отдельными стержнями, которые соединяются сваркой. Армирование осуществляется в соответствии с изополями и изгибающих моментов. Пролетные моменты воспринимают

стержни, уложенные внизу плиты, а опорные – арматурные дополнительные стержни, уложенные в верхней зоне плиты.

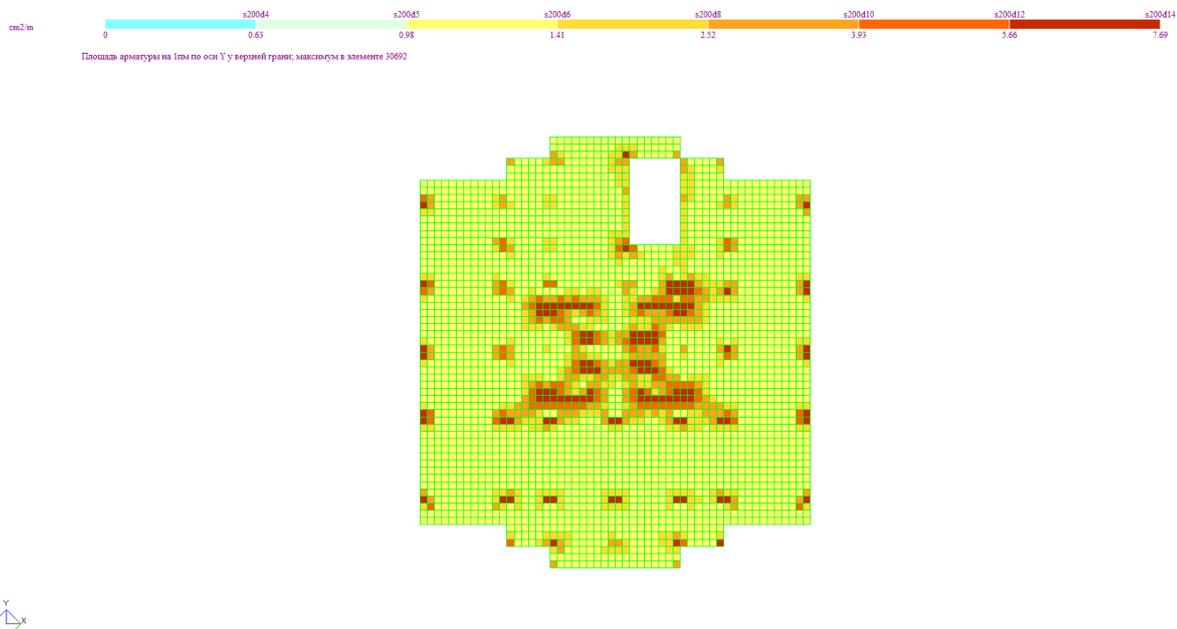


Рис. 2.9 Площадь арматуры на 1м по оси Y у верхней грани

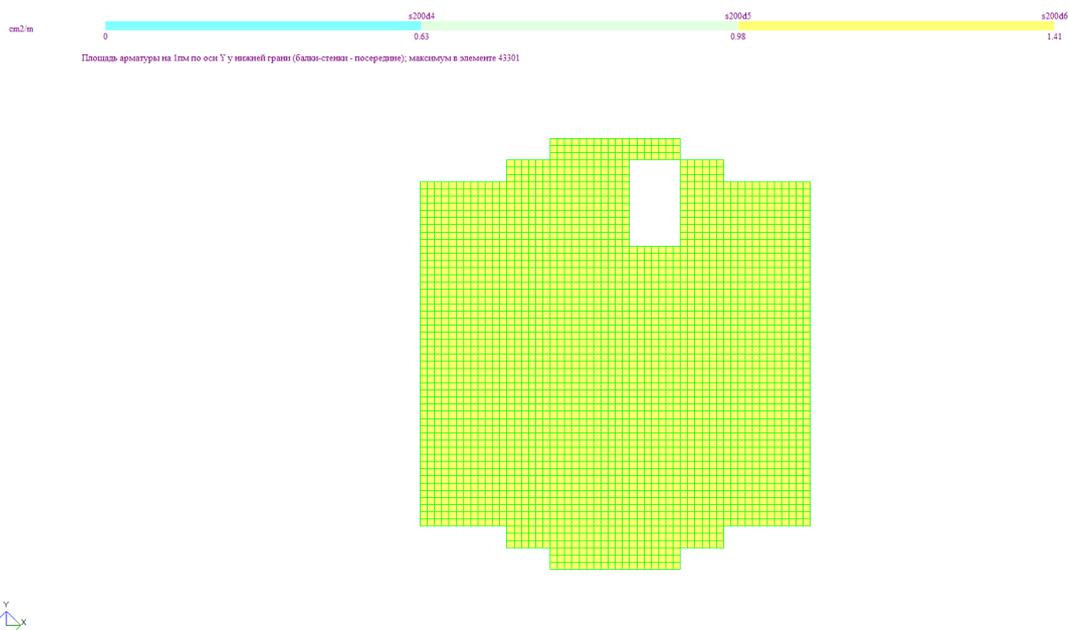


Рис. 2.10 Площадь арматуры на 1м по оси Y у нижней грани

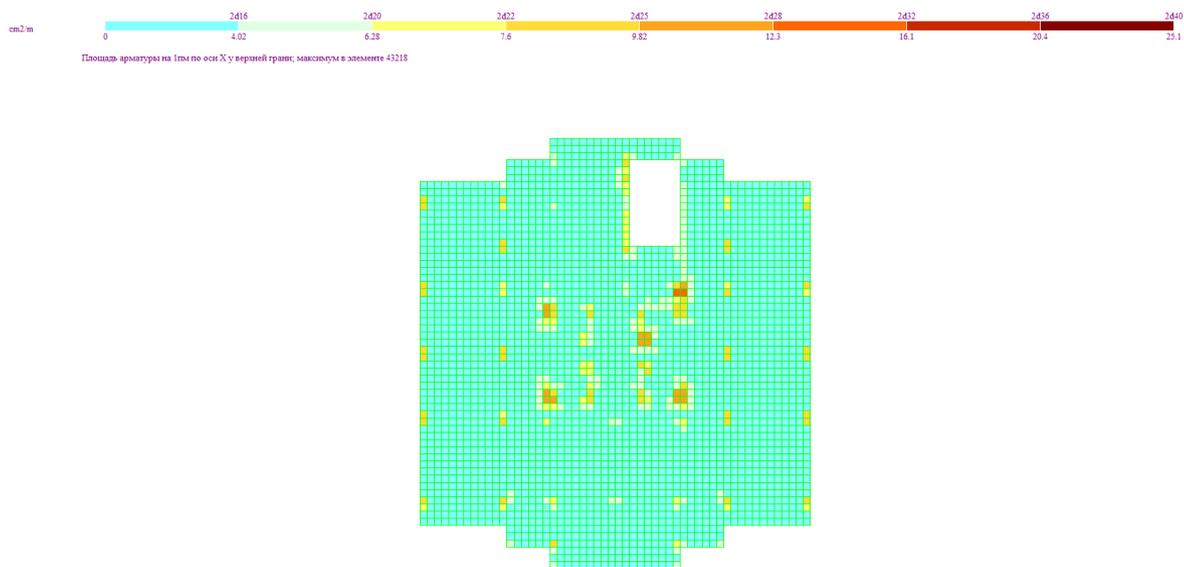


Рис. 2.11 Площадь арматуры на 1м² по оси X у верхней грани

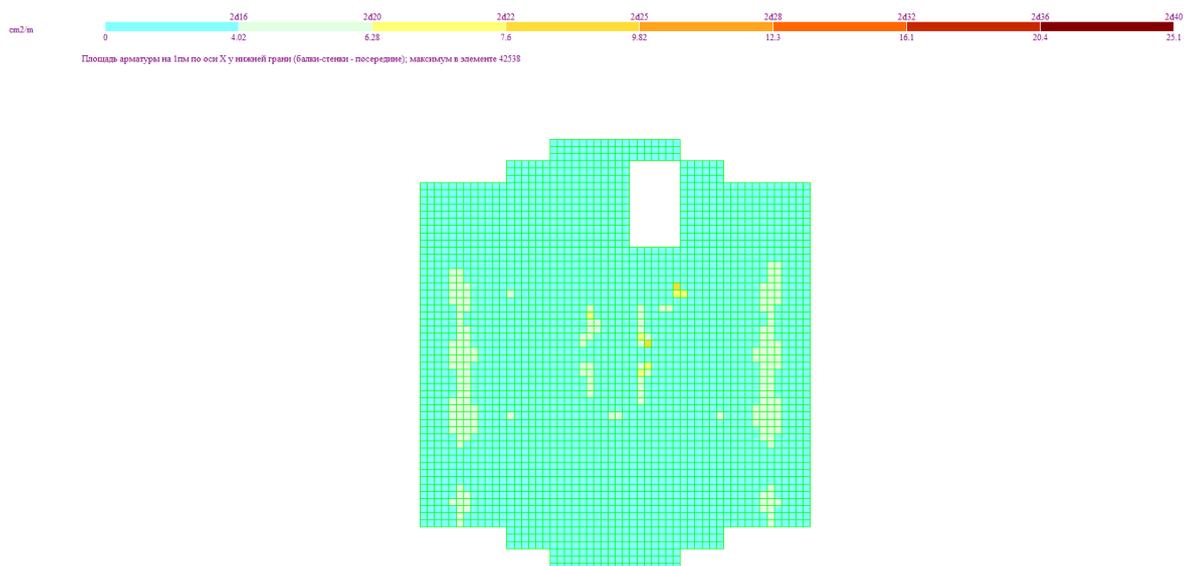


Рис. 2.12 Площадь арматуры на 1м² по оси X у нижней грани

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОДБОРА АРМАТУРЫ

ДАТА: 22 may 2019 КОД: KARKAS\_1\_2 ЛИРА (Ж/б конструкции) v9.6 ЛИРА софт. КИЕВ СТР. 1

Ошибки и предупреждения при подборе арматуры в элементах	
-----	
ОБНАРУЖЕНЫ ОШИБКИ ПРИ ПОДБОРЕ АРМАТУРЫ.	
Для просмотра выберите пункт меню <Результаты>-<Текстовые файлы>-<Ошибки>.	
Смотри также таблицу в конце файла.	
-----	

ДАТА:22 may 2019 КОД: KARKAS\_1\_2 ЛИРА (Ж/б конструкции) v9.6 ЛИРА софт. КИЕВ СТР. 2

Э	С	ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА				ШИРИНА													
Л	Е	ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА				РАСКРЫТИЯ													
Е	Ч	( см2 )	ASW1 (см2)	ASW2 (см2)	ТРЕЩИН														
М	Е	----- -----  (мм)																	
Е	Н	----- Угловая ----- ----- У граней сечения -----	ПРИ ШАГЕ (см)	ПРИ ШАГЕ (см)	-----														
Н	И																		
Т	Е	AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	15	20	30	15	20	30	КРАТ	ДЛИТ	
		-----																	
		РАСЧЕТ ПО РСУ ОСНОВНАЯ СХЕМА																	
		-----																	
		ОБОЛОЧКА Н = 0.20 (м)																	
		БЕТОН:В25 ; АРМАТУРА: ПРОДОЛЬНАЯ Х А-III , У А-III ; ПОПЕРЕЧНАЯ А-I																	
10440		1.00	1.00	1.00	1.00														
		1.00	1.00	1.00	1.00														
10451		1.00	1.00	1.00	1.00														
		1.00	1.00	1.00	1.00														
10462		1.00	8.17	1.00	1.71		1.23	1.64	2.47	0.40	0.30								
		1.00	7.60	1.00	1.70														
10473		1.00	10.39	1.00	9.89		2.26	3.02	4.53	2.72	3.63	5.44	0.40	0.30					
		1.00	9.81	1.00	8.95														
10484		1.00	1.14	1.00	2.84					0.34	0.20								
		1.00	1.14	1.00	2.84														
10495		1.00	1.00	1.53	1.00														
		1.00	1.00	1.53	1.00														
10506		1.58	1.00	3.38	1.00					0.35	0.27								
		1.58	1.00	3.38	1.00														
10517		1.22	1.00	4.22	1.00					0.39	0.30								
		1.22	1.00	4.22	1.00														
10528		1.00	1.00	4.92	1.00					0.38	0.30								
		1.00	1.00	4.43	1.00														
10539		1.00	1.00	4.89	1.00					0.38	0.30								
		1.00	1.00	4.53	1.00														
10550		1.38	1.00	4.34	1.00					0.38	0.29								
		1.38	1.00	4.34	1.00														
10561		1.76	1.00	3.47	1.00					0.35	0.27								
		1.76	1.00	3.47	1.00														

10572	1.24 1.00 2.09 1.00		
	1.24 1.00 2.09 1.00		
10583	1.00 1.00 1.00 2.56		0.33 0.20
	1.00 1.00 1.00 2.56		
10594	1.00 9.86 1.00 9.88	2.05 2.73 4.09 2.37 3.16 4.74 0.40 0.30	
	1.00 8.45 1.00 8.65		
10605	1.00 10.20 1.00 7.93	1.51 2.01 3.02 1.98 2.64 3.97 0.37 0.30	
	1.00 8.48 1.00 4.89		
10616	1.00 1.94 1.00 2.43		0.27 0.12
	1.00 1.94 1.00 2.43		
10627	1.00 1.00 1.39 1.00		
	1.00 1.00 1.39 1.00		
10638	1.00 1.00 1.87 1.00		
	1.00 1.00 1.87 1.00		
10649	1.00 1.00 2.00 1.00		
	1.00 1.00 2.00 1.00		
10660	1.00 1.00 1.76 1.00		
	1.00 1.00 1.76 1.00		

По результатам подбора арматуры окончательно принимаем:

При конструировании плиты перекрытия принимаем основное армирование в верхней и нижней зоне  $\varnothing 16$  А-III с шагом 200 мм в двух направлениях. Дополнительное армирование верхней зоне в местах сопряжения плиты с колонной принимаем  $\varnothing 12$  А-III шагом 150 мм, армирование выполняется согласно мозаике армирования.

## 2.7. Расчет монолитной колонны

Расчетная схема монолитной железобетонной колонны представлена на рисунке 2.19. Для расчета принимаем самую нагруженную колонну КК3

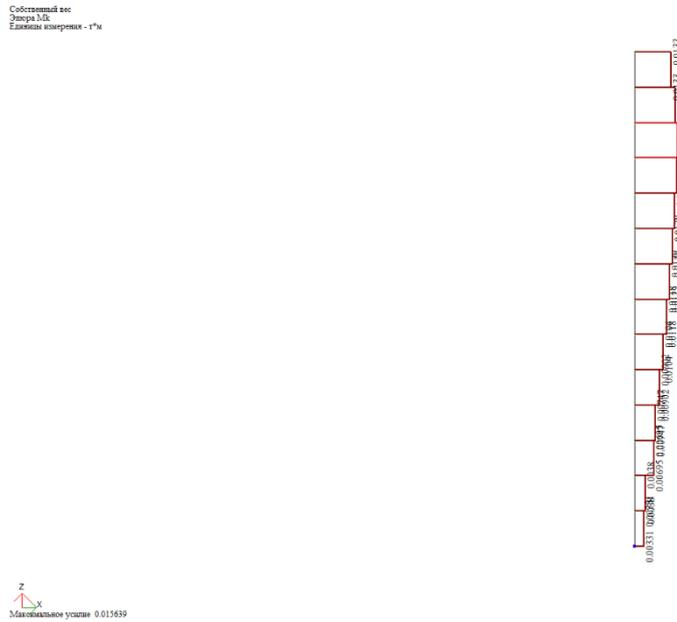


Рис. 2.13 Эпюра Mx колонн

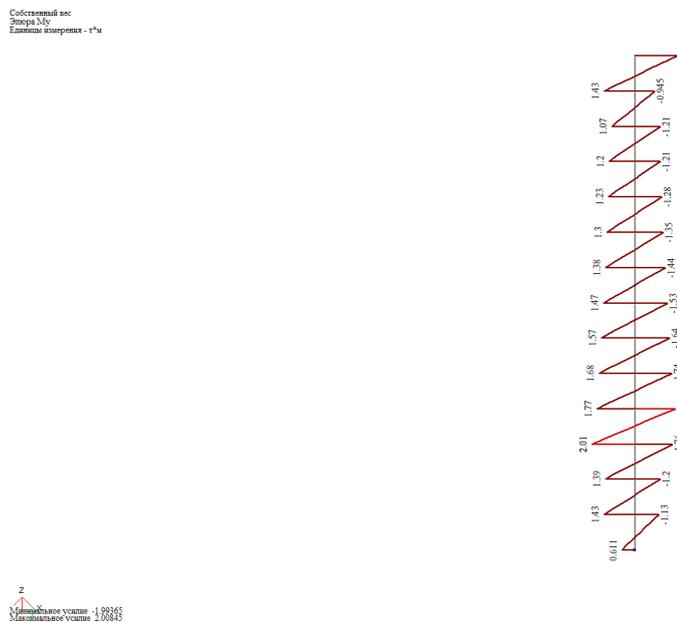


Рис. 2.14 Эпюра My колонны





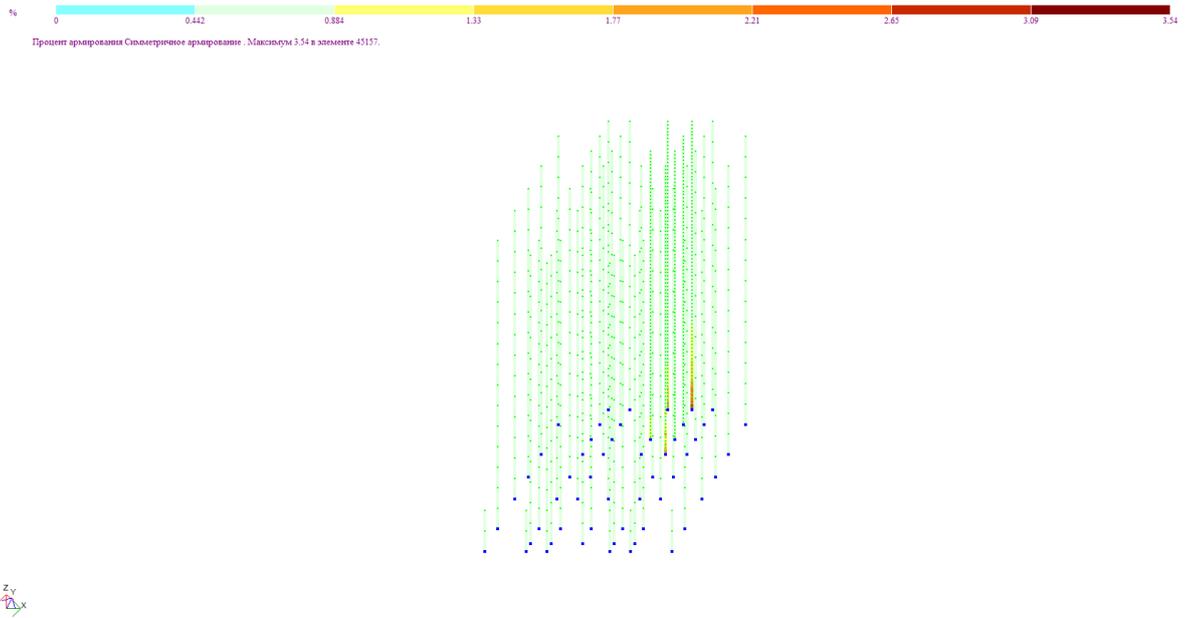


Рис. 2.19 Процент армирования колонн

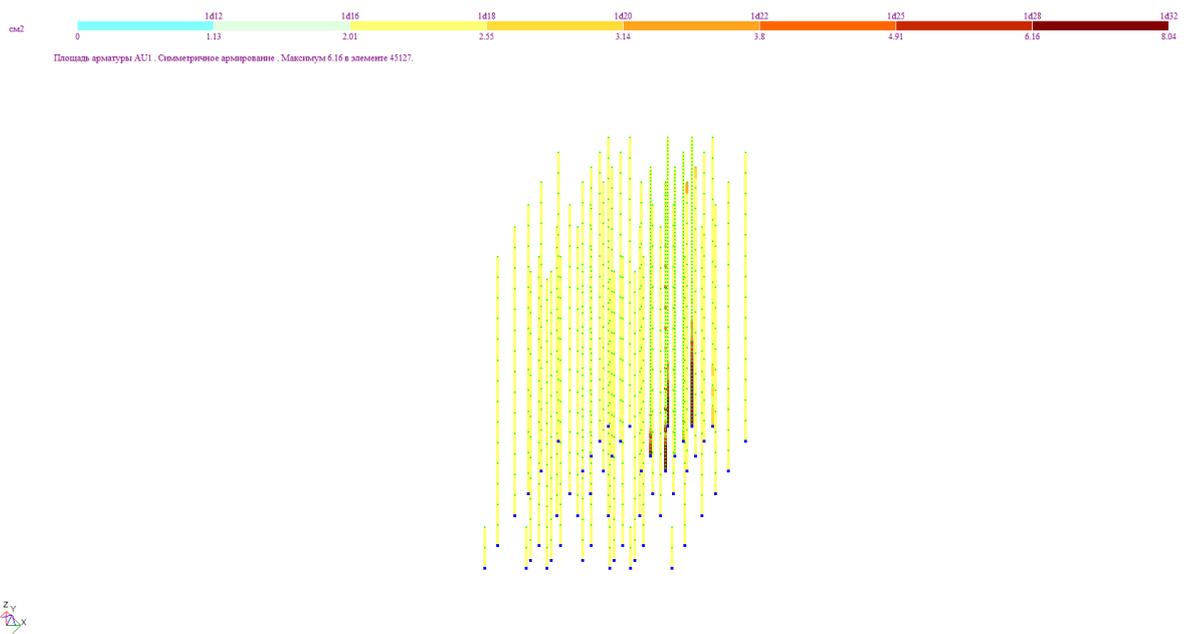


Рис. 2.20 Площадь арматуры AU1 колонн

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПОДБОРА АРМАТУРЫ

ДАТА: 22 may 2019 КОД: KARKAS\_1\_2 ЛИРА (Ж/б конструкции) v9.6 ЛИРА софт. КИЕВ СТР. 1

Ошибки и предупреждения при подборе арматуры в элементах
-----
ОБНАРУЖЕНЫ ОШИБКИ ПРИ ПОДБОРЕ АРМАТУРЫ.
Для просмотра выберите пункт меню <Результаты>-<Текстовые файлы>-<Ошибки>.
Смотри также таблицу в конце файла.

ДАТА: 22 may 2019 КОД: KARKAS\_1\_2 ЛИРА (Ж/б конструкции) v9.6 ЛИРА софт. КИЕВ СТР. 2

Э		С				ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА		ШИРИНА	
Л		Е		ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА		-----	РАСКРЫТИЯ		
Е		Ч		( см2 )		ASW1 (см2)   ASW2 (см2)	ТРЕЩИН		
М		Е				-----	( мм)		
Е		Н		----- Угловая -----	----- У граней сечения -----	ПРИ ШАГЕ (см)	ПРИ ШАГЕ (см)	-----	
Н		И							
Т		Е		AU1   AU2   AU3   AU4   AS1   AS2   AS3   AS4   %		15   20   30   15   20   30	КРАТ	ДЛИТ	
						РАСЧЕТ ПО РСУ	ОСНОВНАЯ СХЕМА		
						СТЕРЖЕНЬ			
						ПРЯМОУГОЛЬНИК В = 50.0 Н = 50.0 (см)			
						БЕТОН: В25 ; АРМАТУРА: ПРОДОЛЬНАЯ А-III ; ПОПЕРЕЧНАЯ А-I			
2		1		С		2.01 2.01 2.01 2.01 1.13 1.13 1.13 1.13 0.50 0.04 0.06 0.09 0.04 0.06 0.09			
						2.01 2.01 2.01 2.01 1.13 1.13 1.13 1.13 0.50			
						2 С 2.01 2.01 2.01 2.01 1.13 1.13 1.13 1.13 0.50 0.04 0.06 0.09 0.04 0.06 0.09			
						2.01 2.01 2.01 2.01 1.13 1.13 1.13 1.13 0.50			

ДАТА: 22 may 2019 КОД: KARKAS\_1\_2 ЛИРА (Ж/б конструкции) v9.6 ЛИРА софт. КИЕВ СТР. 3

Ошибки и предупреждения при подборе арматуры в элементах
-----
ПЛАСТИНЫ

Колонну принимаем с сечением 500x500 – монолитная железобетонная. Армирование выполнено стержнями:

– ø 28 АIII с отметки -3,080; до отметки +38,520;

Поперечные арматура хомуты –ø 8 А-I с шагом 250 мм. Стык арматуры на хомутах без сварки.

## ПЕРИУДЫ КОЛЕБАНИЙ

### СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, ЧАСТОТЫ, ПЕРИОДЫ КОЛЕБАНИЙ, ЗАГРУЖЕНИЯ 5

=====

:N : СОБСТВ. : Ч А С Т О Т Ы : ПЕРИОДЫ : КОЭФФИЦИЕНТ : МОДАЛЬНАЯ :  
 :П/П: ЗНАЧЕНИЯ :-----:-----:РАСПРЕДЕЛЕНИЯ: МАССА :  
 : : : РАД/С : ГЦ : С : : В % :

-----

1	0.285486	3.50	0.56	1.7928	0.477527	3.4	3.4
2	0.254808	3.92	0.62	1.6002	1.672561	55.6	59.0
3	0.164354	6.08	0.97	1.0321	0.073448	0.1	59.1
4	0.092296	10.83	1.73	0.5796	-0.134214	0.3	59.4
5	0.077894	12.84	2.04	0.4892	-0.611992	9.2	68.6
6	0.052854	18.92	3.01	0.3319	0.084139	0.1	68.7
7	0.044443	22.50	3.58	0.2791	-0.034277	0.0	68.8
8	0.040533	24.67	3.93	0.2545	0.362511	3.7	72.4
9	0.036462	27.43	4.37	0.2290	-0.075069	0.1	72.6
10	0.030107	33.22	5.29	0.1891	-0.041704	0.0	72.6

### СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, ЧАСТОТЫ, ПЕРИОДЫ КОЛЕБАНИЙ, ЗАГРУЖЕНИЯ 6

=====

:N : СОБСТВ. : Ч А С Т О Т Ы : ПЕРИОДЫ : КОЭФФИЦИЕНТ : МОДАЛЬНАЯ :  
 :П/П: ЗНАЧЕНИЯ :-----:-----:РАСПРЕДЕЛЕНИЯ: МАССА :  
 : : : РАД/С : ГЦ : С : : В % :

-----

1	0.285486	3.50	0.56	1.7928	-0.522128	4.1	4.1
2	0.254808	3.92	0.62	1.6002	0.056333	0.1	4.2
3	0.164354	6.08	0.97	1.0321	1.770103	51.7	55.9
4	0.092296	10.83	1.73	0.5796	0.166740	0.5	56.4
5	0.077894	12.84	2.04	0.4892	-0.001599	0.0	56.4
6	0.052854	18.92	3.01	0.3319	-0.105439	0.2	56.6
7	0.044443	22.50	3.58	0.2791	-0.784300	11.9	68.5
8	0.040533	24.67	3.93	0.2545	-0.018811	0.0	68.5
9	0.036462	27.43	4.37	0.2290	0.082268	0.1	68.6
10	0.030107	33.22	5.29	0.1891	0.048382	0.0	68.6

## 2.8. Расчет ригеля

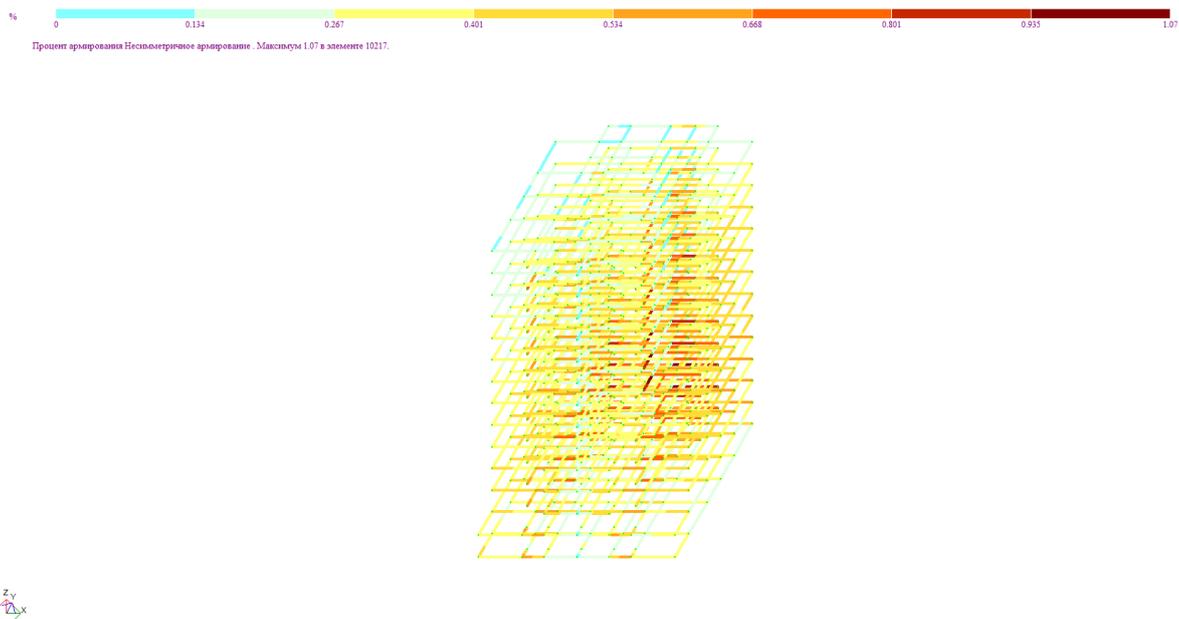


Рис. 2.21 Процент армирования ригеля

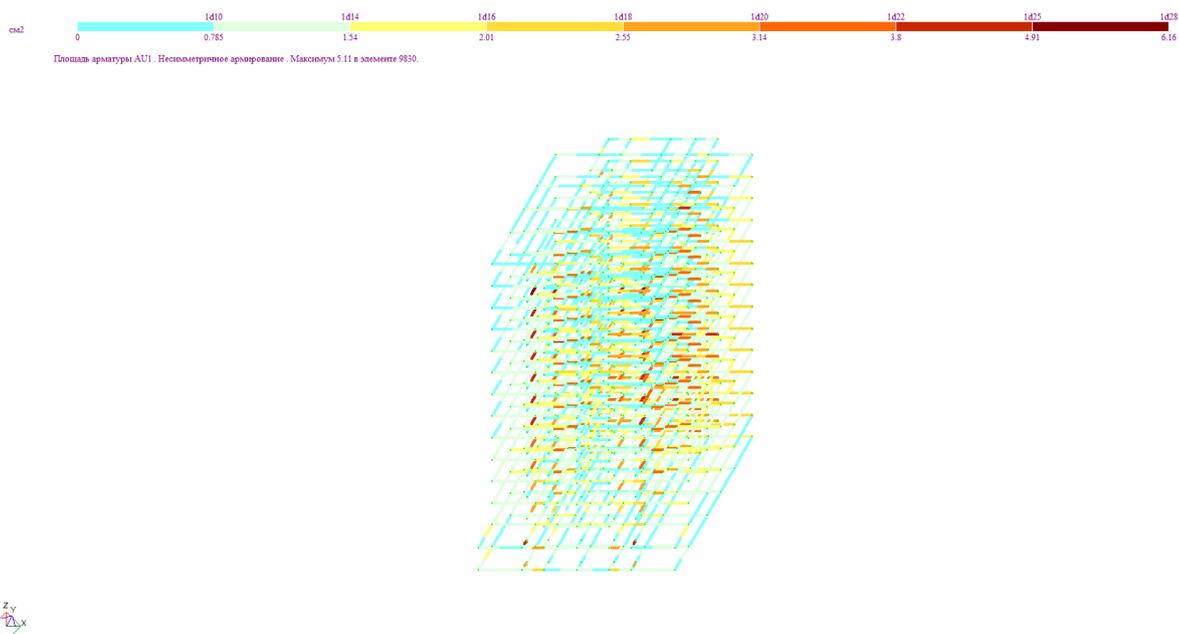


Рис. 2.22 Площадь арматуры AU1 ригель

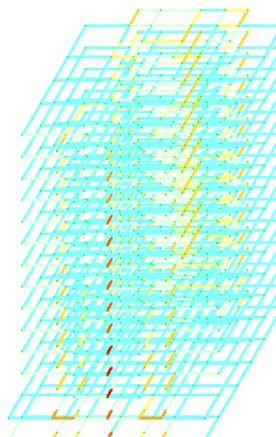


Рис. 2.23 Площадь арматуры ASW2 поперечной ригель

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПОДБОРА АРМАТУРЫ

ДАТА:25 Май 2019 КОД: KARKAS\_1\_2 ЛИРА (Ж/б конструкции) v9.6 ЛИРА софт. КИЕВ СТР. 1

Ошибки и предупреждения при подборе арматуры в элементах

---

ОБНАРУЖЕНЫ ОШИБКИ ПРИ ПОДБОРЕ АРМАТУРЫ.  
 Для просмотра выберите пункт меню <Результаты>-<Текстовые файлы>-<Ошибки>.  
 Смотри также таблицу в конце файла.

ДАТА:25 Май 2019 КОД: KARKAS\_1\_2 ЛИРА (Ж/б конструкции) v9.6 ЛИРА софт. КИЕВ СТР. 2

Э	С											ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА	ШИРИНА						
Л	Е	ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА										РАСКРЫТИЯ							
Е	Ч	( см2 )										ASW1 (см2)	ASW2 (см2)	ТРЕЩИН					
М	Е											(мм)							
Е	Н	Угловая	У граней сечения							ПРИ ШАГЕ (см)		ПРИ ШАГЕ (см)							
Н	И																		
Т	Е	AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	15	20	30	15	20	30	КРАТ	ДЛИТ	
РАСЧЕТ ПО РСУ ОСНОВНАЯ СХЕМА																			
СТЕРЖЕНЬ																			
ПРЯМОУГОЛЬНИК В = 40.0 Н = 40.0 (см)																			
БЕТОН: В30 ; АРМАТУРА: ПРОДОЛЬНАЯ А-III ; ПОПЕРЕЧНАЯ А-I																			
3164	1	H	1.04	1.04	1.27	1.27					0.29	0.09	0.12	0.18	0.09	0.12	0.18	0.06	0.06
			1.04	1.04	1.27	1.27					0.29								
	2	H	0.48	0.48	1.67	1.67					0.27	0.09	0.12	0.19	0.09	0.12	0.18	0.40	0.17
			0.48	0.48	1.51	1.51					0.25								
9527	1	H	0.56	0.56	1.67	1.67					0.28	0.05	0.06	0.09	0.05	0.06	0.09	0.21	0.21



## 2.9. Расчет фундамента

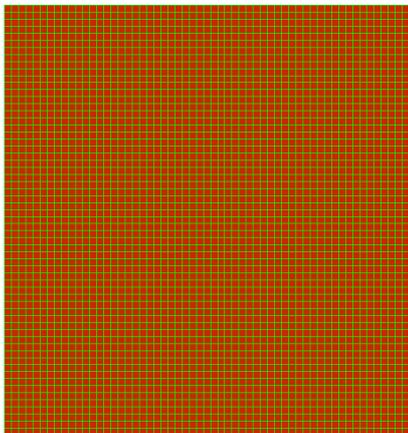


Рис. 2.24 Площадь арматуры на 1м по оси Y у верхней грани фундамента

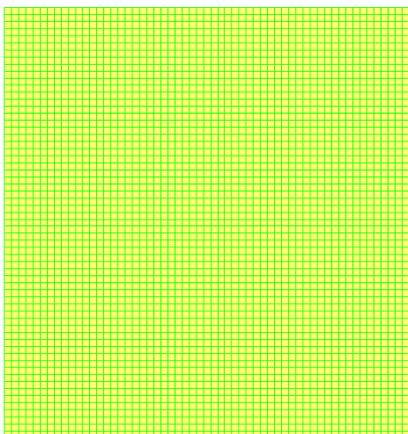
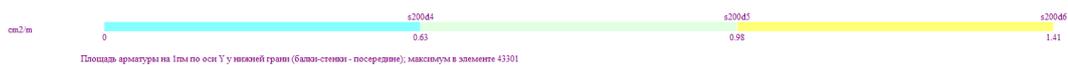


Рис. 2.25 Площадь арматуры на 1м по оси Y у нижней грани фундамента

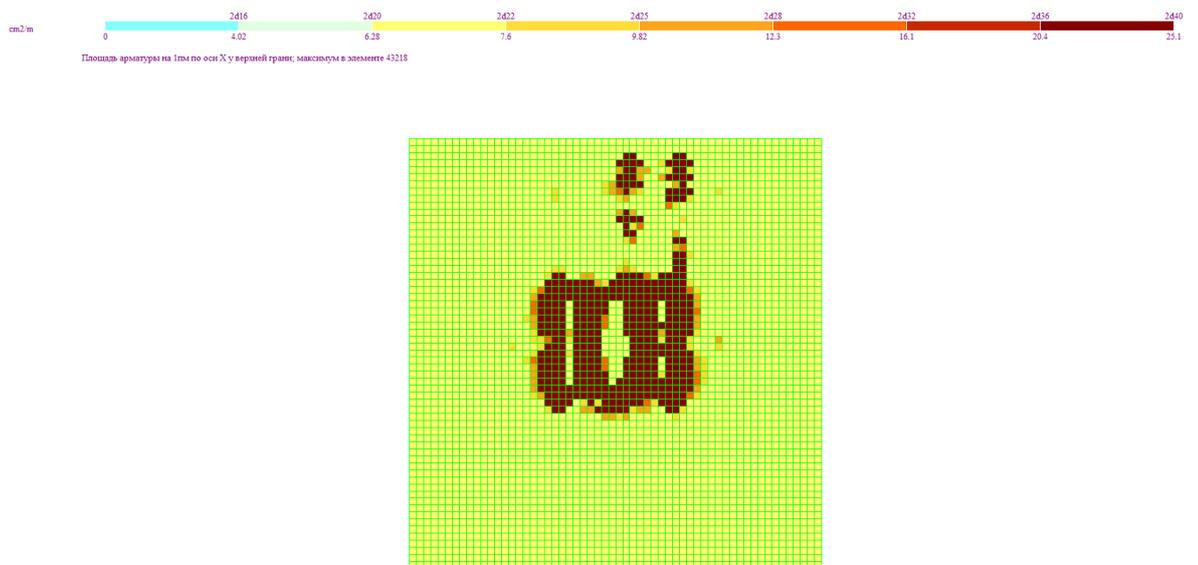


Рис. 2.26 Площадь арматуры на 1м<sup>2</sup> по оси X у верхней грани фундамента

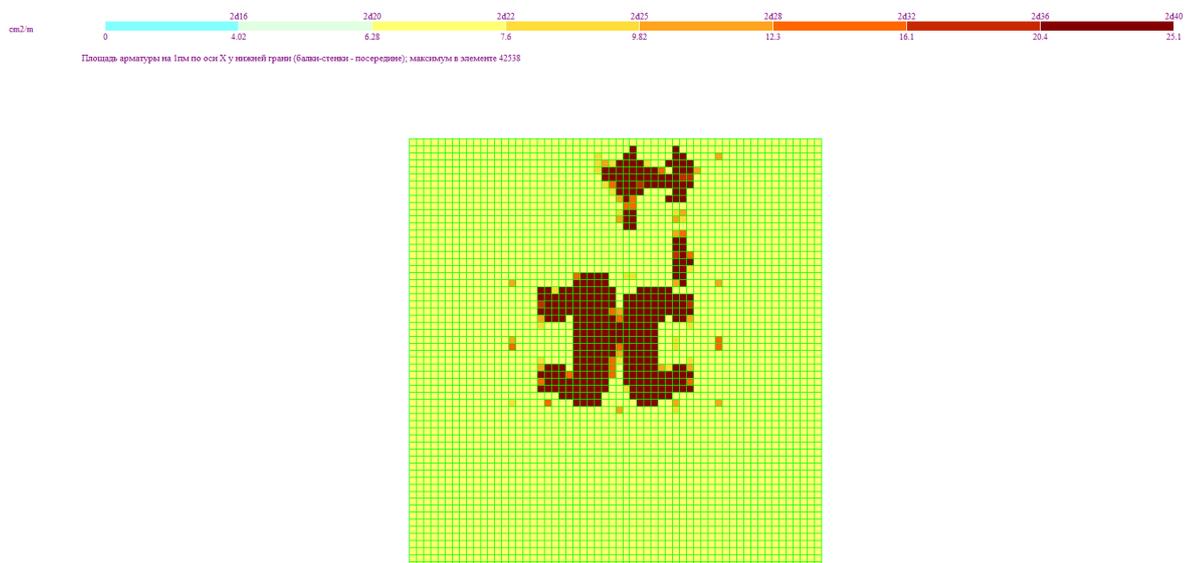


Рис. 2.27 Площадь арматуры на 1м<sup>2</sup> по оси X у нижней грани фундамента

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПОДБОРА АРМАТУРЫ ФУНДАМЕНТА

ДАТА: 25 June 2019    КОД: KARKAS\_1\_2    ЛИРА (Ж/б конструкции) v9.6 ЛИРА софт. КИЕВ СТР. 1994

Э	С									ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА	ШИРИНА							
Л	Е	ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА								----- РАСКРЫТИЯ								
Е	Ч	( см2 )				ASW1 (см2)   ASW2 (см2)				ТРЕЩИН								
М	Е									----- -----  (мм)								
Е	Н	----- Угловая -----				----- У граней сечения -----				ПРИ ШАГЕ (см)		ПРИ ШАГЕ (см)  -----						
Н	И																	
Т	Е	AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	15	20	30	15	20	30	КРАТ	ДЛИТ
-----																		
РАСЧЕТ ПО РСУ    ОСНОВНАЯ СХЕМА																		
-----																		
ОБОЛОЧКА    Н = 1.50 (м)																		
БЕТОН: В25 ; АРМАТУРА: ПРОДОЛЬНАЯ Х А-III , У А-III ; ПОПЕРЕЧНАЯ А-I																		
43635		7.50	7.50	7.50	7.50													
		7.50	7.50	7.50	7.50													
43636		7.50	7.50	7.50	7.50													
		7.50	7.50	7.50	7.50													
43637		7.50	7.50	7.50	7.50													
		7.50	7.50	7.50	7.50													
43638		7.50	7.50	7.50	7.50													
		7.50	7.50	7.50	7.50													
43639		7.50	7.50	7.50	7.50													
		7.50	7.50	7.50	7.50													
43640		7.50	7.50	7.50	7.50													
		7.50	7.50	7.50	7.50													
43641		7.50	7.50	7.50	7.50													
		7.50	7.50	7.50	7.50													
43642		7.50	7.50	7.50	7.50													
		7.50	7.50	7.50	7.50													
43643		7.50	7.50	7.50	7.50	1.09	1.46	2.19										
		7.50	7.50	7.50	7.50													
43644		7.50	7.50	7.50	7.50													
		7.50	7.50	7.50	7.50													
43645		7.50	7.50	7.50	7.50													
		7.50	7.50	7.50	7.50													
43646		7.50	7.50	7.50	7.50													
		7.50	7.50	7.50	7.50													
43647		7.50	7.50	7.50	7.50													

	7.50 7.50 7.50 7.50		
43648	7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50		
43649	7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50		
43650	7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50		
43651	7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50		
43652	7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50		
43653	7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50		
43654	7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50		
43655	7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50 7.50		

Фундамент принимаем монолитную. Армирование фундамента выполняется горизонтальные стержни диаметром 16мм АIII и вертикальные стержни у низа колонн 20мм АIII т.к. максимальное продавливание происходит в местах примыкания колонн с фундаментом. Защитный слой сверху, по бокам и нижней части составляет 50мм. Высота подготовки под фундамент принимаем 100мм.

## **ГЛАВА 3. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОХРАНА ТРУДА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

### **3. Проектирование опасных зон на строй генплане.**

При организации строительной площадки, размещении участков работ, рабочих мест проездов строительных машин, транспортных средств, проходов для людей следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы. Опасные зоны обозначены знаками и надписями установленной формы.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов относятся:

- места перемещения машин и оборудования или их рабочих органов и открытых движущихся или вращающихся частей; места, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами;
- пространство вблизи открытых незащищенных токоведущих частей электроустановок и ЛЭП;
- места, где уровни шума, вибрации или загрязнение воздуха превышают гигиенические нормы.

К зонам потенциально действующих опасных производственных факторов относятся:

- монтажные зоны, участки территории вблизи строящегося здания или сооружения;
- этажи (ярусы) зданий и сооружений, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкции или оборудования.

Зоны постоянно действующих опасных производственных факторов во избежание доступа посторонних лиц должны быть выделены защитными ограждениями (ГОСТ 23407-78). Зоны потенциально действующих опасных производственных факторов выделяются сигнальными ограждениями. При производстве строительных работ в указанных опасных зонах осуществляются

организационно - технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

### **3.1. Проектирование временного ограждения**

Защитно-охранное ограждение территории строительной площадки выполнить сплошным деревянным высотой не менее 2м, а защитное ограждение участков производства работ – 1,2м.

#### **3.1.1. Проектирование проездов и дорог**

На территории строящегося объекта предусмотрены дороги для движения транспорта. Ширина дорог по периметру здания 6м.

Проектирование дополнительных проездов и дорог не требуется.

#### **3.1.2. Техника безопасности при выполнении отделочных работ**

1. Средства подмащивания, применяемые при штукатурных или малярных работах, в местах, под которыми ведутся другие работы или есть проход, должны иметь настил без зазоров.

2. При производстве штукатурных работ с применением растворонасосных установок необходимо обеспечить двухстороннюю связь оператора с машинистом установки.

3. Для просушивания помещений строящихся зданий и сооружений при невозможности использования систем отопления следует применять воздухонагреватели (электрические или работающие на жидком топливе). При их установке следует выполнять требования «Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ». Запрещается обогревать и сушить помещение жаровнями и другими устройствами, выделяющими в помещении продукты сгорания топлива.

4. Малярные составы следует готовить, как правило, централизованно. При их приготовлении на строительной площадке необходимо использовать для этих целей помещения, оборудованные вентиляцией, не допускающей превышения предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Помещения должны быть обеспечены безвредными моющими средствами и теплой водой.

Эксплуатация мобильных малярных станций для приготовления окрасочных составов, не оборудованных принудительной вентиляцией, не допускается.

При производстве малярных работ необходимо выполнять требования ГОСТ 12.3.035-84.

5. В местах применения нитрокрасок и других лакокрасочных материалов и составов, образующих взрывоопасные пары, запрещаются действия с применением огня или вызывающие искрообразование. Электропроводка в этих местах должна быть обеспечена или выполнена во взрывобезопасном исполнении.

6. Тару с взрывоопасными материалами (лаками, нитрокрасками и т. п.) во время перерывов в работе следует закрывать пробками или крышками и открывать инструментом, не вызывающим искрообразование.

7. При выполнении малярных работ с применением составов, содержащих вредные вещества, следует соблюдать «Санитарные правила при окрасочных работах с применением ручных распылителей», утвержденные Минздравом РУЗ.

### **3.2. Техника безопасности при проведении кровельных работ**

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

2. 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 закреплены или убраны с крыши.

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

4. Элементы и детали кровли (защитные фартуки, звенья водосточных труб, свесы, сливы и т. д.) следует подавать на рабочие места в заготовленном виде. Заготовка указанных элементов и деталей непосредственно на крыше не допускается.

5. При выполнении кровельных работ с применением битумных мастик помещения для отдыха, хранения и приема пищи следует размещать не ближе 10 метров от рабочих мест.

### **3.2.1. Монтажные работы**

1. На участке (захвате), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

2. При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной секции, над которой производится перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций или оборудования.

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

4. Запрещается подъем сборных железобетонных конструкций не имеющих монтажных путей или меток, обеспечивают их правильную строповку и монтаж.

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

6. Стropовку конструкций и оборудования следует производить грузозахватными средствами, обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта в случае, когда высота до замка грузозахватного средства превышает 2м.

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

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

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

10. Для перехода монтажников по установленным конструкциям, на которые невозможно установить ограждения, обеспечивающие ширину прохода, необходимо применять специальные предохранительные приспособления.

11. Установленные в проектном положении элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповку конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного закрепления. Перемещать установленные элементы конструкций или оборудования после их расстроповки.

12. Не нужно выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, грозе или тумане, исключающие видимость в пределах формата работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой наружностью следует прекращать при скорости ветра 10 м/с и более.

13. Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение и закрепления.

14. Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать и закреплять, а монтируемых конструкциях до их подъема.

15. До выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена условными сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом, кроме сигнала “стоп”, который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

16. Монтаж конструкций каждого последующего яруса (участка) здания и сооружения следует производить только после надежного закрепления всех элементов предыдущего яруса согласно проекту.

17. При монтаже каркасных зданий устанавливать последующий ярус каркаса допускается только после установки ограждающих конструкций или временных ограждений на предыдущем ярусе.

18. В процессе монтажа конструкций, зданий и сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

19. Распаковка и расконсервация подлежащего монтажу оборудования должны производиться в соответствии с ППР и осуществляться на специальных стеллажах или подкладках высотой не менее 100 м.

20. В процессе выполнения сборочных операций совмещение отверстий и проверка их совпадения в монтируемых деталях должны производиться с использованием специального инструмента. Проверять совпадение отверстий в монтируемых деталях пальцами рук не допускается.

21. При монтаже оборудования должна быть исключена возможность самопроизвольного или случайного его включения.

22. При перемещении конструкций или оборудования несколькими подъемными или тяговыми средствами должна быть исключена возможность перегруза.

23. При перемещении конструкций или оборудования расстояния между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должны быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали 0.5 м.

24. Углы отклонения от вертикали грузовых канатов и полиспастов грузоподъемных средств в процессе монтажа не должны превышать величину, указанную в паспорте, утвержденном проекте или технических условиях на это грузоподъемное средство.

25. При спуске конструкций или оборудования на наклонной плоскости следует применять тормозные средства, обеспечивающие необходимое регулирование спуска.

26. Все работы по устранению конструктивных недостатков и ликвидации недоделок на смонтированном технологическом следует проводить только после разработке и утверждении его заказчиком и генподрядчиком совместно.

27. При демонтаже конструкций и оборудования следует выполнять требования, предъявляемые к монтажным работам.

28. Одновременная разборка конструкций или демонтаж оборудования в двух или более ярусах по одной вертикали не допускается.

### **3.2.2 Техника безопасности при проведении бетонных и железобетонных работ**

1. Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке.

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

3. Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, а особо ответственных конструкций (по перечню, установленному проектом) - с разрешения главного инженера.

4. Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого местах.

5. При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;

- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0.3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;

- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого,

разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м;

- складывать заготовленную арматуру в специально отведенные для этого места;

- закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м;

- элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условия их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

6. При приготовлении бетонной смеси с использованием химических добавок необходимо принять меры к предупреждению ожогов кожи и повреждения глаз работающих.

7. Монтаж, демонтаж и ремонт бетоноводов, а также удаление из них задержавшегося бетона (пробок) допускается только после снижения давления до атмосферного.

8. Во время прочистки (испытания, продувки) бетоноводов сжатым воздухом рабочие, не занятые непосредственно выполнением этих операций, должны быть удалены от бетоновода на расстояние не менее 10 м.

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

10. Перед началом укладки бетонной смеси виброхоботом необходимо проверять исправность и надежность закрепления всех звеньев виброхобота между собой и к страховочному канату.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью выпускной квалификационной работы заключается в разработке многофункционального здания современного типа, которая должно отвечать новым требованиям строительных норм и правил, а также архитектурном эстетическим, экологическим и экономическим требованиям, предъявляемые к общественным зданиям, которые возводятся в сейсмических районах нашей Республики.

В данной выпускной квалификационной работе я рассмотрел ряд вопросов по проектированию общественных зданий. Данное здание отвечает всем нормам и требованиям строительства высокоэтажных зданий в сейсмических районах с учетом климатических особенностей Республики Узбекистан. Проведено подбор наиболее оптимального сечения колонн, ригелей, плит перекрытий и плит покрытий, а также подобрано оптимальное сечение арматуры программой ЛИРА.

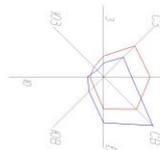
Основным материалом несущих конструкций мной был принят железобетон и мелкоштучные каменные материалы.

В ходе прохождения мною преддипломной выпускной квалификационной работы в АО «Ташгипрогор» начальником отдела ОУЗ В.И.Мальцевым было предложено рассмотреть расчет элементов каркаса по современным книгам: А.С.Городецкий «Расчет и проектирование конструкций высотных зданий из монолитного железобетона». 2004г. и Н.Н.Попов, А.В.Забегав «Проектирование и расчет железобетонных конструкций».

В ходе изучений КМК 2.01.02.04 учитывая многоэтажность здания был разработан незадымляемые лестничные клетки. Для разработки многоэтажного здания я применял КМК 2.01.03.96 Строительство в сейсмических районах и различные пособия для расчета элементов каркаса.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента Республики Узбекистан 10.01.2019 г. N УП-5623 «О мерах по коренному совершенствованию процессов урбанизации».
2. Г.Г.Орлов Охрана труда в строительстве издательство Высшая школа, 1984г.
3. Тур В.В. Железобетонные конструкции БГТУ 2003г.
4. Руководство по проектированию монолитных бескаркасных зданий Москва Стройиздат 1982г.
5. А.Н. Зверев Большепролетные конструкции общественных зданий и сооружений 1998г.
6. Б.И.Березовский, Н.И.Евдокимов - Возведение монолитных конструкций 1981г.
7. Предтетченский В.М. «Архитектура гражданских и промышленных зданий» том 2 Стройиздат, Москва 1976г.
8. Городецкий А.С. «Расчет и проектирование конструкций высотных зданий из монолитного железобетона». 2004г.
9. Попов Н.Н., Забегаев А.В. «Проектирование и расчет железобетонных конструкций»
10. В.Шуллер Конструкции высотных зданий Москва Стройиздат 1979г.
11. КМК 2.01.07-96. Нагрузки и воздействия.
12. КМК 2.01.03.-96. Строительство в сейсмических районах.
13. КМК 2.03.01-96. Бетонные и железобетонные конструкции.
14. КМК 2.03.11-96. Защита строительных конструкций от коррозий.
15. КМК 2.08.02-96. Общественные здания и сооружения
16. КМК 2.02.01-98. Основания зданий и сооружений.
17. КМК 2.01.02-00. Техника безопасности в строительстве.
18. КМК 2.01.02-04. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
19. [www.lex.uz](http://www.lex.uz)
20. [www.twirpax.ru](http://www.twirpax.ru)



Генеральный план М:1:500



Экспликация зданий и сооружений

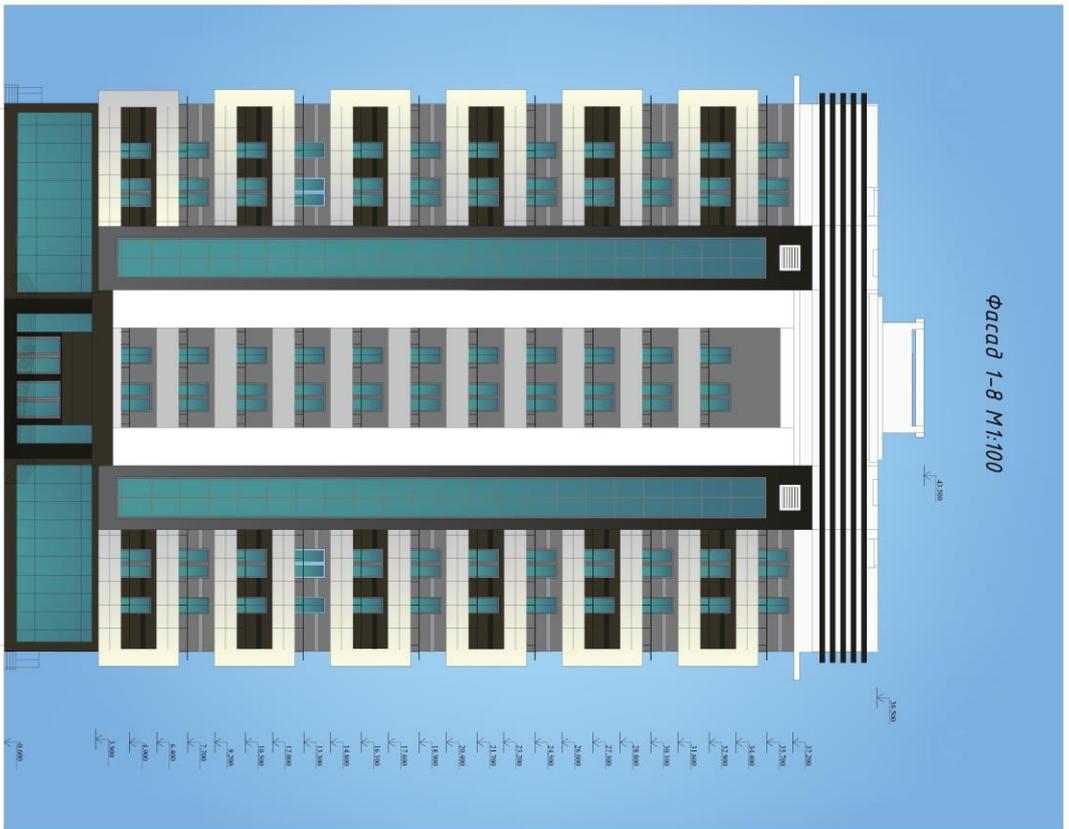
№	Наименование
1	Проектируемое здание
2	Оформитель дворовых территорий
3	Оформитель дворовых территорий

Технико-экономические показатели генплана

Показатель	№
Проектируемое здание	3,7
Оформитель дворовых территорий	0,7216
Оформитель дворовых территорий	0,9754
Проектируемое здание	1,2445
Оформитель дворовых территорий	0,795
Оформитель дворовых территорий	0,829
Проектируемое здание	0,217

- Условные обозначения
- проектируемое здание
  - лиственные деревья
  - хвойные деревья
  - кустарники рядовой посадки
  - эрмитажисты
  - пешеходные дорожки
  - трансформаторные подстанции
  - газон
  - хвойные деревья

Фасад 1-8 М:1:100

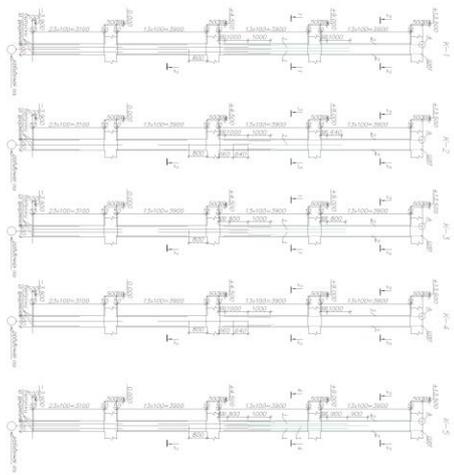


ТАШКЕНТСКИЙ АКАДЕМИЧЕСКИЙ СТРОИТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ	
53442000 - СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	
13-ЭТАЖНОЕ ПРОЖИВАЕМО-ОБЩЕСТВЕННО-СЕРВИСНОЕ ЗАДАНИЕ ИА	
1397000000 - СТРОИТЕЛЬСТВО ИА	
Объект: Проект 1-8	
Фасад 1-8 М:1:100	
Генеральный план М:1:500	
Дата	13.05.2015
Исполнитель	Мухоморова
Проверенный	Мухоморова
Согласованный	Мухоморова
Утвержденный	Мухоморова
Сроки	1 / 6
Вид	ар. 13-15









Руслель  
Б 1

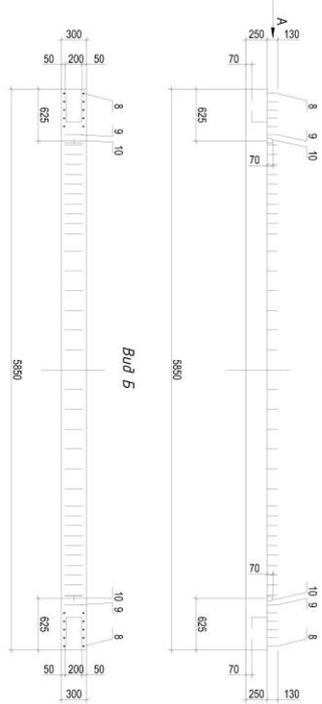


Схема армирования руслели

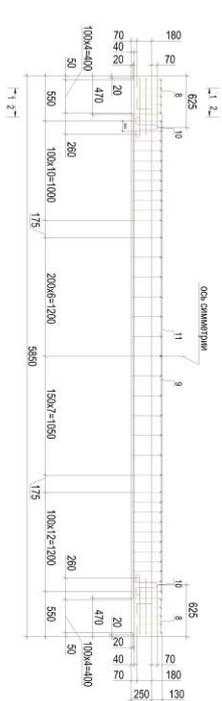
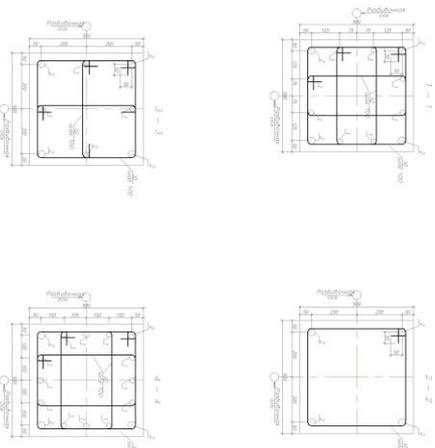


Схема армирования узла

№ п/п	Обозначение	Возраст, лет	Масса, кг	Масса, кг
1	А501 (А501) (1-1000)	4	34,46	273,64
2	А501 (А501) (1-1000)	46	0,25	11,50
3	А501 (А501) (1-1000)	46	0,16	7,28
4	А501 (А501) (1-1000)	107	0,26	2,80
5	А501 (А501) (1-1000)	3	0,26	2,80
6	А501 (А501) (1-1000)	4	-	-
7	А501 (А501) (1-1000)	20	0,64	12,80
8	А501 (А501) (1-1000)	25	0,64	12,80
9	А501 (А501) (1-1000)	2	0,20	4,00
10	А501 (А501) (1-1000)	4	2,20	8,80
11	А501 (А501) (1-1000)	4	17,43	69,72
12				

ОБЪЕДИНЕНИЕ  
ДИЗАЙН-ПРОЕКТА ИБЭ ЗАДАНИЕ ИМПЛЕМЕНТАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ КИЭ



№ п/п	Обозначение	Материал	Профиль	Длина, м	Масса, кг
1	А501 (А501) (1-1000)	А501	100x12	1200	34,46
2	А501 (А501) (1-1000)	А501	100x12	1200	34,46
3	А501 (А501) (1-1000)	А501	100x12	1200	34,46
4	А501 (А501) (1-1000)	А501	100x12	1200	34,46
5	А501 (А501) (1-1000)	А501	100x12	1200	34,46
6	А501 (А501) (1-1000)	А501	100x12	1200	34,46
7	А501 (А501) (1-1000)	А501	100x12	1200	34,46
8	А501 (А501) (1-1000)	А501	100x12	1200	34,46
9	А501 (А501) (1-1000)	А501	100x12	1200	34,46
10	А501 (А501) (1-1000)	А501	100x12	1200	34,46
11	А501 (А501) (1-1000)	А501	100x12	1200	34,46
12	А501 (А501) (1-1000)	А501	100x12	1200	34,46

№ п/п	Обозначение	Возраст, лет	Масса, кг	Масса, кг
1	А501 (А501) (1-1000)	4	34,46	273,64
2	А501 (А501) (1-1000)	46	0,25	11,50
3	А501 (А501) (1-1000)	46	0,16	7,28
4	А501 (А501) (1-1000)	107	0,26	2,80
5	А501 (А501) (1-1000)	3	0,26	2,80
6	А501 (А501) (1-1000)	4	-	-
7	А501 (А501) (1-1000)	20	0,64	12,80
8	А501 (А501) (1-1000)	25	0,64	12,80
9	А501 (А501) (1-1000)	2	0,20	4,00
10	А501 (А501) (1-1000)	4	2,20	8,80
11	А501 (А501) (1-1000)	4	17,43	69,72
12				

