

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Хакасский технический институт – филиал СФУ
институт
Строительство
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Г.Н. Шибаева
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА
08.03.01 «Строительство»
код и наименование направления
Многоуровневая парковка в г.Абакан
тема

Пояснительная записка

Руководитель _____ к.э.н., доцент А. Н. Дулесов
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ Н.А. Фоляк
подпись, дата инициалы, фамилия

Абакан 2020

Продолжение титульного листа БР по теме многоуровневая парковка в г.Абакан

Консультанты по
разделам:

<u>Архитектурный</u> наименование раздела	_____	<u>Е.Е.Ибе</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Конструктивный</u> наименование раздела	_____	<u>Р.В.Шалгинов</u> инициалы,
фамилия	подпись, дата	
<u>Основания и фундаменты</u> наименование раздела	_____	<u>О.З. Халимов</u> инициалы,
фамилия	подпись, дата	
<u>Технология и организация</u> <u>строительства</u> наименование раздела	_____	<u>А.Н. Дулесов</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>ОТиТБ</u> наименование раздела	_____	<u>Е. А. Бабушкина</u> инициалы,
фамилия	подпись, дата	
<u>Оценка воздействия на</u> <u>окружающую среду</u> наименование раздела	_____	<u>Е.А. Бабушкина</u> инициалы,
фамилия	подпись, дата	
<u>Экономика</u> наименование раздела	_____	<u>Г. В. Шурышева</u> инициалы,
фамилия	подпись, дата	
Нормоконтролер	_____	<u>Г.Н. Шибеева</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ

Вуз (точное название) Хакасский технический институт-филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»
Кафедра Строительство

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой _____ Строительство _____
(наименование кафедры)

Шибеева Галина Николаевна

(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 3-35

Фолька Никиты Анатольевича

(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему Многоуровневая парковка в г.Абакан

По реальному заказу

(указать заказчика, если имеется)

С использованием ЭВМ AutoCAD, ArchiCAD, Microsoft Office, грандСМЕТА

(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы _____

В объеме _____ листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой Г.Н. Шибеева
« » _____ 2020 г.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-филиал СФУ
институт
Строительство
Кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Г.Н. Шибаева
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2020_г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Фоляку Никите Анатольевичу

(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа 3-35 Направление (специальность) 08.03.01

(код) _____

Строительство

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы многоуровневая парковка в г.Абакан

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель ВКР А.Н. Дулесов кандидат экономических наук

(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

Перечень разделов ВКР Архитектурный, конструктивный, основания и фундаменты, технология и организация строительства, экономика, охрана труда и техника безопасности, оценка воздействия на окружающую среду.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, ~~слайдов~~ 3 листа архитектура, 2 лист строительных конструкций, 1 лист оснований и фундаментов, 2 листа-технология и организация строительства

Руководитель ВКР

_____ (подпись)

А.Н. Дулесов

_____ (инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению

_____ (подпись)

Н.А. Фоляк

_____ (инициалы и фамилия)

« » _____ 2020 г.

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Фоляк Никиты Анотольевича
(фамилия, имя, отчество)

на тему: Многоуровневая парковка в г.Абакан

Актуальность тематики и ее значимость: С каждым годом автомобилей становится все больше, а мест для их стоянки и хранения меньше, данный проект помогает решить этот вопрос.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: В пояснительной записке дается описание принятых решений, необходимые расчеты, технико-экономические показатели, сметная документация на строительство здания и экологический раздел.

Использование ЭВМ: Во всех основных расчетных разделах бакалаврской работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, Internet Explorer, Grand Смета, ArchiCAD 21, Artlantis Studio 5.0.

Разработка экологических и природоохранных мероприятий: Произведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий, в работе предусмотрено использование экологически чистых материалов, а также

предусмотрено озеленение и благоустройство территории.

Качество оформления: Пояснительная записка и чертежи выполнены с высоким качеством на ЭВМ. Распечатка работы сделана на лазерном принтере с использованием цветной печати для большей наглядности.

Освещение результатов работы: Результаты проведенной работы изложены последовательно, носят конкретный характер и освещают все этапы строительства.

Степень авторства: Содержание бакалаврской работы разработано автором самостоятельно.

Автор бакалаврской работы _____ Фоляк Никита Анатольевич
подпись (фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы _____ Дулесов Александр Николаевич
подпись (фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

The graduation project of Folyak Nikita Anatolevich
(first name, surname)

The theme: "Multi-level Parking in the City of Abakan"

The relevance of the work and its importance: Every year there are more and more cars, and less places for their Parking and storage. this project helps to solve this issue.

Calculations carried out in the explanatory note: The explanatory note describes the decisions made, the necessary calculations, technical and economic indicators, estimated documentation for the construction of the building and the environmental section.

Usage of computer: In all sections of the graduation project including the execution of the explanatory note and graphical part the computer standard and special building programs are used: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, Grand Smeta, ArchiCAD 21, Artlantis Studio 5.0.

The development of environmental conservation activities: The calculation of emissions into the atmosphere caused by a variety of impacts is made, the use of eco-friendly materials is provided in the work, as well as planting of greenery and improving the territory.

Quality of execution: The explanatory note and drawings are made with high quality on a computer. Printing work is done on a laser printer with color prints for better visibility.

Presentation of results: The results of this work are set out in sequence; they are specific and cover all stages of construction.

Degree of the authorship: The content of the graduation work is developed by the author independently.

The author of the graduation project _____ Folyak Nikita Anatolevich
Signature (first name, surname)

Project supervisor _____ Dulesov Alexandr Nikolaevich
Signature (first name, surname)

Введение

Научно-технический прогресс и вызываемые им коренные изменения в технологии и организации производства оказывают все большее воздействие на характер, состав и темпы строительства предприятий торговли. Широко выделяются новые процессы, существенно повышается степень оснащённости зданий и сооружений инженерными системами.

Прогрессивные технологичные процессы требуют качественных изменений объёмно-планировочных, архитектурно-эстетических и конструктивных решений общественных, административных зданий и сооружений. Этим определяется все возрастающее значение капитального строительства, как производственной отрасли. Повышение эффективности капитальных вложений – проблема сложная и многоцелевая. Сюда должны входить оптимальные решения по их направленности, структуре и размещению, а так же обосновывают выбор объектов строительства и выяснения уровня прогрессивности проектных решений.

Проектирование становится решающим направлением технического прогресса, при котором в проектах необходимо применение таких технологических и объёмно-планировочных решений, которые уменьшают неиспользуемый объём здания и свободных площадей, позволяющих при меньших материальных затратах и трудовых ресурсах, получить большой прирост используемого пространства, а так же увеличение объёма товарооборота.

В последние годы в силу экономических сложностей существенно сократился объём строительства новых зданий и сооружений. В процессе проектирования многоуровневой парковки учитывались экологические, социальные, технические и экономические требования.

Современное строительство, как правило, предполагает использование новых конструктивных решений, которые не только отвечали бы требованиям

норм проектирования или внесенным в них изменениям, но и смогли бы решить основные задачи функционального назначения.

В дипломном проекте представлена многоуровневая парковка. Ее строительство является своевременным и экономически целесообразным.

Целью настоящего дипломного проекта является разработка архитектурно-планировочного и конструктивного решения многоуровневой парковки.

В дипломном проекте использованы элементы САПР, которые включают конструктивные расчеты и графическую работу.

1 Архитектурно-строительная часть

В данном разделе работы отображены основные природно-климатические характеристики места строительства – г. Абакан, представлена общая характеристика, объемно-планировочные, конструктивные решения, а также другие требования, предъявляемые к объекту.

1.1 Характеристики района и площадки строительства

Проектируемое здание многоуровневой автостоянки предусмотрено построить в г. Абакан, Республике Хакасия. В соответствии с таблицей 1.1[41], район строительства характеризуется следующими природно-климатическими условиями:

- температура воздуха с обеспеченностью 0,94 : - 23 °С;
- абсолютная минимальная температура воздуха: - 47 °С;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98: - 40 °С;
- максимальная из средних скоростей ветра в январе 4,8 м/с;
- скоростной напор ветра 0,38 КПа;
- вес снегового покрова 1,2 КПа, по таблице 10.1 для II снегового района [43];
- высота снегового покрова 25см;
- нормативная глубина промерзания 2,9м.

Таблица 1.1 - Среднемесячная температура

месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ср.год. t0C
ср.t0C	-18,6	-16,4	-6,1	3,9	11,3	17,7	19,9	16,8	9,9	2,0	-7,6	-15,5	1,5

Климатический район: IV

1.2 Решение генерального плана

Участок для проектирования расположен г. Абакан он находится в плотной городской застройке, и со всех сторон граничит с густонаселенными микрорайонами. Участок выделенный под строительство в плане имеет прямоугольную форму размером 117×132 м, общей площадью 15402,0 м²

На данный момент, перепад абсолютных отметок на участке проектирования составляет 2,87 м. Уклон строительной площадки проектируется 0,002.

В комплекс проектируемых сооружений входят: здание многоуровневой автостоянки для временного и постоянного хранения автомобилей жителей, расположенных рядом домов; станция технического обслуживания; пешеходные тротуары; проезды и открытая парковка на 154 машиноместа, для временной стоянки автомобилей перед зданием; подъездные пути к гаражу-автостоянке с асфальтобетонным покрытием; сети водоснабжения, канализации, электроснабжения и связи.

В проекте благоустройства предусмотрено озеленение территории путем высадки деревьев – вечнозеленая ель. На территории будет разбит газон из многолетних трав. Общая площадь озеленения составляет 3339,0 м².

Таблица 1.2. Техничко-экономические показатели генерального плана.

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Площадь участка	м ²	15402	
2	Площадь застройки участка зданиями и сооружениями	м ²	5236,56	
3	Площадь озеленения	м ²	3396	
4	Площадь твердых покрытий	м ²	6769,49	
5	Процент застройки	%	34	
6	Процент озеленения	%	22,05	

Генеральный план размещения объекта выполнен с соблюдением нормативных противопожарных норм [46].

1.3 Описание функционального процесса и краткая характеристика объекта

Многоуровневая автостоянка предназначена для постоянного и временного хранения легковых транспортных средств, принадлежащих жителям близлежащих микрорайонов. Для обеспечения возможности постоянного хранения автомобилей, два первых этажа автостоянки запроектированы под боксовый тип хранения. В этом случае каждое машино-место закреплено за конкретным автовладельцем и изолированно

металлическим ограждениями. Остальные этажи, включая кровлю, предусмотрены под временное хранение автомобилей, когда хранение автотранспортного средства носит эпизодический характер и машино-место не закреплено за конкретным автовладельцем.

1.4 Объемно-планировочные решения

Проектируемая многоуровневая автостоянка в плане имеет прямоугольную форму с полуокружностями по бокам, с размерами в осях: 1-22: 109,9 м; А-Ж: 38,4 м.

Здание 4-х этажное, делится по середине деформационным швом, на два независимых блока. Каждый блок образован сеткой колонн 6x6 м, в местах хранения автомобилей и 6x7,2 м, в местах проезда автомобиля. В каждом блоке 6 пролетов по длине и ширине.

Объект запроектирован на 435 машино-мест, первый этаж включает 83 машино-места, остальные – 88. Благодаря использованию новой технологии эксплуатируемой инверсионной кровельной конструкции, в качестве места для хранения также используется вся кровля здания, которая повторяет планировку парковочных мест типовых этажей.

При проектировании сооружения, были приняты размеры «эталонного автомобиля», с габаритами 1950x4950 мм. Под эти размеры вписывается большинство современных легковых автомобилей, включая внедорожники.

Коэффициент эффективности использования полезной площади автостоянки составляет: $K=0,536$.

На первых 2-х этажах, для обеспечения изоляции боксовых помещений использовано ленточное остекление по всей длине световых проемов. На остальных этажах – открытые световые проемы.

По всему периметру автостоянки, включая ramпы, возводятся кирпичные парапеты с железобетонными включениями.

Дорожное движение предусмотрено односторонним, въезды и выезды расположены в южной и северной частях здания соответственно. Перемещение между этажами осуществляется по двум криволинейным, однопутным ramпам.

Выбранный способ расстановки автомобилей – прямоугольный, многорядный. Многорядное расположение наиболее экономично, а прямоугольная расстановка автомобилей относительно осевой линии внутреннего проезда обеспечивает маневр автомобиля при заезде и выезде в любом направлении в равных условиях, что исключает трудности в процессе парковки автомобиля.

Перемещение людей между этажами осуществляется по 2-м лестничным маршам и 4-м пассажирским лифтам, грузоподъемностью 400 кг, которые расположены в лестнично-лифтовых узлах, в корпусах криволинейных ramп.

На 1-м этаже, в каждом корпусе рампы предусмотрены, санузел, камера хранения, административно-бытовое помещение. Также на 1-м этажа расположен инвентарный склад. Все помещения административно-бытового назначения отапливаемые, вентилируемые. Помещение автостоянки – не отапливаемое, вентиляция осуществляется за счет естественных световых проемов. Теплоизоляция не предусмотрена.

Здание оснащено пожарной и охранной сигнализацией.

В проектируемом здании предусмотрено следующее инженерное оборудование:

- водопровод – объединенный: хозяйственно-питьевой, производственно-противопожарный.
- канализация – бытовая в наружные сети;
- отопление – водяное, от внешних сетей;
- вентиляция – приточно-вытяжная с механическим побуждением и естественная;
- горячее водоснабжение - централизованное;
- электроснабжение – от внешних сетей напряжением 380/220В;
- слаботочные устройства – телефон, радио, пожарная сигнализация.

В перспективе, при увеличении потребности в парковочных площадях, число машино-мест, в данном сооружении может быть увеличено, путем надстройки 3-х дополнительных этажей из металлических конструкций. 1-й и 3-й этажи позволят вместить дополнительно по 66 автомобилей, 2-й – 46 автомобилей. Перемещение между этажами будет осуществляться по прямолинейным однопутным рампам. Таким образом, общее число машино-мест в данном объекте, может быть доведено до 526.

Для организации безопасности дорожного движения на полосах движения и в местах хранения нанесена дорожная разметка, в соответствии с требованиями [13]. С этой целью объект оборудован дорожными знаками, в соответствии с требованиями .

1.5 Конструктивные решения

1.5.1 Конструктивные решения блока автостоянки.

Конструктивная система блоков автостоянки – монолитный железобетонный каркас.

Сечение колонн прямоугольное – 400х400 мм; ригелей на пролете 6 м – 400х500 мм; на пролете 7,2 м – 400х550 мм.

Покрытия и перекрытия – железобетонные, монолитные высотой 250 мм.

Высота этажа – 3 м.

Фундаменты – отдельно стоящие, под колонну, столбчатые, монолитные.

Ограждающие парапеты выполняются из стен комплексных конструкций с железобетонными включениями, высота 1,2 м, толщина 120 мм.

Полы – двухслойные мозаично-бетонные, Толщина верхнего и нижнего мозаично-бетонных слоев 50 и 25 мм, соответственно.

Кровля – эксплуатируемая инверсионная кровельная конструкция с асфальтобетонным покрытием, плоская, с уклоном 0,02. Водоотвод наружный, из пластиковых канализационных труб через ливневую канализацию.

На этажах, где предусмотрено боксовое хранение автомобилей, каждое парковочное место изолируется металлическими решетками, сваренными из сплошных металлических прутьев квадратного сечения 15x15 мм.

1.5.2 Конструктивные решения рамп

Криволинейные рампы, для междуэтажного перемещения автомобилей, расположены по краям здания и отделены от него деформационным швом. Конструктивная система рамп – монолитный железобетонный каркас. Перекрытие рамп - железобетонные монолитные, толщиной 250 мм. Сечение ригелей 400x600мм. Ширина проезжей части рампы – 7,2 м.

Фундаменты – отдельно стоящие, под колонну, столбчатые, монолитные.

Наружное ограждение - парапеты из комплексных конструкций с железобетонными включениями, высота 1,2 м, толщиной 120 мм.

Внутреннее ядро – монолитное железобетонное толщиной 300 мм.

Полы проезжей части рамп – асфальтобетонные по армированной цементно-песчаной стяжке, раствор М 150, с толщиной асфальтобетонного покрытия 50 мм. Водоотвод с проезжей части рампы внутренний в ливневую канализацию.

Внутреннее помещение рампы – ячейка с сеткой колонн 6,4x6,4 м. Сечение колонн 400x400 мм. Стены по периметру – армированные кирпичные, толщиной 250 мм. Перекрытия – монолитные толщиной 200 мм. Лестничные клетки – двухмаршевые из сборных железобетонных ступеней 150x300мм, по металлическим косоурам из металлопроката. Площадки - монолитные железобетонные плиты толщиной 200 мм. Полы во внутреннем помещении – плиточные, с покрытием из керамических плит типа «Керамогранит», по армированной цементно-песчаной стяжке, раствор М 150. Перегородки в санузлах – армированные кирпичные толщиной 120 мм. Стены в административно-бытовых помещениях – армированные кирпичные, толщиной 250 мм. Все перемычки – монолитные железобетонные.

Кровля – плоская, совмещенная, неветилируемая, с уклоном 0,02 и внутренним водоотводом в ливневую канализацию. Водоизоляционный ковер – мастичная кровля из 4- слоев битумно-полимерной мастики с прокладками из стеклоткани. Разуклонка выполняется из карамзитобетона.

По периметру здания предусмотрена асфальтобетонная отмостка шириной – 1 м.

1.6 Отделка

Наружная отделка.

Все наружные фасады здания оштукатуриваются, затем окрашиваются кремнийорганическими фасадными красками. Наружные двери – из ПВХ профиля со стеклопакетами. Остекление 1-х двух этажей – ленточное из ПВХ профиля со стеклопакетами.

Внутренняя отделка.

Во внутреннем помещении автостоянки производится окраска водостойкой эмалью. В санузлах производится облицовка стен керамической глазурованной плиткой на всю высоту помещения. В помещениях административного бытового назначения производится оштукатуривание стен с последующей окраской стен водоэмульсионной краской за 2 раза. В санузлах и помещениях административного бытового назначения предусмотрено устройство подвесных потолков из декоративно-акустических плит "ARMSTRONG".

1.7 Решение по водоснабжению, канализации, отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха и инженерному оборудованию

1.7.1 Здание оборудовано системами холодного и горячего водоснабжения, канализации, вентиляции, водостоков, электроснабжения, телефонной связи. Первый этаж оснащен системой центрального отопления, в целом здание не отапливается. [49] принята система отопления двухтрубная тупиковая с нижней разводкой. Нагревательные приборы – радиаторы алюминиевые.

1.7.2 Вентиляция. В санузлах и помещениях административного бытового назначения запроектирована приточно – вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением, очисткой и подогревом наружного воздуха. Шумоглушение осуществляется за счет гибких вставок у вентиляторов, виброоснований, звукоизоляции и воздуховодов и вентиляционных камер.

1.7.3 Холодное водоснабжение. В здании запроектирована единая внутренняя кольцевая система хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения согласно [45]. Снабжение холодной водой осуществляется от существующей городской водопроводной сети. На вводе в здание устанавливается водомерный узел со счетчиком расхода воды диаметром 50 мм. Счетчики устанавливаются на горизонтальных линиях. Пожаротушение здания осуществляется из пожарных гидрантов.

1.7.4 Горячее водоснабжение. Система горячего водоснабжения тупиковая, открытая от узла управления согласно техническим условиям и [45].

Горячее водоснабжение осуществляется от водонагревателей, устанавливаемых в тепловых узлах.

1.7.5 Отвод стоков из проектируемого здания осуществляется в городскую ливневую канализацию.

1.7.6 Электрооборудование. Электрооборудование в здании принято рабочее, эвакуационное и ремонтное. Электроснабжение здания осуществляется кабельными линиями от ТП. Вводно-распределительное устройство устанавливается в электрощитовой. Счетчики учета электроэнергии устанавливаются в щитках.

1.7.7 Связь и сигнализация. Проектом предусмотрены работы по устройству сетей телефонизации. Вертикальная прокладка сетей устройств связи выполняется в вертикальном канале. По лестничным клеткам здания провода и кабели слаботочных устройств прокладываются скрыто в слаботочном канале.

1.7.8 Проектным решением предусмотрены 2 пассажирских лифта грузоподъемность 630 кг на 5 остановок. Размеры кабины 1350x1350 мм с расположением противовеса позади и размещением машинного отделения сверху, поверх перекрытия. Для возможности перевозки пассажиров на инвалидных колясках предусмотрен дверной проем 900 мм.

1.7.9 В здании предусмотрена установка охранно-пожарной системы «Рубеж-060», производства фирмы «Сигма-ИС» Россия, контролируемая с пульта управления. Согласно нормативам [31], в здании будут установлены аналоговые дымовые извещатели, аналоговые тепловые извещатели, аналоговые ручные извещатели.

1.7.10 От несанкционированного входа в здание и помещения предусмотрена охранная сигнализация. Пульт охранной сигнализации расположен в комнате управляющего персонала, откуда ведется круглосуточное наблюдение. В систему охранной сигнализации включены магнитно-контактные извещатели, инфракрасные извещатели и датчики разбития стекла.

2 Расчетно-конструктивная часть

Объект строительства – 5-уровневая автостоянка с эксплуатируемой кровлей с перспективой наращивания до 7 этажей.

Район строительства – г. Абакан.

Расчёт здания выполнен на программном комплексе LIRA 9.4 с использованием трёхмерной расчётной схемы – пространственной модели.

Конструктивные расчёты строительных конструкций здания выполнены в соответствии со сводом правил [43,50].

2.1 Краткое описание основных строительных конструкций

Основной блок в первой очереди строительства рассматриваемого сооружения решен в виде железобетонного монолитного каркаса с монолитными плитами перекрытия.

Рампа так же решена в виде монолитного каркаса с ядром жесткости.

В перспективе планируется увеличить количество этажей автостоянки за счет надстройки над основным блоком еще трех этажей в металлических конструкциях.

Размер в плане 30,94 x 70,5 м; Высота этажа – 3,0 м.

Сечение колонн постоянно по высоте и составляет 500x500мм.

Монолитная стена ядра жесткости $b=300$ мм.

Ригеля приняты сечением 500x500мм и 500 x 600мм.

Перекрытие монолитное $b=250$ мм; Плита спирали $b=250$ мм.

Класс бетона для фундаментов - В15, для остальных конструкций - В25.

2.2 Расчёт здания

При расчёте стоянки использованы 9 статических нагрузжений: 1-е нагружение – собственный вес, 2-е нагружение – нагрузка от конструкций пола и кровли, 3-е нагружение – нагрузка от наружных стен, 4,5,6,7,8-е нагружения – длительная полезная (от автомобилей), 9-е нагружение – кратковременная снеговая; и 2 динамических нагружения: 10-е – сеймика по оси X; 11-е – сеймика по оси Y.

Сбор нагрузок

Наименование нагрузки	Нормативное значение, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение, кН/м^2
Постоянная нагрузка:			
1. Мозаично-бетонный пол	0,60	1,10	0,66

$\delta=25\text{мм}$			
2. Мозаично-бетонный пол $\delta=50\text{мм}$	1,20	1,10	1,32
3. Гидроизоляция, 2 слоя рубероида	0,005	1,30	0,007
4. Цементно-песчаная армированная стяжка $\delta=50\text{мм}$	0,90	1,30	1,17
5. Монолитная ж/блита перекрытия $\delta=250\text{мм}$	6,25	1,10	6,88
Итого постоянная нагрузка:	$g^{\text{п}}=8,95$		$g=10,04$
Временная нагрузка:			
Длительная:			
1. Площади парковки и подъездные пути	2,45	1,20	2,94
Итого длительная нагрузка $p_{\text{д}}$	2,45		2,94
Кратковременная:			
1. Площади парковки и подъездные пути	7,00	1,20	8,40
Итого кратковременная нагрузка $p_{\text{кд}}$	7,00		8,40
Итого временная нагрузка:	$p^{\text{п}}=9,45$		$p=11,34$
Полная:			
Постоянная и длительная	9,16		10,50
Кратковременная	7,00		8,40
Всего:	$n \quad n$ $(g + p) = 16,16$		$(g + p) = 18,90$ кН/м^2

Наименование нагрузки	Нормативное значение, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение, кН/м^2
Постоянная нагрузка:			
1. Асфальто-бетонное покрытие $\delta=100\text{мм}$	2,50	1,10	2,75
2. Цементно-песчаная армированная стяжка $\delta=100\text{мм}$	1,80	1,30	2,34
3. Гидроизоляция, 2 слоя рубероида	0,005	1,30	0,007
4. Цементно-песчаная армированная стяжка $\delta=40\text{мм}$	0,72	1,30	0,94

5. Керамзит $\delta=50-200\text{мм}$	0,50	1,30	0,65
6. Монолитная ж/б лита перекрытия $\delta=250\text{мм}$	6,25	1,10	6,87
Итого постоянная нагрузка:	$g^{\text{п}}= 11,78$		$g=13,56$
Временная нагрузка:			
Длительная:			
1. Площади парковки и подъездные пути	2,45	1,20	2,94
2. Снеговая			0,63
Итого для тельная нагрузка p_{ld}	2,45		3,57
Кратковременная:			
1. Площади парковки и подъездные пути	7,00	1,20	8,40
2. Снеговая			1,8
Итого кратковременная нагрузка p_{cd}	7,00		10,2
Итого временная нагрузка:	$p^{\text{п}}= 9,45$		$p=13,77$
Полная:			
Постоянная и длительная	11,98		14,66
Кратковременная	7,00		10,20
Всего:	$n \quad n$ $(g + p) = 18,98$		$(g + p) = 24,86$ кН/м^2

2.3 Расчет фундамента

Тип фундамента: Столбчатый, на естественном основании.

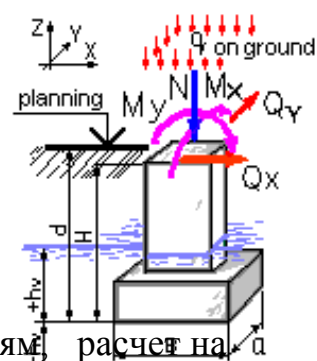
2.3.1 Исходные данные:

Тип грунта в основании фундамента:

Крупнообломочные, с песчаным заполнителем и песчаные;

Тип расчета: Подбор с соотношением сторон a/b ;

Способ расчета: Расчет основания по деформациям, сейсмические воздействия;



Способ определения характеристик грунта: на основе непосредственных испытаний;

Конструктивная схема здания: жёсткая при $2,5 < (L/H) < 4$;

Наличие подвала: нет;

Исходные данные для расчета:

- Объемный вес грунта (G) 1,8 тс/м³;
- Угол внутреннего трения (Fi) 30 °;
- Удельное сцепление грунта (C) 0.01 тс/м²
- Уровень грунтовых вод (Hv) -10 м;

Высота фундамента: (H) 1.5 м; (a/b) 1.

Глубина заложения фундамента от уровня планировки (без подвала) (d)=1.7 м. Усредненный коэффициент надежности по нагрузке 1.15

Расчетные нагрузки:

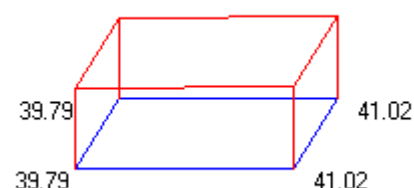
Наименование	Величина	Ед. измерения	Примечания
N	368	тс	
My	1.2	тс·м	
Qx	1.2	тс	
Mx	0	тс·м	

Qy	0	тс	
q	0	тс/м ²	

Нагрузки в уровне оголовка в особом сочетании:

Наименование	Величина	Ед. измерения	Примечания
Nos	194	тс	
Myos	45	тс·м	
Mxos	0	тс·м	
Qyos	0	тс	
Qxos	26.9	тс	

2.3.2 Результаты расчета:



Максимальные размеры подошвы по расчету по деформациям: $a=2.94$ м, $b=2.94$ м.

Расчетное сопротивление грунта основания: $40,48$ тс/м²;

Максимальное напряжение в расчетном слое грунта в основном сочетании: $41,02$ тс/м²;

Минимальное напряжение в расчетном слое грунта в основном сочетании $39,79$ тс/м².

Результирующая вертикальная сила в особом сочетании $227,62$ тс.

Предельное сопротивление основания при сейсмике $386,9$ тс.

Расчетные моменты в уровне подошвы фундамента: $M_x=0$ тс·м;
 $M_y=85.35$ тс·м.

Расчет проведен согласно свода правил [44]

2.3.3 Результаты конструирования

Наименование	Обозначение	Величина	Ед. измерения
Заданная длина подошвы	(A)	3	м
Заданная ширина подошвы	(B)	3	м
Ширина сечения подколонника	(b0)	0,9	м
Длина сечения подколонника	(L0)	0,9	м
Высота ступеней фундамента	(hn)	0,3	м
Защитный слой подколонника	(zv)	3,5	см
Защитный слой арматуры подошвы	(zn)	7,0	см
Длина ступени рядовой вдоль X	(bn)	0.45	м

Длина ступени рядовой вдоль Y	(an)	0.45	м
Длина ступени верхней вдоль X	(b1)	0.15	м
Длина ступени верхней вдоль Y	(a1)	0.15	м
Количество ступеней вдоль X	(nx)	3	шт.
Количество ступеней вдоль Y	(ny)	3	шт.
Класс бетона	(Rb)	B15	

Рабочая арматура в подошве фундамента

вдоль оси X: 15Ø16 А-III;

Рабочая арматура в подошве фундамента

вдоль оси Y: 15Ø16 А-III;

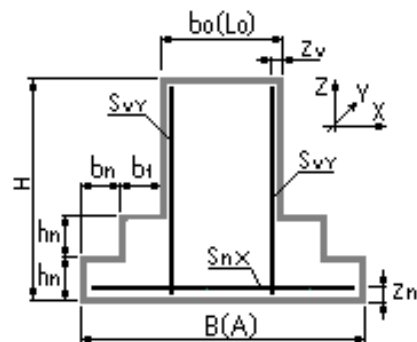
Вертикальная рабочая арматура

в подколоннике фундамента, вдоль оси X: 5Ø28 А-III;

Вертикальная рабочая арматура

в подколоннике фундамента, вдоль оси Y: 5Ø28 А-III;

Поперечное армирование подколонника: 13Ø6 А-I; с шагом 50.



3 Материалы инженерно-геологических изысканий

Таблица 3.1 – Литологические колонки

–кважина 05926

ј бс. от мет ка уст ь€- 243.30

Качат а: 08.07.2005г.

ќ кончена:

–озраст, генезис	s одошва сло€, м		ћ ошност ь сло€, м	Ѓит ологический разрез м-б 1:100	” ровень подземных вод, м		ќ писание грун т а	–езонна€ мерзлот а
	ј бсолют на€ от мет ка, м	влубина, м			по€вив- шийс€	уст ановив- шийс€		
tQ _v	243.10	0.20	0.20				Касыпной грун т :суглинок с галькой, бьт овой мусор	
Q _v	243.05	0.25	0.05				с очвенно-раст ит ельный слой	
аQ	241.60	1.70	1.45				–упесь свет ло-коричнева€, т верда€ с прослойками песка пылеват ого мощност ью до 5 см	
	239.80	3.50	1.80		▼ 3.10	240.20	Валечниковый грун т с супесчаным заполнит елем до 26% , маловлажный до гл. 2.8м, ниже - влажный, с гл. 3.10м водонасыщенный. Валька мелка€ из обломков изверженных и мет аморфических пород	
	237.30	6.00	2.50				Валечниковый грун т с песчаным заполнит елем до 25% , водонасыщенный. Валька мелка€ из обломков изверженных и мет аморфических пород	

–кважина 12586

ј бс. от мет ка уст ь€- 243.80

Качат а: 20.03.12г.

ќ кончена:

–озраст, генезис	s одошва сло€, м		ћ ошност ь сло€, м	Ѓит ологический разрез м-б 1:100	” ровень подземных вод, м		ќ писание грун т а	–езонна€ мерзлот а
	ј бсолют на€ от мет ка, м	влубина, м			по€вив- шийс€	уст ановив- шийс€		
Q _v	243.70	0.10	0.10				с очвенно-раст ит ельный слой сезонно мерзлый	100
аQ	241.50	2.30	2.20				–упесь свет ло-коричнева€, до гл. 1.0м сезонно мерзла€, ниже т верда€	
	238.80	5.00	2.70		▼ 3.70	240.10	Валечниковый грун т с песчаным заполнит елем до 17% , маловлажный, в инт ервале 3,5- 3,7м влажный, ниже насыщенный водой.. Валька изверженных и мет аморфических пород	

Геолого-литологический разрез

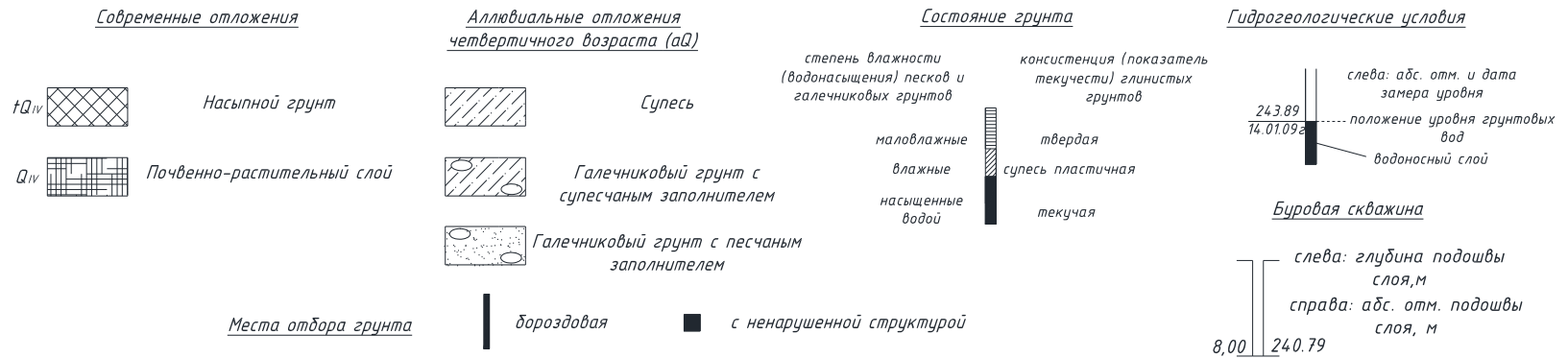
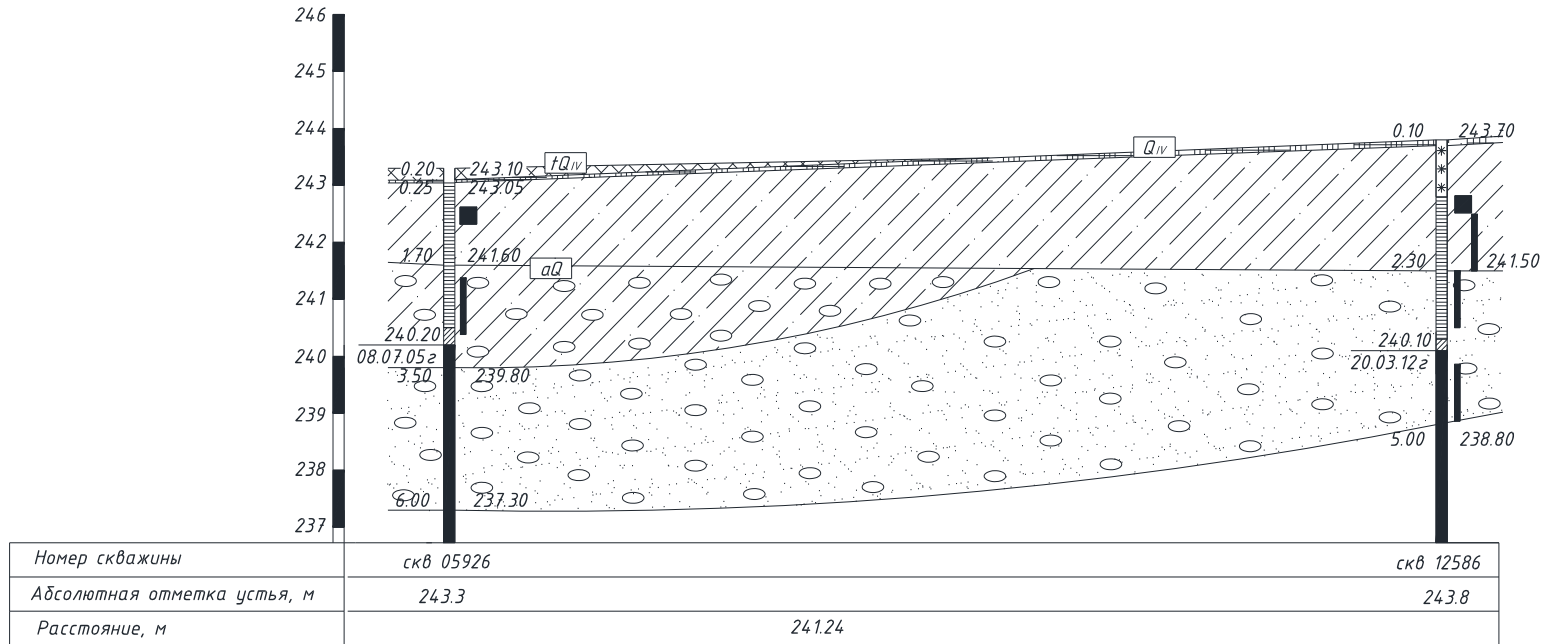


Рисунок 31 – Геолого-литологический разрез

3.1 Уплотнение грунтов в пазухах фундаментов под колонны

Условия выполнения обратных засыпок пазух фундаментов и в особенности при возведении промышленных объектов с развитым подземным хозяйством отличаются чрезвычайным разнообразием. Наружные пазухи котлованов, имеющие большей частью клиновидную форму, сочетаясь с пазухами между подземными конструкциями и фундаментами внутри зданий и сооружений, образуют подчас сложную систему замкнутых полостей и коридоров с ограниченными размерами в свету, представляющими серьезную трудность при выполнении обратных засыпок.

Под обратную засыпку мелкие объекты сдают целиком, а крупные частями (цех, отделение цеха и т.п.) после полного окончания работ по подземным конструкциям или после выполнения работ по выделенному ярусу. При этом предъявляемые участки могут отличаться характерными особенностями, которые учитываются исполнителями работ при решении вопросов технологии производства обратных засыпок.

При шаге колонны 6 м и более, когда установленные фундаменты не препятствуют движению автотранспорта, отсыпка грунта производится с дальней точки рабочей карты "на себя". При этом автосамосвалы перемещаются по основанию, на которое производится укладка слоя грунта.

Схема разгрузки автосамосвалов устанавливается в зависимости от расстояния между осями. Отсыпку грунта нужно вести полосами вдоль пролетов между колоннами с целью сокращения трудоемкости послойного разравнивания грунта.

При 6-метровом шаге колонн и расположении фундаментов, препятствующем движению автосамосвалов, отсыпка грунта в нижние слои обратной засыпки ведется "головным способом" с ездой автосамосвалов по отсыпаемому грунту, покрывающему выступающие части фундаментов слоем толщиной не менее 0,3 м во избежание их повреждения.

Автосамосвал выбирают с учетом ширины отвала бульдозера, принятого для разравнивания грунта, и условий маневрирования на рабочей площадке.

Послойное разравнивание грунта выполняется бульдозерами Д-449, Д-159Б, Д-271М, а в менее доступных местах - малогабаритным бульдозером на базе трактора Т-54В и микробульдозером МБ-4.

При ширине провета между фундаментами колонн менее 0,8 м, там где невозможно использование бульдозеров, разравнивание грунта ведут вручную.

Перед началом грунтоуплотнительных работ в обязательном порядке проводить опытное уплотнение для учета местных особенностей грунта и определения оптимальных режимов его уплотнения. После этого приступают к уплотнению грунтов на объекте.

Работы ведутся в два этапа: I этап - уплотнение грунта между фундаментами колонн; II этап - уплотнение грунта над фундаментами колонн.

Уплотнение грунта между фундаментами колонн ведется в более стесненных условиях, чем над фундаментами, и требует особых мер против повреждения конструкций. Уплотнение грунта тяжелыми трамбовками, оказывающими на уплотняемый грунт сильное динамическое воздействие в данном случае не допускается во избежание горизонтального смещения колонн. Как показывает практика, уплотнение грунта в непосредственной близости от фундаментов колонн (на расстоянии 0,3-0,5 м от вертикальной грани) трамбующей плитой массой 3 т, сбрасываемой с высоты 4 м, может привести к горизонтальному смещению фундамента массой до 40 т.

Для уплотнения грунта в зоне, прилегающей к отдельно стоящим фундаментам или другим подземным конструкциям рекомендуется укатка, вибротрамбование, вибрирование или комбинированное воздействие на грунт (виброукатка, виброуплотнение с пригрузом). Для этого в зависимости от степени стесненности условий производства работ могут быть использованы;

самоходные катки с гладкими вальцами с кулачковыми бандажами на них
- для связных грунтов;

виброкатки - для несвязных грунтов;

гидромеханические виброуплотнители - для связных и несвязных грунтов;

электрические самопередвигающиеся вибротрамбовки ВУТ-3, ВУТ-4, ВУТ-5, СВТ-3МП - для несвязных и малосвязных грунтов;

электротрамбовки ИЭ-4502, ИЭ-4504 - для уплотнения связных и несвязных грунтов;

самопередвигающиеся виброплиты, поставляемые из ГДР - для несвязных грунтов.

В первую очередь проходки грунтоуплотнителей следует вести в непосредственной близости от фундаментов, затем в зоне между фундаментами.

При использовании катков уплотнение следует выполнять параллельными проходками в пределах всей рабочей карты, сначала вдоль пролетов сооружений, затем в поперечном направлении.

Уплотнение грунта самопередвигающимися вибротрамбовками с электроприводом ведут параллельными проходками длиной по 10-15 м, сначала вдоль пролетов сооружения, потом поперек сооружения в промежутках между продольными уплотненными полосами. При этом каждой проходкой уплотняют всю площадь рабочей карты. Такой способ хотя и сопряжен с некоторыми дополнительными трудозатратами, связанными с неоднократной переноской электрокабеля, обеспечивает равномерное по всей площади карты уплотнение грунта и стабильность работы грунтоуплотнителя.

При уплотнении грунта самопередвигающейся виброплитой с двигателем внутреннего сгорания рекомендуется схема движения вокруг фундаментов по спирали.

При уплотнении грунта обязательно обеспечивается оптимальное число проходов грунтоуплотнителя по одному следу, определенное опытным уплотнением в зависимости от вида грунта, проектной объемной массы скелета и типа грунтоуплотнителя.

В процессе уплотнения грунта в непосредственной близости от вертикальных граней фундаментов принимаются меры против повреждения гидроизоляции.

После засыпки грунтом фундаментов колонн, когда над верхним урезом фундамента находится слой грунта не менее 0,3 м, приступают к выполнению работ II этапа - засыпке грунта над фундаментами колонн.

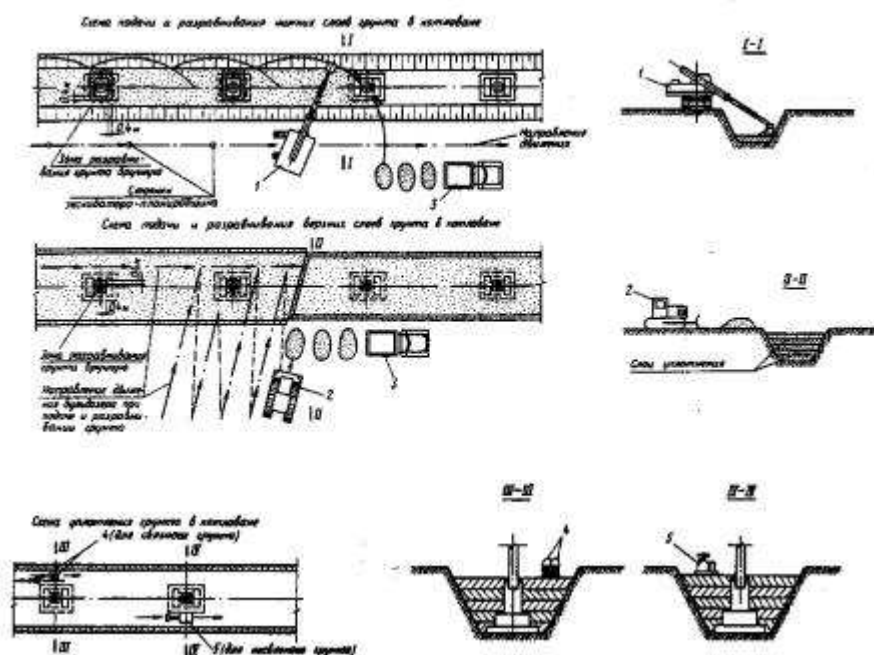


Рис. 1. Технология уплотнения грунтов в траншее под фундаменты колонн

1 - экскаватор - планировщик; 2 - бульдозер; 3 - автосамосвал; 4 - электротрамбовка; 5 - виброплита

В качестве примера на рис. 29 показана технология производства работ по уплотнению обратной засыпки в траншее с рядом отдельно стоящих фундаментов марки ФА-69, установленных с шагом 12 м.

Грунт обратной засыпки может быть связный и несвязный, но влажность его должна быть оптимальной.

До начала засыпки траншеи грунтом должны быть выполнены следующие работы:

полностью закончено устройство фундаментов и проверено их проектное положение;

сделана и проверена гидроизоляция фундаментов;
удалены из траншеи все вспомогательные материалы, оборудование, механизмы;

составлены акты на скрытые работы и получено
разрешение заказчика на обратную засыпку.

Засыпка, разравнивание и уплотнение грунта ведется последовательно по слоям, толщина которых принимается в зависимости от вида грунта и применяемой уплотняющей машины.

Обратная засыпка осуществляется привозным грунтом, который транспортируется к месту работ автосамосвалами.

Автосамосвалы для разгрузки грунта следует подавать на расстояние не ближе 1 м от бровки траншеи.

Засыпка и разравнивание грунта, за исключением последнего слоя, выполняются экскаватором-планировщиком, снабженным удлинителем стрелы и оборудованным погрузочным ковшом. Экскаватор-планировщик передвигается по верхней бровке вдоль траншеи. Расстояние от бровки обусловлено призмой обрушения грунта основания, а расстояние между стоянками определяется максимальным вылетом стрелы и параметрами траншеи.

Зоны шириной 40 см вокруг фундаментов и подколонников, а также "мертвые зоны", недоступные для разравнивания экскаватором-планировщиком, разравниваются вручную землекопом.

Последний слой засыпается и разравнивается бульдозером, оборудованным поворотным отвалом. В процессе разравнивания бульдозер не должен подходить к сторонам подколонников ближе чем на 40 см.

Уплотнение связного грунта предусмотрено ручными электрическими трамбовками ИЭ-4501, ИЭ-4502, ИЭ-4503, ИЭ-4504.

Уплотнение несвязного грунта предусмотрено вести самоходными виброплитами SVP-12,5; SVP-25; SVP-31,5; SVP-63,1 производства ГДР.

Причем нижние слои уплотняются виброплитами меньших размеров, а верхние - больших размеров.

Уплотнение грунта необходимо начинать с зон вокруг фундаментов (подколонников), а затем уплотнять грунт в зоне между фундаментами (подколонниками). Каждый последующий проход уплотняющей машины должен перекрывать след предыдущего слоя на 0,1-0,2 м. Толщина слоев в зависимости от вида грунта и применяемой уплотняющей машины приведена в табл. 3.2.

Таблица 3.2 - Толщина уплотняемого слоя в зависимости от вида грунта и применяемой уплотняющей машины

Уплотняющие машины	Вид грунта	Толщина слоя, см	
		при $K=0,95$	рыхлого грунта
Электротрамбовки:	Связный		
ИЭ-4501		20	25
ИЭ-4502		40	50
ИЭ-4503		15	19
ИЭ-4504		50	62
Вибрационные плиты:	Несвязный		
SVP-12,5		30	35
SVP-25		40	46
SVP-31,5		50	58
SVP-63,1		60	69

3.2 Контроль качества и приемка работ

Качество работ по уплотнению грунтов надлежит проверять путем определения плотности грунта при уплотнении трамбованием через 0,25—0,5 м по глубине, а при послойном уплотнении — укаткой в середине каждого слоя; количество пунктов определения плотности устанавливается из расчета одного пункта на каждые 300 м² уплотненной площади и должно быть всего не менее

2 проб при уплотнении трамбованием и 3 проб в каждом слое при послойном уплотнении укаткой. При уплотнении тяжелыми трамбовками грунтов с оптимальной влажностью качество уплотнения допускается проверять контрольным определением отказа из расчета 1 определение на каждые 100 м² уплотненного грунта.

Качество работ при уплотнении грунтовыми сваями проверяется путем определения плотности уплотненных грунтов на отметке заложения фундаментов в пределах участков между тремя грунтовыми сваями, расположенными в плане по вершинам равностороннего треугольника; количество пунктов устанавливается из расчета один на каждые 1000 м² уплотненной площади. Фактическое расстояние и глубина их должны соответствовать проекту. В случае если расстояние между центрами грунтовых свай окажется больше проектного на 0,4 диаметра, устанавливаются дополнительные грунтовые сваи.

Качество уплотнения грунта при любом способе производства работ признается удовлетворительным, если средняя плотность грунтов в уплотняемом основании соответствует проекту. Допустимое отклонение в сторону уменьшения от плотности, принятой в проекте, не должно превышать 0,05 тс/м³ в количестве не более 10% общего числа определений.

Результаты работ по уплотнению просадочных грунтов должны фиксироваться в соответствующих журналах

Уплотнение признается удовлетворительным, если понижение отметки основания под действием ударов трамбовки не превышает величины установленного отказа.

Контрольное определение отказа производится двумя ударами трамбовки при сбрасывании ее с высоты, принятой при производстве работ, но не менее 4 м.

Если, по данным контрольного трамбования или определения качества выполненных работ, уплотнение окажется неудовлетворительным,

производится дополнительное уплотнение. Необходимое число ударов или проходов машины устанавливается комиссией по приемке работ.

По контрольной проверке качества уплотнения составляется двусторонний акт приемки работ по поверхностному уплотнению основания и устройству грунтовых иодушек.

Приемка работ по вытрамбовыванию котлованов и возведению фундаментов производится на основе:

акта выполнения опытных работ;

исполнительной схемы расположения котлованов в плане, журнала производства работ по вытрамбовыванию котлованов (см. прил. 4);

исполнительной схемы расположения фундаментов в плане и их абсолютных отметок;

двустороннего акта на скрытые работы по доуплотнению верхнего слоя или его удалению, составленного представителями заказчика и исполнителя.

Изготовление грунтовых свай в пределах отдельных фундаментов должно сопровождаться технической документацией в виде журнала глубинного уплотнения основания, составленного по форме, приведенной в приложении.

Для составления технической документации необходимо в пределах каждого фундамента установить нумерацию грунтовых свай, позволяющую легко отыскивать и проверять показатели изготовления грунтовой сваи. Наряду с этим устанавливается нумерация (или обозначение) фундаментов, в основании которых производится уплотнение грунта, а также отдельных блоков, находящихся в пределах одного сплошного поля грунтовых свай, но различающихся между собой проектной отметкой дна котлована.

Журнал глубинного уплотнения оснований должен заполняться в процессе производства работ непосредственно на месте, после чего передается начальнику участка или специально выделенному лицу, которые ведут наблюдения за производством работ по уплотнению грунта и учет изготовленных грунтовых свай при глубинном уплотнении основания.

По окончании работ по глубинному уплотнению составляется схема фактического изготовления грунтовых свай с нумерацией и указанием глубины каждой сваи.

Приемка законченных работ по подготовке оснований глубинным уплотнением должна осуществляться на основании следующих материалов:

журналов и актов производства работ по глубинному уплотнению;

исполнительной схемы расположения грунтовых свай с указанием фактической их глубины;

результатов контроля качества уплотнения по шурфам.

Приемка работ по глубинному уплотнению просадочных грунтов предварительным замачиванием должна осуществляться по результатам замера осадки поверхностных и глубинных марок, а также по результатам контрольного определения влажности грунта в пределах всей замоченной толщи.

Степень влажности промоченного грунта в пределах всей толщи должна быть не менее 0,8 полной влагоемкости грунта.

После наступления условной стабилизации производится определение степени влажности грунта и величины относительно просадочности в слоях грунта на всю глубину просадочной толщи.

Относительная просадочность грунта, потерявшего просадочные свойства при уплотнении методом предварительного замачивания, должна быть менее 0,01 при природном давлении.

Отбор образцов грунта для определения влажности, плотности и относительной просадочности грунта производится из шурфов или скважин через каждые 1—2 м по глубине из расчета один шурф или две скважины на каждые 10000 м² замачиваемой площади. Шурф или скважины могут располагаться за пределами застраиваемых участков.

В том случае, если толща недостаточно увлажнена (п. 3.223), производится повторное замачивание до получения условной стабилизации просадки. В необходимых случаях рекомендуется изменить методику замачи-

вания, а именно: изменить число, глубину и расположение скважин для замачивания (п. 3.204).

После окончания всех работ по предварительному замачиванию производится повторная вертикальная съемка участка. На ее основе составляется проект вертикальной планировки застраиваемой площади с учетом величины просадки грунта в котлованах и на окружающей территории.

3.3 Устройство фундаментов

В целях исключения чрезмерного подсыхания или переувлажнения грунта возведение фундаментов должно производиться сразу же после окончания трамбования грунта.

Перед устройством фундаментов верхний разрыхленный слой уплотненного грунта до утрамбовывается легкими ударами трамбовки, сбрасываемой с высоты около 1 м или удаляется. В случаях отсыпания со стенок на дно грунта он должен быть удален.

Перед установкой сборных фундаментных башмаков на подготовленный поверхности котлована делается выравнивающий слой из песка или тощего раствора толщиной до 3—5 см.

При устройстве монолитных фундаментных башмаков бетонирование их производится враспор с уплотнением бетона вибраторами.

После устройства фундаментов верхняя часть вытрамбованного котлована засыпается местным лёссовым грунтом с соответствующим уплотнением его.

3.4 Оценка инженерно-геологический условий

Площадка строительства многоуровневой парковки располагается на северо-западной окраине города Абакана.

Литологический разрез на изученную глубину (6 м) представлен аллювиальными отложениями. До глубины 1,7 – 2,8 м это песчано-глинистые грунты, ниже по разрезу – галечниковый грунт с супесчаным или песчаным заполнителем.

Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик грунтов по данным опытных работ:

Супесь:

$$\text{плотность } \rho = 1,74 \text{ т/м}^3$$

$$\text{сцепление } c = 0,009 \text{ МПа}$$

$$\text{угол внутреннего трения } \varphi = 18^\circ$$

$$\text{модуль общей деформации } E = 7 \text{ МПа}$$

$$\text{расчетное сопротивление } R = 0,25 \text{ МПа}$$

Галечниковый грунт с супесчаным заполнителем

$$\text{плотность } \rho = 2 \text{ т/м}^3$$

$$\text{сцепление } c = 0,002 \text{ МПа}$$

$$\text{угол внутреннего трения } \varphi = 40^\circ$$

$$\text{модуль общей деформации } E = 35 \text{ МПа}$$

$$\text{расчетное сопротивление } R = 0,45 \text{ МПа}$$

Галечниковый грунт с песчаным заполнителем

$$\text{плотность } \rho = 2,1 \text{ т/м}^3$$

$$\text{сцепление } c = 0,001 \text{ МПа}$$

$$\text{угол внутреннего трения } \varphi = 43^\circ$$

$$\text{модуль общей деформации } E = 50 \text{ МПа}$$

$$\text{расчетное сопротивление } R = 0,6 \text{ МПа}$$

Нормативная глубина сезонного промерзания для г.Абакана составляет 2.90м.

В зоне сезонного промерзания грунты в естественном залегании практически непучинистые, но при увеличении влажности супеси приобретут

пучинистые свойства. При проектировании следует соблюдать условия раздела 6.8. Пучинистые грунты.

Кроме того рекомендуется не допускать замачивания и промораживания котлована при строительстве.

Подземные воды на период изысканий, встречены на глубине 3,05 – 3,1 м (абсолютная отметка 244.5 м).

Значительного изменения уровня подземных вод за многолетний период на территории г. Абакана не происходит в связи с работой дрена.

4 Технологическая часть

В технологической части данного дипломного проекта разработана технологическая карта и составлен график производства на устройство монолитного перекрытия на один этаж основного блока, многоуровневой автостоянки автобетононасосом.

4.1.1 Общие указания. Краткое описание технологического процесса

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

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

В процессе бетонирования необходимо вести непрерывное наблюдение за состоянием опалубки, поддерживающих элементов и креплений. Качество конструкций определяется точностью и неизменяемостью положения арматурного заполнения, соблюдением требований на изменение технологических свойств укладываемой бетонной смеси и режимов уплотнения.

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

Бетонную смесь укладывают горизонтальными слоями, причем она должна плотно прилегать к опалубке, арматуре и закладным деталям сооружения. Слои укладывают только после соответствующего уплотнения предыдущего. Для однородного уплотнения необходимо соблюдать расстояние между каждой установкой вибратора. Укладка бетонной смеси в конструкции ведется слоями в 15 - 30 см. с тщательным уплотнением каждого слоя. Наиболее распространен способ уплотнения бетона вибрированием. На строительной площадке используют внутренние (глубинные), наружные и поверхностные вибраторы. Вибраторы приводятся в действие электрическим током (электрические вибраторы) или сжатым воздухом (пневматические вибраторы). В массивные конструкции бетон укладывают с помощью внутренних вибраторов. Поверхностными вибраторами уплотняют бетонные смеси в плитах перекрытий, полах и других подобных конструкциях. Наружные вибраторы применяют для бетонирования густоармированных тонкостенных конструкций. Продолжительность вибрирования в каждом месте установки вибратора зависит от пластичности (подвижности) бетонной смеси и составляет 30-60 с. Признаком достаточности вибрирования служит прекращение осадки бетона и появление цементного молока на его поверхности. Чрезмерная вибрация бетонной смеси вредна, так как может привести к расслоению бетона. Шаг перестановки внутренних вибраторов - от 1 до 1,5 радиуса их действия.

Бетонирование автобетононасосом

В настоящее время широко применяют автобетононасосы, представляющие собой бетононасос с полноповоротной распределительной стрелой, смонтированной на раме, которая, в свою очередь, укреплена на шасси автомобиля.

Автобетононасосы предназначены для подачи бетонной смеси к месту укладки как по вертикали, так и по горизонтали. По стреле, состоящей из трех шарнирно сочлененных частей, проходит бетоновод с шарнирами - вставками в местах сочленений стрелы, заканчивающейся гибким распределительным рукавом на опорах.

Нормальная эксплуатация бетононасосов обеспечивается в том случае, если по бетоноводу перекачивают бетонную смесь подвижностью 5-15 см, удовлетворяющую требованиям удобоперекачиваемости, т.е. способности ее транспортирования по трубопроводу на предельные расстояния без расслоения и образования пробок. Оптимальная подвижность бетонной смеси с точки зрения ее удобоперекачиваемости 6-8 см, а водоцементное отношение - 0,4-0,6.

В качестве крупного заполнителя рекомендуется применять гравий или щебень неигловатой формы. Наибольший размер зерен крупного заполнителя не должен превышать 0,4 внутреннего диаметра бетоновода для гравия и 0,33 - для щебня. Количество зерен наибольшего размера и зерен пластинчатой или игловатой формы не должно превышать 15% по массе.

Перед началом транспортирования бетонной смеси трубопровод смазывают, прокачивая через него известковое тесто или цементный раствор. После окончания бетонирования бетоновод промывают водой под давлением и через него пропускают эластичный пыж. При перерыве более чем на 30 мин смесь во избежание образования пробок активизируют путем периодического включения бетононасоса, при перерывах более чем на 1 ч бетоновод полностью освобождают от смеси.

Бетонирование монолитных конструкций с помощью автобетононасоса – комплексный процесс, в который последовательно входят следующие виды работ:

1. Установка автобетононасоса.

Исполнители:

- Машинист бетононасосных установок (IV разряд);
- Слесарь строительный (IV разряд).

2. Монтаж бетоновода и подсоединение его к автобетононасосу.

Исполнители:

- Слесари строительные (IV разряд – 1 чел, II разряд – 2 чел).

3. Прием и подача бетонной смеси автобетононасосом.

Исполнители:

- Машинист бетононасосных установок (IV разряд);
- Слесарь строительный (IV разряд).

4. Прием и укладка бетонной смеси в конструкцию.

Исполнители:

- Бетонщики IV разряда;
- Бетонщики III разряда;
- Бетонщики II разряда.

5. Разборка бетоновода.

Исполнители:

- Машинист бетононасосных установок (IV разряд);
- Слесарь строительный (IV разряд).

6. Очистка бетоноводной части автобетононасоса.

Исполнители:

- Машинист бетононасосных установок (IV разряд);
- Слесарь строительный (IV разряд);
- Бетонщик II разряда.

7. Свертывание автобетононасоса.

Исполнители:

- Машинист бетононасосных установок (IV разряд);
- Слесарь строительный (IV разряд).

4.1.2 Подбор машин и механизмов

Подбор монтажного крана.

Кран выбирается в зависимости от габаритов здания, массы и размеров монтируемых элементов, объема работ, условий строительства, наличия электроэнергии.

На объекте строительства кран используется для подачи арматуры, опалубки, железобетонных ступеней, отделочных материалов, асфальтобетона, материалов для устройства полов.

Характеристики здания, учитываемые при подборе монтажного крана:

- Ширина здания: 38,4 м;
- Расстояние до средней разбивочной оси здания: 19,2;
- Высота здания: 17 м;
- Наибольший вес (бадья с асфальтобетоном) – 5,5 т.

Монтажный кран выбирается по следующим параметрам:

- Грузоподъемность;
- Высота подъема;
- Вылет стрелы.

Требуемую грузоподъемность определяем по формуле: $Q^{mp} = q_{э} + q_{сo.пp}$

$q_{э}$ - вес монтируемого элемента

$q_{сp.пp}$ - вес грузозахватного приспособления

$$Q^{mp} = 5,5т + 0,1т = 5,6т$$

Требуемую высоту подъема крюка Нтр определяем по формуле:

$$H_{тр} = h_0 + h_3 + h_k + h_c$$

где h_0 – превышение сооружения над уровнем стоянки крана = 17 м;

h_3 – запас по высоте, принятый равным 0,8 м;

h_k – высота наиболее высокого груза на крюке крана (бадья со стропами) = 3,5 м; $H_{тр} = 17 + 0,8 + 3,5 = 21,3$ м

Расчетный вылет стрелы определяем по формуле:

$$A = a + v + c/2, \text{ где}$$

a – ширина здания = 38,4 м;

v – расстояние от стены здания до рельса кранового пути = 5 м;

c – ширина колеи подкранового пути (условно) = 6 м.

Расчетный вылет стрелы равен: $A = 38,4 + 2 + 3 + 6/2 = 46,4$ м

Согласно расчетам, кран должен обладать:

Грузоподъемностью: 5,6 т;

Высотой подъема: 21,3 м;

Вылетом стрелы при грузоподъемности 5,6 т – 46,4 м.

Для производства строительно-монтажных работ на объекте, по требуемым параметрам, принимаем башенный кран КБ-674 с характеристиками:

Максимальный грузовой момент - 300 т·м

Грузоподъемность максимальная - 12,5 т

Грузоподъемность при максимальном вылете - 5,6 т

Вылет максимальный - 50,5 м

Вылет при максимальной грузоподъемности - 24 м

Вылет минимальный 3,5 м

Высота подъема максимальная 114 м

База - 7,5 м

Колея - 7,5 м

Скорость подъема груза максимальной массы - 17,5 м/мин.

Схему расположения крана на строительной площадке см. в стройгенплане (лист №8).

Подбор автобетононасоса.

Подбор автобетононасоса для подачи бетонной смеси к месту ее укладки зависит от габаритов здания. Подобранный автобетононасос должен иметь длину шарнирно-сочлененной стрелы, достаточную, чтобы осуществлять подачу бетонной смеси в максимально удаленную от его расположения точку. Максимально удаленными точками являются ригели четвертого этажа на разбивочной оси Г и покрытие ramпы.

Габариты здания, влияющие на выбор автобетононасоса:

- Расстояние до средней разбивочной оси Г: 19,2;

- Высота основного блока автостоянки: 12 м;

- Высота ramпы – 15 м.

С учетом габаритов здания, подбираем автобетононасос марки SCHWING-Stetter S 36 SX, с характеристиками:

Насосная батарея: Р 2023;

Производительность: 96 м³/ч;

Высота подачи бетонораздаточной мачты : 36,1;

Дальность подачи бетонораздаточной мачты: 32;

Длина концевого шланга: 4 м;

Количество секций: 4;

Диаметр бетоновода: 125 мм;

Ширина передних опор: 6,98 м;

Ширина задних опор: 6,4 м.

Диаграмму технических характеристик автобетононасоса, виды рабочих положений автобетононасоса и схему работы автобетононасоса при проведении бетонных работ см. в технологической карте (лист №7).

Расчет нормы времени и расценок на подачу бетонной смеси в конструкции автобетононасосом SCHWING-Stetter S 36 SX.

Эксплуатационная производительность автобетононасоса определяется по формуле:

$$P_{\text{э}} = P_{\text{т}} \cdot K_1 \cdot K_2 = 96 \cdot 0,4 \cdot 0,65 = 24,96 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

,где:

$P_{\text{т}}$ - техническая производительность автобетононасоса;

K_1 - коэффициент переходов от технической производительности к эксплуатационной = 0,4;

K_2 - коэффициент снижения производительности автобетононасоса, учитывающей непостоянный режим подачи бетона $K_2 = 0,65$.

Обслуживает звено из 2 человек (машинист бетононасосной установки 4 разряда - 1 бетонщик 2 разряда - 1).

Норма времени на 100 м³ бетонной смеси:

Для бетонщика:

$$H_{\text{вр}} = 100 \cdot 1/24,96 = 4 \text{ Чел.-час};$$

Для машиниста бетононасосной установки:

$$H_{\text{вр}} = 100 \cdot 1/24,96 = 4 \text{ Маш.-час};$$

Расценки:

Тарифная ставка машиниста автобетононасоса: 0,79 руб.

Расценка машиниста составит:

$$0,79 \times 4 = 3,16 \text{ руб.}$$

Тарифная ставка бетонщика: 0,64 руб.

Расценка машиниста составит:

$$0,64 \times 4 = 2,56 \text{ руб.}$$

Расчет количества транспортных средств, для доставки бетонной смеси на объект.

После определения ведущей машины комплекта кран- автобетононасос определяют тип и количество транспортных средств, необходимых для бесперебойной доставки бетонной смеси на объект.

Для доставки бетонной смеси на объект подбираем автобетоносмеситель СБ-159, с характеристиками:

- Вместимость барабана - 4 м³ ;
- Время разгрузки – 8 минут (0,133 часа).

Число автотранспортных единиц в смену определяется по формуле:

$$N = \frac{KP * ПЭ}{ПА} = \frac{1,08 * 200}{31,3} = 6,9 \approx 7 \text{ машин.}$$

, где: КР - коэффициент, учитывающий резерв производительности ведущей машины, КР = 1,08

ПЭ - сметная эксплуатационная производительность ведущих машин,

ПЭ = 200 м³ в смену,

ПА - сметная эксплуатационная производительность автотранспортной единицы, м³ в смену, определяется по формуле:

$$ПА = \frac{60 * V * t_{CM} * KB}{t_{\Sigma}} = \frac{60 * 4 * 8 * 0,885}{54,28} = 31,3$$

, где: V - объем бетонной смеси, загружаемую в транспортную единицу, м³,

t_{CM} - продолжительность смены - 8 ч,

KB - коэффициент использования транспортной единицы во времени, KB = 0,885

t_Σ - продолжительность транспортного цикла для транспортного средства:

$$t_{\Sigma} = t_3 + \frac{2 * L * 60}{V_{CP}} + t_P = 12 + \frac{2 * 5 * 60}{(15+20) / 2} + 8 = 54,28 \text{ мин,}$$

, где: t₃ - время загрузки транспортной единицы бетонной смесью на заводе, 12 мин.

L - расстояние перевозки от БСЗ, 5 км.

V_{CP} - средняя скорость движения транспортной единицы в груженом (15 км/ч) и порожнем (20 км/ч) состоянии.

V - объем смеси, перевозимой за одну поездку, м³

t_P - разгрузка бетонной смеси из транспортной единицы в бады, 8 мин.

Расчет нормы времени и расценки на разгрузку

автобетоносмесителя СБ-159.

Время разгрузки автобетоносмесителя по технической характеристике составляет 8 минут (0,133 часа).

Часовая тарифная ставка шофера 0,79 рублей.

Вместимость барабана - 4 м³.

Норма времени на разгрузку 100 м³ бетонной смеси:

$N_{вр} = 100 \cdot 0,133 / 4 = 3,32$ Маш.-час;

Расценка составит:

$0,79 \times 3,32 = 2,62$ руб.

Подбор вибраторов.

Выбор вибратора зависит от типа бетонируемой конструкции. Для проведения бетонных работ, при устройстве монолитного перекрытия и монолитных ригелей принимаем глубинные вибраторы с валом на гибком приводе марки ИВ-75. Отказ от использования при производстве бетонных работ поверхностных (площадочных) вибраторов обоснован их трудоемкостью при перестановке и неравномерностью уплотнения бетонной смеси.

Характеристики глубинного вибратора ИВ-75:

Тип: глубинный с гибким валом;

Радиус действия: 0,4 м;

Мощность: 0,8 кВт;

Масса: 20 кг;

Ресурс работы: 500 ч.

Схему расстановки глубинных вибраторов при бетонировании см. в технологической карте (лист №8).

4.1.3 Подсчет объемов работ

Данная технологическая карта разработана на монтаж монолитных плит перекрытия и монолитных ригелей на типовой этаж. Ведомость подсчета объемов бетонных работ приведена в таблице 3.1. Порядок и виды работ взяты из [1] «БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ МОНОЛИТНЫЕ» Сборник 6

Таблица 4.1 Ведомость подсчета объемов работ.

№ п/п	Наименование работ	Объем работ	
		Ед.	Кол-во
1	Устройство лесов, поддерживающих	100 м	54,168
2	Установка щитовой опалубки ригелей	1 м ²	1081,92

3	Установка щитовой опалубки безбалочного монолитного перекрытия	1 м ²	2336,4
4	Установка и вязка каркасов ригелей отдельными стержнями	1 т	30,31
5	Установка и вязка каркасов безбалочного перекрытия отдельными стержнями	1 т	58,15
6	Укладка бетонной смеси в конструкции ригелей и безбалочного перекрытия	1 м ³	1428,87
7	Разборка щитовой опалубки безбалочного монолитного перекрытия	1 м ²	2336,4
8	Разборка щитовой опалубки ригелей	1 м ²	1081,92

4.2.2 Проектирование строительного генерального плана

4.2.2.1 Расчет и проектирование складов.

Открытые склады располагаем в зоне действия монтажного крана. Площадки складирования ровные, с уклоном 2°. Участки складской площадки, куда материалы разгружают непосредственно с транспорта, выполняются по принципу конструкций временных дорог.

Площадь закрытых складов – 235,63.

Площадь открытых складов – 32,92 м².

Площадь под навесом – 1474,49 м².

Расчет площадей складов представлен в таблице 4.3

Таблица 4.2 Расчет площадей складов.

Наименование материалов и конструкций	Ед. изм.	Кол-во материалов требуемых на расч. период, Q	Продолжительность расчетного периода, T	Норма запаса материала в днях, n	Кол-во матер., хранимого на складе P=Q*α*n*K/T	Норма хранения материала на 1 м ² площади, γ	Площадь склада, м ² S=P/(γ*K _n)	Тип склада
Кирпич	1000шт т	1042,7 6	2	1	745,03	0,9	1379,6	Навес
Раствор кладочный	м ³	8690,5 2	2	-	-	-	3x9	Площадка
Пиломатериалы	м ³	1046,8 2	285	3	17,19	0,5	57,3	Навес
Столярные изделия	м ²	3734,5	285	3	61,32	8	12,77	Навес
Рулонные	м ²	17255,	51	3	1451,51	300	8,06	Открыт.

материалы		86						
Битум	т	2,356	28	-	-	-	3x9	Площадк а
Плитка	м ²	312,48	9	3	148,94	10	24,82	Навес
Лакокрасочны е материалы	т	6,06	50	3	0,56	0,2	4,7	Закрыт.

$\alpha = 1,1-1,2$ – коэффициент неравномерности поступления материалов

$k = 1,3$ - коэффициент неравномерности расхода материалов

k_p – коэффициент использования складской площади

$k_p = 0,6 - 0,8$ – при открытом хранении

$k_p = 0,6 - 0,7$ – при закрытом хранении

3.2.2.2 Расчет потребности в санитарно-бытовых и административных помещениях. Потребность в санитарно-бытовых и административных помещениях устанавливается исходя из расчетной численности работающих на строительной площадке и в соответствии со [47] «Административные и бытовые здания».

Расчетная численность работающих на строительной площадке определяется в зависимости от максимального количества рабочих в наиболее напряженную смену. Максимальное количества рабочих в наиболее напряженную смену определяется по графику движения рабочих.

Численность рабочих не основного производства определяется в размере 20% от числа рабочих основного производства.

В жилищно-гражданском строительстве отношение числа рабочих, ИТР, служащих, МОП составляет 85, 8, 5, 2%. Общая численность увеличивается на 5% за счет учеников и практикантов.

$$N_{\max} = 34 \text{ чел}$$

Численность рабочих не основного производства составляет $34 \cdot 1,2 = 41$ человек.

$$\text{Из них ИТР составляет } (41/0,85) \cdot 0,08 = 4 \text{ чел}$$

$$\text{Служащие составляют } (41/0,85) \cdot 0,05 = 3 \text{ чел}$$

$$\text{МОП составляет } (41/0,85) \cdot 0,02 = 1 \text{ чел}$$

Всего на строительной площадке находится 41 человек.

Таблица 4.3 - Расчет площадей временных зданий.

Наименование помещения	Кол-во рабочих (чел)	Кол-во польз ов. (чел)	Площадь помещения		Тип врем. здания	Разме ры
			на 1	на всех		
Прорабская	5	80%	4 м ²	40 м ²	Контейнерн ые.	2x(9x2,7x4, 6)
Проходная	1	100%	-	9 м ²	Будка	9 м ²
Мастерские:		70%				

- Сантехническая	3		6м ²	24 м ²	Контейнерные	9x2,7x4,6
- Электротехническая	3		6м ²	24 м ²	Контейнерные	9x2,7x4,6
-Столярно-плотническая	3		6м ²	24 м ²	Контейнерные	9x2,7x4,6
Малярная станция				19,5 м ²		19,5 м ²
Гардеробная	50	100%	0,7 м ²	89.6м ²	Контейнерные	4x(9x2,7x4,6)
Душевая	45	70%	0,54 м ²	48.6м ²	Контейнерные	3x(9x2,7x4,6)
Умывальная	45	70%	0,2 м ²	18.0м ²	Контейнерные	3x8
Сушилка	50	100%	0,2м ²	25.6м ²	Контейнерные	2x (2x8.1)
Столовая	50	70%	1м ²	90м ²	Контейнерные	4x(9x2,7x4,6)
Туалет: -мужской	50	70%	0,1м ²	9м ²	Биотуалет	2x (4x1,2м ²)
-женский	20	30%		3.8м ²		2x (2x1,2м ²)

Располагать бытовые помещения на стройплощадке следует вне опасных зон действия строительных машин; механизмов и транспорта. По отношению к объектам, выделяющим пыль, вредные газы и пары бытовые помещения располагаются на расстоянии не менее 50м и с наветренной стороны господствующих ветров.

4.2.2.3 Расчет потребности в воде.

Расчет воды на строительной площадке следует рассчитывать на удовлетворение: производственных нужд, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд.

Расход воды на пожаротушение не входит в расчет временного водопровода, так как на строительной площадке устраиваются противопожарные гидранты, зависимые от постоянного водопровода. Гидранты располагаются не дальше 75м друг от друга и не дальше 2м от дороги.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формуле

$$Q_{\text{хоз-быт}} = \frac{q_2 \cdot N_1 \cdot k_2}{t_1 \cdot 3600} + \frac{q_3 \cdot N_2}{t_2 \cdot 60}$$

где $q_2 = 20\text{л}$ - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды; $N_1=34$ количество работающих в наиболее загруженную смену; $k_2 = 2$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды, для неканализованных площадок; $t_1 = 8\text{ч}$ - количество часов работы в смену; $q_3 = 350\text{л}$ - расход

воды на прием душа одного работающего; $N_2=26$ число рабочих, пользующихся душем (70% от числа рабочих в наиболее напряженную смену); $t_2 = 45\text{мин}$ - продолжительность использования душевой установки.

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 3,75 \text{ л/с}$$

Расход воды на производственные нужды рассчитывается на наиболее загруженную смену по формуле

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \sum \frac{q_1 \cdot A \cdot k_2}{t_1 \cdot 3600},$$

где q_1 - удельный расход воды на производственные нужды, литр на единицу измерения объема работ]; A – объем работ в сутки или смену; t_1 - количество часов работы в смену; $k_2 = 1,5$ - коэффициент неравномерности потребления воды.

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \frac{1477,59 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 0,092$$

Расчетный расход воды находится по формуле

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{хоз-быт}} + Q_{\text{пр}}$$

$$Q_{\text{расч}} = 3,75 + 0,092 = 3,842 \text{ л/с}$$

По расчетному расходу воды определяется диаметр трубопровода по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{расч}}}{1000 \cdot \pi \cdot V}},$$

где V - расчетная скорость движения воды по трубам (1,5-2м/с).

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 3,842}{1000 \cdot 3,14 \cdot 2}} = 0,075 \text{ м} = 32 \text{ мм}$$

4.2.2.4 Расчет потребности в электроэнергии.

Общие требования к проектированию электроснабжения строительного объекта: обеспечение электроэнергией в потребном количестве и необходимого качества (напряжения, частоты тока); гибкости электрической схемы – возможность питания потребителей на всех участках строительства; надежность электропитания; минимизация затрат на временные устройства и минимальные потери в сети.

Таблица 4.4 - Расход электроэнергии на питание моторов.

Наименование потребителя	Кол-во потребителей	Срок потребления		Общая потребляемая мощность, кВт
		Начало, день	Конец, день	
Сварочные аппараты	2	66	322	48
	2	66	132	4

Электровибратор				
Малярная станция	3	307	426	94,05

ΣP_c 146,05

Таблица 4.5 - Расход электроэнергии на освещение помещений

Наименование потребителя	Удельная мощность на 1м ² площади, Вт	Площадь потребителя, м ²	Общая потребляемая мощность, Вт
Прорабская	15,0	40	600
Проходная	3,0	9	27
Мастерские	15,0	124,2	1864,5
Малярная станция	15,0	19,5	292,5
Гардеробная	15,0	108,5	1627,5
Душевая	3,0	58,86	176,58
Умывальная	3,0	21,8	65,4
Сушилка	3,0	31	93
Столовая	15,0	109	1635
Туалет	3,0	15,4	46,2

ΣP_{cb} 6427,68

Таблица 4.6 – Расход электроэнергии на наружное освещение

Наименование потребителя	Удельная мощность на ед. потребителя, Вт	Площадь или протяженность, км	Общая потребляемая мощность, Вт
Кольцевая дорога, км	2500	1,6	4000
Охранное освещение	1500	1,9	2850
Открытые складские площадки, м ²	0,5	167,34	83,67
Кровельные работы, м ²	0,86	7020	6037,2

$\Sigma P_{но}$ 12970,87

$$P = \alpha \times \left(\frac{K_1 \times \sum P_c}{\cos \varphi} + \frac{K_2 \times \sum P_m}{\cos \varphi} + K_3 \times \sum P_{ов} + K_4 \times \sum P_{он} \right), \quad (4.19)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети (равен 1.05-1.1);

$\cos \varphi_1$ - коэффициент мощности для группы силовых потребителей электромоторов;

$\cos \varphi_2$ - коэффициент мощности для технологических потребителей;

$K_1 \dots K_4$ -коэффициенты одновременности потребления энергии,

$K_1=0.7$; $K_2=0.75$; $K_3=1$; $K_4=0.8$

$P = 290,28 \text{ кВт}$

Трансформаторная подстанция СКТП-350; 350кВт; 3.4x2,27; конструкция закрытая.

4.2.2.5 Разработка мероприятий по охране труда и технике безопасности.

В соответствии с требованиями [38] при проектировании стройгенплана должны быть выполнены мероприятия по обеспечению безопасности производства работ и санитарно-гигиеническому обслуживанию работающих.

1. В соответствии с требованиями ГОСТ 23407-78 (2002) и (п.п.6.2.2[38]) по периметру строительной площадки выставляется защитно-охранное ограждение, сплошной щитовой забор высотой 2м. Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, необходимо оборудовать сплошным защитным козырьком. Панели козырька должны обеспечить перекрытие тротуара и выходить за его край на 50-100мм. Конструкция панелей тротуаров должна обеспечить проход для пешеходов шириной не менее 1,2м и иметь перила на высоте 1,1м, устанавливаемые со стороны движения транспорта. В ограждениях предусматривают ворота для проезда транспорта и калитки для прохода людей. На въезде и выезде на строительную площадку устанавливаются предупредительные и запрещающие знаки: «Въезд-выезд», «Опасная зона», «Проход посторонним строго запрещен», «Берегись автомобиля». Форма, размер, цвет и художественное решение знаков безопасности должны удовлетворять требованиям [12]. В соответствии со [38], пунктом 6.2.5, у въезда на строительную площадку устанавливается схема движения средств транспорта, а на обочинах дорог – дорожные знаки, указывающие порядок движения и ограничивающие скорость движения автотранспорта. Вблизи мест производства работ скорость движения не более 10км/ч на прямых участках, а на поворотах – 5км/ч.

2. При организации строительной площадки и размещении строительных машин следует устанавливать опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют и потенциально могут действовать опасные производственные факторы. Границы данных зон определяют [38]

Опасная зона работы стрелового крана определяется по формуле

$$R_{оп} = R_{мах} + a/2 + b + l_{отл} = 45 + 3,8/2 + 5,3 + 7 = 38,7\text{м}$$

где $R_{мах}$ - максимальный вылет стрелы крана, 59,2м,

$l_{отл}$ - минимальное расстояние отлета груза, принимается равной 7м.

К зонам потенциально опасных производственных факторов относятся: участки территории вблизи строящегося здания; этажи здания в одной захватке, над которыми происходит монтаж конструкций или оборудования; зоны

перемещения машин, оборудования или частей, рабочих органов; места над которыми происходит перемещение грузов кранами.

Граница опасной зоны вблизи строящегося здания принимается от крайней точки стены здания с прибавлением наибольшего габаритного размера перемещаемого (падающего) груза и минимального расстояния отлета груза при его падении. В этой зоне можно размещать только монтажный механизм. Для прохода людей в здание назначают определенные места, обозначенные на стройгенплане, с фасада здания, противоположного установке крана. Места проходов к зданию через опасную зону снабжают навесами.

Граница опасной зоны, над которой происходит перемещение грузов подъемными кранами, определяется от крайней точки горизонтальной проекции наружного наименьшего габарита перемещаемого груза с прибавлением наибольшего габаритного размера перемещаемого груза и минимального расстояния отлета груза при его падении.

На стройгенплане выделяют рабочую зону крана, которая находится в пределах линии описываемой крюком крана и соответствующей максимальному рабочему вылету стрелы крана.

Границы опасной зоны вблизи движущихся частей машин и оборудования определяются в пределах 5м, если другие повышенные требования отсутствуют в паспорте или инструкции завода-изготовителя. На месте работы эту опасную зону обозначают переставной обноской из проволоки по стойкам. Этой зоне соответствует опасная зона подкрановых путей крана.

Опасная зона– это территория внутри которой запрещено нахождение людей (кроме машиниста) и размещение механизмов, электрощитов и т.д.

На границе опасных зон устанавливаются сигнальные ограждения и знаки безопасности. Опасные зоны (участки подъездов, проходов в пределах указанных зон, куда могут попасть люди, не участвующие в совместной работе с краном, и где осуществляется движение транспортных средств или работа других механизмов), выделяются на стройгенплане штриховкой. Места установки ориентиров, их тип должны быть указаны на стройгенплане.

Внутренняя стена рампы железобетонная, $\delta=300$ мм.		1	7,5	
Железобетонные колонны сечением 500x500мм		1	4,3	

Монолитное безбалочно е железобето нное перекрытие		0,75	1,3	
-------------------------------------------------------------------	--	------	-----	--

Сравнивая значения столбцов 2 и 5 видно, что условия пожарное безопасности удовлетворены.

6.1 Общие сведения о проектируемом объекте : многоуровневая парковка в г.Абакан

Земельный участок расположен в г. Абакане в пределах улиц Крылова и Некрасова г. Абакана. Площадь застройки 5000 кв.м.

Цель:

1. Рассчитать количество вредных выбросов от техники используемой на объекте строительства.
2. Рассчитать количество вредных выбросов от материалов и производимых ими работ, используемых на объекте строительства.
3. Проклассифицировать отходы по классам опасности.

Задача:

1. Оценить воздействие вредных выбросов от строительства объекта на окружающую среду.

Рельеф местности можно оценить как спокойный; на некоторых участках встречаются низменности глубиной до 1м и возвышенности высотой до 0,5-1м. В целом перепады по высоте незначительные. В данном районе присутствуют элементы озеленения, все они групповой посадки и являются организованными, однако для современного градостроительного благоустройства требуется улучшение объектов ландшафтной архитектуры. На участке имеется многолетняя растительность в виде травяного покрова и отдельно стоящих деревьев.

Размещение и ориентация проектируемого здания определены с учетом наиболее приемлемого расположения относительно транспортных магистралей и сторон света для соблюдения санитарно-гигиенических норм.

Ситуационный план

6.1.1 Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства с учетом его предназначения

Проектируемый объект многоуровневая парковка, как указано выше, планируется расположить в районе Арбан г. Абакана. В настоящее время район является перспективным, на его территории осуществляется строительство нескольких многоэтажных жилых домов. В рассматриваемом микрорайоне планируется строительство детских садов, школ и торговых комплексов. На данный момент район не обеспечен ни чем, все объекты социального и коммерческого назначения располагаются во 2, 7 и 10 микрорайонах на расстоянии приблизительно 1,0–1,5км.

6.1.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха

;

n - число дней работы участка в этом месяце (20 дней);

R-валовый выброс аэрозоля краски и отдельных компонентов растворителей за месяц, выделившихся при окраске и сушке.

$$G_{ок}^{Ксилол} = 0,22 * 10^6 / 20 * 8 * 3600 = 0,382$$

$$G_{ок}^{Уайтспирит} = 0,22 * 106 / 20 * 8 * 3600 = 0,382$$

Таблица 6.4 – Состав лакокрасочных материалов

Эмаль – ПФ-115			
Компоненты (летучая часть, f _p), %		Доля летучей части, %, (f ₂)	Доля сухой части, %, (f ₁)
Ксилол	50	55	45
Уайтспирит	50		

Таблица 6.5 – Выбросы загрязняющих веществ при нанесении лакокрасочных покрытий

Загрязняющие вещества	М, т/год	G, г/с
Ксилол	0,22	0,382
Уайтспирит	0,22	0,382

Расчет валового выброса загрязняющих веществ, при сушке лакокрасочных покрытий производится по формуле:

$$M_k = m \cdot f_1 \cdot \delta_k \cdot 10^{-7}, \text{ т/год} \quad (6.3)$$

где: m - количество израсходованной краски за год, кг;

δ_k - доля краски, потерянной при нанесении, %;

f_1 - количество сухой части краски, в %.

$$M_{\text{Ксилол}} = 962 \cdot 55 \cdot 50 \cdot 10^{-7} = 0,26$$

$$M_{\text{Уайтспирит}} = 962 \cdot 55 \cdot 50 \cdot 10^{-7} = 0,26$$

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ при сушке лакокрасочных покрытий определяется по формуле:

$$G_{ок}^i = \frac{P^i \cdot 10^6}{nt3600}, \text{ г/с} \quad (6.4)$$

где: t - число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц, (8 часов);

n - число дней работы участка в этом месяце (20 дней);

P -валовый выброс аэрозоля краски и отдельных компонентов растворителей за месяц, выделившихся при окраске и сушке.

$$G_{ок}^{\text{Ксилол}} = 0,26 \cdot 10^6 / 20 \cdot 8 \cdot 3600 = 0,451$$

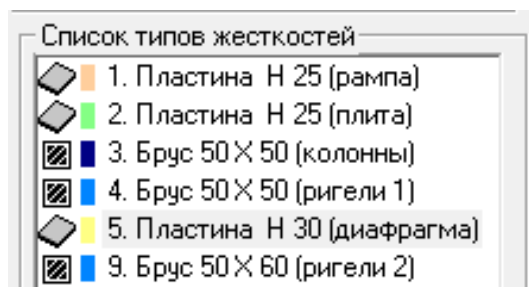
$$G_{ок}^{\text{Уайтспирит}} = 0,26 \cdot 10^6 / 20 \cdot 8 \cdot 3600 = 0,451$$

Таблица 6.6 – Выбросы загрязняющих веществ при сушке лакокрасочных покрытий

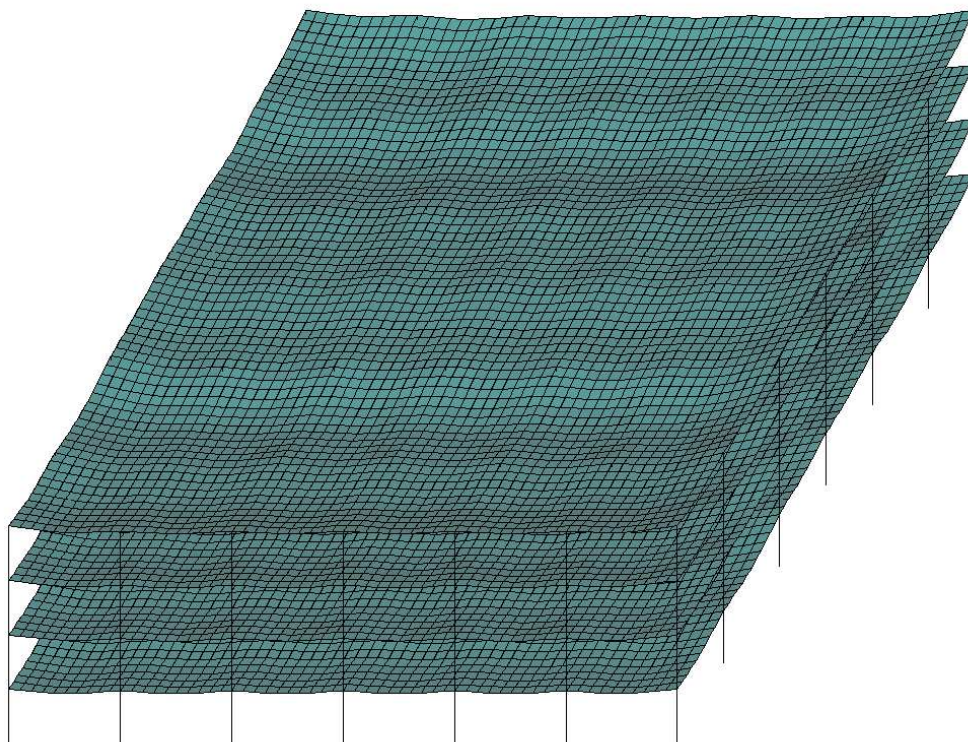
Загрязняющие вещества	М, т/год	G, г/с
-----------------------	----------	--------

Ксилол	0,26	0,451
Уайтспирит	0,26	0,451

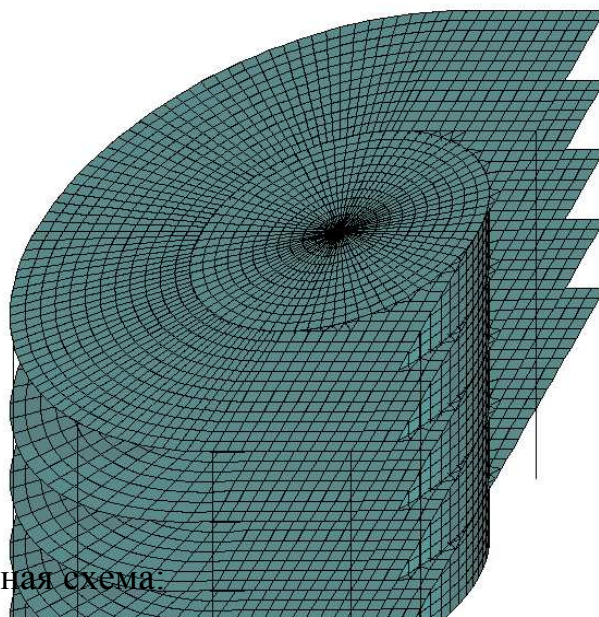
В) Расчет количества загрязняющих веществ при сварке:



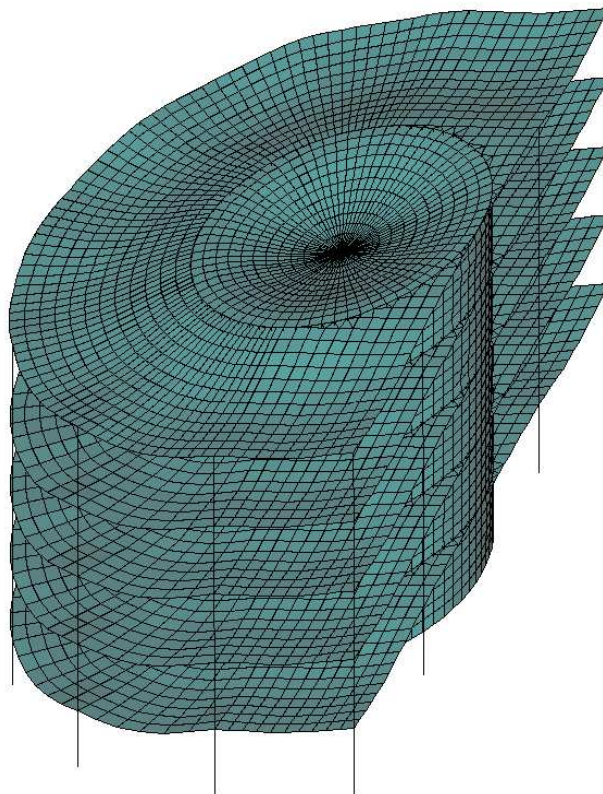
Деформированная схема:



Исходная схема:

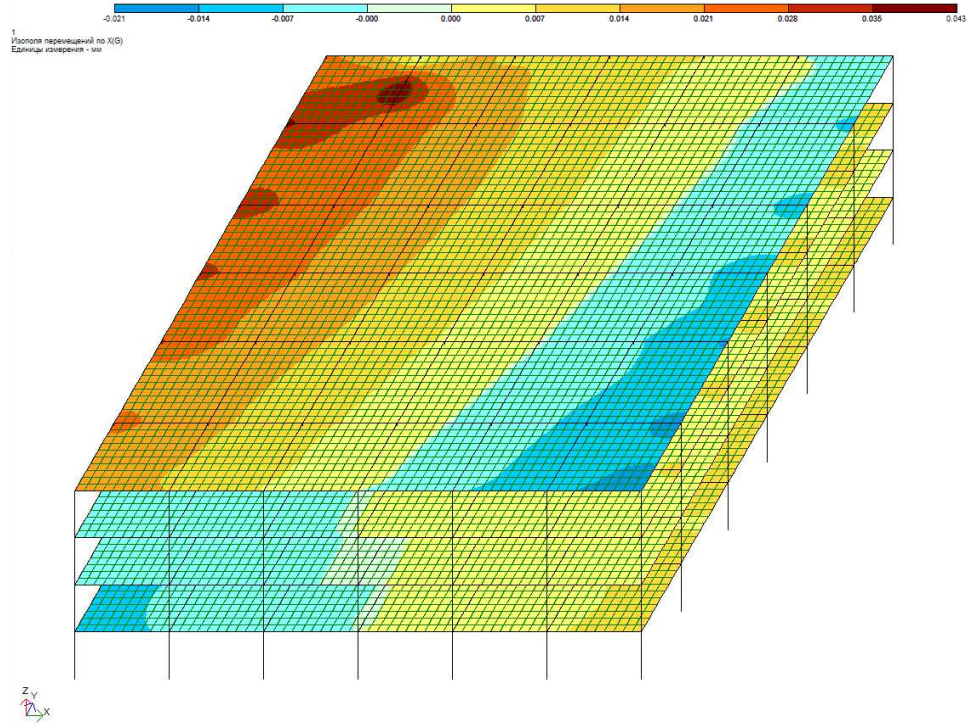


Деформированная схема:

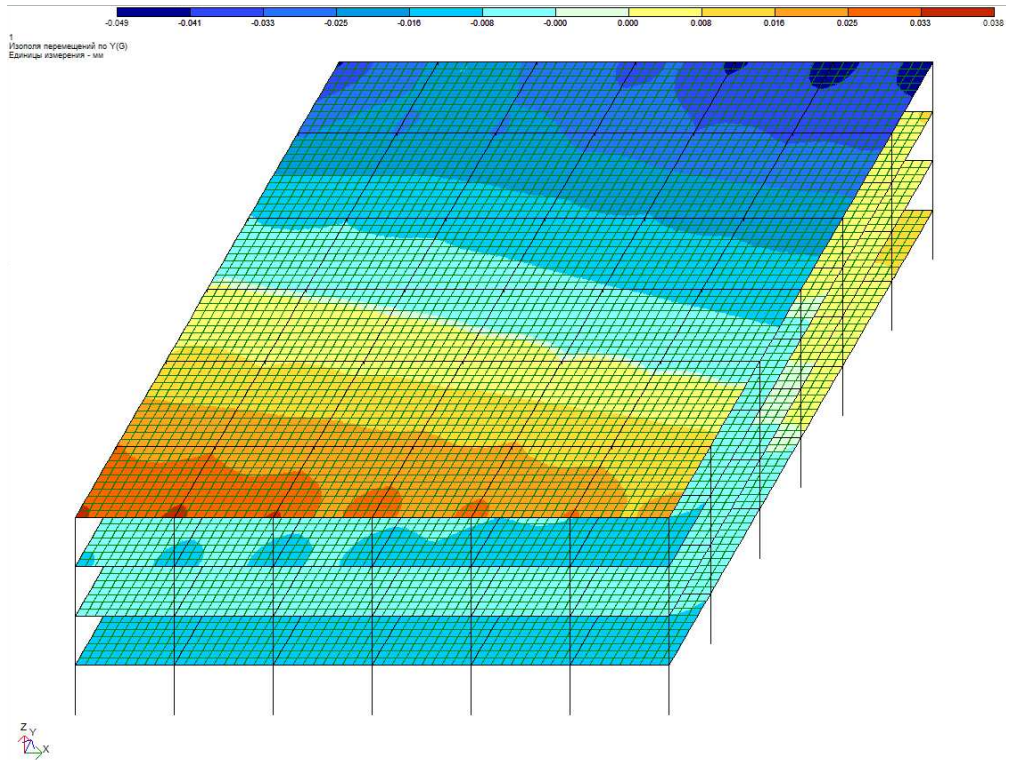


Перемещения от основного сочетания нагрузок:

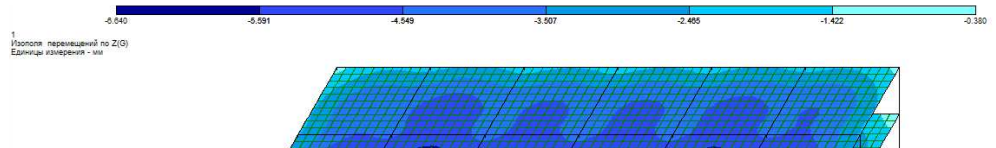
- перемещение по оси X:



перемещение по оси Y:

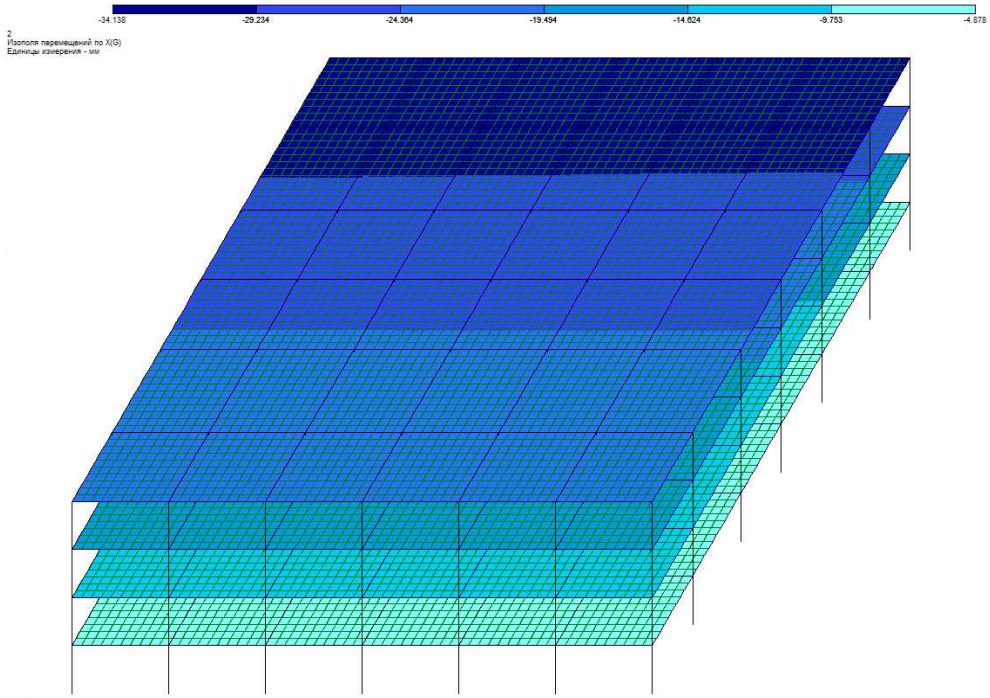


перемещение по оси Z:

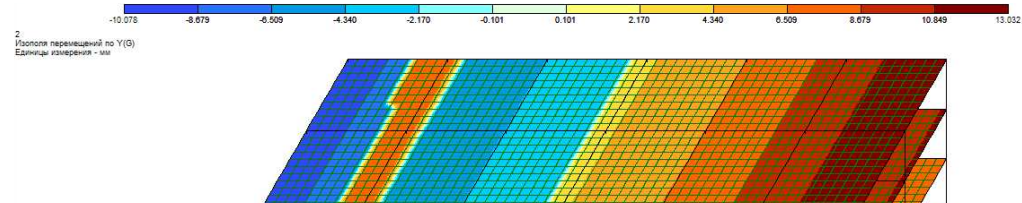


Перемещения от особого сочетания нагрузок (+сейсмика в направлении X):

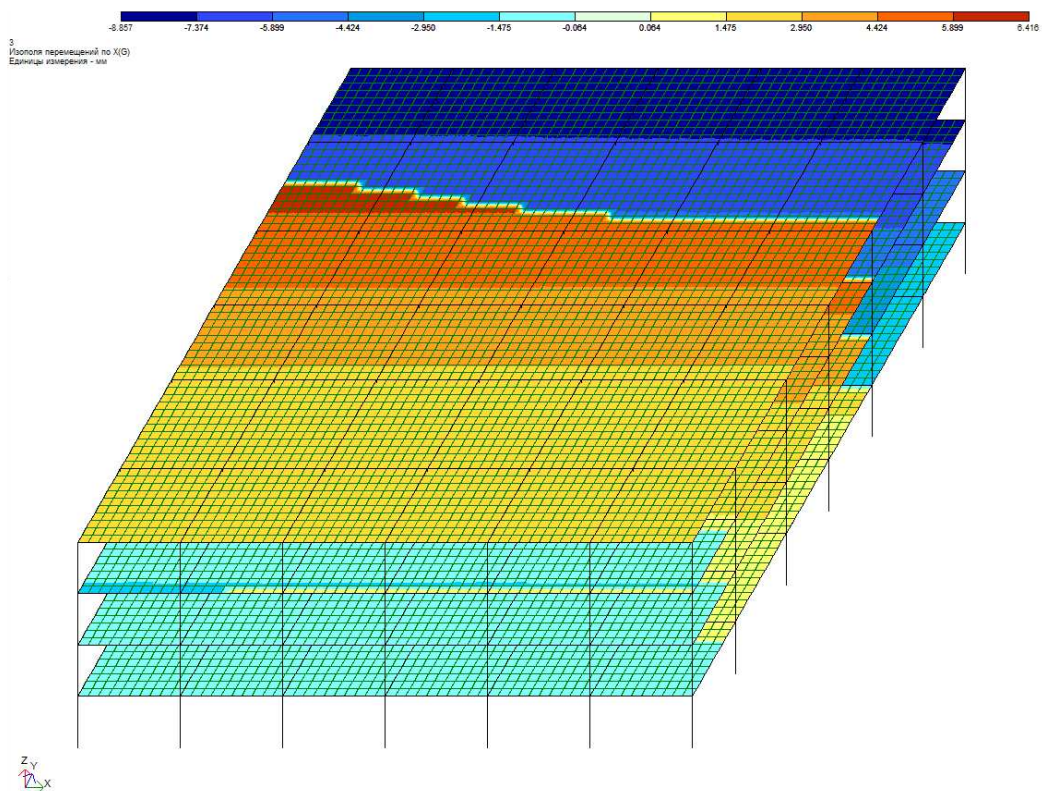
- перемещение по оси X:



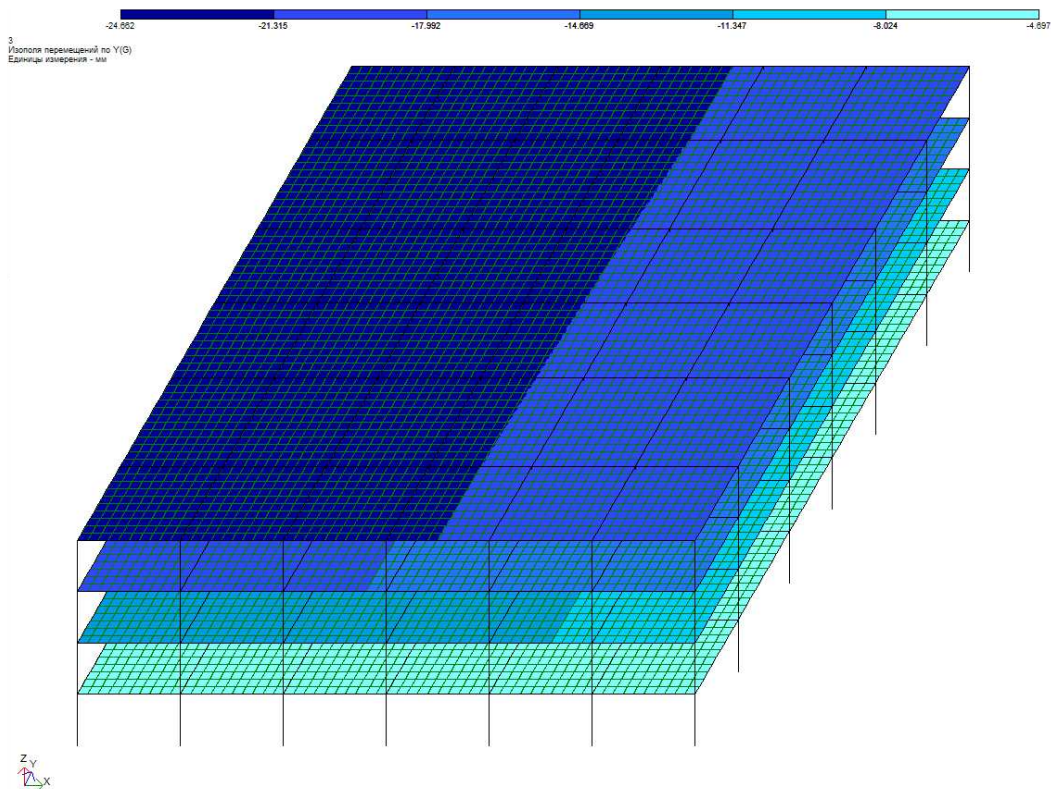
- перемещение по оси Y:



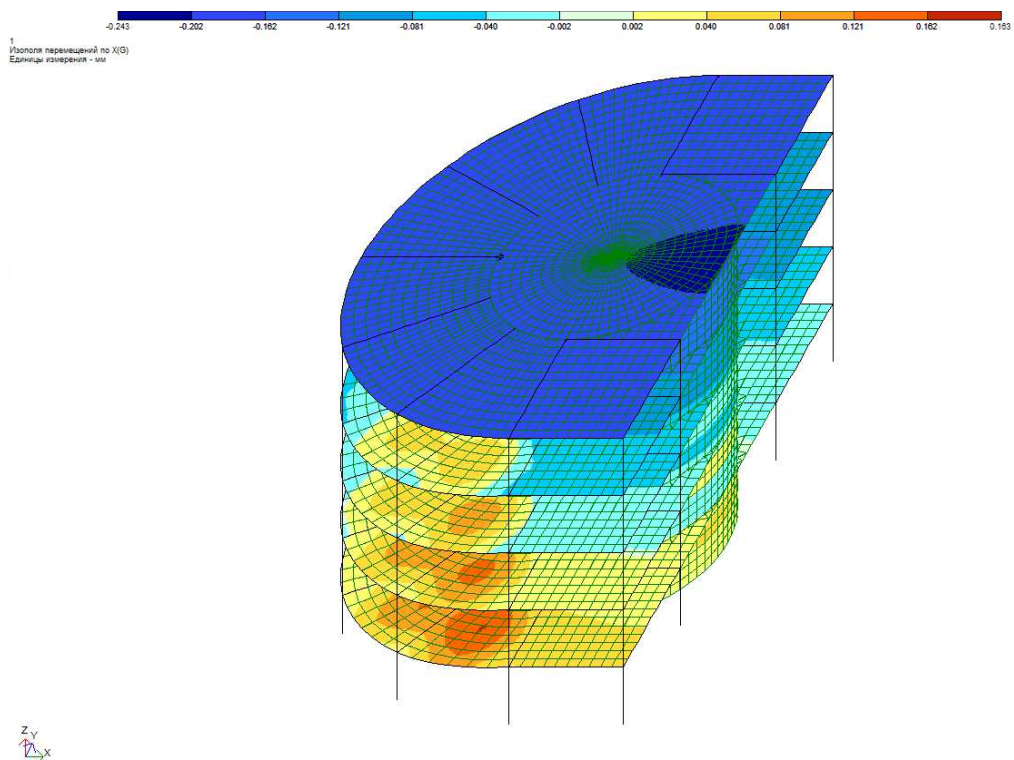
Перемещения от особого сочетания нагрузок (+сейсмика в направлении Y):
- перемещение по оси X :



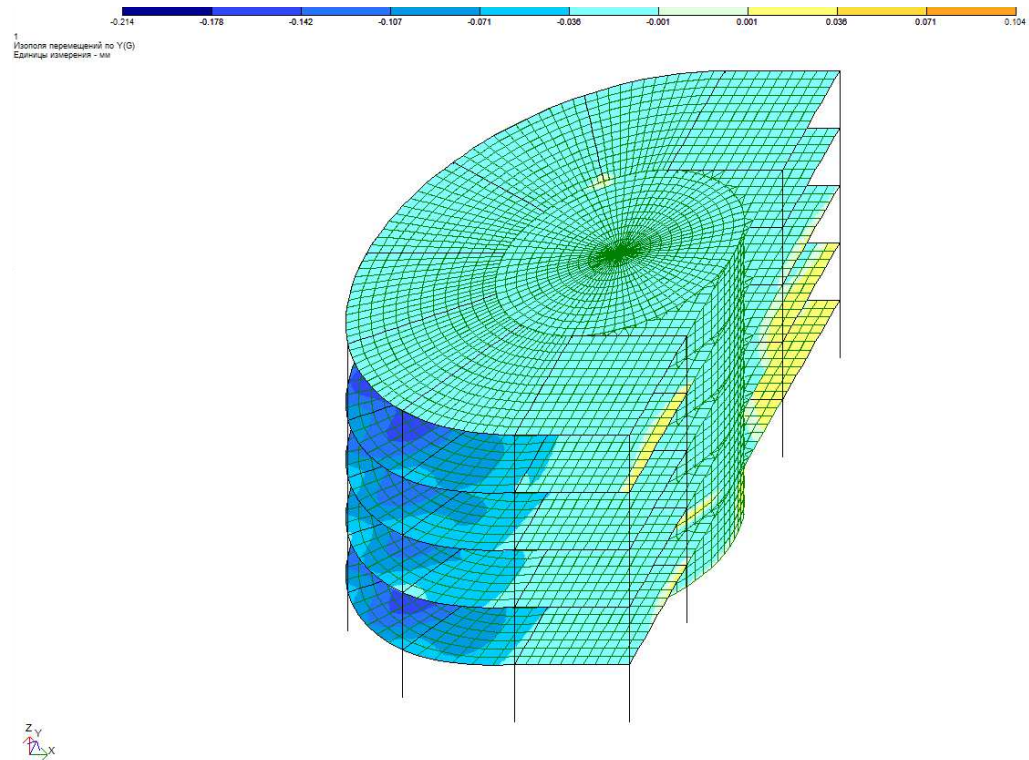
- перемещение по оси Y:



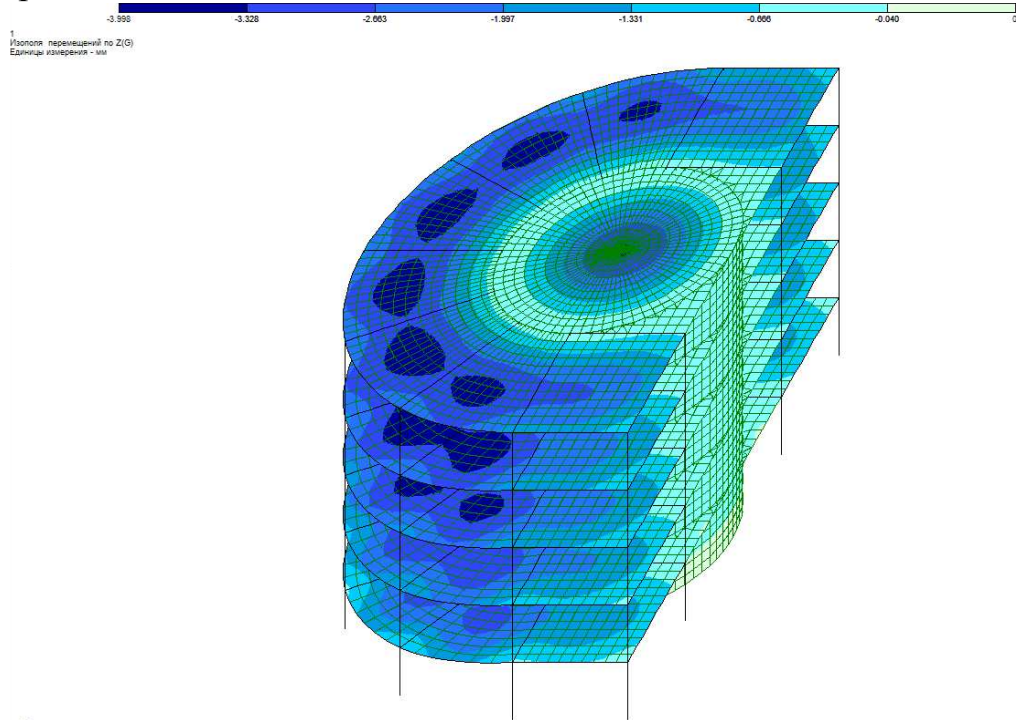
Перемещения от основного сочетания нагрузок: - перемещение по оси X:



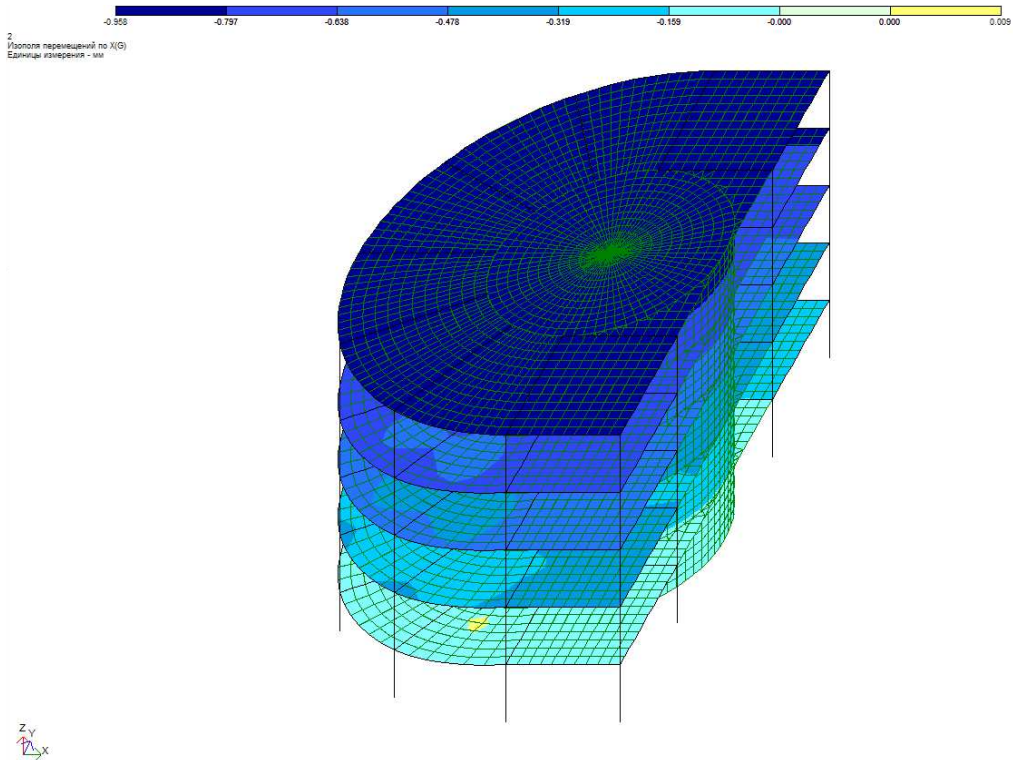
- перемещение по оси Y:



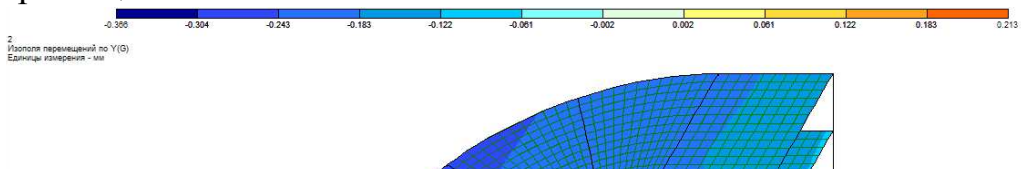
- перемещение по оси Z:



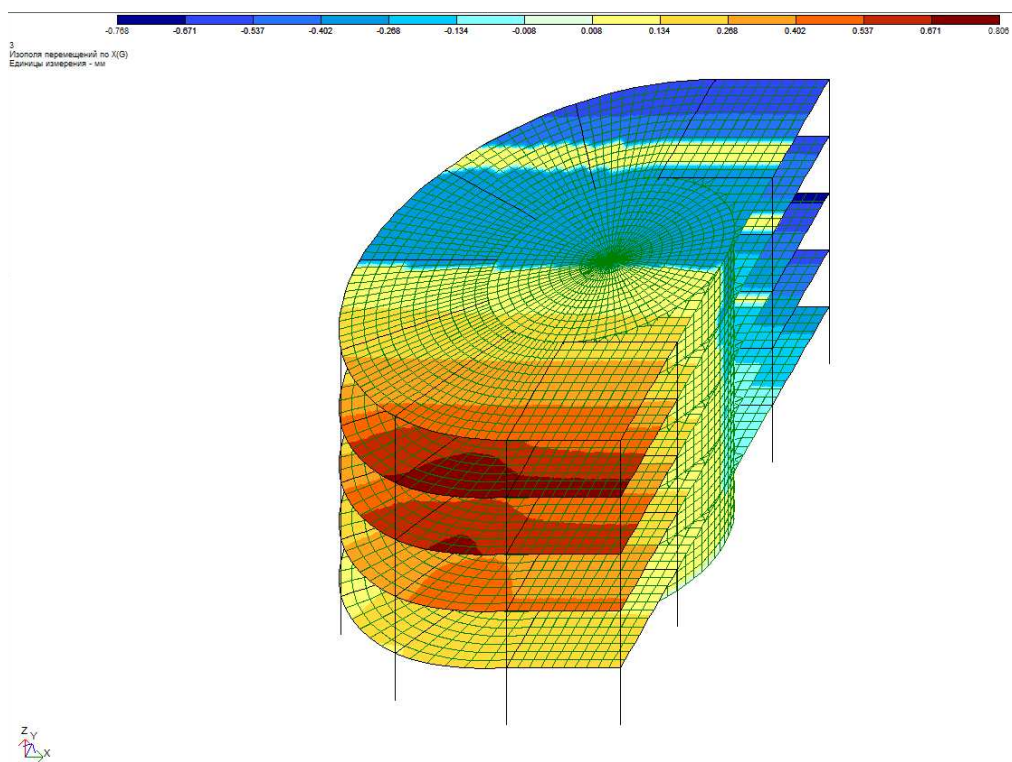
Перемещения от особого сочетания нагрузок (+сейсмика в направлении X):
- перемещение по оси X:



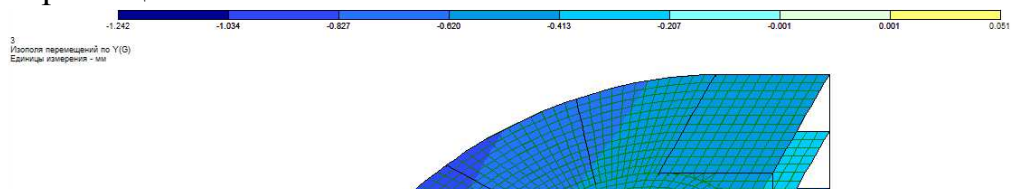
перемещение по оси Y:



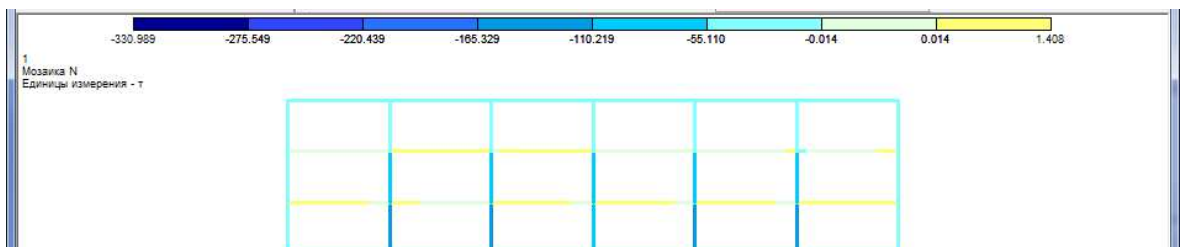
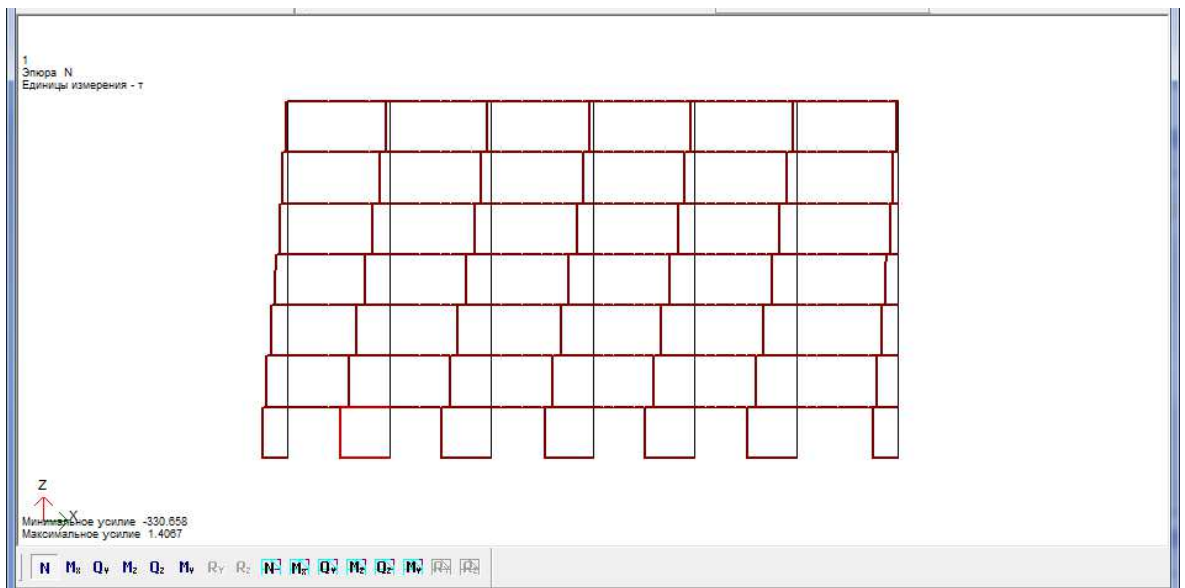
Перемещения от особого сочетания нагрузок (+сейсмика в направлении Y):
- перемещение по оси X:

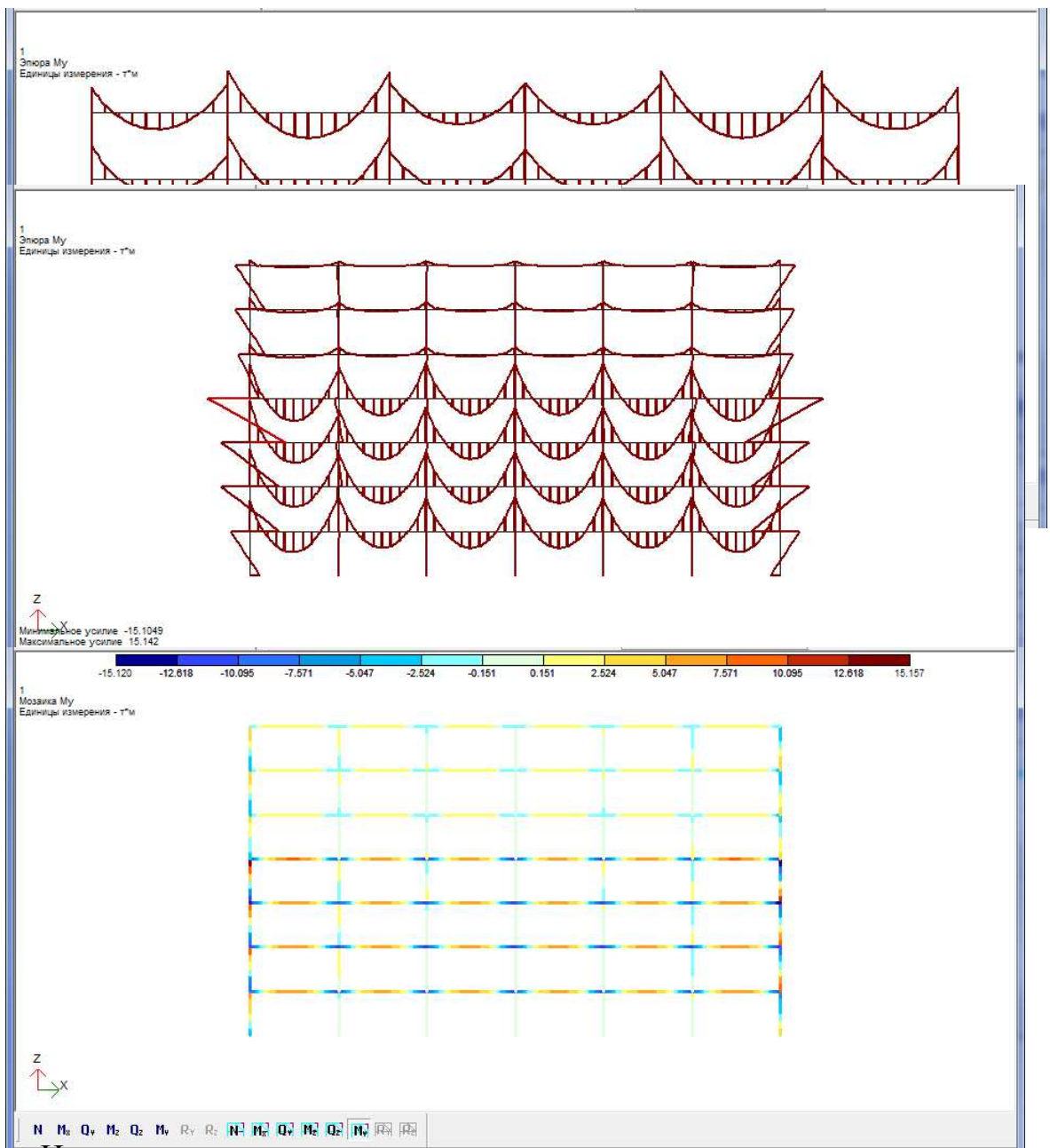


- перемещение по оси Y:

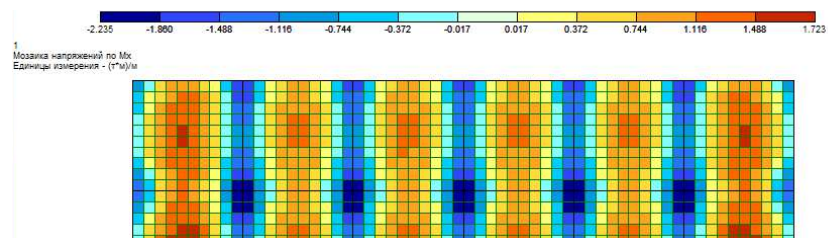


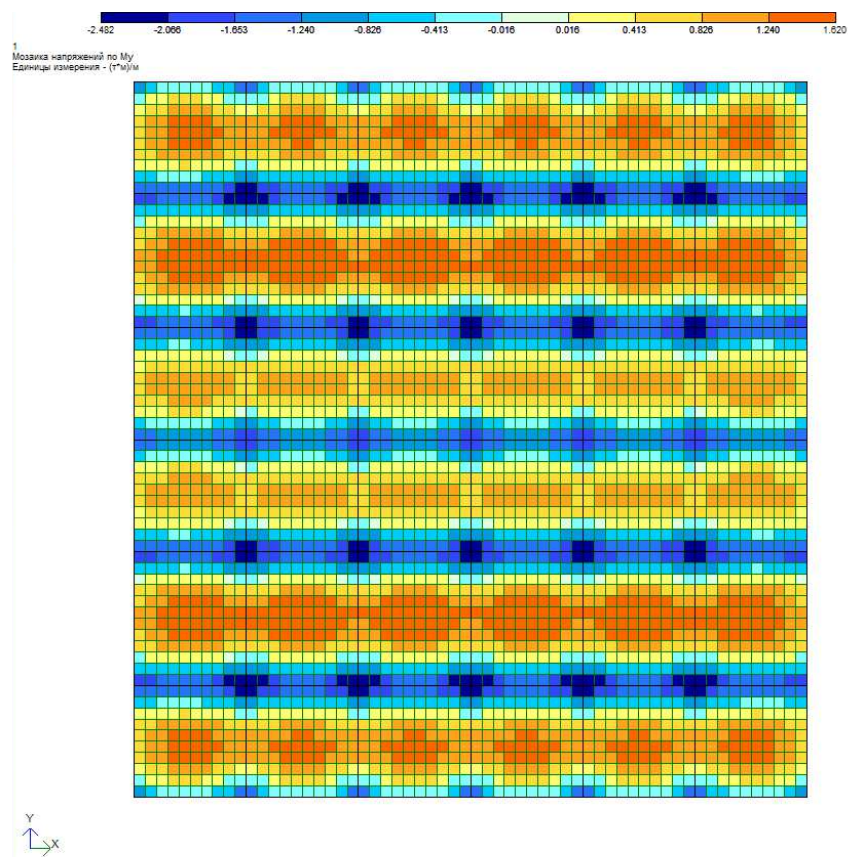
Усилия в средней раме:



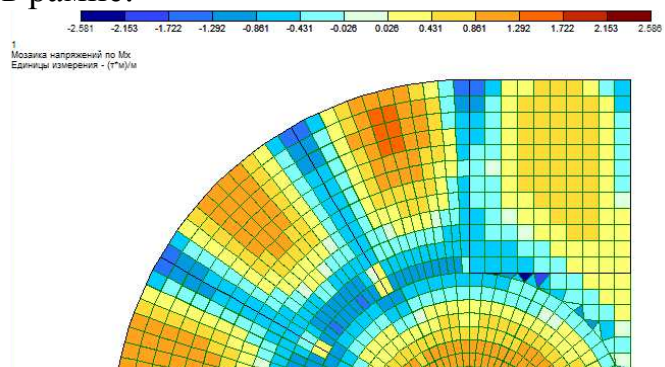


Напряжения в плите перекрытия типового этажа:





Напряжения в рампе:



Частоты колебаний основного блока:

№ загрузки	№ формы	Собс. т. значения	Частоты		Период (с)	Кэф. распред.	Мод. масса (%)	Сумма мод. масс (%)
			Круг. частота (рад/с)	Частота (Гц)				
10	1	0.358	2.791	0.444	2.251	0.305	4 0.00	0.004
10	2	0.226	4.430	0.705	1.418	37.677	51 66.3	5 66.35
10	3	0.206	4.859	0.773	1.293	7.834	9 2.86	4 69.22
10	4	0.156	6.421	1.022	0.979	-0.311	5 0.00	9 69.22
10	5	0.110	9.086	1.446	0.692	4.773	5 1.06	4 70.29
10	6	0.109	9.166	1.459	0.685	-16.068	68 12.0	2 82.36
10	7	0.090	11.085	1.764	0.567	-12.164	5 6.91	8 89.27
10	8	0.082	12.240	1.948	0.513	-2.551	4 0.30	2 89.58
10	9	0.074	13.567	2.159	0.463	0.090	0 0.00	2 89.58
10	10	0.074	13.571	2.160	0.463	-0.059	0 0.00	2 89.58
10	11	0.066	15.199	2.419	0.413	4.383	8 0.89	0 90.48
10	12	0.057	17.428	2.774	0.361	-4.427	6 0.91	6 91.39
10	13	0.056	17.760	2.827	0.354	0.206	2 0.00	8 91.39
10	14	0.056	17.764	2.827	0.354	-0.059	0 0.00	8 91.39
10	15	0.055	18.044	2.872	0.348	0.017	0 0.00	8 91.39
10	16	0.055	18.044	2.872	0.348	0.001	0 0.00	8 91.39
10	17	0.055	18.047	2.872	0.348	0.001	0 0.00	8 91.39
10	18	0.055	18.047	2.872	0.348	0.017	0 0.00	8 91.39
10	19	0.055	18.051	2.873	0.348	-0.003	0 0.00	8 91.39
10	20	0.055	18.051	2.873	0.348	-0.004	0 0.00	8 91.39
10	21	0.055	18.053	2.873	0.348	-0.002	0 0.00	8 91.39
10	22	0.055	18.053	2.873	0.348	0.002	0 0.00	8 91.39
10	23	0.045	22.021	3.505	0.285	-0.056	0 0.00	8 91.39
10	24	0.045	22.025	3.505	0.285	-0.524	3 0.01	1 91.41
10	25	0.043	23.195	3.692	0.271	9.360	5 4.09	6 95.50
10	26	0.042	23.824	3.792	0.264	0.346	6 0.00	2 95.51
10	27	0.041	24.561	3.909	0.256	-0.213	2 0.00	4 95.51
10	28	0.041	24.584	3.913	0.256	-0.796	0 0.03	4 95.54
10	29	0.040	25.141	4.001	0.250	0.054	0 0.00	4 95.54
10	30	0.040	25.179	4.007	0.250	-0.692	2 0.02	6 95.56
11	1	0.358	2.791	0.444	2.251	30.637	71 43.8	1 43.87

11	2	0.226	4.430	0.705	1.418	-0.360	6	0.00	7	43.87	
11	3	0.206	4.859	0.773	1.293	0.180	2	0.00	9	43.87	
11	4	0.156	6.421	1.022	0.979	-19.527	23	17.8	2	61.70	
11	5	0.110	9.086	1.446	0.692	22.901	14	24.5	6	86.21	
11	6	0.109	9.166	1.459	0.685	7.246	4	2.45	0	88.67	
11	7	0.090	11.085	1.764	0.567	1.184	6	0.06	5	88.73	
11	8	0.082	12.240	1.948	0.513	-7.281	8	2.47	3	91.21	
11	9	0.074	13.567	2.159	0.463	0.054	0	0.00	3	91.21	
11	10	0.074	13.571	2.160	0.463	-0.264	3	0.00	6	91.21	
11	11	0.066	15.199	2.419	0.413	0.750	6	0.02	3	91.24	
11	12	0.057	17.428	2.774	0.361	0.431	9	0.00	1	91.25	
11	13	0.056	17.760	2.827	0.354	-0.085	0	0.00	2	91.25	
11	14	6	0.05	17.764	2.827	0.354	-0.138	1	0.00	53	91.2
11	15	5	0.05	18.044	2.872	0.348	-0.001	0	0.00	53	91.2
11	16	5	0.05	18.044	2.872	0.348	-0.020	0	0.00	53	91.2
11	17	5	0.05	18.047	2.872	0.348	-0.002	0	0.00	53	91.2
11	18	5	0.05	18.047	2.872	0.348	0.001	0	0.00	53	91.2
11	19	5	0.05	18.051	2.873	0.348	0.004	0	0.00	53	91.2
11	20	5	0.05	18.051	2.873	0.348	-0.003	0	0.00	53	91.2
11	21	5	0.05	18.053	2.873	0.348	0.000	0	0.00	53	91.2
11	22	5	0.05	18.053	2.873	0.348	0.000	0	0.00	53	91.2
11	23	5	0.04	22.021	3.505	0.285	-0.012	0	0.00	53	91.2
11	24	5	0.04	22.025	3.505	0.285	-0.178	1	0.00	54	91.2
11	25	3	0.04	23.195	3.692	0.271	-0.186	2	0.00	56	91.2
11	26	2	0.04	23.824	3.792	0.264	0.251	3	0.00	59	91.2
11	27	1	0.04	24.561	3.909	0.256	-1.692	4	0.13	93	91.3
11	28	1	0.04	24.584	3.913	0.256	-1.280	7	0.07	69	91.4
11	29	0	0.04	25.141	4.001	0.250	6.461	1	1.95	20	93.4
11	30	0	0.04	25.179	4.007	0.250	9.066	2	3.84	62	97.2

Частоты колебаний рампы:

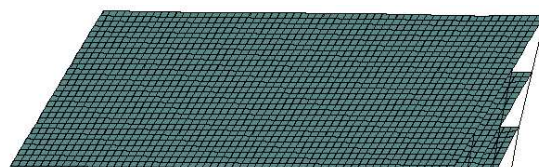
№ загруз	№ формы	Собст. значения	Частоты		Период	Кэф. распред.	Мод.масса	Сумма
			Круг. частот	Частот				

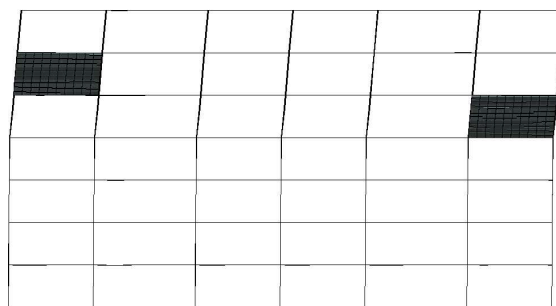
			m_a (рад/с)	m_a (Гц)	(с)		(%)	мод. масс (%)
6	1	0.023	43.270	6.887	0.145	-2.265	1.840	1.840
6	2	0.020	49.211	7.832	0.128	14.193	72.268	74.10
6	3	0.017	59.781	9.514	0.105	-1.388	0.691	74.79
6	4	0.016	63.480	10.103	0.099	1.565	0.879	75.67
6	5	0.015	65.812	10.474	0.095	0.442	0.070	75.74
6	6	0.015	66.333	10.557	0.095	-1.103	0.436	76.18
6	7	0.015	68.340	10.877	0.092	-0.131	0.006	76.19
6	8	0.015	68.753	10.942	0.091	0.075	0.002	76.19
6	9	0.015	68.876	10.962	0.091	0.115	0.005	76.19
6	10	0.014	68.997	10.981	0.091	0.105	0.004	76.20
6	11	0.014	69.159	11.007	0.091	0.095	0.003	76.20
6	12	0.014	69.427	11.050	0.091	0.354	0.045	76.25
6	13	0.014	70.887	11.282	0.089	0.044	0.001	76.25
6	14	0.014	71.227	11.336	0.088	0.093	0.003	76.25
6	15	0.014	71.989	11.457	0.087	0.152	0.008	76.26
6	16	0.014	72.886	11.600	0.086	0.286	0.029	76.29
6	17	0.014	73.703	11.730	0.085	-0.454	0.074	76.36
6	18	0.014	73.882	11.759	0.085	-0.428	0.066	76.43
6	19	0.013	75.220	11.972	0.084	-0.520	0.097	76.52
6	20	0.013	75.340	11.991	0.083	-0.255	0.023	76.55
6	21	0.013	76.224	12.131	0.082	0.270	0.026	76.57
6	22	0.013	76.275	12.140	0.082	0.349	0.044	76.62
6	23	0.013	76.575	12.187	0.082	0.059	0.001	76.62
6	24	0.013	77.025	12.259	0.082	0.053	0.001	76.62
6	25	0.013	77.606	12.351	0.081	-0.022	0.000	76.62
6	26	0.013	78.140	12.436	0.080	0.073	0.002	76.62
6	27	0.013	78.537	12.500	0.080	0.025	0.000	76.62
6	28	0.013	79.552	12.661	0.079	-0.148	0.008	76.63
6	29	0.013	79.788	12.699	0.079	0.253	0.023	76.65
6	30	0.012	80.205	12.765	0.078	0.051	0.001	76.65
7	1	0.023	43.270	6.887	0.145	11.722	49.292	49.29
7	2	0.020	49.211	7.832	0.128	2.790	2.792	52.08

								4	
7	3	0.017	59.781	9.514	0.105	7.536	20.374	8	72.45
7	4	0.016	63.480	10.103	0.099	0.243	0.021	9	72.47
7	5	0.015	65.812	10.474	0.095	-1.558	0.871	1	73.35
7	6	0.015	66.333	10.557	0.095	2.020	1.464	4	74.81
7	7	0.015	68.340	10.877	0.092	0.545	0.107	1	74.92
7	8	0.015	68.753	10.942	0.091	0.031	0.000	2	74.92
7	9	0.015	68.876	10.962	0.091	-0.322	0.037	9	74.95
7	10	0.014	68.997	10.981	0.091	0.114	0.005	3	74.96
7	11	0.014	69.159	11.007	0.091	0.538	0.104	7	75.06
7	12	0.014	69.427	11.050	0.091	-0.389	0.054	1	75.12
7	13	0.014	70.887	11.282	0.089	0.783	0.220	1	75.34
7	14	0.014	71.227	11.336	0.088	0.228	0.019	0	75.36
7	15	0.014	71.989	11.457	0.087	1.184	0.503	3	75.86
7	16	0.014	72.886	11.600	0.086	0.269	0.026	9	75.88
7	17	0.014	73.703	11.730	0.085	0.595	0.127	6	76.01
7	18	0.014	73.882	11.759	0.085	0.438	0.069	5	76.08
7	19	0.013	75.220	11.972	0.084	0.348	0.043	8	76.12
7	20	0.013	75.340	11.991	0.083	-0.762	0.208	6	76.33
7	21	0.013	76.224	12.131	0.082	0.357	0.046	2	76.38
7	22	0.013	76.275	12.140	0.082	1.024	0.376	8	76.75
7	23	0.013	76.575	12.187	0.082	0.677	0.165	3	76.92
7	24	0.013	77.025	12.259	0.082	-0.263	0.025	7	76.94
7	25	0.013	77.606	12.351	0.081	-0.184	0.012	9	76.95
7	26	0.013	78.140	12.436	0.080	-0.346	0.043	2	77.00
7	27	0.013	78.537	12.500	0.080	0.385	0.053	6	77.05
7	28	0.013	79.552	12.661	0.079	-2.020	1.464	9	78.51
7	29	0.013	79.788	12.699	0.079	0.261	0.024	4	78.54
7	30	0.012	80.205	12.765	0.078	0.115	0.005	8	78.54

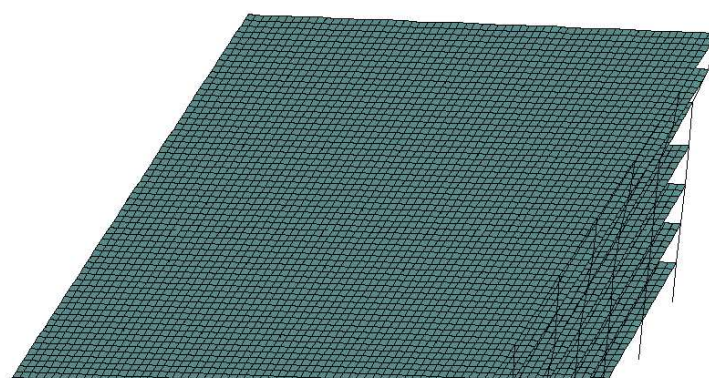
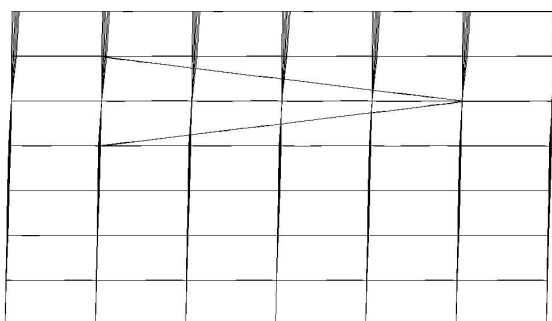
Формы колебаний сооружения:

Первая форма собственных колебаний:

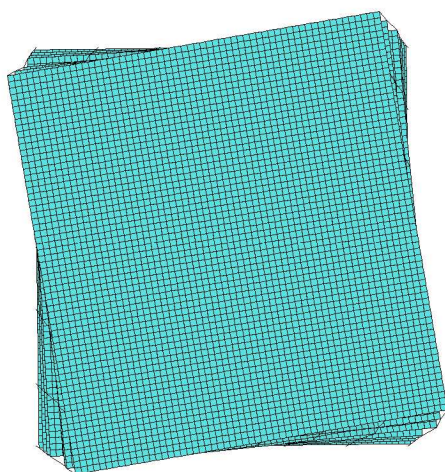
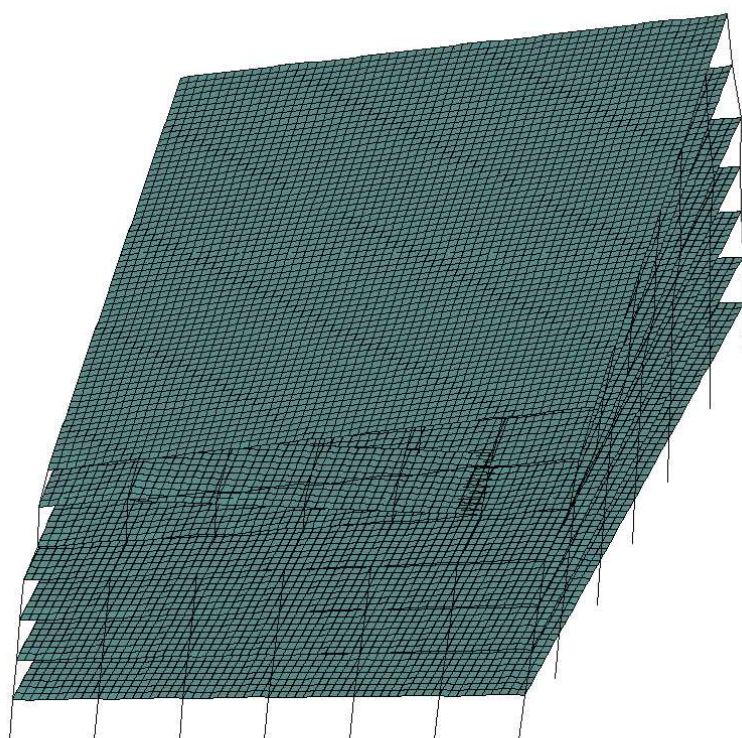




Вторая форма собственных колебаний:

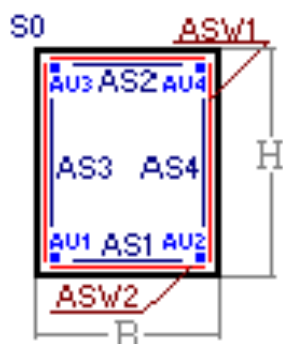


Третья форма колебаний:



Результаты расчета

Схема армирования стержней:



$AS1$ – площадь нижней продольной арматуры;

$AS2$ – площадь верхней продольной арматуры;

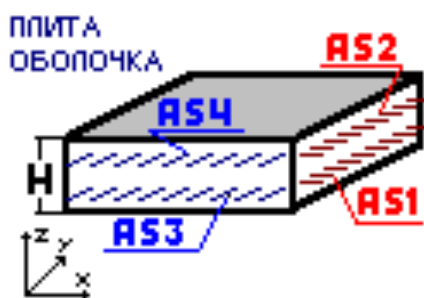
$AS3$ – площадь боковой продольной арматуры (у левой кромки сечения);

$AS4$ – площадь боковой продольной арматуры (у правой кромки сечения);

$ASW1$ – площадь вертикальной поперечной арматуры;

$ASW2$ – площадь горизонтальной поперечной арматуры;

Схема армирования плиты:



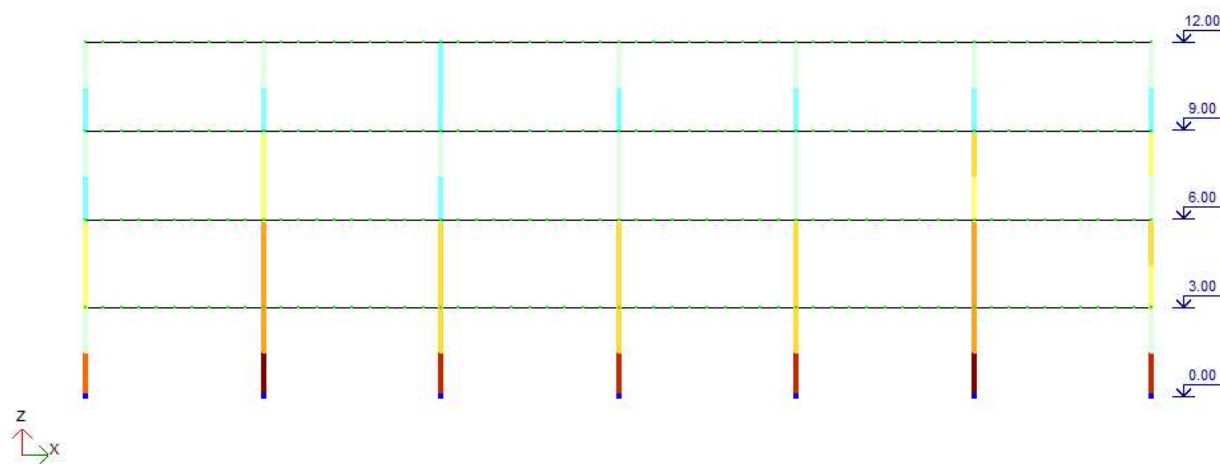
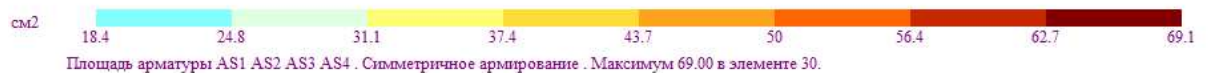
$AS1$ – площадь нижней арматуры по направлению X ($\text{см}^2/\text{м}$);

$AS2$ – площадь верхней арматуры по направлению X ($\text{см}^2/\text{м}$);

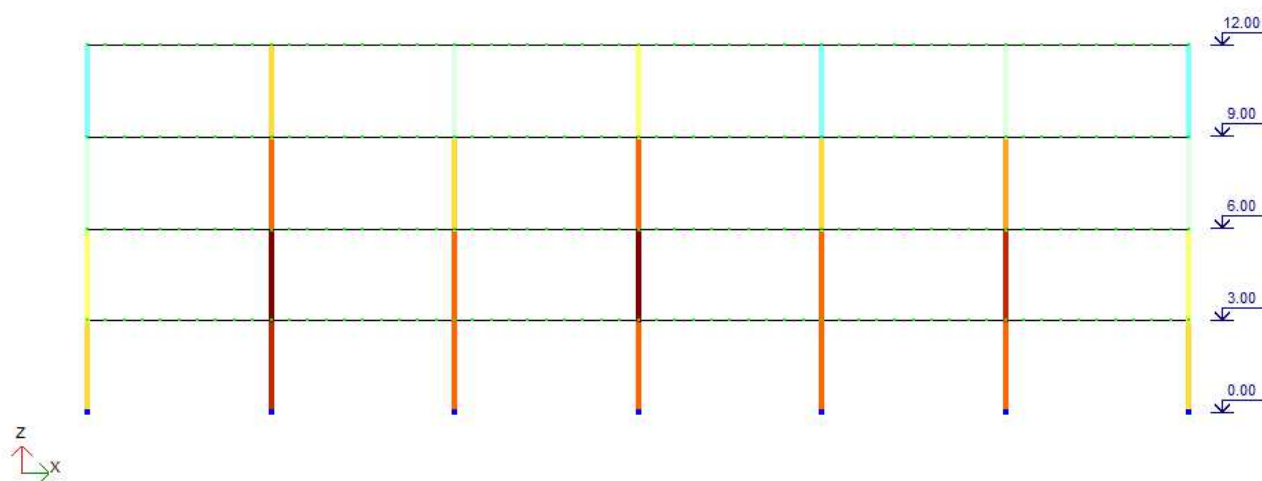
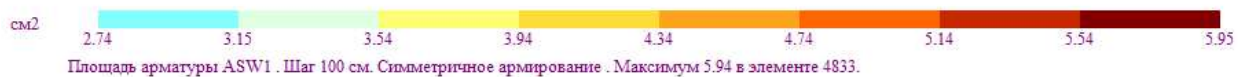
AS3 – площадь нижней арматуры по направлению Y ($\text{см}^2/\text{м}$);
AS4 – площадь верхней арматуры по направлению Y ($\text{см}^2/\text{м}$).

Армирование колонн рамы по оси Г-Г:

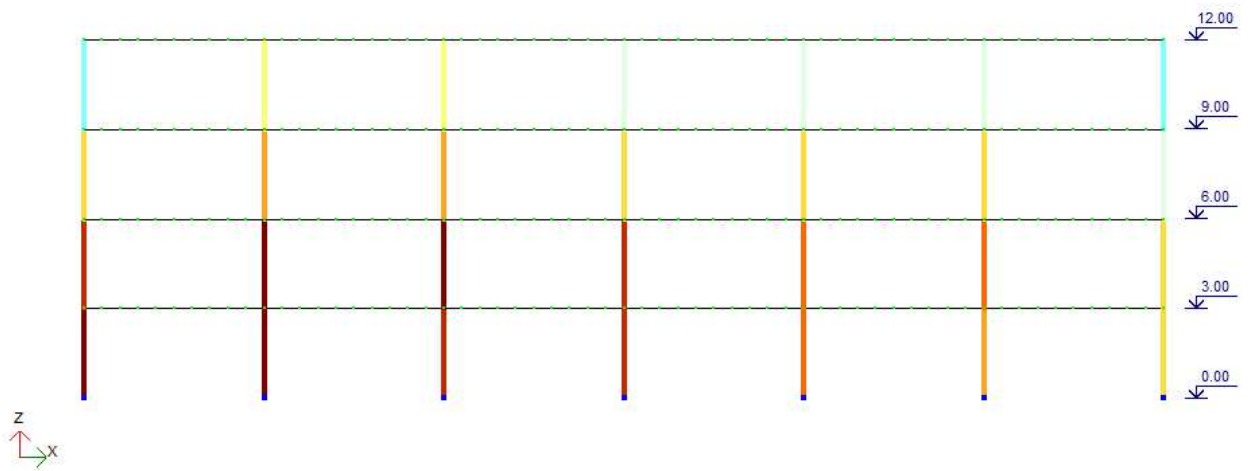
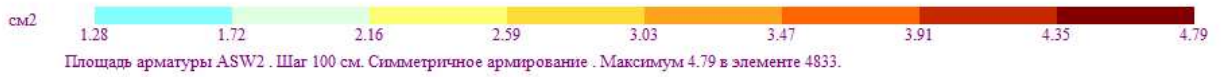
Суммарная арматура на все сечение AS1+ AS2+ AS3+ AS4, см^2 :



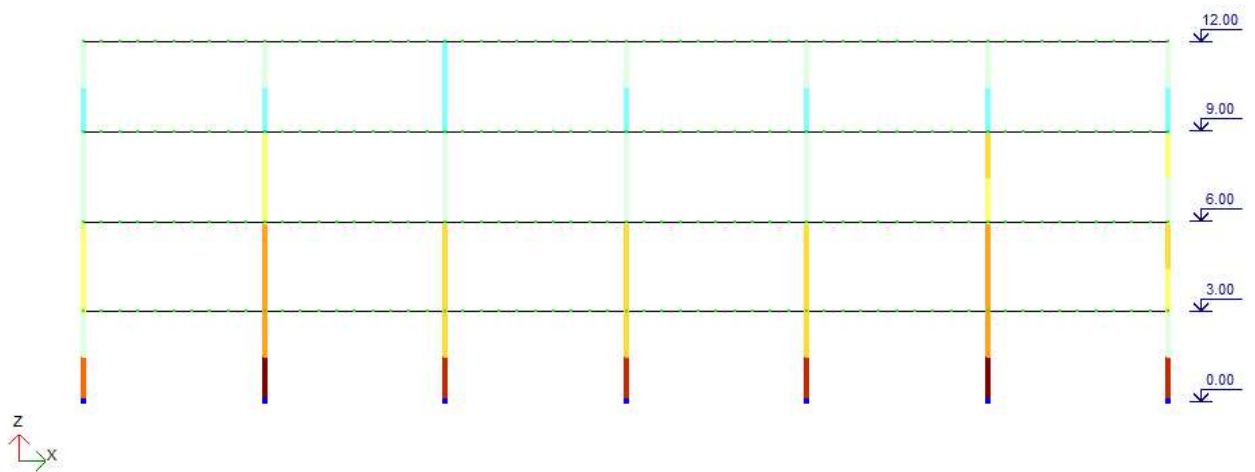
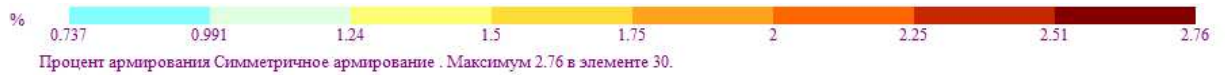
Поперечная арматура ASW1, $\text{см}^2/\text{м}$:



Поперечная арматура ASW2, см²/м:

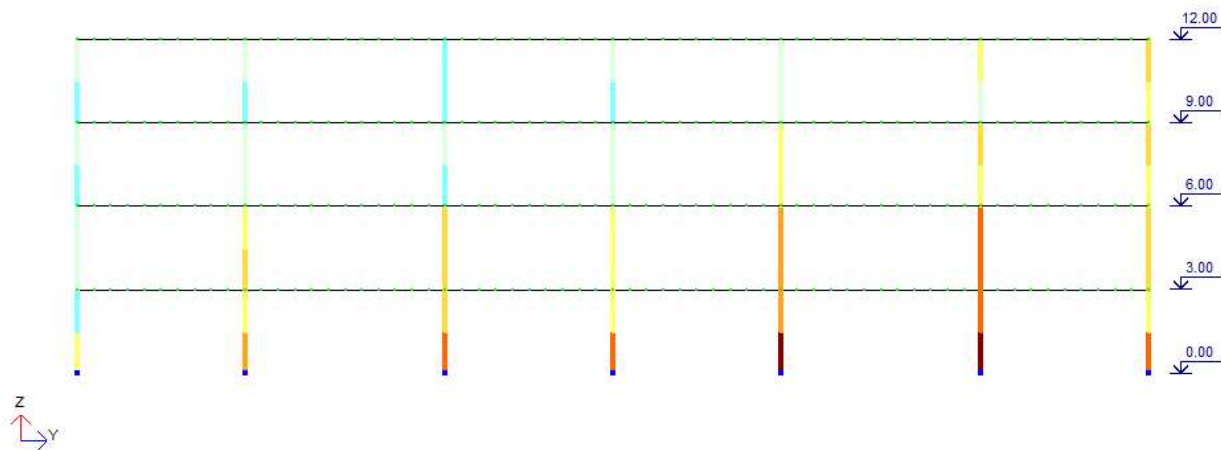
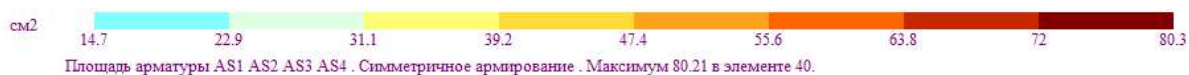


Процент армирования, %:

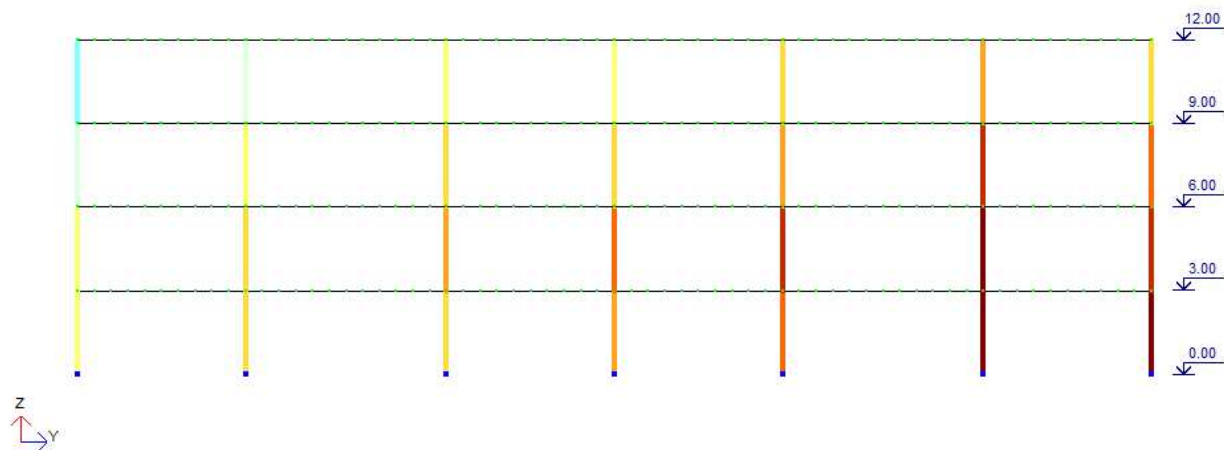


Армирование колонн рамы по оси 7-7:

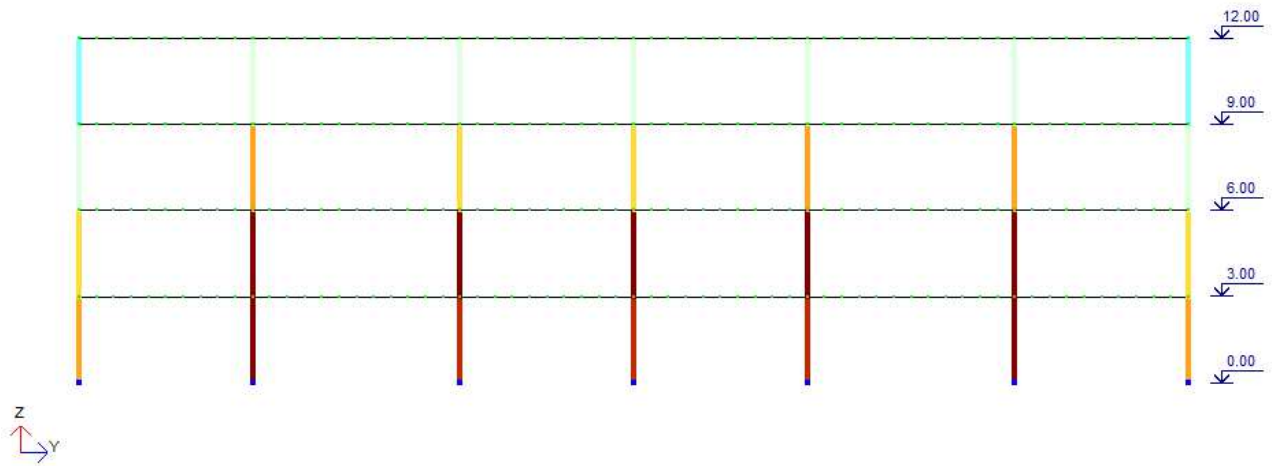
Суммарная арматура на все сечение AS1+ AS2+ AS3+ AS4, см²:



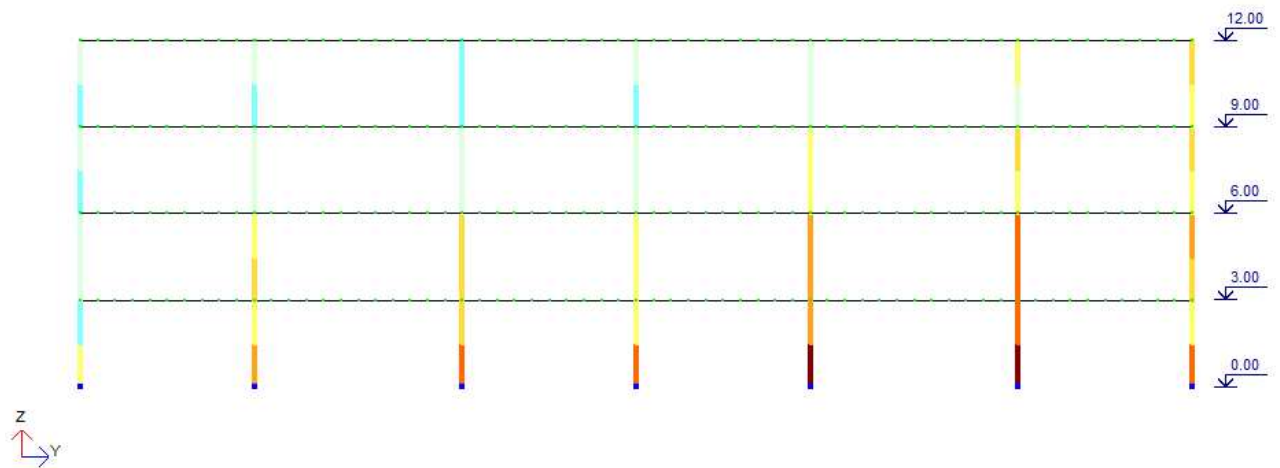
Поперечная арматура ASW1, см²/м:



Поперечная арматура ASW2, см²/м:

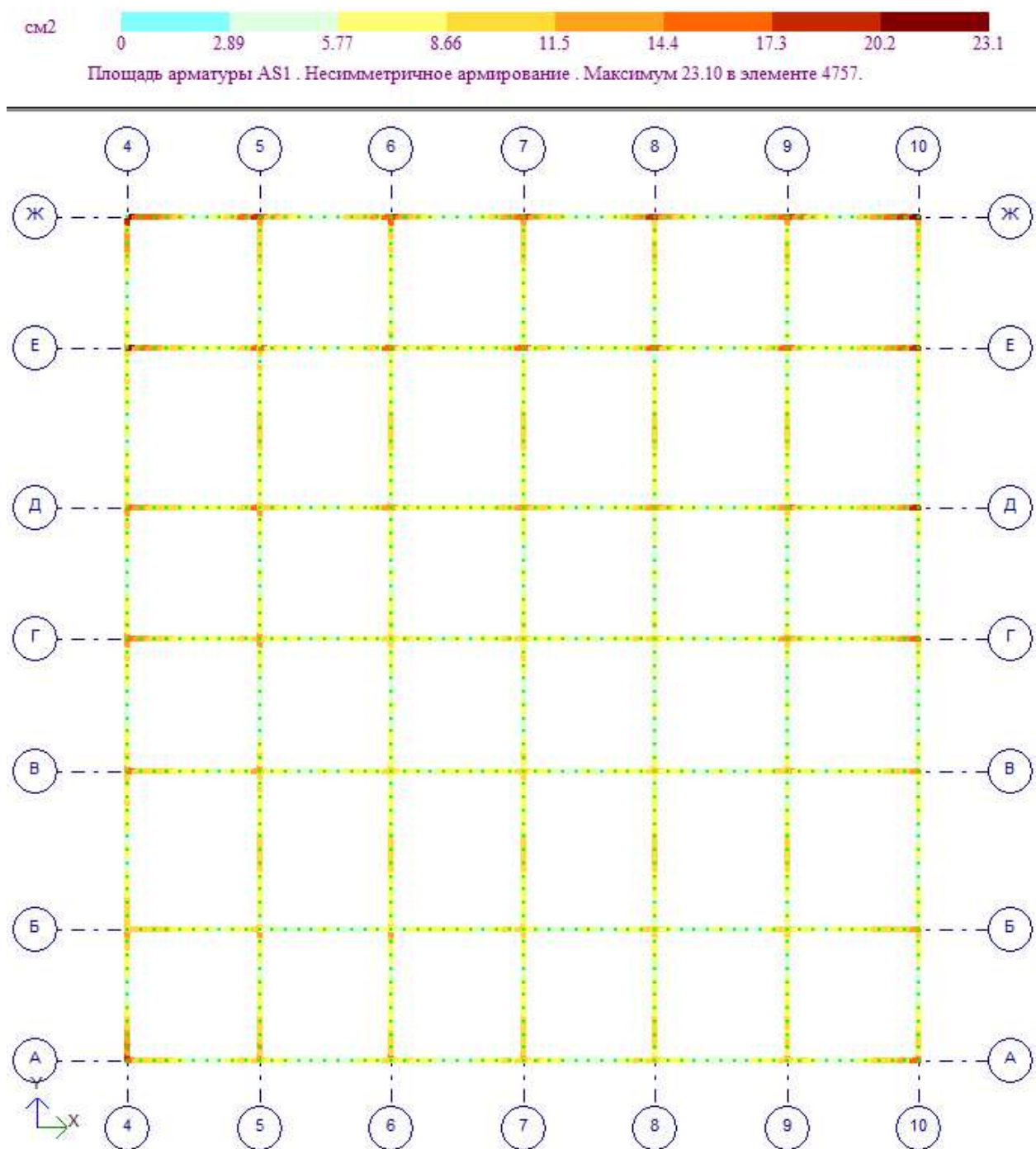


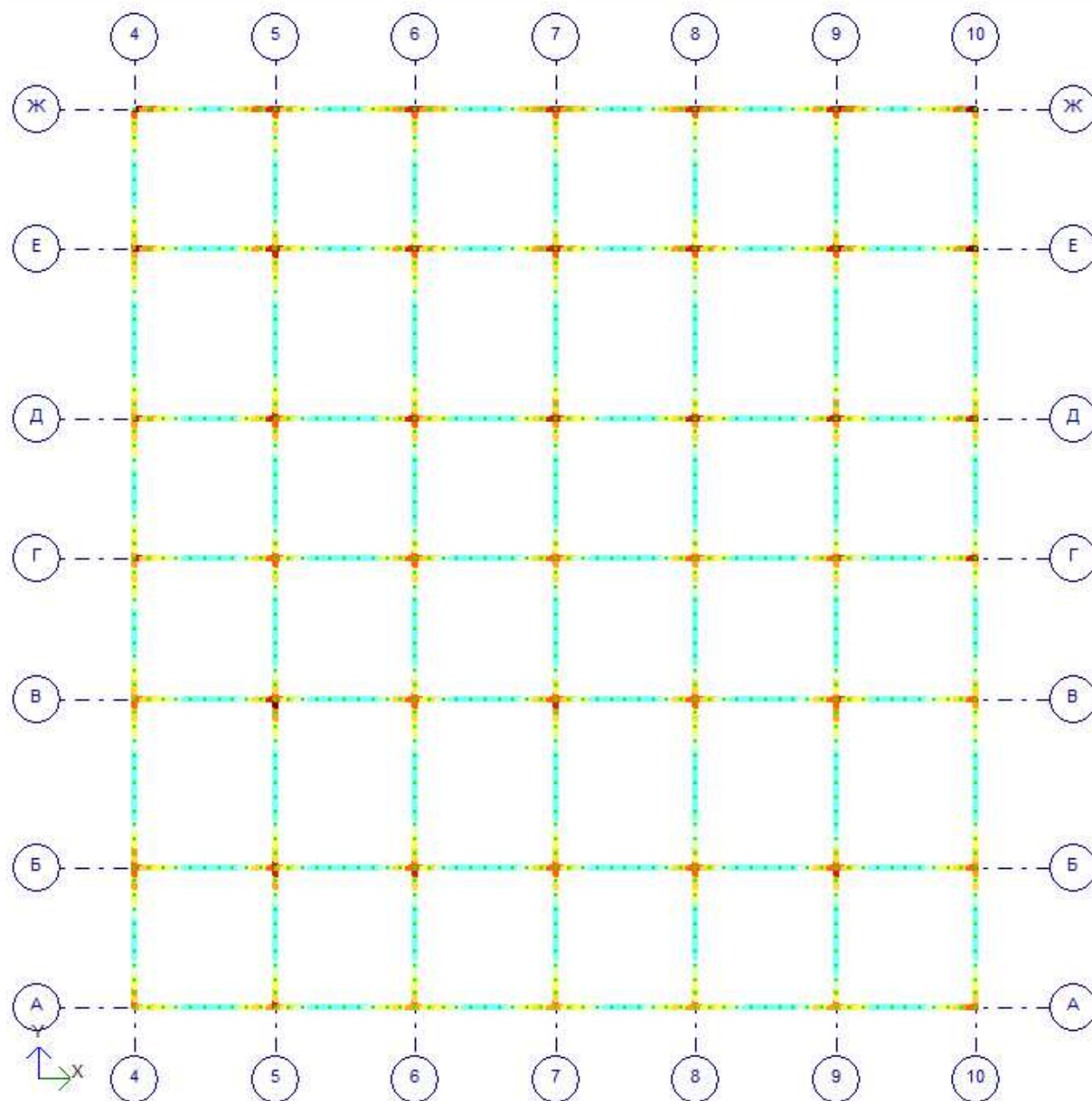
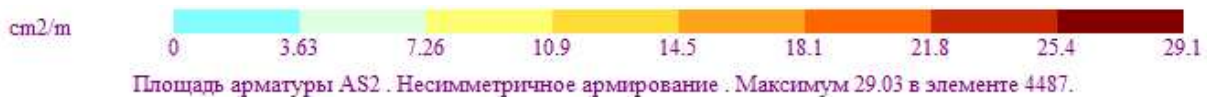
Процент армирования, %:



Армирование ригелей типового этажа:

Нижняя арматура (см²):

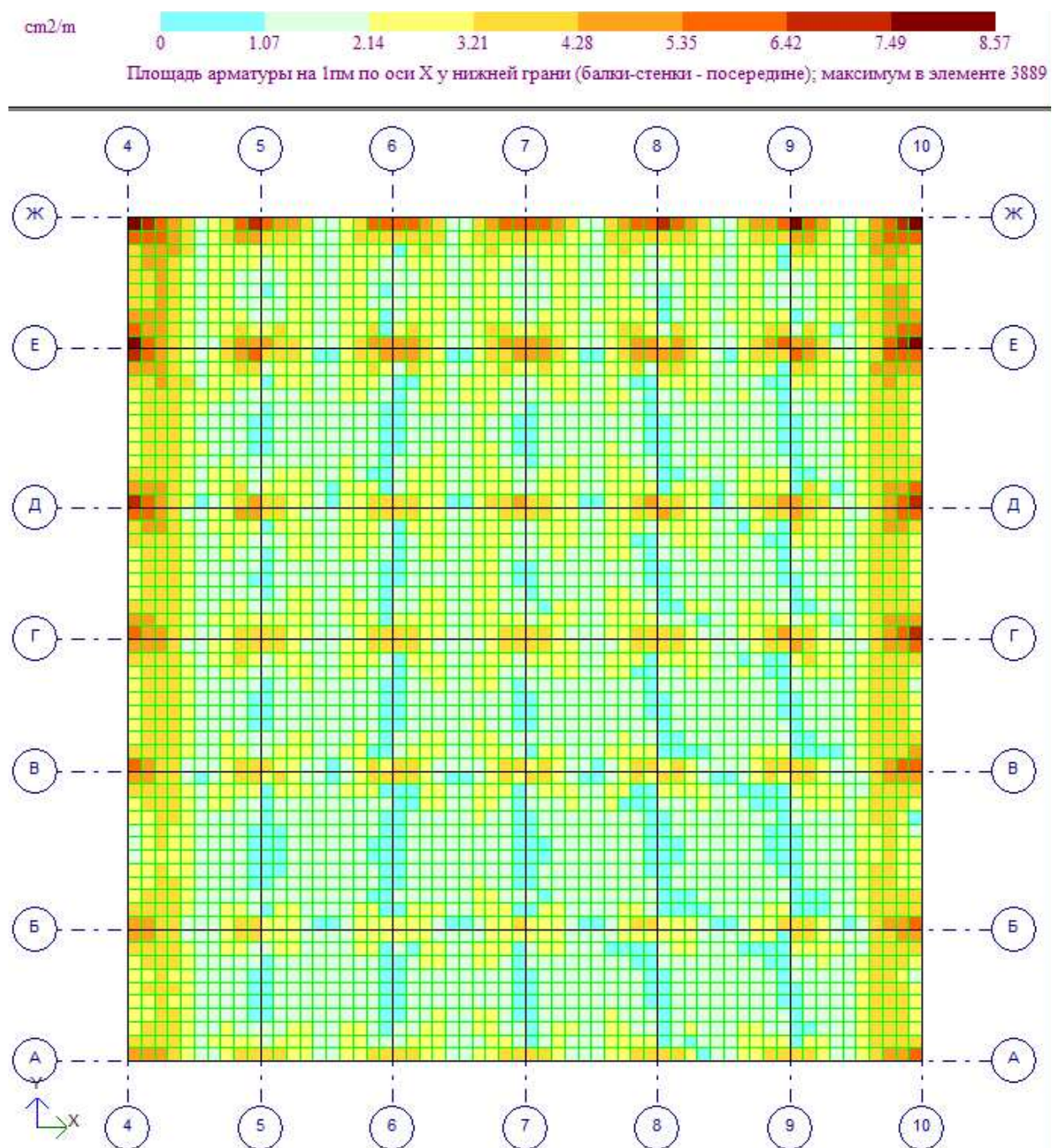


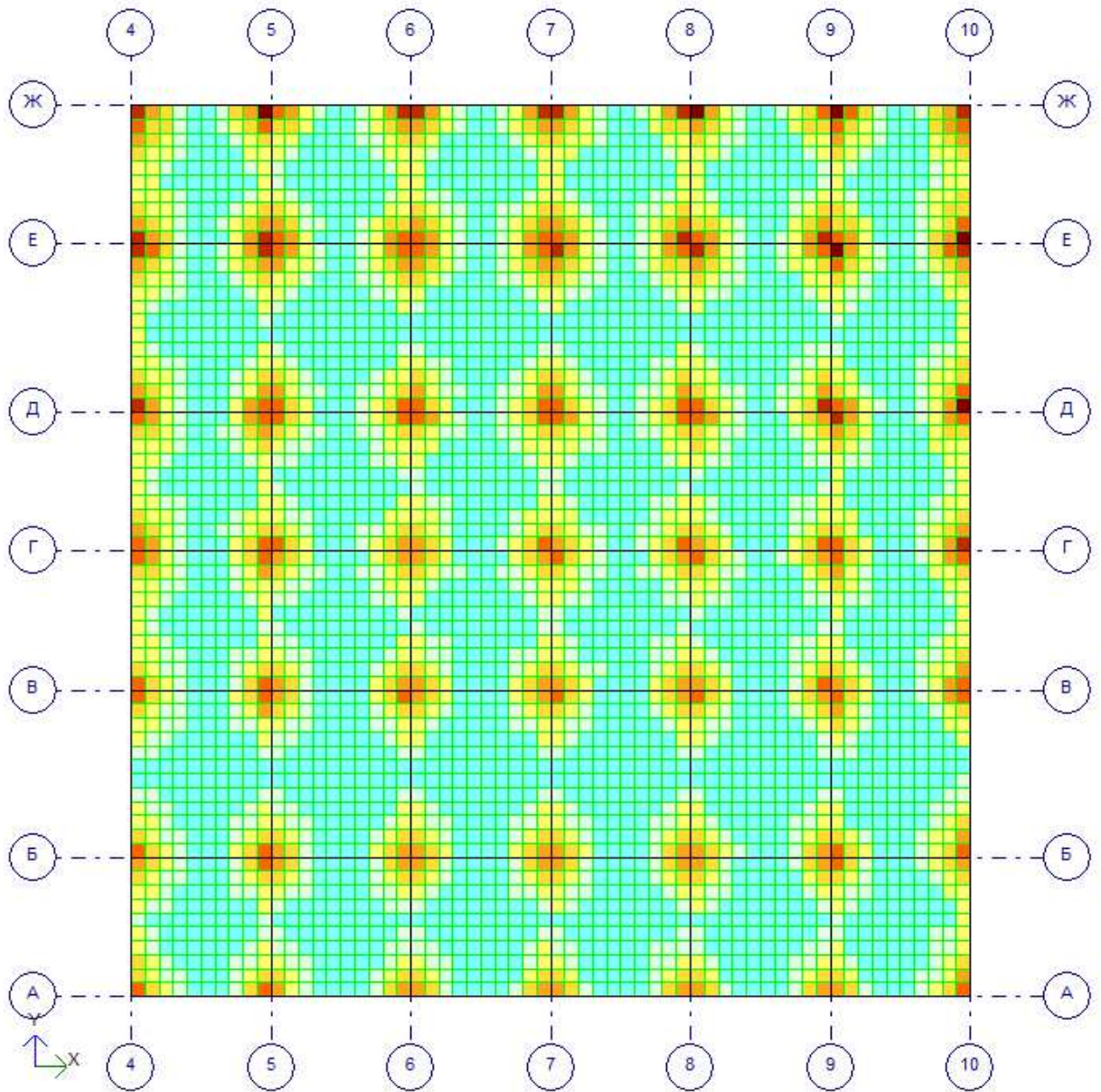
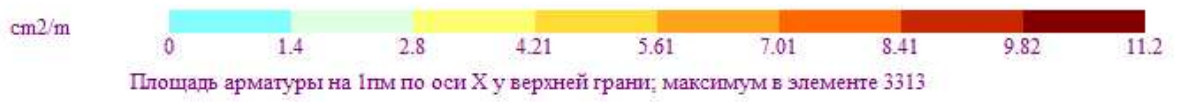


Верхняя арматура (см²):

Армирование плиты перекрытия типового этажа:

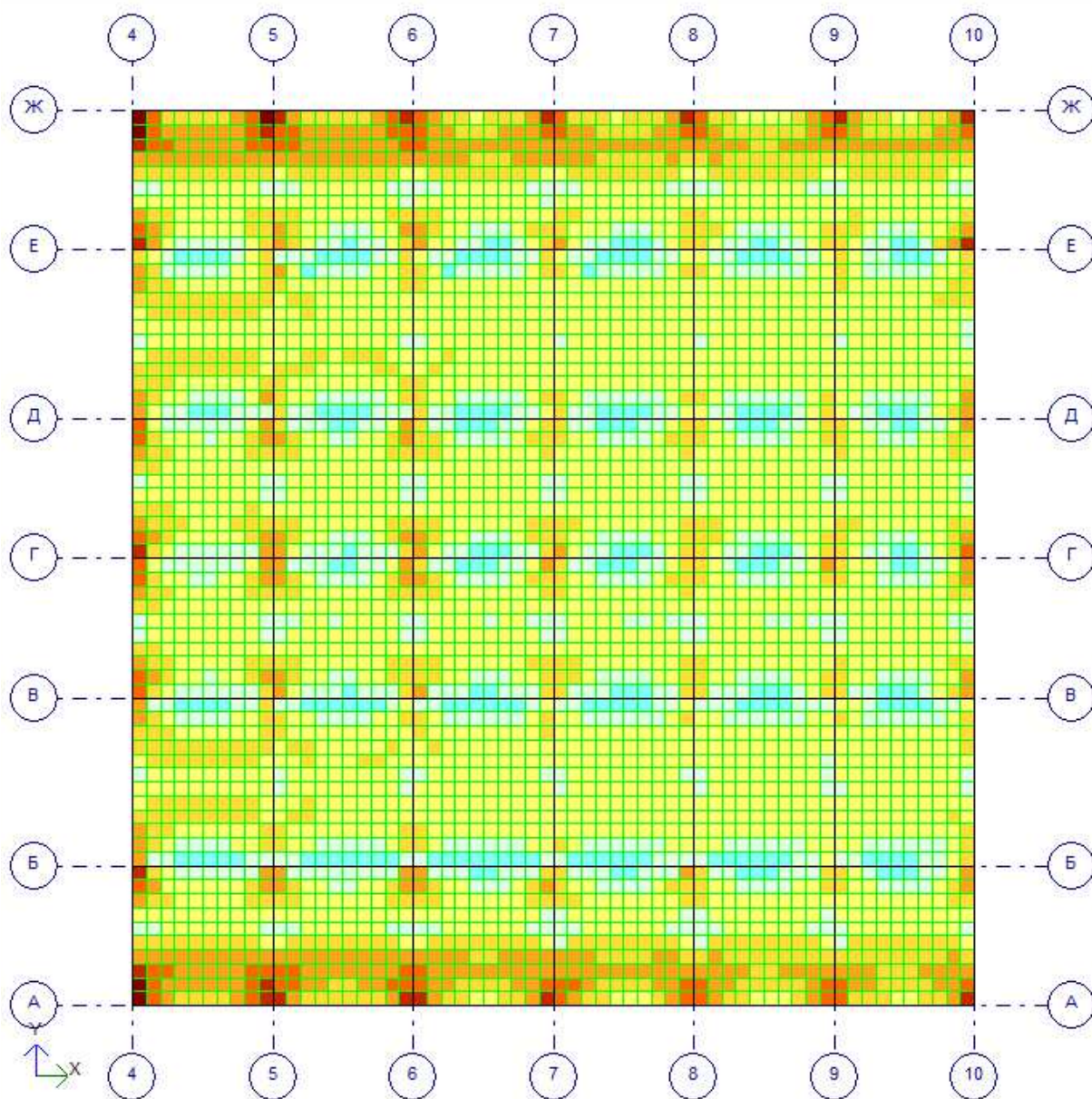
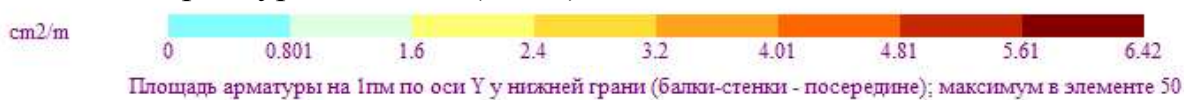
Нижняя арматура по оси X ($\text{см}^2/\text{м}$):



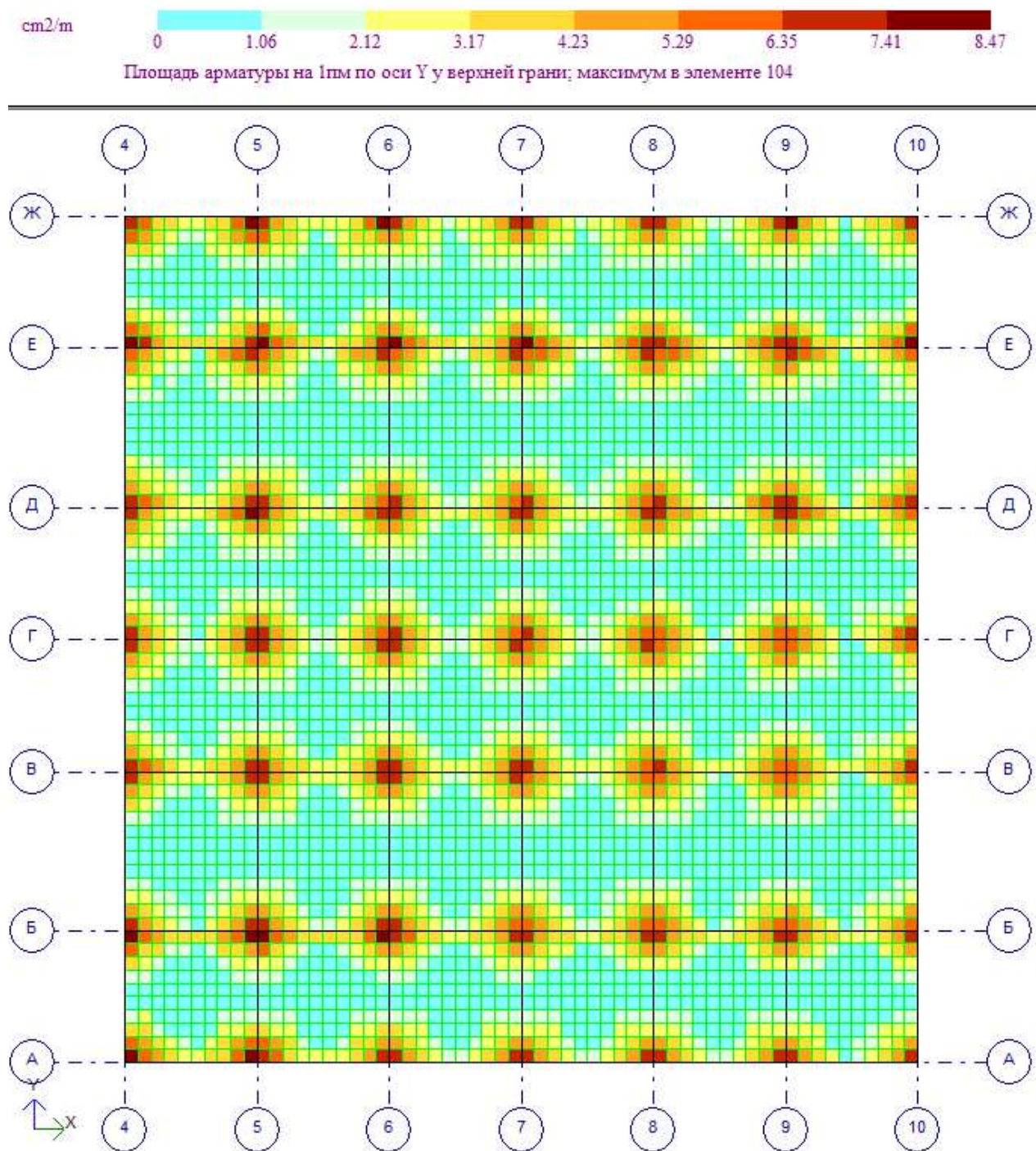


Верхняя арматура по оси X (см²/м):

Нижняя арматура по оси Y (см²/м):




Верхняя арматура по оси Y ($\text{см}^2/\text{м}$):



Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Хакасский технический институт – филиал СФУ
институт
Строительство
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой


подпись инициалы, фамилия
«15» 06 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

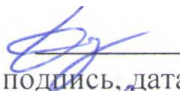
08.03.01 «Строительство»

код и наименование направления

Многоуровневая автомобильная парковка в г. Абакане РХ

Пояснительная записка

Руководитель


подпись, дата

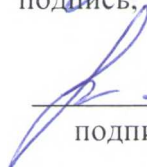
к.э.н., доцент

должность, ученая степень

А. Н. Дулесов

инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата
24.06.20

Н.А. Фоляк

инициалы, фамилия

Абакан 2020

Продолжение титульного листа БР по теме многоуровневая автомобильная парковка в г.Абакан РХ

Консультанты по
разделам:

<u>Архитектурный</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Е.Е.Ибе</u> инициалы, фамилия
<u>Конструктивный</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Р.В.Шалгинов</u> инициалы, фамилия
<u>Основания и фундаменты</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>О.З. Халимов</u> инициалы, фамилия
<u>Технология и организация строительства</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>А.Н. Дулесов</u> инициалы, фамилия
<u>ОТиТБ</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Е. А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия
<u>Оценка воздействия на окружающую среду</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Е.А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия
<u>Экономика</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Г. В. Шурышева</u> инициалы, фамилия
Нормоконтролер	 подпись, дата	<u>Г.Н. Шибеева</u> инициалы, фамилия

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ

Вуз (точное название) Хакасский технический институт-филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра Строительство

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой Строительство

(наименование кафедры)

Шибаета Галина Николаевна

(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 3-35

Фолька Никиты Анатольевича

(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему Многоуровневая автомобильная парковка в г.Абакан
РХ

По реальному заказу _____

(указать заказчика, если имеется)

С использованием ЭВМ AutoCAD, ArchiCAD, Microsoft Office, грандСМЕТА

(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы _____

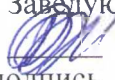
В объеме 78 листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой  Г.Н. Шибаета

«25» 06 2020 г.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-филиал СФУ
институт
Строительство
Кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 Г.Н. Шibaева
подпись инициалы, фамилия
« 06 » 04 2020 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Фоляку Никите Анатольевичу

(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа 3-35 Направление (специальность) 08.03.01

(код)

Строительство

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы многоуровневая автомобильная парковка в г.Абакан РХ

Утверждена приказом по университету 214 № от 06.04.2020

Руководитель ВКР А.Н. Дулесов кандидат экономических наук

(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

Перечень разделов ВКР Архитектурный, конструктивный, основания и фундаменты, технология и организация строительства, экономика, охрана труда и техника безопасности, оценка воздействия на окружающую среду.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов 3 листа-архитектура, 2 лист-строительные конструкции, 1 лист-основания и фундаментов, 2 листа-технология и организация строительства

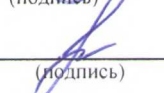
Руководитель ВКР


(подпись)

А.Н. Дулесов

(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению


(подпись)

Н.А. Фоляк

(инициалы и фамилия)

«06» 04 2020 г.

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Фоляк Никиты Анатольевича
(фамилия, имя, отчество)

на тему: Многоуровневая автомобильная парковка в г.Абакан РХ

Актуальность тематики и ее значимость: С каждым годом автомобилей становится все больше, а мест для их стоянки и хранения меньше, данный проект помогает решить этот вопрос.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: В пояснительной записке дается описание принятых решений, необходимые расчеты, технико-экономические показатели, сметная документация на строительство здания и экологический раздел.

Использование ЭВМ: Во всех основных расчетных разделах бакалаврской работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, Internet Explorer, Grand Смета, ArchiCAD 21, Artlantis Studio 5.0.

Разработка экологических и природоохранных мероприятий: Произведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий, в работе предусмотрено использование экологически чистых материалов, а также предусмотрено озеленение и благоустройство территории.

Качество оформления: Пояснительная записка и чертежи выполнены с высоким качеством на ЭВМ. Распечатка работы сделана на лазерном принтере с использованием цветной печати для большей наглядности.

Освещение результатов работы: Результаты проведенной работы изложены последовательно, носят конкретный характер и освещают все этапы строительства.

Степень авторства: Содержание бакалаврской работы разработано автором самостоятельно.

Автор бакалаврской работы


подпись

Фоляк Никита Анатольевич
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы


подпись

Дулесов Александр Николаевич
(фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

The graduation project of Folyak Nikita Anatolevich
(first name, surname)

The theme: "Multi-level car Parking in the City of Abakan Republic of Khakassia"

The relevance of the work and its importance: Every year there are more and more cars, and less places for their Parking and storage. this project helps to solve this issue.

Calculations carried out in the explanatory note: The explanatory note describes the decisions made, the necessary calculations, technical and economic indicators, estimated documentation for the construction of the building and the environmental section.

Usage of computer: In all sections of the graduation project including the execution of the explanatory note and graphical part the computer standard and special building programs are used: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, Grand Smeta, ArchiCAD 21, Artlantis Studio 5.0.

The development of environmental conservation activities: The calculation of emissions into the atmosphere caused by a variety of impacts is made, the use of eco-friendly materials is provided in the work, as well as planting of greenery and improving the territory.

Quality of execution: The explanatory note and drawings are made with high quality on a computer. Printing work is done on a laser printer with color prints for better visibility.

Presentation of results: The results of this work are set out in sequence; they are specific and cover all stages of construction.

Degree of the authorship: The content of the graduation work is developed by the author independently.

The author of the graduation project



Signature

Folyak Nikita Anatolevich
(first name, surname)

Project supervisor



Signature

Dulesov Alexandr Nikolaevich
(first name, surname)

Кафедра Строительство

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

На бакалаврскую работу студента

Ролена Никиты Антоновича

(фамилия, имя, отчество)

выполненную на тему:

экономическое обоснование автомобильной парковки в г. Абакане РТ

1. Актуальность работы Тема актуальна и коллегам интересно знать, а имеет ли смысл становиться для города и области. Тем более что ничего подобного в области не было

2. Научная новизна работы -

3. Оценка содержания бакалаврской работы Работа выполнена в полном объеме в соответствии с требованиями, предъявляемыми к бакалаврским работам по направлению 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата)

4. Положительные стороны работы Работа интересна и тем более имеет выход. Работы в области ССАД

5. Замечания к бакалаврской работе -

6. Рекомендации по внедрению бакалаврской работы -

7. Рекомендуемая оценка бакалаврской работы -

8. Дополнительная информация для ГАК -

РУКОВОДИТЕЛЬ

[Подпись]
(подпись)

А.Н. Дулесов

(фамилия, имя, отчество)

к.э.н., доцент кафедры «Строительство»

(ученая степень, звание, должность, место работы)

« 25 » июня 2020 г.
(дата выдачи)