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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ Г.В. Игнатьев
подпись *инициалы, фамилия*

«____» _____ 2016 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

«Офисный центр с выставочными помещениями по ул. 9 мая в г. Красноярске»
тема

Руководитель 20.06. доцент КТН Н.Ю. КЛИНДУХ
подпись, дата *должность, ученая степень* *инициалы, фамилия*

Выпускник 20.06 И.О. Шадрин
подпись, дата *инициалы, фамилия*

Красноярск 2016

Оглавление

ОГЛАВЛЕНИЕ 2

1. АРХИТЕКТУРНО – СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ 6

1.1. Исходные данные для проектирования 6
1.1.1. Характеристика объекта строительства 6
1.1.2. Характеристики места строительства 6

1.2. Конструктивные решения 6

1.3. Объемно – планировочные решения здания 8

1.4. Наружная отделка здания 9

1.5. Внутренняя отделка 10

1.6. Мероприятия по пожарной безопасности 13

1.7. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций 15
1.7.1. Теплотехнический расчет трехслойной стеновой панели 15
1.7.2. Теплотехнический расчет утепленной монолитной стены 16
1.7.3. Теплотехнический расчет кровли 17
1.7.4. Теплотехнический расчет окна 18

2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ 20

2.1. Расчетная схема каркаса 20

2.2. Сбор нагрузок 21

2.3. Исходные данные для расчета 27

2.4. Результаты расчета несущих конструкций в ПК SCAD Office 28

2.5. Расчет армирования железобетонных конструкций 29
2.5.1. Исходные данные для подбора арматуры 29
2.5.2. Результаты подбора арматуры 33

					БР 08.03.01 ПЗ			
					ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет» Инженерно-строительный институт			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		И.О.Шадрин			Офисный центр с выставочными помещениями по ул. 9 мая в г. Красноярске	Стадия	Лист	Листов
Консульт.		Н.Ю.Клиндух					2	106
Руководит.		Н.Ю.Клиндух						
						Кафедра СМиТС		
Н. Контр.		Н.Ю.Клиндух						
Зав.кафедры		Г.В.Игнатьев						

3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ 34

3.1. Исходные данные 34

3.2. Расчет столбчатого фундамента 36
3.2.1 Определение глубины заложения фундамента 36
3.2.2 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления 37
3.2.3. Приведение нагрузок к подошве фундамента 39
3.2.4. Проверка условий по давлениям 39
3.2.5. Определение средней осадки основания методом послойного суммирования 40
3.2.6. Расчет на продавливание плиты подколонником 41
3.2.7. Расчет армирования плитной части 41

3.3. Расчет фундамента из забивных свай 45
3.3.1. Выбор высоты ростверка и длины сваи 45
3.3.2. Определение несущей способности свай 45
3.3.3. Определение числа свай в кусте 47
3.3.4. Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности 48
3.3.5. Расчет ростверка на продавливание колонной 49
3.3.6. Расчет ростверка на продавливание угловой сваей 50
3.3.7. Расчет ростверка на изгиб 52
3.3.8. Выбор сваебойного оборудования. Назначение расчетного отказа 53

3.4. Вариантное проектирование 54

4. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА 55

4.1. Область применения 55

4.2. Общие положения 55

4.3. Организация и технология производства работ 55
4.3.1. Указания по проведению монолитных работ колонн 56
4.3.2. Указания к проведению монолитных работ плит перекрытия 58

4.4. Требования к качеству работ 63

4.5 Потребность в материально-технических ресурсах 70

4.6 Техника безопасности и охрана труда 72

4.7 Технико-экономические показатели 76

5. ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ 77

5.1 Характеристика района строительства и условий строительства 77

5.2 Развитость транспортной инфраструктуры района строительства 78

5.3 Мероприятия по привлечению местной рабочей силы и иногородних квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом 78

5.4 Характеристика земельного участка для строительства с обоснованием необходимости использования для строительства земельных участков вне предоставляемого земельного участка 78

5.5. Организационно-технологическая схема последовательности возведения зданий и сооружений 79

5.6. Наиболее ответственные строительно-монтажные работы (конструкции), подлежащие освидетельствованию с составлением актов приемки 80

5.7. Технологическая последовательность работ (в том числе объемы и технологии работ) 81

5.8. Потребность строительства в кадрах, энергетических ресурсах, основных строительных машинах и транспортных средствах, временных зданиях и сооружениях 82

5.9. Площадки для складирования материалов 89

5.10. Обеспечение качества строительно-монтажных работ, а также поставляемых оборудования, конструкций и материалов 90

5.11. Организация службы геодезического и лабораторного контроля 91

5.12. Требования, которые должны быть учтены в рабочей документации в связи с принятыми методами возведения строительных конструкций и монтажа оборудования 91

5.13. Потребность в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве 92

5.14. Мероприятия по охране труда 92

5.15. Мероприятия по охране окружающей среды 93

5.16. Продолжительность строительства 95

6. ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА 97

6.1. Определение прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства 97
6.1.1. Расчет прогнозной стоимости строительства 98
6.1.2. Анализ прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства офисного центра с выставочными помещениями, расположенного по ул.9 мая в г. Красноярске..... 99

6.2. Общие технико-экономические показатели проекта..... 100

6.3. Локальный сметный расчет на возведение монолитного каркаса офисного здания с выставочными помещениями по ул.9 мая в г. Красноярске 101

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... 104

1. Архитектурно – строительный раздел

1.1. Исходные данные для проектирования

1.1.1. Характеристика объекта строительства

Объект строительства –здание офисного центра с выставочными помещениями.

Вид строительства – новое строительство.

Уровень ответственности здания – Нормальный [4].

Степень огнестойкости - II [5].

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 [5].

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 4.3 [5].

1.1.2. Характеристики места строительства

Место строительства –г. Красноярск, Советский район, ул. 9 мая.

Снеговой район – III [6, карта 1, прил. Ж];

Вес снегового покрова (расчетное значение) – 1,8 кПа [6, табл. 10.1];

Ветровой район – III [6, карта 3, прил. Ж];

Ветровое давление (нормативное значение) – 0,38 кПа [6, табл. 11.1];

Сейсмичность района – 6 баллов [6].

Климатические характеристики [7, табл. 3.1]:

– зона влажности: сухая;

– расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92: $t_{в} = -37℃$;

– продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 ℃: $z_{от} = 233$ сут;

– средняя температура наружного воздуха отопительного периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 ℃: $t_{от} = -6{,}7$ ℃.

1.2. Конструктивные решения

Здание офисного центра смешанной этажности: в осях 4-9/А-Г двухэтажная, в осях - 1-4/А-Ж и 4-9/Г-Ж четырехэтажное.

Конструктивная схема здания - каркасная. Основными несущими элементами являются колонны, монолитные железобетонные плиты перекрытия.

Высота здания по парапету составляет 17.4 м.

Высота первого и второго этажей 4.50 м, третьего этажа 3.75 м, четвертого этажа 3.46 м. Выход на кровлю четвертого этажа осуществляется с лестничной клетки и на кровлю 2-го этажа из коридора третьего этажа.

Марка бетона колонн каркаса принята В25 F50.

Толщина плит перекрытия, покрытия принята 200мм.

Для создания пространственной жесткости здания предусмотрены кирпичные стены лифтового узла и лестничной клетки. Диафрагмы жесткости выполнить толщиной 200 мм.

Лестницы запроектированы из сборных железобетонных ступеней по металлическим косоурам. Площадки лестниц монолитные ж.б. толщиной 110 мм из бетона В15.

Крыльца и пандусы монолитные железобетонный из бетона В15 F50 с опиранием на ленточный ростверк сечением 500х450 мм. Армирование крылец и пандусов арматура Ø12AIII, с шагом 200х200 мм.

Несущие конструкции оформления входов выполнить из квадратных труб 200х5, несущие элементы козырьков входов - квадратные трубы 50х1.5, покрытие профлист.

Конструкции наружных ненесущих стен запроектированы из трехслойных сэндвич-панелей, навешиваемых на колонны каркаса и стойки фахверка из стальной трубы.

Фундаменты здания выполнены на свайном основании, основанием служат пески средней крупности. На основании расчетов и инженерно- геологических условий приняты железобетонные сваи длиной 11м. с жестким соединением с ростверком.

Ростверки под колонны каркаса монолитные железобетонные столбчатые на 4-х сваях размером в плане 1.5х1.5 м, на 5-ти сваях размером в плане 1.8х1.8м, высота ростверков 0.9 м.

Ростверки под стены лестничной клетки ленточные железобетонный сечением 500х450 мм.

Ростверк под лифтовой узел плитный железобетонный высотой 450 мм.

Сваи приняты забивные железобетонные по серии 1.011.1-10. Бетон В25, F100, W2. Заделка свай в ростверк принята жесткая.

Армирование ростверков предусмотрено отдельными стержнями. Класс бетона В25, марка по морозостойкости F150, под ростверком выполнена бетонная подготовка из бетона В7.5, толщиной 100 мм.

1.3. Объемно – планировочные решения здания

Проектируемое здание офисного центра с выставочными помещениями расположено в Советском районе г. Красноярска по ул. 9 мая. Площадка свободна от застройки.

Проектируемое здание офисного центра с выставочными помещениями смешанной этажности: в осях 4-9/А-Г двухэтажная, в осях 1-4/А-Ж и 4-9/Г-Ж четырехэтажное. В плане здание представляет из себя прямоугольный объем с общими габаритными размерами в осях - 45,2 х 33,0 м. Высота здания по парапету составляет 17,4 м. Высота первого и второго этажей 4,50 м, третьего этажа 3,75 м, четвертого этажа 3,46 м. Выход на кровлю четвертого этажа осуществляется с лестничной клетки и на кровлю второго этажа из коридора третьего этажа.

На первом этаже (общая площадь - 1320,28 м2) предусмотрены три входные группы в здание. Входная группа с южной стороны предназначена для работников, офисных помещений с выставочными залами, участников и посетителей выставочных экспозиций, расположенных на первом и втором этажах, сообщающихся между собой открытой лестницей. Вход с юго-западной стороны предназначен для работников офисных помещений и посетителей, расположенных на третьем и четвертом этажах, в которые можно подняться с помощью лестницы и двух пассажирских лифтов (грузоподъемность 1000 кг и 400 кг). Так же этот вход оборудован наклонным подъемником, с помощью которого МГН могут подняться на первый этаж. Вход с юго-восточной стороны предназначен для работников офисных помещений. Оба этих входа расположены рассредоточено и являются эвакуационными выходами со всех этажей здания.

С северо-западной стороны расположена загрузочная для выставочных экспонатов, которые транспортируются на второй этаж с помощью мало-грузового лифта ПГМ-100, производства Еонесси (грузоподъемность 100 кг).

Инженерное оборудование частично размещено в объеме первого этажа и этаже на отм. +16,800.

На втором этаже (общая площадь - 1288,21 м2) располагается офисное помещение с выставочным залом.

На третьем и четвертом этажах располагаются офисные помещения. Офисные помещения разработаны в соответствии с заданием на проектирование с соблюдением требований действующих санитарно-гигиенических и норм пожарной безопасности.

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 194,20.

1.4. Наружная отделка здания

Наружные стены проектируемого здания выполнены из металлических трехслойных стеновых панелей с утеплителем из минераловатных плит, толщиной 150 мм, выпускаемых по ТУ 5284-227-39124899-2005. Завод изготовитель стеновых панелей Новосибирский завод сендвич-панелей. Наружная поверхность панелей окрашена в заводских условиях в серо-белый (RAL 9002), светло-серебристый (RAL 9006) и зеленый (RAL 6002) цвета. Внутренняя поверхность - цвет белый.

Наружная облицовка монолитных стен осуществляется с помощью навесной фасадной системы Краспан ВА с применением алюминиевых композитных фасадных кассет Краспан-AL, с зазором между облицовкой и утеплителем, вентилируемым наружным воздухом. Цвет фасадных кассет серо-белый (RAL 9002) и светло-серебристый (RAL 9006).

Окна - из поливинилхлоридных профилей, ГОСТ 30674-99, цвет белый.

Двери наружные - металлические из профилей алюминиевых по ГОСТ 22233-01, двухстворчатые и раздвижные, светопрозрачные. Покрытие алюминиевых профилей порошковой краской в заводских условиях, цвет серый металик (RAL 9007).

Двери наружные - стальные по ГОСТ 31173-2003, глухие, двупольного и однопольного открывания, цвет серый металик (RAL 9007).

Остекленные витражные системы ВН-1, ВН-2, ВН-3 - профили алюминиевые - окрашенные порошковой краской в заводских условиях, цвет серый металик (RAL 9007).

В проекте используются разные типы витражного остекления: прозрачный стеклопакет, непрозрачные стеклопакеты, цвет серый металик (RAL 9007) и светло-серебристый (RAL 9006).

Цоколь - наклейка керамогранитной плитки, цвет серо-белый (RAL 9002).

Крыльца, входные площадки и боковые поверхности этих элементов - наклейка керамогранитной плитки с противоскользящей поверхностью.

Кровля – ТЕХНОНИКОЛЬ по системе ТН-КРОВЛЯ Универсал.

Водосток - внутренний.

1.5. Внутренняя отделка

Входные тамбуры:

- потолки - утепляются минераловатным теплоизоляционным материалом ТЕХНОФАС (ТУ 5762-043-17925162-2006) - 150 мм; оштукатуриваются по стальной сетке - 30 мм; окрашиваются водоэмульсионной краской;

- стены - утепляются минераловатным теплоизоляционным материалом ТЕХНОФАС (ТУ 5762-043-17925162-2006) - 100 мм; оштукатуриваются по стальной сетке - 30 мм; окрашиваются водоэмульсионной краской с добавлением колера;

- стены - кирпичные участки - штукатурятся; бетонные - затираются; финишное покрытие - окрашивание водоэмульсионной краской с добавлением колера;

- полы - напольная керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью на водостойком плиточном клею - 10 мм;

- армированная цементно - песчаная стяжка - 30 мм.

В местах перепада температуры воздуха, предусмотреть устройство деформационных швов в стяжках;

- основание - плита монолитная.

Лифтовой холл (1 этаж):

- потолки - подвесные ARMSTRONG;

- стены - утепляются минераловатным теплоизоляционным материалом ТЕХНОФАС (ТУ 5762-043-17925162-2006) - 100 мм; оштукатуриваются по стальной сетке - 30 мм; окрашиваются водоэмульсионной краской с добавлением колера;

- стены - кирпичные участки - штукатурятся; бетонные - затираются; финишное покрытие - окрашивание водоэмульсионной краской с добавлением колера;

- полы - напольная керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью на плиточном клею - 10 мм; армированная цементно - песчаная стяжка - 40 мм.

- основание - плита монолитная.

Вестибюли; офисное помещение с выставочным залом (1 этаж):

- потолки - подвесные ARMSTRONG;

- стены - кирпичные участки - штукатурятся; бетонные - затираются; финишное покрытие - окрашивание водоэмульсионной краской с добавлением колера;

- полы - напольная керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью на водостойком плиточном клею - 10 мм; армированная цементно - песчаная стяжка - 40 мм.

- основание - плита монолитная.

Лестничные клетки:

- потолки - затираются и окрашиваются водоэмульсионной краской;

- стены - бетонные - затираются; финишное покрытие - окрашивание водоэмульсионной краской с добавлением колера;

- полы - напольная керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью на водостойком плиточном клею - 10 мм; выравнивающая стяжка - 10 мм;

- основание - ступени сборные железобетонные.

Помещения сан. узлов; комната уборочного инвентаря (1 этаж):

- потолки - подвесные из металлической рейки;

- стены - кирпичные участки - штукатурятся; финишное покрытие - водоэмульсионная покраска верха стен с добавлением колера, наклейка глазурованной плитки на высоту 1.8 м;

- полы - напольная керамическая плитка на водостойком плиточном клею толщиной 10 мм; армированная цементно - песчаная стяжка - 40 м;

- основание - плита монолитная.

В данных помещениях предусмотреть слой гидроизоляции с заведением на стену на 300 мм.

Помещения сан. узлов; комнат уборочного инвентаря (2-4 этаж):

- потолки - подвесные из металлической рейки;

- стены - кирпичные участки - штукатурятся; финишное покрытие - водоэмульсионная покраска верха стен с добавлением колера, наклейка глазурованной плитки на высоту 1.8 м;

- полы - напольная керамическая плитка на водостойком плиточном клею толщиной 10 мм; грунтовка - 1 слой; армированная цементно - песчаная стяжка - 50 мм; звукоизоляционный слой - вспененный полиэтилен "Полифом-Вибро" - 8 мм; выравнивающая стяжка - 12 мм;

- основание - плита перекрытия монолитная.

В данных помещениях предусмотреть слой гидроизоляции с заведением на стену на 300 мм.

Лифтовой холл; вестибюли; офисное помещение с выставочным залом (2 этаж):

- потолки - подвесные ARMSTRONG;

- стены - кирпичные участки - штукатурятся; бетонные - затираются; финишное покрытие - окрашивание водоэмульсионной краской с добавлением колера;

- полы - напольная керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью на водостойком плиточном клею - 10 мм; грунтовка - 1 слой; армированная цементно - песчаная стяжка - 50 мм; звукоизоляционный слой - вспененный полиэтилен "Полифом-Вибро" - 8 мм; выравнивающая стяжка - 12 мм;

- основание - плита перекрытия монолитная.

Помещения офисные; комнаты персонала; подсобные помещения; гардеробные:

- потолки - подвесные "ARMSTRONG";

- стены - кирпичные участки - штукатурятся; бетонные - затираются; финишное покрытие - окрашивание водоэмульсионной краской с добавлением колера;

- полы - коммерческий линолеум на тепло-звукоизолирующей подоснове - 5 мм; армированная цементно - песчаная стяжка - 50 мм; звукоизоляционный слой - вспененный полиэтилен "Полифом-Вибро" - 8 мм; выравнивающая стяжка - 17 мм;

- основание - плита перекрытия монолитная.

ИТП, помещение узла ввода, электрощитовая:

- потолки - утепляются минераловатным теплоизоляционным материалом ТЕХНОФАС (ТУ 5762-043-17925162-2006) - 100 мм; оштукатуриваются по стальной сетке - 30 мм; окрашиваются водоэмульсионной краской.

- стены - утепляются минераловатным теплоизоляционным материалом ТЕХНОФАС (ТУ 5762-043-17925162-2006) - 100 мм; оштукатуриваются по стальной сетке - 30 мм; окрашиваются водоэмульсионной краской с добавлением колера;

- стены - кирпичные участки - штукатурятся; бетонные - затираются; финишное покрытие - окрашивание водоэмульсионной краской с добавлением колера;

- полы - армированная цементно-песчаная стяжка - 30 мм, по звукоизоляционным плитам «Шумостоп-С2(К2)» в 1 слой толщиной 20 мм;

- основание - плита монолитная.

Загрузочные помещения, расположенные в уровне 1 этажа:

- потолки - утепляются минераловатным теплоизоляционным материалом ТЕХНОФАС (ТУ 5762-043-17925162-2006) - 100 мм; оштукатуриваются по стальной сетке - 30 мм; окрашиваются водоэмульсионной краской.

- стены - утепляются минераловатным теплоизоляционным материалом ТЕХНОФАС (ТУ 5762-043-17925162-2006) - 100 мм; оштукатуриваются по стальной сетке - 30 мм; окрашиваются водоэмульсионной краской с добавлением колера;

- стены - кирпичные участки - штукатурятся; бетонные - затираются; финишное покрытие - окрашивание водоэмульсионной краской с добавлением колера;

- полы - бетон класса В20 с железнением поверхности - 20 мм; армированная цементно - песчаная стяжка - 30 мм.

- основание - плита монолитная.

Устройство полов и внутренние отделочные работы производить после окончания монтажа всех инженерных коммуникаций.

Согласно [12] во всех помещениях предусмотрено естественное и искусственное освещение.

Экспликации полов здания, спецификация элементов заполнения оконных проемов, спецификация элементов заполнения дверных проемов представлены в приложении А.

1.6. Мероприятия по пожарной безопасности

Проектируемое здание офисного центра с выставочными помещениями принято IV степени огнестойкости. Пределы огнестойкости строительных конструкций соответствуют требованиям табл. 21 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности" №123-ФЗ.

Класс конструктивной пожарной опасности С0 в соответствии ст. 22 Федерального закона №123.

Согласно статье 32 Федерального закона №123-ФЗ здание относится к классу по функциональной пожарной опасности - Ф 4.3.

Проектируемое здание предусмотрено с объемно-планировочными решениями и конструктивным исполнением эвакуационных путей, обеспечивающих безопасную эвакуацию людей при пожаре.

Для обеспечения безопасной эвакуации людей:

- установлены необходимое количество, размеры и соответствующее

конструктивное исполнение эвакуационных путей и эвакуационных выходов;

- обеспечено беспрепятственное движение людей по эвакуационным путям и через эвакуационные выходы;

- организованы оповещение и управление движением людей по эвакуационным путям (в том числе с использованием звуковых и световых оповещателей).

В здании предусмотрены эвакуационные выходы, которые ведут:

- из помещений первого этажа непосредственно наружу;

- из помещений любого этажа в коридор, ведущий на лестничную клетку;

Количество и ширина эвакуационных выходов из помещений с этажей и из здания определена в зависимости от максимально возможного числа эвакуируемых через них людей и предельно допустимого расстояния от наиболее удаленного места возможного пребывания людей до ближайшего эвакуационного выхода.

Перед наружными дверями эвакуационных выходов выполняются горизонтальные входные площадки с глубиной не менее 1,5 ширины полотен наружных дверей.

Марши, площадки лестничных клеток здания выполняются шириной не менее 1,20 м. Ширина наружных дверей лестничной клетки предусмотрена не менее минимально допустимой ширины марша лестницы. Двери, выходящие на лестничную клетку, в открытом положении не уменьшают расчетную ширину лестничных площадок и маршей. Двери лестничной клетки укомплектовываются приспособлениями для самозакрывания и уплотнением в притворах. Число подъемов в одном марше между площадками выбирается не менее 3 и не более 16.

Высота поручней ограждений лестничных маршей и площадок принимается равной 1,2 м. Ограждения выполняются непрерывными, оборудованными поручнями и рассчитаны на восприятие нагрузок не менее 0,3 кН/м. Уклон маршей лестницы принят 1:2.

Высота дверных проемов эвакуационного выхода предусмотрена не менее 1,9 м. в свету. Двери, открывающиеся из помещений в коридоры, не уменьшают требуемую ширину эвакуационного пути по коридору. При устройстве подвесных потолков в помещениях и на путях эвакуации, их каркасы выполняются из негорючих материалов.

Размещение оборудования в коридорах на путях эвакуации осуществляется с учетом выступания из плоскости стен на высоте более 2 м, отсутствия встроенных шкафов кроме шкафов для коммуникаций.

В проемах эвакуационных выходов не предусмотрена установка раздвижных и подъемно-опускных дверей, вращающихся дверей и турникетов. Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации предусмотрены открывающимися по направлению выхода, оборудованными закрывателями типа «антипаника».

Внутренняя отделка путей эвакуации (коридоров, лестничных клеток и тамбуров выходов) предусмотрена из материалов согласно табл. 28 Федерального закона №123.

В проектируемом здании предусматривается противодымная защита путей эвакуации посредством устройства системы механической вытяжной противодымной вентиляции, приточной противодымной вентиляции в лифтовых шахтах здания.

В случае пожара в окнах, на первом и втором этажах, предусматриваются автоматическое открывание створок для дымоудаления.

Эвакуационные выходы и направление эвакуации обозначаются световыми указателями, отчетливо видимыми в любое время суток и отвечающими требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

1.7. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.7.1. Теплотехнический расчет трехслойной стеновой панели

Состав стены:

- профилированный стальной лист – 0,6мм, $\rho_0 = 7850\,кг/м^3$, $\lambda = 58\,Вт/(м^2 \cdot ℃)$;

- плита минераловатная из каменного волокна – 150мм, $\rho_0 = 180$ кг/м^3, $\lambda = 0{,}048$ Вт/(м$^2 \cdot$ °С);

Расчет градусо-суток отопительного периода:

$$\text{ГСОП} = (t_\text{в} - t_\text{от}) \cdot z_\text{от}, \qquad (1.1)$$

где $t_\text{в}$ – расчетная температура внутреннего воздуха для помещений 2 категории, °С [14, табл. 2].

$$\text{ГСОП} = \big(21 - (-6{,}7)\big) \cdot 233 = 6454{,}1 \text{°С} \cdot \text{сут/год}.$$

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0^\text{тр} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \qquad (1.2)$$

где a, b – коэффициенты, для соответствующих групп зданий [15, табл. 3].

$$R_0^\text{тр} = 0{,}0003 \cdot 6454{,}1 + 1{,}2 = 3{,}14 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт}.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0^\text{пр} = \frac{1}{\alpha_\text{в}} + \frac{1}{\alpha_\text{н}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2}, \qquad (1.3)$$

где $\alpha_\text{в}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции [15, табл. 4];

$\alpha_\text{н}$ – коэффициент теплоотдачи для зимних условий [15, табл. 6].

$$R_0^\text{пр} = \frac{1}{8{,}7} + \frac{1}{23} + \frac{0{,}0006 \cdot 2}{58} + \frac{0{,}15}{0{,}048} = 3{,}28 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт}.$$

$$R_0^\text{пр} = 3{,}28 (\text{м}^2 \cdot \text{°С})/\text{Вт} > R_0^\text{тр} = 3{,}14 (\text{м}^2 \cdot \text{°С})/\text{Вт}.$$

Принятая конструкция стены удовлетворяет требованиям на сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции.

1.7.2. Теплотехнический расчет утепленной монолитной стены

Состав стены:

– железобетон – 200мм, $\rho_0 = 2500$ кг/м^3, $\lambda = 1{,}92$ Вт/(м$^2 \cdot$ °С);

– утеплитель – «Технонент стандарт» – 120 мм, $\rho_0 = 80$ кг/м^3, $\lambda = 0{,}038$ Вт/(м$^2 \cdot$ °С).

Расчет градусо-суток отопительного периода по ф.1.1:

$$ГСОП = \big(18 - (-6{,}7)\big) \cdot 233 = 5755{,}1 ℃ \cdot сут/год.$$

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции по ф.1.2:

$$R_0^{тр} = 0{,}0003 \cdot 5755{,}1 + 1{,}2 = 2{,}93 (м^2 \cdot ℃)/Вт.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции по ф.1.3:

$$R_0^{пр} = \frac{1}{8{,}7} + \frac{1}{23} + \frac{0{,}2}{1{,}92} + \frac{0{,}12}{0{,}038} = 3{,}42\ (м^2 \cdot ℃)/Вт.$$

$$R_0^{пр} = 3{,}42 (м^2 \cdot ℃)/Вт > R_0^{тр} = 2{,}93 (м^2 \cdot ℃)/Вт.$$

Принятая конструкция стены удовлетворяет требованиям на сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции.

1.7.3. Теплотехнический расчет кровли

Таблица 1.1 – Состав кровли

Номер слоя	Наименование	Толщина слоя δ, м	Плотность материала ρ_0, кг/м^3	Коэффициент теплопроводности λ, Вт/(м^2 · ℃)
1	Техноэласт ЭКП	0,0042	-	-
2	Унифлекс ВЕНТ ЭКВ	0,0045	-	-
3	Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ №01	0,002	-	-
4	Сборная стяжка из АЦП – 2 листа	0,024	1800	0,47
5	Разуклонка из клиновидных плит ТЕХНОНИКОЛЬ XPS-КЛИН	0,03	38	0,031
6	Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ 30-250	0,1	25	0,029
7	Бикроэласт ТПП	0,0001	-	-
8	Железобетон	0,2	2500	1,92

Расчет градусо-суток отопительного периода по ф.1.1:

$$ГСОП = \big(21 - (-6{,}7)\big) \cdot 233 = 6454{,}1 ℃ \cdot сут/год.$$

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции по ф.1.2:

$$R_0^{тр} = 0{,}0004 \cdot 6454{,}1 + 1{,}6 = 4{,}18 (м^2 \cdot ℃)/Вт.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0^{\text{пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_8}{\lambda_8}, \qquad (1.4)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – то же, что и в формуле (1.3);

$\alpha_{\text{н}}$ – то же, что и в формуле (1.3).

$$R_0^{\text{пр}} = \frac{1}{8{,}7} + \frac{1}{23} + \frac{0{,}024}{0{,}47} + \frac{0{,}03}{0{,}031} + \frac{0{,}1}{0{,}029} + \frac{0{,}2}{1{,}92} = 4{,}73(\text{м}^2 \cdot ℃)/\text{Вт}.$$

$$R_0^{\text{пр}} = 4{,}73\ (\text{м}^2 \cdot ℃)/\text{Вт} > R_0^{\text{тр}} = 4{,}18(\text{м}^2 \cdot ℃)/\text{Вт}.$$

Принятая конструкция кровли удовлетворяет требованиям на сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции.

1.7.4. Теплотехнический расчет окна

Блок оконный из поливинилхлоридных профилей с двухкамерным стеклопакетом по ГОСТ 30674-99, приведенное сопротивление теплопередаче $R = 0{,}49\ (\text{м}^2 \cdot ℃)/\text{Вт}$.

Расчет градусо-суток отопительного периода по ф.1.1:

$$\text{ГСОП} = \big(21 - (-6{,}7)\big) \cdot 233 = 6454{,}1℃ \cdot \text{сут/год}.$$

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции по ф.1.1:

$$R_0^{\text{тр}} = 0{,}00005 \cdot 6454{,}1 + 0{,}2 = 0{,}52(\text{м}^2 \cdot ℃)/\text{Вт}.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0^{\text{пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} + R, \qquad (1.5)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – то же, что и в формуле (1.3);

$\alpha_{\text{н}}$ – то же, что и в формуле (1.3).

$$R_0^{\text{пр}} = \frac{1}{8{,}0} + \frac{1}{23} + 0{,}49 = 0{,}66(\text{м}^2 \cdot ℃)/\text{Вт}.$$

$$R_0^{\text{пр}} = 0{,}66(\text{м}^2 \cdot ℃)/\text{Вт} > R_0^{\text{тр}} = 0{,}49(\text{м}^2 \cdot ℃)/\text{Вт}.$$

Принятая конструкция заполнения окна удовлетворяет требованиям на сопротивление теплопередаче.

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1. Расчетная схема каркаса

Для расчета использована дискретная расчетная модель, рассчитываемая методом конечных элементов (п.6.3.1 [25]). Расчет пространственной схемы каркаса выполнен при помощи расчетного программного комплекса SCAD Office 21.1.1.1 (п.6.3.7 [25]).

Совместная работа конструктивных элементов в составе расчетной схемы обеспечивается наличием общих узлов.

Результаты расчета позволяют получить данные для конструирования всех основных несущих конструкций здания. Основной задачей статического расчета было определение деформаций и усилий в несущих элементах конструкций здания в стадии эксплуатации, опорные реакции, проверка достаточности назначенных сечений стальных элементов.

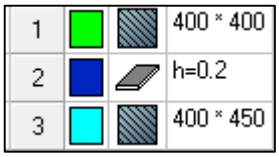


Рисунок 2.1 – Типы жесткости конечно-элементной модели, мм

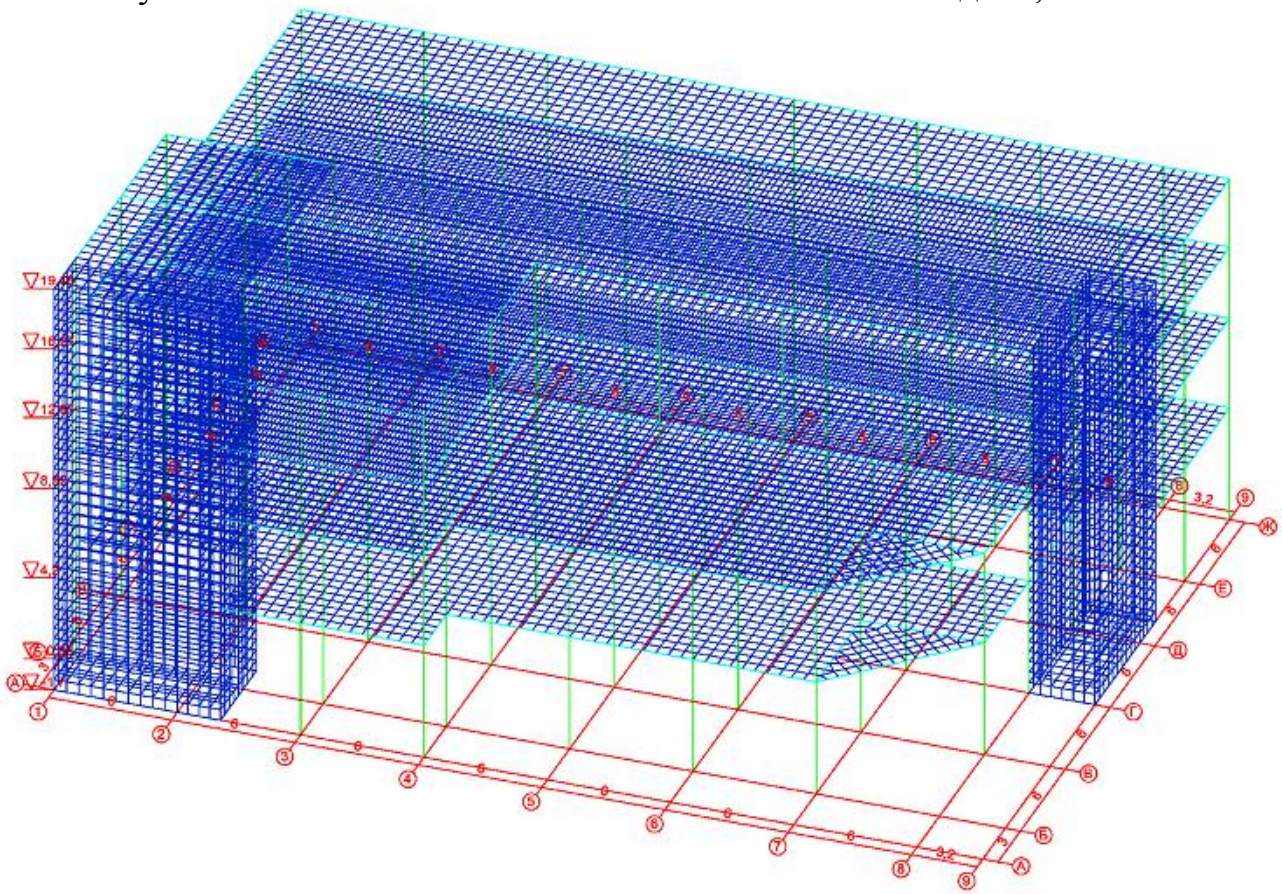


Рисунок 2.2 – Конечно-элементная модель каркаса здания в ПК SCAD Office

2.2. Сбор нагрузок

Уровень ответственности здания принят нормальный в соответствии со ст. 16 Федерального закона от 30 декабря 2009г. №384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" (с изменениями от 2 июля 2013г.), коэффициент надежности по ответственности γn=1. Сбор нагрузок в табл.2.1 проводится в соответствии с [6].

Постоянная нагрузка от собственного веса конструкций рассчитывается в ПК SCAD Office.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок

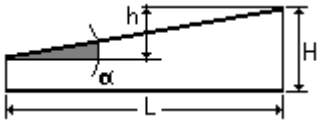
№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка	γ_f	Расчетная нагрузка
ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ				
I	Нагрузка от конструкции кровли			
1	Сборная стяжка из АЦП σ=0,024м, ρ=1,8т/м^3	0,043	1,2	0,052
2	Разуклонка из клиновидных плит ТЕХНОНИКОЛЬ XPS-КЛИН σ=0,18м, ρ=0,038т/м^3	0,007	1,2	0,008
3	Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ 30-250 σ=0,1м, ρ=0,025т/м^3	0,0025	1,2	0,003
	Итого	0,05т/м^2	1,2	0,06т/м^2
II	Нагрузка от конструкций пола			
1	Напольная керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью на водостойком плиточном клею σ=0,01 м, ρ=2,4т/м^3	0,024	1,2	0,029
2	Армированная цементно-песчаная стяжка σ=0,05 м, ρ=1,8т/м^3	0,09	1,3	0,117
3	Армированная цементно-песчаная стяжка σ=0,0012 м, ρ=1,8т/м^3	0,022	1,3	0,028
	Итого	0,14т/м^2	1,29	0,18т/м^2
III	Нагрузка от подвесных потолков и подвесного оборудования на перекрытия и покрытия	0,1т/м^2	1,2	0,12т/м^2
IV	Нагрузка от перегородок как равномерно распределенная по площади этажа	0,1т/м^2	1,2	0,12т/м^2
V	Нагрузка от трехслойных сэндвич-панелей	0,026т/м^2	1,2	0,03т/м^2
VI	Вес навесной фасадной системы			
1	Композитные панели на стальной подсистеме	0,02	1,05	0,021
2	Утеплитель Техновент Стандарт σ=0,12м, ρ=0,08т/м^3	0,01	1,2	0,012
	Итого	0,03т/м^2	1,1	0,033т/м^2
VII	Нагрузка от кирпичной стены на отм. +16,800			
1	Композитные панели на стальной подсистеме h=2,54м, ρ=0,02т/м^2	0,051	1,05	0,053
2	Утеплитель Техновент Стандарт h=2,54м, σ=0,12м, ρ=0,08т/м^3	0,024	1,2	0,029
3	Кирпич h=2,54м, σ=0,25м, ρ=1,8т/м^3	1,14	1,1	1,26
4	Штукатурка из цементно-песчаного раствора h=2,54м, σ=0,02м, ρ=1,8т/м^3	0,09	1,3	0,119
	Итого	1,31т/м	1,11	1,46т/м
VIII	Нагрузка от кирпичного парапета			
1	Композитные панели на стальной подсистеме h=1,49м, ρ=0,02т/м^2	0,03	1,05	0,031
2	Кирпич h=1,49, σ=0,25м, ρ=1,8т/м^3	0,67	1,1	0,74
	Итого	0,70т/м	1,1	0,77т/м
Временные нагрузки на перекрытия и покрытия				
IX	Равномерно распределенная нагрузка в торгово-выставочных залах	0,4т/м^2	1,2	0,48т/м^2
X	Равномерно распределенная нагрузка в офисных помещениях	0,2т/м^2	1,2	0,24т/м^2
XI	Равномерно распределенная нагрузка в вестибюлях, фойе, коридорах, лестницах, примыкающие к торгово-выставочным замам	0,4т/м^2	1,2	0,48т/м^2
XII	Равномерно распределенная нагрузка в вестибюлях, фойе, коридорах, лестницах, примыкающие к офисным помещениям	0,3т/м^2	1,2	0,36т/м^2
XIII	Равномерно распределенная нагрузка на неэксплуатируемую кровлю	0,05т/м^2	1,3	0,065т/м^2

Снеговая нагрузка (без учета снеговых мешков)

Расчет выполнен в соответствии с требованиями п. 10 [6].

Расчет выполнен в специализированной программе ВеСТ Версия 21.1.1.1 SCAD Office.

Таблица 2.2 – Расчет снеговой нагрузки в ПК ВеСТ

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Снеговой район	III	
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,126	Т/м2
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя скорость ветра зимой	3	м/сек
Средняя температура января	-20	°С
Здание		
		
Параметр	Значение	Единицы измерения
Высота здания H	16,27	м
Ширина здания B	45,94	м
α	0	град
L	33,74	м
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4	

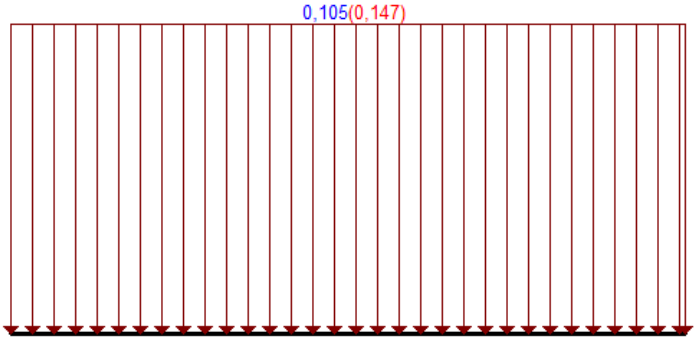


Рисунок 2.3 – Схема снеговой нагрузки:
нормативное значение (т/м^2); расчетное значение (т/м^2)

Снеговая нагрузка (со снеговым мешком)

Перенос снега №1 – вдоль цифровой оси

Исходные данные:

h=8,3 м- высота перепада от карниза верхнего покрытия до кровли нижнего и при значении более 8 м, принимаемая при определении m равной 8 м;

a=23,85м – ширина нижнего покрытия;

l_1=18,74м – длина участка верхнего покрытия;

l_2=11,63м – длина участка нижнего покрытия;

$\alpha=0^0$ – уклон верхнего покрытия;

m_1=0,4 – доля снега, переносимого ветром к перепаду высот для верхнего плоского покрытия;

m_2=0,3 – доля снега, переносимого ветром к перепаду высот для нижнего покрытия.

Коэффициент μ следует принимать равным:

$$\mu = 1 + \frac{1}{h}(m_1 \cdot l_1 + m_2 \cdot l_2); \qquad (2.1)$$

$$\mu = 1 + \frac{1}{8}(0{,}4 \cdot 18{,}74 + 0{,}3 \cdot 11{,}63) = 2{,}37.$$

Проверка:

$$\mu = 2{,}37 < \frac{2h}{S_0} = \frac{2 \cdot 8}{0{,}7 \cdot 1{,}8} = 12{,}7; \qquad (2.2)$$

$$\mu = 2{,}37 < 4.$$

Коэффициент μ_1 следует принимать равным 1 как при типе местности В.

Так как $\mu = 2.37 < \frac{2h}{S_0}$, то длина повышенных снегоотложений b=2h=2·8=16м.

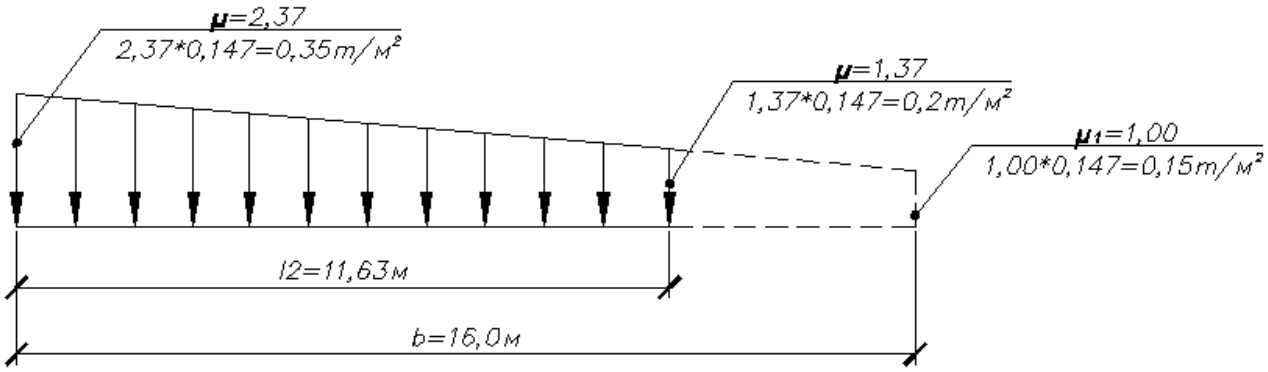


Рисунок 2.4 – Снеговой мешок от переноса №1

Перенос снега №2 – вдоль буквенной оси

Исходные данные:

h=8,3м- высота перепада от карниза верхнего покрытия до кровли нижнего и при значении более 8 м, принимаемая при определении m равной 8 м;

a=11,63м – ширина нижнего покрытия;

l_1=18,74м – длина участка верхнего покрытия;

l_2=23,85м – длина участка нижнего покрытия;

$\alpha=0^0$ – уклон верхнего покрытия;

m_1=0,4 – доля снега, переносимого ветром к перепаду высот для верхнего плоского покрытия;

m_2=0,3 – доля снега, переносимого ветром к перепаду высот для нижнего покрытия.

Коэффициент μ следует принимать по ф.2.1:

$$\mu = 1 + \frac{1}{8}(0{,}4 \cdot 18{,}74 + 0{,}3 \cdot 23{,}85) = 2{,}83.$$

Проверка:

$$\mu = 2{,}83 < \frac{2h}{S_0} = \frac{2 \cdot 8}{0{,}7 \cdot 1{,}8} = 12{,}7;$$
$$\mu = 2{,}83 < 4.$$

Коэффициент μ_1 следует принимать равным 1 как при типе местности В.

Так как $\mu = 2{,}83 < \frac{2h}{S_0}$, то длина повышенных снегоотложений b=2h=2·8=16м.

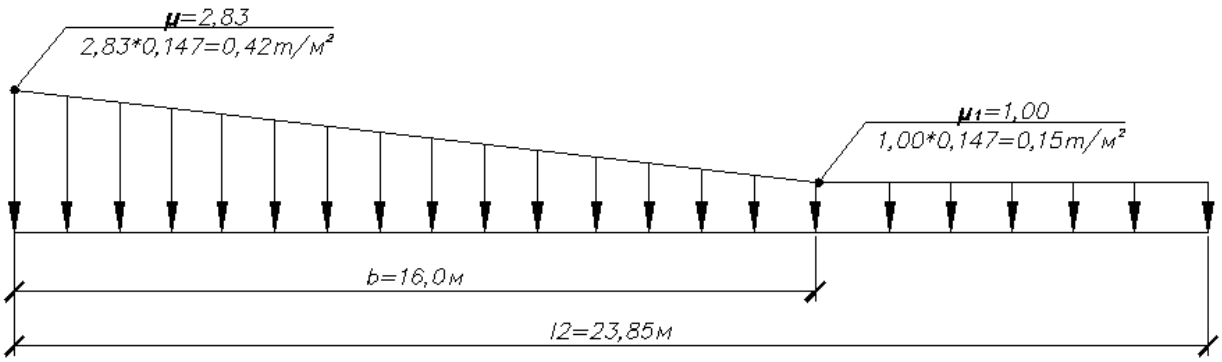


Рисунок 2.5 - Снеговой мешок от переноса №2

На покрытие двухэтажной части прикладываем суммированную нагрузку от переносов 1 и 2.

Перенос снега №3 – вдоль цифровой оси

Исходные данные:

h=4,2 м- высота перепада от карниза верхнего покрытия до кровли нижнего;

l_1=8,84м – длина участка верхнего покрытия;

l_2=9,9м – длина участка нижнего покрытия;

$\alpha=0^0$ – уклон верхнего покрытия;

m_1=0,4 – доля снега, переносимого ветром к перепаду высот для верхнего плоского покрытия;

m_2=0,3 – доля снега, переносимого ветром к перепаду высот для нижнего покрытия.

Коэффициент μ следует принимать по ф.2.1:

$$\mu = 1 + \frac{1}{4{,}2}(0{,}4 \cdot 8{,}84 + 0{,}3 \cdot 9{,}9) = 2{,}54.$$

Проверка:

$$\mu = 2{,}54 < \frac{2h}{S_0} = \frac{2 \cdot 4{,}2}{0{,}7 \cdot 1{,}8} = 6{,}67;$$
$$\mu = 2{,}54 < 4.$$

Коэффициент μ_1 следует принимать равным 1 как при типе местности В.

Так как $\mu = 2{,}54 < \frac{2h}{S_0}$, то длина повышенных снегоотложений b=2h=2·4,2=8,4м.

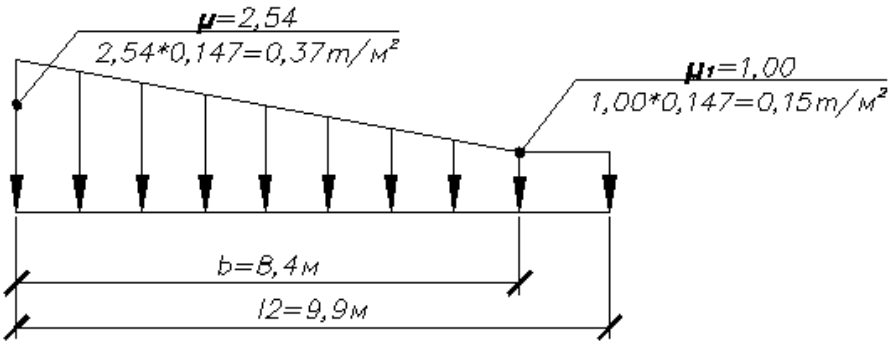


Рисунок 2.6 – Снеговой мешок от переноса №3

Перенос снега №4 – вдоль буквенной оси

Исходные данные:

h=4,2м- высота перепада от карниза верхнего покрытия до кровли нижнего и при значении более 8 м, принимаемая при определении m равной 8 м;

l_1=15,74м – длина участка верхнего покрытия;

l_2=18,0м – длина участка нижнего покрытия;

$\alpha=0^0$ – уклон верхнего покрытия;

m_1=0,4 – доля снега, переносимого ветром к перепаду высот для верхнего плоского покрытия;

m_2=0,3 – доля снега, переносимого ветром к перепаду высот для нижнего покрытия.

Коэффициент μ следует принимать по ф.2.1:

$$\mu = 1 + \frac{1}{4,2}(0,4 \cdot 15,74 + 0,3 \cdot 18,0) = 3,78.$$

Проверка:

$$\mu = 3,78 < \frac{2h}{S_0} = \frac{2 \cdot 4,2}{0,7 \cdot 1,8} = 6,67;$$

$$\mu = 3,78 < 4.$$

Коэффициент μ_1 следует принимать равным 1 как при типе местности В.

Так как $\mu = 3,78 < \frac{2h}{S_0}$, то длина повышенных снегоотложений b=2h=2·4,2=8,4м.

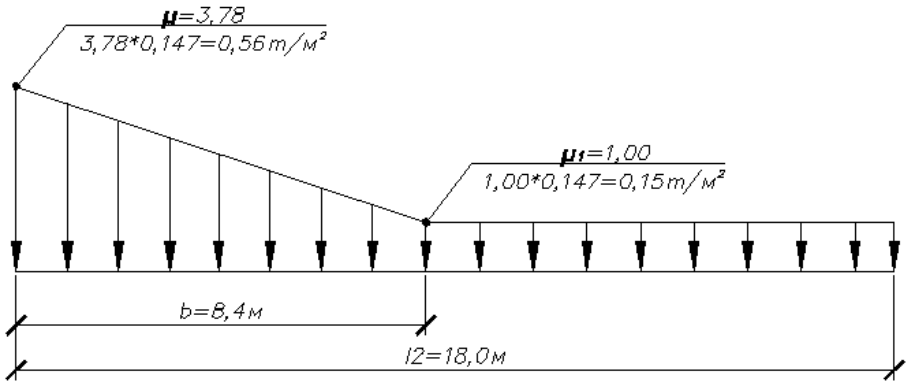


Рисунок 2.7 - Снеговой мешок от переноса №4

Снеговой мешок на покрытии с парапетом

Исходные данные:

h=1,2м – высота парапета.

Коэффициент μ следует принимать:

$$\mu = \frac{2h}{S_0}; \qquad (2.2)$$

$$\mu = \frac{2 \cdot 1{,}2}{0{,}7 \cdot 1{,}8} = 1{,}9.$$

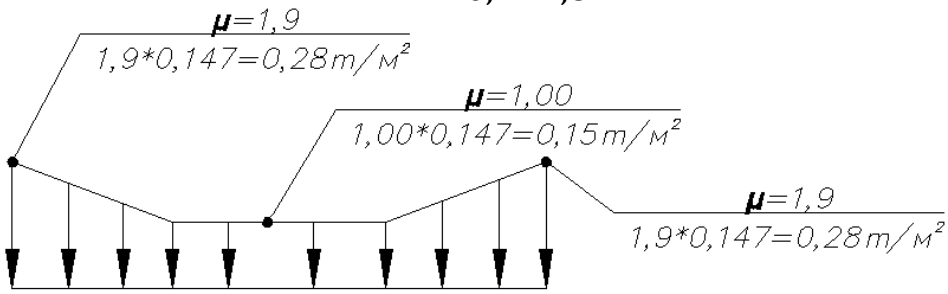


Рисунок 2.8 – Снеговой мешок у парапета

Ветровая нагрузка

Сбор нагрузок в соответствии с п.11 [6].

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки w_m в зависимости от эквивалентной высоты ze над поверхностью земли:

$$w_m = w_0 k(z_e) c, \qquad (2.3)$$

где w_0 – нормативное значение ветрового давления;

$k(z_e)$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте;

c – аэродинамический коэффициент.

Расчетное значение ветровой нагрузки:

$$w = \gamma_f w_m, \qquad (2.4)$$

где $\gamma_f = 1{,}4$ – коэффициент надежности по ветровой нагрузке.

Исходные данные:

Тип местности – В.

Ветровой район – III.

Таблица 2.3 – Расчет ветровой нагрузки на стены здания

Параметр	Боковые стены			Навет-ренная сторона	Подвет-ренная сторона
	Участки				
	A	B	C	D	E
1	2	3	4	5	6
Ширина здания b,м	33,0				
Длина здания d,м	45,2				
Высота здания h,м	19,46				
Нормативное значение ветрового давления w_0, т/м^2	0,038				

Окончание таблицы 2.3

1	2	3	4	5	6
Ширина участка, м	$\frac{e}{5}=\frac{2h}{5}=\frac{2\cdot 19{,}46}{5}=7{,}8$	$\frac{4e}{5}=\frac{8h}{5}=\frac{8\cdot 19{,}46}{5}=31{,}1$	45,2-7,8-31,1=6,3	33,0	33,0
c	-1,0	-0,8	-0,5	0,8	-0,5
Эквивалентная высота z_e=h	5,0 8,92 12,67 16,27 19,46				
k(ze)	0,5 (до 5м) 0,62 (при 8,92м) 0,71 (при 12,67м) 0,79 (при 16,27м) 0,85 (при 19,46м)				
$\boldsymbol{w_m = w_0 k(z_e) c}$	-0,019 -0,024 -0,027 -0,03 -0,032	-0,015 -0,019 -0,022 -0,024 -0,026	-0,01 -0,012 -0,013 -0,015 -0,016	0,015 0,019 0,022 0,024 0,026	-0,01 -0,012 -0,013 -0,015 -0,016
$\boldsymbol{w = \gamma_f w_m}$	-0,027 -0,033 -0,038 -0,042 -0,045	-0,021 -0,026 -0,03 -0,034 -0,036	-0,013 -0,016 -0,019 -0,021 -0,023	0,021 0,026 0,03 0,034 0,036	-0,013 -0,016 -0,019 -0,021 -0,023

2.3. Исходные данные для расчета

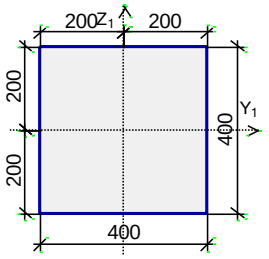
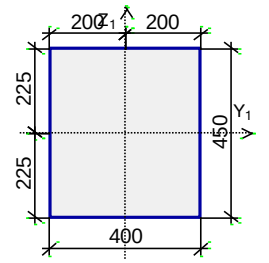
Заданные в расчетной схеме нагрузки приложены к схеме в ПК SCAD Office в загружениях, представленных в таблице 2.4. В ходе расчета производится выбор РСУ в элементах схемы с учетом связей между загружениями указанными в данной таблице.

Таблица 2.4 – Загружения

№ п/п	Наименование	Тип загружения	Коэф-фициент	Доля длитель-ности	Взаимо-исклю-чения
1	Собственный вес	Постоянные нагрузки	1,1	1	
2	Вес конструкций кровли	Постоянные нагрузки	1,2	1	
3	Вес конструкций пола	Постоянные нагрузки	1,3	1	
4	Подвесной потолок и оборудование	Постоянные нагрузки	1,2	1	
5	Перегородки	Постоянные нагрузки	1,2	1	
6	Трехслойные стеновые сэндвич-панели	Постоянные нагрузки	1,2	1	
7	Навесной фасад	Постоянные нагрузки	1,1	1	
8	Кирпичные стены и парапет	Постоянные нагрузки	1,1	1	
9	Нагрузки на перекрытия от людей	Кратковременные нагрузки	1,2	0,35	
10	Снег без снегового мешка	Кратковременные нагрузки	1,4	0,3	1
11	Снеговой мешок	Кратковременные нагрузки	1,4	0,3	1
12	Ветер -У	Кратковременные нагрузки	1,4	0	2
13	Ветер -Х	Кратковременные нагрузки	1,4	0	2

Жесткости элементов, заданные на первой стадии расчета, представлены в таблице 2.5. Единицы измерения: м, мм, т.

Таблица 2.5 – Жесткости элементов

Тип	Жесткость	Значение
1	Жесткость стержневых элементов (параметрическое описание) вычисл. жесткостн. характ.: EF=4802976046. EIY=64039682.7 EIZ=64039682.7 GKR=44122793.2 GFY=1679184708 GFZ=1679184708 размеры ядра сечения: y1=.066666 y2=.066666 z1=.066666 z2=.066666 модуль упругости: E=3.0018e10 коэффициент Пуассона: nu=0.2 плотность: ro=24525. коэффициент температурного расширения: 0.00001 прямоугольник : b=400. h=400.	
2	Жесткость пластин E=3.00186e10 NU=0.2 толщина плиты - 0.2 удельный вес - 24525 коэффициенты темп. расширения: ALX=.00001 ALY=.00001	
3	типа жесткости: "h=0.2" 3 Жесткость стержневых элементов (параметрическое описание) вычисл. жесткостн. характ.: EF=5403348387. EIY=91181506.2 EIZ=72044645.7 GKR=55477583.9 GFY=1887693668 GFZ=1889654810 размеры ядра сечения: y1=.066666 y2=.066666 z1=.075 z2=.075 модуль упругости: E=3.0018e10 коэффициент Пуассона: nu=0.2 плотность: ro=24525. коэффициент температурного расширения: 0.00001 прямоугольник: b=400 h=450.	

2.4. Результаты расчета несущих конструкций в ПК SCAD Office

Проверка сечений существующих железобетонных конструкций выполнена по СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003».

Расчет элементов конструкций выполнен на расчетные сочетания усилий, полученные в результате расчета схемы в ПК SCAD Office (Приложение 3).

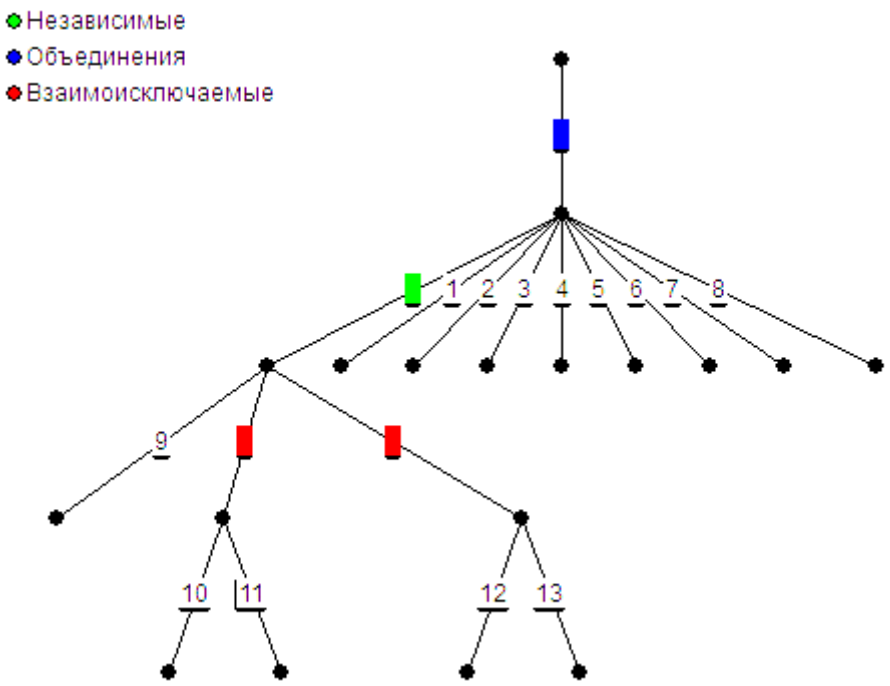


Рисунок 2.9 – Дерево РСУ из ПК SCAD Office

Вывод:

Согласно расчетам в ПК SCAD максимальное горизонтальное перемещение составляет 1,15мм, вертикальное – 9,91мм.

Согласно требованиям [6, прил. Е2.4, табл. Е4] предельные перемещения:

$$f_u = \frac{h}{500}, \quad (2.5)$$

где $h -$ высота многоэтажного здания, равная расстоянию от верха фундамента до оси ригеля покрытия, м;

$$f_u = \frac{16270}{500} = 32{,}54\text{мм} > 1{,}15\text{мм}.$$

Максимальные перемещения, возникающие в здании, не превышают предельно допустимых перемещений.

2.5. Расчет армирования железобетонных конструкций

2.5.1. Исходные данные для подбора арматуры

Проверка сечений железобетонных элементов выполнена по СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003».

Конструктивная группа – Колонны

Коэффициент надежности по ответственности γ_n=1

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние)=1

Тип элемента - Сжато-изогнутый (растянутый)
Напряженное состояние – Одноосный изгиб
Максимальный процент армирования 10%
Случайный эксцентриситет для момента вокруг оси Y1 13,3мм
Случайный эксцентриситет для момента вокруг оси Z1 13,3мм
Максимальное количество угловых стержней 1
Статически неопределимая система
Коэффициент расчетной длины XoZ: 1,2
Коэффициент расчетной длины XoY: 1,2

Таблица 2.6 – Исходные данные для расчета колонн

Коэффициенты учета сейсмического воздействия		
Нормальные сечения		0
Наклонные сечения		0
Расстояние до центра тяжести арматуры		
a_1	a_2	
мм	мм	
50	50	
Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1
Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	0,85
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Бетон
Тяжелый B25
Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%
Условия твердения - естественное
Трещиностойкость
Ограниченная ширина раскрытия трещин
Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры
Допустимая ширина раскрытия трещин:
- Непродолжительное раскрытие 0,4 мм
- Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Конструктивная группа – Балки

Коэффициент надежности по ответственности γ_n=1
Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние)=1
Тип элемента - Изгибаемый
Напряженное состояние – Одноосный изгиб
Максимальный процент армирования 10%

Таблица 2.7 – Исходные данные для расчета балок

Коэффициенты учета сейсмического воздействия		
Нормальные сечения		0
Наклонные сечения		0
Расстояние до центра тяжести арматуры		
a_1	a_2	
мм	мм	
50	35	
Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1
Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Бетон

Тяжелый В25

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Условия твердения - естественное

Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

- Непродолжительное раскрытие 0,4 мм
- Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Конструктивная группа - Перекрытия

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние)=1

Тип элемента – Оболочка

Максимальный процент армирования 10

Таблица 2.8 – Исходные данные для расчета перекрытий

Коэффициенты учета сейсмического воздействия			
Нормальные сечения			0
Наклонные сечения			0
Расстояние до центра тяжести арматуры			
a_1	a_2	a_3	a_4
мм		мм	
30	30	40	40
Арматура	Класс		Коэффициент условий работы
Продольная	A400		1
Поперечная	A240		1
Коэффициенты условий работы бетона			
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия		0,9
γ_{b2}	учет характера разрушения		1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании		1
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур		1

Бетон

Тяжелый В25

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Условия твердения - естественное

Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

- Непродолжительное раскрытие 0,4 мм
- Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Конструктивная группа - Стены

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние)=1

Тип элемента – Оболочка

Максимальный процент армирования 10

Таблица 2.9 – Исходные данные для расчета перекрытий

Коэффициенты учета сейсмического воздействия			
Нормальные сечения			0
Наклонные сечения			0
Расстояние до центра тяжести арматуры			
a_1	a_2	a_3	a_4
мм		мм	
30	30	40	40
Арматура	Класс		Коэффициент условий работы
Продольная	A400		1
Поперечная	A240		1
Коэффициенты условий работы бетона			
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия		0,9
γ_{b2}	учет характера разрушения		1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании		0,85
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур		1

Бетон
Тяжелый В25
Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%
Условия твердения - естественное
Трещиностойкость
Ограниченная ширина раскрытия трещин
Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры
Допустимая ширина раскрытия трещин:
- Непродолжительное раскрытие 0,4 мм
- Продолжительное раскрытие 0,3 мм

2.5.2. Результаты подбора арматуры

По результатам расчета в ПК SCAD была подобрана арматура. Сечения с подобранной арматурой были проверены (Приложение З).

Таким образом стены армируем стержнями Ø10 А400 с шагом 200х200мм, с учащением в углах до 100х100мм (только для стен в осях 8-9/Г-Е). Поперечная арматура Ø6 А240 с шагом 400х400мм в шахматном порядке.

Таблица 2.10 – Армирование монолитных плит

Отметка плиты	Нижнее армирование	Верхнее армирование
+4,420	Основное армирование Ø14А400 с шагом 200х200мм. Дополнительное армирование в пролетах Ø12 А400 с шагом 200х200мм	Основное армирование Ø14А400 с шагом 200х200мм. Дополнительное армирование над опорами Ø16 А400 с шагом 200х200мм Установка над колоннами каркасов из Ø16 А400 в обоих направлениях по 4шт.
+8,920	Основное армирование Ø14А400 с шагом 200х200мм. Дополнительное армирование в пролетах Ø12 А400 с шагом 200х200мм	Основное армирование Ø14А400 с шагом 200х200мм. Дополнительное армирование над опорами Ø16 А400 с шагом 200х200мм Установка над колоннами каркасов из Ø16 А400 в обоих направлениях по 4шт.
+12,670	Основное армирование Ø14А400 с шагом 200х200мм. Дополнительное армирование в пролетах Ø10 А400 с шагом 200х200мм	Основное армирование Ø14А400 с шагом 200х200мм. Дополнительное армирование над опорами Ø14 А400 с шагом 200х200мм Установка над колоннами каркасов из Ø А400 в обоих направлениях по 4шт.
+16,270	Основное армирование Ø12А400 с шагом 200х200мм. Дополнительное армирование в пролетах Ø12 А400 с шагом 200х200мм	Основное армирование Ø16А400 с шагом 200х200мм. Дополнительное армирование над опорами Ø16 А400 с шагом 200х200мм
+19,460	Основное армирование Ø12А400 с шагом 200х200мм. Дополнительное армирование в пролетах Ø10 А400 с шагом 200х200мм	Основное армирование Ø12А400 с шагом 200х200мм. Дополнительное армирование над опорами Ø14 А400 с шагом 200х200мм

Поперечная арматура Ø8 А240 с шагом 400х400мм в шахматном порядке.

3. Проектирование фундаментов

3.1. Исходные данные

Район работ в географическом отношении приурочен к границе Восточной Сибири и Западносибирской низменности, которая проходит по долине р. Енисей.

Нормативная глубина сезонного промерзания d_{fn}=3,12м.

Инженерно-геологические условия участка

В разрезе грунтового основания площадки выделено 5 инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

ИГЭ-1 Супесь, твердая светло- коричневая, коричневая просадочная. В слое имеются линзы суглинистого и песчаных грунтов желтовато-коричневого цвета (прослои не более 0.5м).

ИГЭ-1а Супесь красновато-коричневого цвета преимущественно твердая, реже пластичная. Имеются линзы твердого суглинка до 0.5м. Грунт не просадочный.

ИГЭ-1б Супесь твердая темно-коричневого цвета со следами ожелезнения с прослоями песков от средней крупности до крупного толщиной до 0.5м.

ИГЭ-2 Песок средней крупности маловлажный, вскрыт в виде прослоев толщиной 0.8м.

ИГЭ-3 Суглинок твердый темно- коричневого цвета.

Коррозионная активность грунтов по отношению к стали принимается высокая, к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля - средняя и к железу - низкая. Грунты неагрессивны по отношению к конструкциям из бетона.

Подземные воды на период проведения полевых работ в пределах изучаемого участка до глубины 22,0м не выявлены.

В пределах площадки изысканий вскрыты грунты, обладающие просадочными свойствами, представленные супесями (ИГЭ1). Грунтовые условия по просадочности II типа. Начальное просадочное давление 0.17МПа.

Таблица 3.1 – Физико-механические характеристики грунта

№ ИГЭ	Полное наименование грунта	Мощность слоя, м	W	ρ, т/м^3	ρ_s, т/м^3	ρ_d, т/м^3	e	Sr	W_p	W_l	I_l	c, кПа/ т/м^2	φ_0,	E, МПа	R_0, кПа/ т/м^2
	Насыпной грунт	0,9		1,9											
1	Супесь твердая просадочная	1,8	0,11	1,93	2,7	1,74	0,55	0,54	0,17	0,23	-0,86	15	20	24,5	288 / 29,4
1а	Супесь твердая непросадочная	6,9	0,22	1,93	2,7	1,58	0,71	0,85	0,23	0,3	-0,06	13 / 1,32	24	8,9	250 / 25,5

Окончание таблицы 3.1

№ ИГЭ	Полное наименование грунта	Мощность слоя, м	W	ρ, т/м^3	ρ_s, т/м^3	ρ_d, т/м^3	e	Sr	W_p	W_l	I_l	c, кПа/ т/м^2	φ_0,	E, МПа	R_0, кПа/ т/м^2
1б	Супесь твердая непросадочная с линзами песка средней крупности (ИГЭ2)	5,4	0,16	2,07	2,7	1,79	0,51	0,84	0,16	0,23	-0,07	17	29	28,1	300 / 30,6
3	Суглинок твердый непросадочный	7,9	0,19	1,96	2,71	1,64	0,65	0,58	0,21	0,29	-0,24	31	24	31,1	263 / 26,8

Определение расчетных нагрузок на подошву фундамента выбираем из ПК SCAD Office.

Нагрузки на наиболее нагруженный фундамент (на обрезе фундамента)::

-для расчета по I предельному состоянию:

N=-229,46т;

M=0,22тм;

Q=0,11т;

-для расчета по II предельному состоянию:

N=-198,02т;

M=0,19тм;

Q=0,09т.

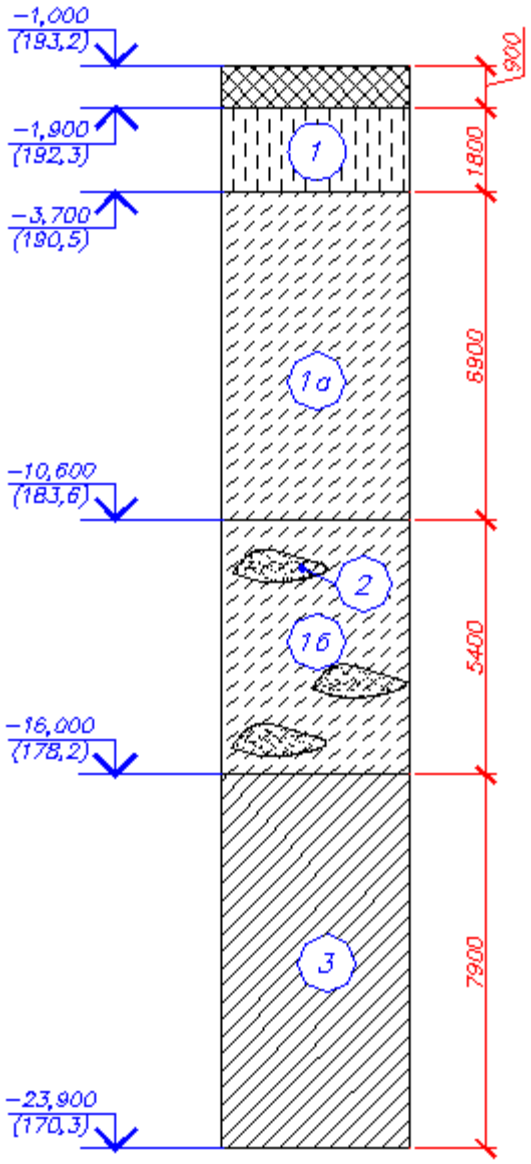


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологическая колонка

3.2. Расчет столбчатого фундамента

3.2.1 Определение глубины заложения фундамента

Так как верхний слой представлен просадочной супесью IIтипа просадочности, то необходимо заглубиться в ИГЭ-1а на 0,3м. Отметка подошвы фундамента -4,0м. Глубина заложения d=3,75м. Необходима подсыпка грунта с уплотнением до отм.-0,25м для дальнейшего выполнения плиты пола по грунту.

3.2.2 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления

Площадь подошвы столбчатого фундамента:

$$A = \frac{N_{II}}{R_0 - \gamma_{mt} d}; \quad (3.1)$$

где N_{II} – максимальная нормативная нагрузка, действующая на обрезе фундамента, т;

R_0 – расчетное сопротивление грунта, т/м^2;

$\gamma_{mt} = 2$т/м^2 – среднее значение удельного веса грунта и бетона;

d – глубина заложения.

$$A = \frac{198{,}02}{25{,}5 - 2 \cdot 3{,}75} = 11{,}0\text{м}^2.$$

Размеры подошвы определяем, считая, что фундамент имеет квадратную форму, так как моменты и поперечные силы в обоих направлениях примерно равны.

Размер фундамента:

$$b = \sqrt{A}; \quad (3.2)$$

$$b = \sqrt{11{,}00} = 3{,}32\text{м}.$$

Принимаем b=3,3м.

Расчетное сопротивление грунтов основания для бесподвального здания:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot \left[M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_g \cdot d \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}\right]; \quad (3.3)$$

где γ_{c1} и γ_{c2} - коэффициенты условий работы, принимаемые по таблице 5.4 [26].

k - коэффициент, принимаемый равным единице, т.к. прочностные характеристики грунта определены непосредственными испытаниями;

M_γ, M_g, M_c - коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5 [26];

k_z - коэффициент, принимаемый равным единице при b<10м;

b - ширина подошвы фундамента;

γ_{II} - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента;

γ'_{II} - то же, для грунтов, залегающих выше подошвы фундамента;

c_{II} - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента;

d - глубина заложения фундаментов, м.

$$\gamma_{II} = \frac{3{,}6 \cdot 1{,}93}{3{,}6} = 1{,}93\text{т/м}^3; \quad (3.4)$$

$$\gamma'_{II} = \frac{1{,}85 \cdot 1{,}9 + 1{,}8 \cdot 1{,}93 + 0{,}3 \cdot 1{,}93}{1{,}85 + 1{,}8 + 0{,}3} = 1{,}92\text{т/м}^3; \quad (3.5)$$

$$R = \frac{1{,}25 \cdot 1{,}05}{1} \cdot [0{,}72 \cdot 1 \cdot 3{,}6 \cdot 1{,}93 \ + 3{,}87 \cdot 3{,}75 \cdot 1{,}92 + 6{,}45 \cdot 1{,}32 \ ] =$$

$$= 54{,}31\ \text{т/м}^2.$$

Так как полученное значение R больше R_0 на 112% пересчитаем площадь фундамента. Принимая во внимание, что в процессе строительства возможно ухудшение свойств грунтов основания из-за разрыхления, замачивания, промораживания и т.д., примем R=300кПа=30,6т/м^2.

$$A = \frac{198{,}02}{30{,}6 - 2 \cdot 3{,}75} = 8{,}57\text{м}^2;$$

$$b = \sqrt{8{,}57} = 2{,}92\text{м, принимаем } 3{,}0\text{м}.$$

$$\gamma_{II} = \frac{3{,}0 \cdot 1{,}93}{3{,}0} = 1{,}93\text{т/м}^3;$$

$$\gamma'_{II} = \frac{1{,}85 \cdot 1{,}9 + 1{,}8 \cdot 1{,}93 + 0{,}3 \cdot 1{,}93}{1{,}85 + 1{,}8 + 0{,}3} = 1{,}92\text{т/м}^3;$$

$$R = \frac{1{,}25 \cdot 1{,}05}{1} \cdot [0{,}72 \cdot 1 \cdot 3{,}0 \cdot 1{,}93 \ + 3{,}87 \cdot 3{,}75 \cdot 1{,}92 + 6{,}45 \cdot 1{,}32 \ ] =$$

$$= 53{,}22\ \text{т/м}^2.$$

Принимаем R=30,6т/м^2.

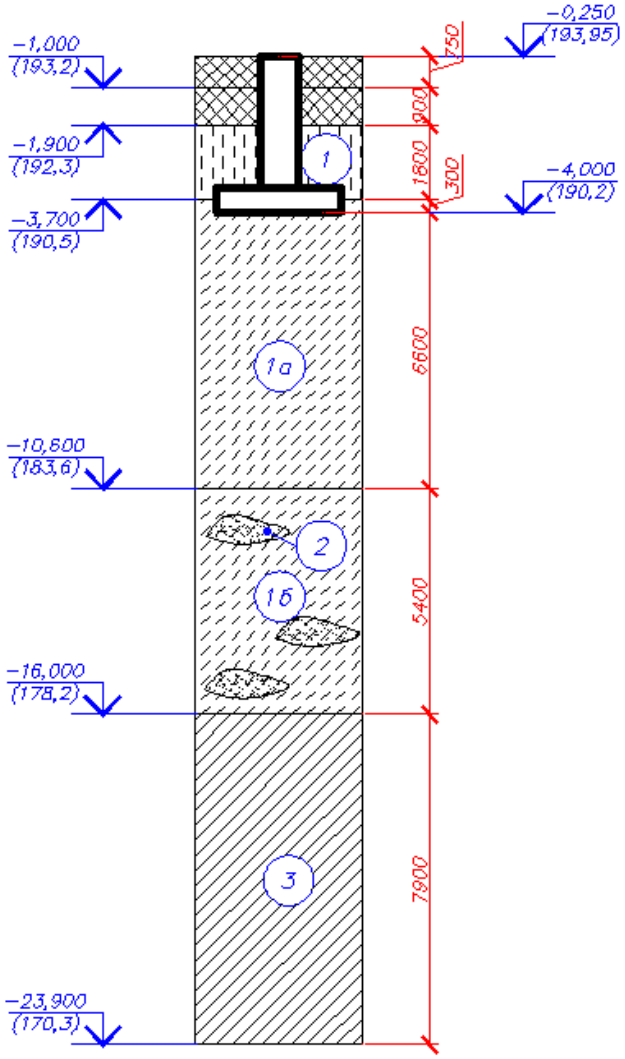


Рисунок3.2 – Схема заложения фундамента

3.2.3. Приведение нагрузок к подошве фундамента

$$N'_{II} = N_{II} + G_{II}; \quad (3.6)$$

где G_{II} – вес фундамента с грунтом на свесах фундамента;

$$N'_{II} = 198{,}02 + 3{,}75 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2 = 265{,}52\text{т};$$

$$M'_{II} = M_{II} + Q_{II}d; \quad (3.7)$$

$$M'_{II} = 0{,}22 + 0{,}11 \cdot 3{,}75 = 0{,}63\text{тм}.$$

3.2.4. Проверка условий по давлениям

Основными критериями расчета основания фундамента по деформациям являются условия:

$$P_{II} \leq R; \quad (3.8)$$

$$P_{max} \leq 1{,}2R; \quad (3.9)$$

$$P_{min} \geq 0. \quad (3.10)$$

Среднее давление под подошвой фундамента:

$$P_{II} = \frac{N'_{II}}{A}; \quad (3.11)$$

$$P_{II} = \frac{265{,}52}{3 \cdot 3} = 29{,}5\ \text{т/м}^2.$$

Определение краевых давлений:

$$P_{\substack{max \\ min}} = \frac{N'_{II}}{A} \pm \frac{M'_{II}}{W}\ ; \quad (3.12)$$

где W – момент сопротивления площади подошве фундамента;

$$W = \frac{b^3}{6}; \quad (3.13)$$

$$W = \frac{3^3}{6} = 4{,}5\text{м}^3;$$

$$P_{max} = \frac{265{,}52}{9} + \frac{0{,}63}{4{,}5} = 29{,}64\ \text{т/м}^2;$$

$$P_{min} = \frac{265{,}52}{9} - \frac{0{,}63}{4{,}5} = 29{,}36\ \text{т/м}^2.$$

Проверки:

$$P_{II} = 29{,}5\ \text{т/м}^2 < R = 30{,}6\ \text{т/м}^2;$$

$$P_{max} = 29{,}64\ \text{т/м}^2 \leq 1{,}2R = 1{,}2 \cdot 30{,}6 = 36{,}72\ \text{т/м}^2;$$

$$P_{min} = 29{,}36\ \text{т/м}^2 > 0.$$

Проверки выполняются.

3.2.5. Определение средней осадки основания методом послойного суммирования

Расчет осадки фундамента заключается в проверке условия:

$$s \leq s_u; \tag{3.14}$$

где s – ожидаемая деформация, определяемая расчетом

s_u – предельная деформация.

Расчет осадок производится методом послойного суммирования, напластования грунтов ниже подошвы фундамента разделяют на слои мощностью не более 0,4b и определяют осадку для каждого слоя:

$$s = \beta \cdot \sum_{i=1}^{n} \frac{\sigma_{zp,i} \cdot h_i}{E_i}; \tag{3.15}$$

где E_i – модуль деформации i-го слоя;

β – коэффициент равный 0,8;

h_i – толщина i-го слоя грунта, см, принимаемая не более 0,4 ширины фундамента;

$\sigma_{zp,i}$ – среднее значение вертикального нормального напряжения от внешней нагрузки в i-м слое грунта по вертикали, проходящей через центр подошвы фундамента.

Вертикальное нормальное напряжение от внешней нагрузки:

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \cdot p; \tag{3.16}$$

где α_i – коэффициент, принимаемый по таблице 5.8 [26] в зависимости от относительной глубины ξ, равной 2z/b;

p – среднее давление под подошвой фундамента.

Условная граница сжимаемой толщи, до которой следует учитывать дополнительные напряжения и возникающие при это осадки, находится там, где удовлетворяется условие $\sigma_{zp,i} \leq 0{,}2\sigma_{zgi}$.

Вертикальное напряжение от собственного веса грунта:

$$\sigma_{z\gamma,i} = \alpha_i \cdot \sigma_{zg0}; \tag{3,17}$$

σ_{zg0} – вертикальное напряжение от собственного веса грунта на отметке подошвы фундамента,

$$\sigma_{zg0} = \gamma' \cdot d; \tag{3.18}$$

Природное бытовое давление определяется по формуле:

$$\sigma_{zgi} = \sigma_{zg0} + \sum h_i \gamma_i$$

$$\sigma_{zg0} = 1{,}9 \cdot 0{,}9 + 1{,}8 \cdot 1{,}93 + 0{,}3 \cdot 1{,}93 = 5{,}76\ \text{т/м}^2.$$

$$\sigma_{zg0} = P_{II} - \sigma_{zg0}; \tag{3.19}$$

$$\sigma_{zg0} = 29{,}5 - 5{,}76 = 23{,}74\ \text{т/м}^2.$$

Проверки:

$$\sigma_{zp,i} = 3{,}8\ \text{т/м}^2 < 0{,}2\sigma_{zgi} = 0{,}2 \cdot 15{,}04 = 3{,}01\ \text{т/м}^2;$$

$$s = 5{,}23\text{см} < s_u = 10\text{см по табл. Д. 1 [26]},$$

Проверки выполняются.

3.2.6. Расчет на продавливание плиты подколонником

$$F \leq R_{bt} \cdot u_m \cdot h_{0,pl}; \quad (3.20)$$

где F – продавливающая сила;

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона осевому растяжению;

$$R_{bt} = 91{,}74 \cdot 0{,}9 = 82{,}6\text{т/м}^2;$$

u_m – среднеарифметическое значение периметров верхнего и нижнего основания пирамиды, образующейся при продавливании в пределах рабочей высоты сечения $h_{0,pl}$;

$$u_m = 2 \cdot (b_{cf} + l_{cf} + 2 \cdot h_{0,pl}); \quad (3.21)$$

$$u_m = 2 \cdot (0{,}9 + 0{,}9 + 2 \cdot 1{,}13) = 8{,}12 \text{ м};$$

$$F = 229{,}46 + 1{,}1 \cdot (0{,}9 \cdot 0{,}9 \cdot 2{,}55 \cdot 2{,}5) = 235{,}14\text{т};$$

$$235{,}14\text{т} < 82{,}6 \cdot 8{,}12 \cdot 1{,}13 = 757{,}9\text{т}.$$

Условие выполняется.

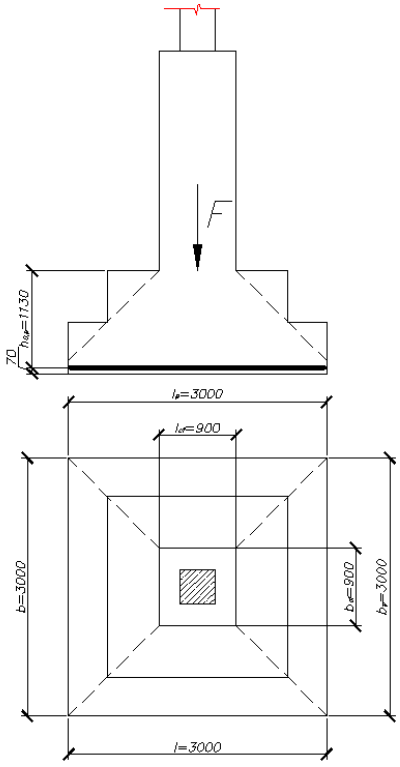


Рисунок 3.3 – Схема образования пирамиды продавливания

3.2.7. Расчет армирования плитной части

Расчеты сведены в таблицу 3.2. Сечения, по которым велись расчеты, показаны на рис.3.4.

Таблица 3.2 – Расчет площади сечения арматуры

Сечение	Вылет c_i, м	$\frac{Nc_i^2}{2l}$	$1+\frac{6e_0}{l}-\frac{4e_0c_i}{l^2}$	M, тм	hi, м	bi, м	α_m	ξ	A, см^2
1-1, 1'-1'	0,45	8,68	1,005	8,72	0,53	3,0	0,010	0,995	4,64
2-2, 2'-2'	1,05	47,28	1,004	47,47	1,13	2,1	0,017	0,992	11,87
3-3, 3'-3'	1,3	72,47	1,004	72,76	3,68	0,9	0,006	0,997	5,56

$$N' = N_I + N_ф; \quad (3.22)$$

$$N' = 229{,}46 + 1{,}1 \cdot 2{,}5 \cdot (0{,}6 \cdot 3 \cdot 3 + 0{,}6 \cdot 2{,}1 \cdot 2{,}1 + 2{,}55 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}9) = 257{,}3т;$$

$$M' = \mathrm{M}_I + Q_I \cdot d; \quad (3.23)$$

$$M' = 0{,}22 + 0{,}11 \cdot 3{,}75 = 0{,}63тм.$$

$$\mathrm{e}_0 = \frac{\mathrm{M}'}{N'}; \quad (3.24)$$

$$\mathrm{e}_0 = \frac{0{,}63}{257{,}3} = 0{,}0025м.$$

$$M = \frac{Nc_i^2}{2l}\left(1+\frac{6e_0}{l}-\frac{4e_0c_i}{l^2}\right); \quad (3.25)$$

$$\alpha_m = \frac{M}{b_i h^2{}_i R_b}. \quad (3.26)$$

Требуемая площадь арматуры:

$$A = \frac{M}{\xi h_i R_s}. \quad (3.27)$$

$\mathrm{R_b} = 1172 \cdot 0{,}9 = 1055\,т/м^2$ для В20.

$\mathrm{R_s} = 35678\,т/м^2$ для А400.

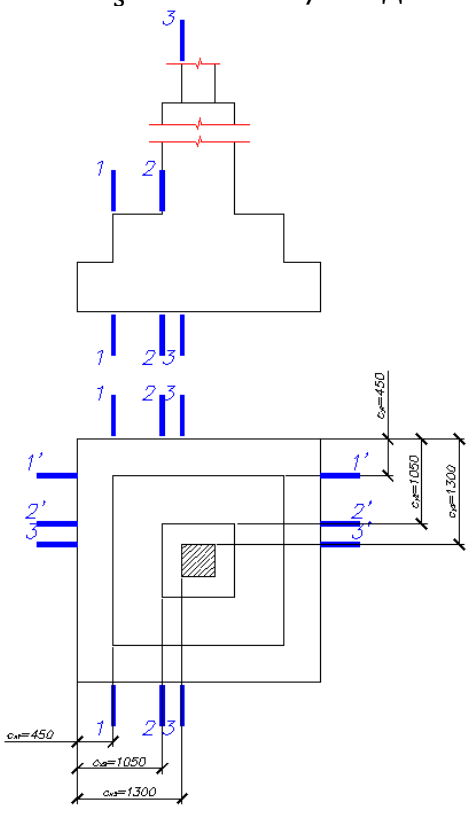


Рисунок 3.4 – Схема к расчету арматуры плитной части фундамента

Принимаем арматуру Ø12 А400 с шагом 200х200мм (А=15х1,131=16,97см^2). Конструируем сетку С-1. Подколонник армируем двумя сетками С-2, принимая рабочую арматуру конструктивно Ø12А400 с шагом 200мм, поперечную Ø8А240 с шагом 600мм. Стенки подколонника армируем сетками С-3, диаметр арматуры принимаем Ø8А240.

Спецификация посчитана без учета выпусков под колонну.

Таблица 3.3 – Спецификация элементов фундамента

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Прим.
С-1	ГОСТ 23279-2012	$4С\frac{12А400}{12А400}295х295\frac{75}{75}$	1	78,59	
С-2		Сетка арматурная С-2	4	17,47	
С-3		Сетка арматурная С-3	5	2,69	
С-2		Сетка арматурная С-2			
		Сборочные единицы			
1		Ø12А400 ГОСТ 5781-82* L=3700	5	3,29	
2		Ø8А240 ГОСТ 5781-82* L=850	3	0,34	
С-3		Сетка арматурная С-3			
		Сборочные единицы			
2		Ø8А240 ГОСТ 5781-82* L=850	8	0,34	
	Материалы	Бетон В20	м^3	10,11	
	Подбетонка	Бетон В7,5	м^3	1,03	

Таблица 3.4 – Ведомость расхода стали на устройство фундамента, кг

Марка элемента	Изделия арматурные				Всего
	Арматура класса				
	А240		А400		
	ГОСТ 5781-82*		ГОСТ 5781-82*		
	Ø8	Итого	Ø12	Итого	
Фундамент мелкого заложения	17,53	17,53	144,39	144,39	121,92

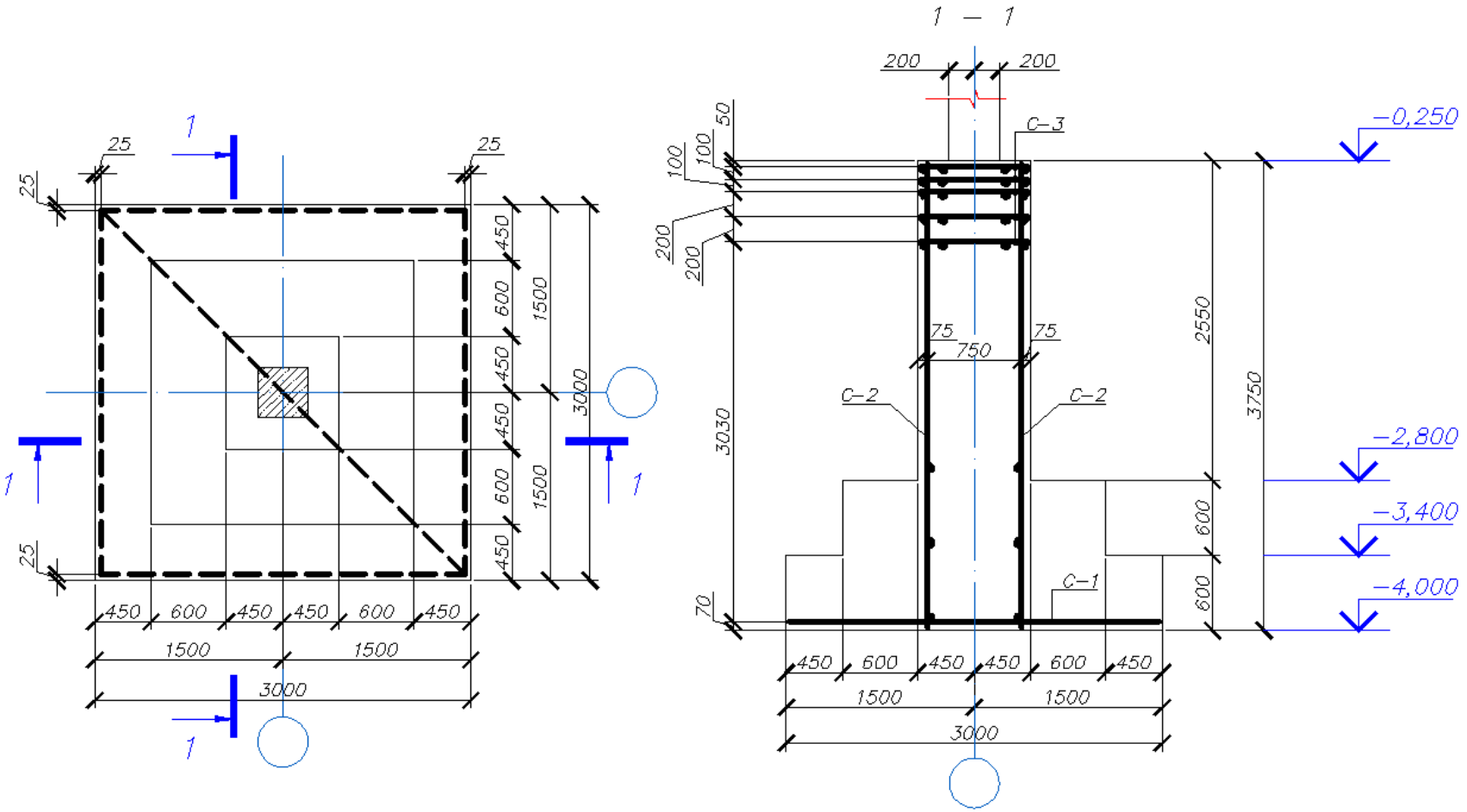


Рисунок 3.5 – Схема армирования фундамента

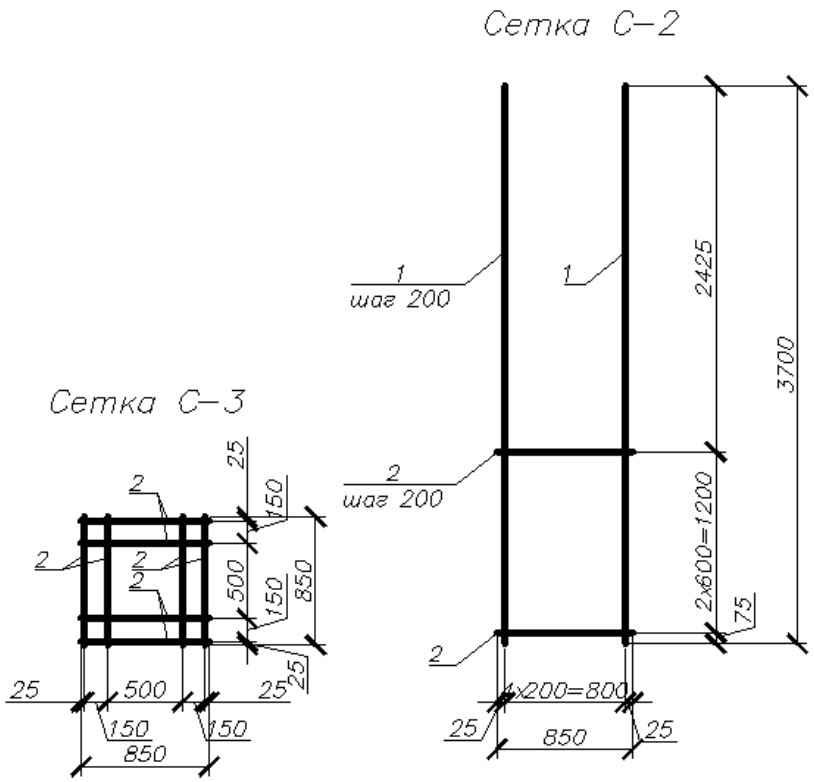


Рисунок 3.6 – Арматурные сетки С-2, С-3

3.3. Расчет фундамента из забивных свай

3.3.1. Выбор высоты ростверка и длины сваи

Проектирование свайного фундамента ведем согласно [27].

Фундамент проектируем под монолитные колонны сечением 400 х 400 мм.

Сечение сваи 300х300 мм.

Отметка обреза фундамента по проекту –0,250 м.

Принимаем ростверк высотой 900мм, отметка подошвы ростверка -1,150 м, отметку головы сваи принимаем на 0,3м выше подошвы ростверка -0,850 м.

В качестве несущего слоя выбираем супесь твердую непросадочную (ИГЭ-1б) с линзами песка средней крупности (ИГЭ-2). Заглубление свай в ИГЭ-1б 1,0м. Принимаем длину сваи 11м С110.30, отметка нижнего конца составит – 11,600м, заглубление в несущий слой – 1,00м.

По характеру работы в грунте сваи относятся к висячим, так как опираются на нескальный грунт.

Сопряжение свай с ростверком жесткое.

3.3.2. Определение несущей способности свай

Несущая способность забивных висячих свай определяется согласно [30, п.6.9] по формуле:

$$F_d = \gamma_c \left(\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{cf} \sum f_i \cdot h_i \right), \quad (3.28)$$

где $R = 7460\text{кПа} = 760.5\,\text{т/м}^2$ – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемое по [30, табл. 3];

$A = 0{,}3 \cdot 0{,}3 = 0{,}09\ \text{м}^2$ - площадь поперечного сечения сваи;

$\gamma_c = 0{,}75$ – коэффициент условий работы сваи в грунте по табл.7 [30];

$\gamma_{cR} = 1{,}0$ – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи, для свай сплошного сечения, погружаемых забивкой;

$u = 0{,}3 + 0{,}3 + 0{,}3 + 0{,}3 = 1{,}2$ м – периметр поперечного сечения сваи;

$\gamma_{cf} = 1{,}0$ – коэффициент условий грунта по боковой поверхности сваи, применяемый для свай, погружаемых забивкой и без лидерных скважин;

$f_i -$ расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах $i -$ го слоя грунта, т/м^2, по [30, табл.4];

$h_i -$ толщина $i -$ го слоя грунта, м.

Данные для расчета несущей способности сваи представлены в таблице 3.5.

$$F_d = 0{,}75 \cdot (1{,}0 \cdot 760{,}5 \cdot 0{,}09 + 1{,}2 \cdot 1{,}0 \cdot 52{,}59) = 98{,}66\text{т}.$$

Основной критерий проектирования свайных фундаментов:

$$N_{\text{св}} \leq \frac{F_d}{\gamma_{\text{к}}}, \quad (3.29)$$

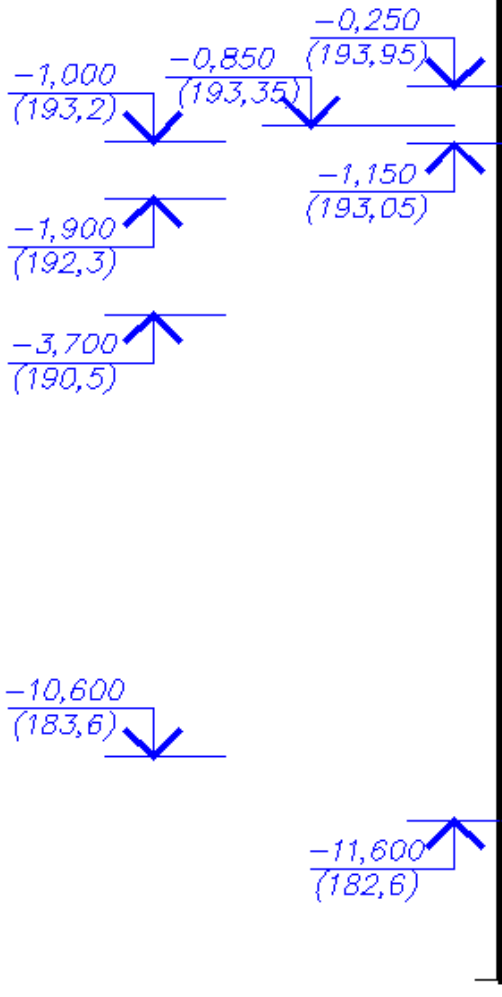
где $\gamma_{\text{к}} = 1{,}4 -$ коэффициент надежности;

F_d – то же, что и в формуле (3.28).

$$\frac{F_d}{\gamma_{\text{к}}} = \frac{98{,}66}{1{,}4} = 70{,}47\text{т}.$$

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету равна 70,47т, то есть превышает принимаемое значение допускаемой нагрузки из опыта проектирования для глинистых грунтов, равное 500кН=50,96т. Ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая ее 50,96т. Несущая способность сваи F_d=71,34т.

Таблица 3.5 – Расчет сопротивления по боковой поверхности сваи



Эскиз	Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	f_i, т/м²	$f_i h_i$, т/м
	0,9	0,45	–	–
1	1,8	1,8	4.2	7.56
	2,0	3,7	4.87	9.75
1а	2,0	5,7	5.62	11.23
	2,0	7,7	6.06	12.11
	0,9	9,15	6.23	5.61
	1,0	10,1	6.33	6.33
				$\Sigma f_i h_i$=52,59 т/м

3.3.3. Определение числа свай в кусте

Количество свай в фундаменте:

$$n = \frac{N_I}{\frac{F_d}{\gamma_к} - N_{рсв} - 1{,}1 \cdot g_{св}}, \qquad (3.29)$$

где $N_I = 229{,}76 -$ максимальная расчетная вертикальная нагрузка, действующая на обрезе ростверка;

F_d – то же, что и в формуле (3.28);

$d_p = 1{,}35$ м – глубина заложения ростверка;

$N_{рсв}$ – вес ростверка, приходящийся на одну сваю, т;

$g_{св} = 2{,}5$т – масса сваи.

$$n = \frac{229{,}76}{50{,}96 - 0{,}91 - 1{,}1 \cdot 2{,}5} = 4{,}86.$$

Принимаем 5 свай.

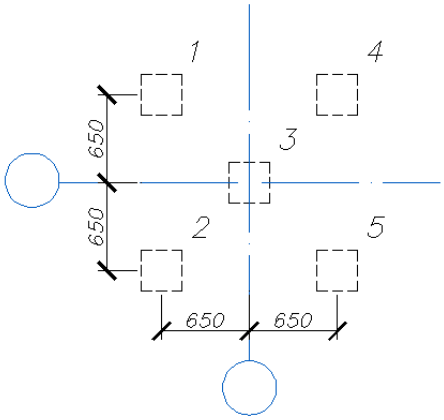


Рисунок 3.7 – Схема расположения свай

3.3.4. Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности

Расчет свайного фундамента выполняют по 1-ой группе предельных состояний. Основным критерием проектирования свайных фундаментов является условие:

$$N_{\text{св}} \le \frac{F_d}{\gamma_{\text{к}}}, \tag{3.30}$$

где $\gamma_{\text{к}} = 1{,}4$ – коэффициент надежности;

F_d – то же, что и в формуле (3.28).

а при наличии моментов от ветровых и крановых нагрузок дополнительно:

$$\text{N}_{\text{св}}^{\text{кр}} \le \frac{1{,}2 \cdot \text{F}_\text{d}}{\gamma_\text{k}}, \tag{3.31}$$

$$\text{N}_{\text{св}} \ge 0, \tag{3.32}$$

где $\text{N}_{\text{св}}^{\text{кр}}$ – нагрузка на сваю крайнего ряда.

Нагрузки на сваю:

$$\text{N}_{\text{св}}^{1,2} = \frac{\text{N}'}{\text{n}} - \frac{\text{M}' \cdot \text{y}_{1,2}}{\sum(\text{y}_\text{i}^{\,2})} + 1{,}1 \cdot \text{g}_{\text{св}}, \tag{3.33}$$

$$\text{N}_{\text{св}}^{3} = \frac{\text{N}'}{\text{n}} + 1{,}1 \cdot \text{g}_{\text{св}}, \tag{3.34}$$

$$\text{N}_{\text{св}}^{4,5} = \frac{\text{N}'}{\text{n}} + \frac{\text{M}' \cdot \text{y}_{4,5}}{\sum(\text{y}_\text{i}^{\,2})} + 1{,}1 \cdot \text{g}_{\text{св}}, \tag{3.35}$$

где y – расстояние от оси свайного куста до оси сваи, в которой определяется усилие, м;

y_i – расстояние от оси куста до оси каждой сваи, м.

$$\text{N}' = N_I + \text{N}_\text{p}; \tag{3.36}$$

$$\text{N}' = 229{,}46 + 5{,}01 = 234{,}5\text{т};$$

$$N_p = b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma \quad \cdot 1{,}1 = 1{,}1 \cdot 2{,}5 \cdot (0{,}45 \cdot 1{,}8 \cdot 1{,}8 + 0{,}45 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}9) = 5{,}01\text{т};$$

$$M' = 0{,}22 + 0{,}11 \cdot 0{,}9 = 0{,}32\text{тм}.$$

$$N_{св}^{1,2} = \frac{234{,}5}{5} - \frac{0{,}32 \cdot 0{,}65}{4 \cdot 0{,}65^2} + 1{,}1 \cdot 2{,}5 = 49{,}53\text{т};$$

$$N_{св}^{3} = \frac{234{,}5}{5} + 1{,}1 \cdot 2{,}5 = 49{,}65\text{т};$$

$$N_{св}^{4,5} = \frac{234{,}5}{5} + \frac{0{,}32 \cdot 0{,}65}{4 \cdot 0{,}65^2} + 1{,}1 \cdot 2{,}5 = 49{,}77\text{т};$$

Проверки:

$$N_{св}^{3} = 49{,}65\text{т} < \frac{F_d}{\gamma_к} = 60{,}16\text{т};$$

$$N_{св}^{1,2} = 49{,}53\text{т} > 0;$$

$$N_{св}^{4,5} = 49{,}77\text{т} < \frac{1{,}2 \cdot F_d}{\gamma_k} = 1{,}2 \cdot 60{,}16 = 72{,}19\text{т}.$$

Проверки выполняются.

3.3.5. Расчет ростверка на продавливание колонной

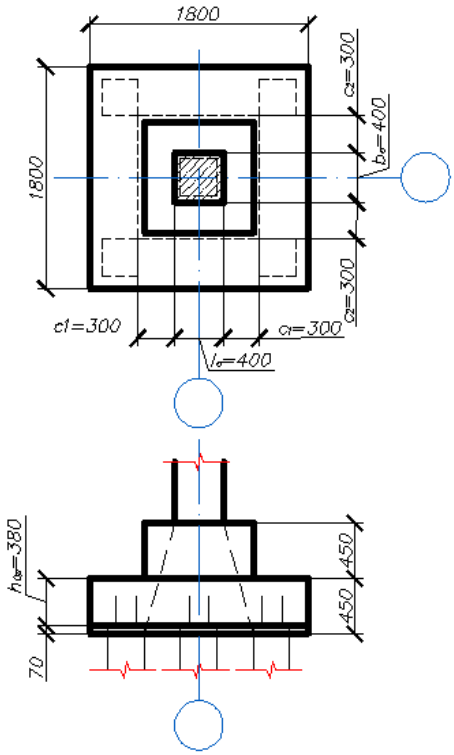


Рисунок 3.8 – Схема образования пирамиды продавливания в свайном ростверке

Принимаем ростверк размерами в плане 1,8х1,8м и высотой 0,9м.

Проверка осуществляется по формуле:

$$F - N_{св}^{3} \le \frac{2R_{bt}h_{0,l}}{\alpha}\left[\frac{h_{0,l}}{c_1}(b_c + c_2) + \frac{h_{0,l}}{c_2}(l_c + c_1)\right], \qquad (3.37)$$

где F – продавливающая сила, определяемая как удвоенная сумма усилий в сваях с более нагруженной стороной ростверка:

$$F = 2 \cdot (N_{св}^{4} + N_{св}^{5}), \quad (3.38)$$

$$F = 2 \cdot (49{,}77 + 49{,}77) = 199{,}08.$$

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению, кПа, для В25 с $R_{bt} = 1{,}05\text{МПа} = 107{,}03\text{т/м}^2$.

h_0 - рабочая высота ростверка, 450-70=380мм.

c_i - расстояние от грани колонны до боковой грани сваи, расположенной за пределами фигуры продавливания; $c_1 = 0{,}3\text{м}, c_2 = 0{,}3$ м.

α - коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы на плитную часть через стенки ростверка, определяемый по формуле

$$\alpha = 1 - \frac{0{,}4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_I}, \quad (3.39)$$

$$\alpha = \left(1 - 0{,}4 \cdot 107{,}03 \cdot \frac{2 \cdot (0{,}4 + 0{,}4) \cdot 0{,}85}{229{,}46}\right) = 0{,}74.$$

Так как $\alpha = 0{,}74 < 0{,}85$, то принимаем $\alpha = 0{,}85$.

Таким образом, при расчете на продавливание центрально-нагруженных ростверков колонной прямоугольного сечения получим:

$$199{,}08 - 49{,}65 = 149{,}43\text{т} <$$

$$< \frac{2 \cdot 107{,}03 \cdot 0{,}38}{0{,}85} \cdot \left[\frac{0{,}38}{0{,}3} \cdot (0{,}4 + 0{,}3) + \frac{0{,}38}{0{,}3} \cdot (0{,}4 + 0{,}3)\right] = 169.7\text{т}.$$

Условие выполняется.

3.3.6. Расчет ростверка на продавливание угловой сваей

Проверка производится по формуле:

$$N_{св}^{4,5} \leq R_{bt} h_{0,l} [2\beta_1 (b_{01} + 0{,}5 c_{01})], \quad (3.40)$$

где c_{01} – расстояние от внутренней грани сваи до наружных граней ростверка, так как $c_{01} = 0{,}05\text{м} < 0{,}4 h_{0,l} = 0{,}4 \cdot 0{,}38 = 0{,}152\text{м}$, то принимаем $c_{01} = 0{,}152\text{м}$;

$\beta_1 = 1$.

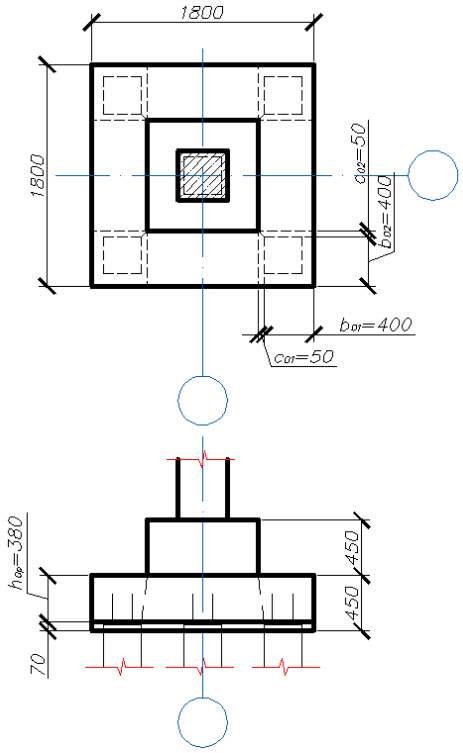


Рисунок 3.9 – Схема работы ростверка на продавливание угловой сваей

$N_{св}^{4,5} = 49,77т > 107,03 \cdot 0,38[2 \cdot 1 \cdot (0,4 + 0,5 \cdot 0,152)] = 38,72т$,
условие не выполняется, увеличиваем высоту нижней ступени.

$$c_{01} = 0,05м < 0,4h_{0,I} = 0,4 \cdot 0,53 = 0,212м.$$

$N_{св}^{4,5} = 49,77т < 107,03 \cdot 0,53[2 \cdot 1 \cdot (0,4 + 0,5 \cdot 0,212)] = 57,55т$,
Условие выполняется.

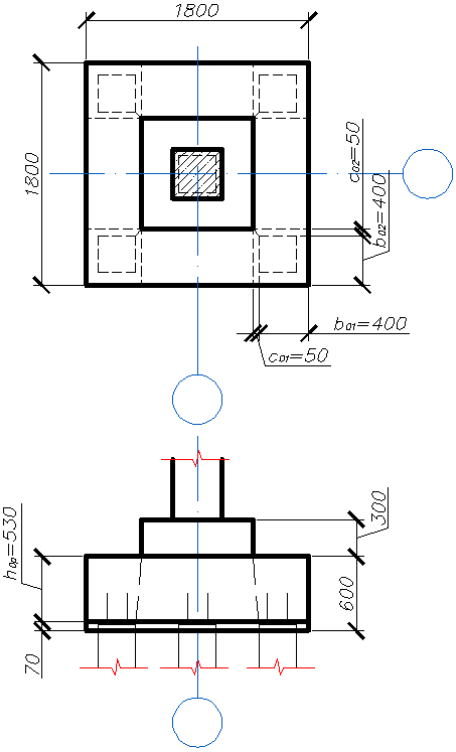


Рисунок 3.10 - Схема работы ростверка на продавливание угловой сваей после увеличения высоты ступени

3.3.7. Расчет ростверка на изгиб

Моменты в сечениях определяем по формуле:

$$M_i = \mathrm{N}_{\mathrm{св}}^{\mathrm{i}} x_i, \qquad (3.41)$$

где $\mathrm{N}_{\mathrm{св}}^{\mathrm{i}}$ – расчетная нагрузка на сваю, т;

x_i – расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

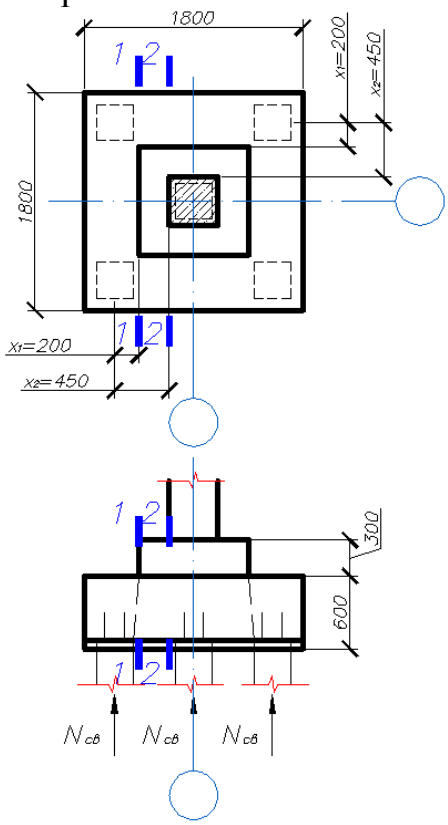


Рисунок 3.11 – Схема расчета плиты ростверка на изгиб

Таблица 3.6 – Расчет ростверка на изгиб

Сечение	$\mathrm{N}_{\mathrm{св}}^{\mathrm{i}}$	x_i	М, тм	h_{0i}, м	b_{0i}, м	α_m	ξ	A_s, см^2
1-1	49,77	0,2	19,91	0,53	1,8	0,030	0,985	10,69
2-2	49,77	0,45	44,79	0,83	0,9	0,054	0,971	15,58

$\mathrm{R_b} = 1478{,}08 \cdot 0{,}9 = 1330{,}3\ \text{т/м}^2$ для В25.

$\mathrm{R_s} = 35678\ \text{т/м}^2$ для А400.

Принимаем арматуру Ø12 А400 с шагом 100х100мм (А=16х1,131=18,1см^2). Конструируем сетку С-1. Подколонник армируем двумя сетками С-2, принимая рабочую арматуру конструктивно Ø12А400 с шагом 200мм, поперечную Ø8А240 с шагом 400мм. Стенки подколонника армируем сетками С-3, диаметр арматуры принимаем Ø8А240.

Спецификация посчитана без учета выпусков под колонну.

Таблица 3.7 – Спецификация элементов фундамента

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Прим.
С-1	ГОСТ 23279-2012	$4С\frac{12А400-100}{12А400-100}175х175\frac{75}{75}$	1	53,83	
С-2		Сетка арматурная С-2	4	4,43	
С-3		Сетка арматурная С-3	3	3,72	
С-2		Сетка арматурная С-2			
		Сборочные единицы			
1		Ø12А400 ГОСТ 5781-82* L=850	5	0,75	
2		Ø8А240 ГОСТ 5781-82* L=850	3	0,34	
С-3		Сетка арматурная С-3			
		Сборочные единицы			
2		Ø8А240 ГОСТ 5781-82* L=850	8	0,34	
	Материалы	Бетон В25	$м^3$	2,19	
	Подбетонка	Бетон В7,5	$м^3$	0,4	

Таблица 3.8 – Ведомость расхода стали на устройство фундамента, кг

Марка элемента	Изделия арматурные				Всего
	Арматура класса				
	А240		А400		
	ГОСТ 5781-82*		ГОСТ 5781-82*		
	Ø8	Итого	Ø12	Итого	
Свайный фундамент	10,88	10,88	67,83	67,83	78,71

3.3.8. Выбор сваебойного оборудования. Назначение расчетного отказа

Определенная несущая способность сваи должна быть подтверждена при забивке достижением сваей расчетного отказа S_a, который устанавливается по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \eta A}{F_d \cdot (F_d + \eta A)} \cdot \frac{m_1 + 0{,}2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}, \qquad (3.42)$$

где $E_d = 22$кДж – расчетная энергия удара для штангового дизель-молота С330;

m_1=4,2т – полная масса молота С330;

m_2=2,5т – масса сваи;

m_3=0,2т – масса наголовника;

А=0,09$м^2$ – площадь поперечного сечения сваи;

η=1500кН/$м^2$ – коэффициент для железобетонных свай;

F_d=700кН – несущая способность сваи.

$$S_a = \frac{22 \cdot 1500 \cdot 0{,}09}{700 \cdot (700 + 1500 \cdot 0{,}09)} \cdot \frac{4{,}2 + 0{,}2 \cdot (2{,}5 + 0{,}2)}{4{,}2 + 2{,}5 + 0{,}2} = 0{,}0035\text{м} > 0{,}002\text{м}.$$

Забивку свай производить штанговым дизель-молотомС330 с весом ударной части 2,5т до расчетного отказа 0,35см.

3.4. Вариантное проектирование

При выборе технических, конструктивных, планировочных характеристик общежития существует несколько вариантов проектных решений. Для достижения максимального экономического эффекта необходимо выбрать решение удовлетворяющее всем нормативным требованиям и при этом самое экономически выгодное.

Рассмотрим два возможных варианта фундаментов:

Вариант 1. Фундамент мелкого заложения.

Вариант 2. Фундамент из забивных свай.

В приложении В представлена ведомость на фундамент мелкого заложения в ценах 2001 г.

В приложении Г представлена ведомость на фундамент из забивных свай в ценах 2001 г.

Ведомости составлялись на 1 фундамент.

Таблица 3.9 – Технико-экономические показатели фундаментов

Показатели	Фундамент мелкого заложения	Фундамент из забивных свай
Стоимость, руб.	107 398,88	101 693,87
Трудозатраты, чел.-ч.	59,74	35,36
Расход бетона, $м^3$	11,14	2,59
Расход арматуры, кг	121,92	78,71

В ходе сравнения фундамента мелкого заложения и фундамента из забивных свай, исходя из меньшей стоимости работ и меньших трудозатрат, принимаем для проектирования фундаменты из забивных свай.

4. Технология строительного производства

4.1. Область применения

Технологическая карта разработана на возведение монолитного каркаса здания офисного центра с выставочными помещениями в г. Красноярск, Советский район, ул. 9 мая.

Армирование конструкций производить по ГОСТ 23279-85 Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий

4.2. Общие положения

Технологическая карта выполнена в соответствии с требованиями

СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»

СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве «Отраслевые типовые инструкции по охране труда».

СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

МДС 12-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты.

4.3. Организация и технология производства работ

В состав работ по возведению монолитного каркаса здания входят следующие виды:

Возведение колонн.

Возведение балок, плит перекрытий и покрытия

Каждый вид сопровождается следующим комплексом работ:

1. Подготовительные работы
2. Основные работы (арматурные работы, опалубочные, укладка бетона)
3. Завершающие работы (уход за бетоном, распалубываение)

До начала возведения монолитного каркаса должны быть выполнены следующие мероприятия:

- назначено лицо, ответственное за качественное и безопасное производство работ;
- проинструктированы члены бригады по технике безопасности, включая инструктаж по безопасности работ в охранных зонах действующих трубопроводов и ЛЭП;
- установлена и принята заказчиком опалубка;
- смонтирован объемный арматурный каркас ростверка;
- произведена геодезическая разбивка для укладки бетонной смеси;

- обозначены пути движения автобетоносмесителей и рабочая стоянка автобетононасоса;
- доставлены в зону производства работ необходимые монтажные приспособления, инвентарь
- инструменты и бытовой вагончик для отдыха рабочих.

4.3.1. Указания по проведению монолитных работ колонн

Подготовительные работы.

До начала производства работ необходимо:

– закончить работы по возведению перекрытия нижележащего этажа, причем бетон перекрытия должен иметь требуемую прочность;

– очистить основание, на котором будут производиться работы от мусора.

– Транспортировка в зону монтажа каркаса колонн, фиксаторов, ПВХ – трубок;

– Установка арматурного каркаса колонны и закрепление его в кондукторе;

– Ванная сварка арматурного каркаса колонны

– Установка дистанционных прокладок – фиксаторов защитного слоя на каждую из вертикальных сеток.

Основные работы.

Работы ведутся последовательным методом комплексной бригадой:
плотник 4 разряда –2 человека;
тоже 3 разряда – 4 человека;
бетонщик 2 разряд – 2 человека
арматурщики – 3 человека.

Опалубочные работы.

Работы ведутся в летних условиях, включает в себя следующие разделы:
- Разметка основания под щиты опалубки;
- Транспортировка опалубки в зону монтажа;
- Обработка щитов опалубки антиадгезионной смазкой;
- Монтаж щитов опалубки с закреплением его рихтующим раскосом;
- Выверка щитов опалубки колонн с доводкой их в проектное положение;
- Выноска отметок верха колонны;
- Устройство подмостей для нахождения людей наверху опалубки.

До начала производства работ необходимо:
- закончить арматурные работы;
- очистить основание, на которое будут устанавливаться элементы опалубки от мусора.

В качестве опалубки предлагается использовать рамно–балочную опалубку.

Работы по монтажу опалубки ведутся укрупненными элементами, представляющие собой два опалубочных щита, скрепленные под углом 90^0,

В технологическом процессе предлагается следующая организация труда: такелажники осуществляют строповку и транспортировку элементов опалубки с помощью крана, к месту их монтажа; звено плотников выполняют монтаж укрупненных элементов.

Работы по монтажу опалубки начинаются с разметки основания под щиты опалубки. Для этого при помощи теодолита производится выноска геодезических осей. При помощи рулетки и краски, согласно опалубочному чертежу, наносятся риски краев опалубочных.

Далее осуществляется транспортировка элементов опалубки с помощью крана. Такелажники осуществляют строповку элементов опалубки.

Плотники устанавливают первый укрупненный элемент опалубки.

После установки первого укрупненного элемента арматурщиками производится его закрепление с помощью рихтующего раскоса.

На заключительном этапе опалубочных работ рабочим плотники с монтажной площадки выполняется установка подмостей для нахождения людей на верху опалубки. Затем производится выверка опалубки с помощью геодезического оборудования и вынос и закрепление высотных отметок.

Для этого производится нивелировка опалубки на поверхности с помощью мела или маркера выполняются метки и далее рекомендуется производить закрепление отметок с помощью не до конца забитых в палубу гвоздей.

Укладка и уплотнение бетона.

До начала производства бетонных работ необходимо:

– закончить работы по установке арматурного каркаса колонны и работы по монтажу опалубки;

– освидетельствовать работы по установке опалубки и арматурного каркаса колонн с оформлением соответствующего акта.

При использовании бетононасоса прием бетонной смеси

-Подача бетона с помощью бетононасоса.

- Уплотнением глубинным вибратором;

- Выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам;

- Очистка приемного бункера, инструмента, оснастки от бетона.

В проекте колонны высотой 4.5, 3.75 и 3.46 м со сторонами сечением 0.4 м - бетонную смесь укладывают сразу на всю высоту.

Бетонная смесь порционно подается бетоносмесительной стрелой к месту укладки, где с помощью гибкого наконечника осуществляется ее укладка в опалубку колонны и послойное уплотнение с помощью глубинных вибраторов.

Завершающие работы. Уход за бетоном.

В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги (укрывать влагоёмким материалом), в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности (увлажнение или полив). Потребность в поливе определяется визуально, при осмотре состояния бетона.

При достижении бетоном прочности 0,5 МПа последующий уход за ним должен заключаться в обеспечении влажного состояния поверхности путем устройства влагоемкого покрытия и его увлажнения, выдерживания открытых поверхностей бетона под слоем воды, непрерывного распыления влаги над поверхностью конструкций. При этом периодический полив водой открытых поверхностей, твердеющих бетонных и железобетонных конструкций не допускается.

Распалубка конструкции колонны.

-Отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей;

-Снятие пологов, их очистка, сворачивание и складирование на поддоны для дальнейшего транспортирования на склад для следующего этапа

-Демонтаж и складирование элементов крепления: замков, тяжей;

-Демонтаж и складирование щитов опалубки;

-Транспортировка опалубки и ее элементов на следующую захватку;

-Очистка опалубки и ее элементов от бетона.

Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции.

Распалубку производят при прочности не менее 1,5 МПа.

Организация труда при распалубочных работах: плотники осуществляют демонтаж подмостей для нахождения людей и рихтующие раскосы, а такелажники осуществляют строповку и транспортировку элементов опалубки к на место следующего производства работ.

После распалубки колонны укрывают поверхности пленкой ПВХ до набора прочности бетона 50% от проектной.

4.3.2. Указания к проведению монолитных работ плит перекрытия

Подготовительные работы

До начала бетонирования перекрытий на каждой захватке необходимо:

- предусмотреть мероприятий по безопасному ведению работ на высоте;

- установить опалубку;

- установить арматуру, закладные детали и пустотообразователи для проводки;

- закончить работы по возведению монолитных стен лифтового узла и лестничных клеток, при этом прочность последних к моменту демонтажа опалубки перекрытия должна обеспечивать восприятие нагрузок от него;

- помещения, в которых будут вестись работы по возведению монолитных перекрытий необходимо освободить от приспособлений, инвентаря, неиспользованных строительных материалов;

- очистить основание, на которое будут устанавливаться стойки опалубки перекрытия от мусора, кроме того, оно должно быть рассчитано на передающиеся от стоек нагрузки.

Основные и опалубочные работы

Работы по монтажу опалубки начинаются с установки основных стоек. Для этого производят разбивку основания под шаг основных стоек.

для данной плиты 200 мм расстояние приняты следующим образом: А=2000 мм, С=500мм, В=2000мм.

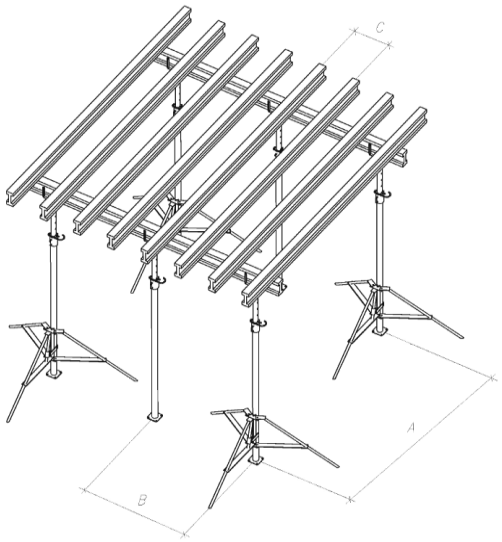


Рисунок 4.1 – Схема поддерживающих лесов

В качестве инструмента и оснастки используется рулетка – 20 м, мел, возможно использование рейки-шаблона определенной длины, соответствующей шагу основных стоек.

Предлагается следующая организация труда: рабочие П2 и П3 осуществляют транспортировку элементов опалубки в контейнерах вертикальным транспортом с помощью крана, либо горизонтальным транспортом с помощью гидравлической тележки – погрузчика типа «Рохля» и предварительную раскладку балок у места их монтажа; звено рабочих П1 и П5, выполняют монтаж продольных балок; звено рабочих П2, П6 выполняет устройство вертикальных связей. Монтаж поперечных балок осуществляется звеньями из двух рабочих с помощью монтажных штанг.

До начала работ по монтажу листов фанеры производится выравнивание поперечных балок с помощью шаблона, далее производится укладка фанеры на поперечные балки, с закреплением в углах листов фанеры гвоздями. Монтаж первых листов фанеры осуществляется с монтажных площадок. Первые в пролете листы фанеры укладываются и закрепляются с лестницы стремянки, остальные

листы с ранее уложенных. Гвоздями (саморезами) крепятся только крайние листы фанеры.

На заключительном этапе опалубочных работ выполняют установку промежуточных стоек.

Арматурные работы.

До начала производства работ необходимо:

закончить работы по установке опалубки перекрытия, опалубка должна быть жестко раскреплена и обеспечена ее пространственная неизменяемость;

установить инвентарные лестницы для подъема на опалубку перекрытия, проверить наличие и надежность ограждения по контуру опалубки перекрытия. Арматурные работы включают в себя:

- Транспортировка в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, проемообразователей, термовкладышей, ПВХ-трубок;

- Устройство разбивочной основы из направляющих арматурных стержней нижней сетки;

- Устройство нижней сетки из отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой;

- Установка дистанционных прокладок – фиксаторов защитного слоя;

- Установка стержней усиления нижней сетки, у отверстий в плите и местах возникновения наибольших усилий;

- Установка отсечки для образования рабочего шва.

Работы по армированию плиты перекрытия начинаются с доставки в зону армирования необходимых материалов и устройства разбивочной основы нижней сетки. Для доставки арматурных изделий в зону укладки используют грузоподъемные механизмы-краны

Для того чтобы нагрузки на опалубку от арматурных изделий не превышали допустимых значений, арматуру на опалубку перекрытия подают небольшими пачками (не более 2 т), расстояние между пачками должно быть не менее 1 м.

Для устройства технологического шва вместе его прохождения устанавливается арматурный каркас между верхней и нижней арматурной сеткой. К каркасу с помощью вязальной проволоки крепиться сетка-рабица с мелкой ячейкой (не более 1010 мм). Под нижнюю арматурную сетку по линии прохождения технологического шва укладывают и закрепляют доску, толщина которой равна толщине защитного слоя нижней арматуры.

Аналогично закрепляют доску к верхней арматуре, ее толщина должна быть не менее толщины защитного слоя верхней арматуры. На заключительном этапе производят нанесение антиагдезионной смазки на щиты опалубки.

Бетонные работы.

Балки и плиты, монолитно связанные с колоннами, бетонируют не ранее чем через 1 - 2 ч по окончании бетонирования колонн. Такой перерыв необходим для осадки бетона, уложенного в колонны. В густоармированные балки укладывают подвижную бетонную смесь с осадкой конуса 6 - 8 см. Плиты перекрытия бетонируют в направлении, параллельно буквенным осям здания. При этом бетон подают навстречу бетонированию. При бетонировании плит с армокаркасом сверху укладывают легкие переносные щиты, служащие рабочим местом и предотвращающие деформацию арматуры.

До начала производства бетонных работ необходимо:

-закончить работы по установке арматуры, арматура должна быть жестко закреплена для обеспечения ее проектного положения в процессе бетонирования;

-освидетельствовать работы по установке опалубки и арматуры перекрытия с оформлением соответствующего акта.

Подачу бетонной смеси в зону укладки осуществлять бетононасосом с характеристиками для данного объекта (бетонораздаточной стрелой);

Укладка бетонной смеси с уплотнением глубинным вибратором;

Выравнивание бетонной смеси по отметкам маякам;

- Заглаживание бетонной смеси;

- Очистка приемного бункера, инструмента, оснастки от бетона.

Укладка бетонной смеси в балках ведется слоями в 20 см с тщательным уплотнением каждого слоя. На строительной площадке используют поверхностные вибраторы. Рабочие швы по согласованию с проектной организацией допускается устраивать при бетонировании - колонн - на отметке верха фундамента, низа прогонов, балок и подкрановых консолей, верха подкрановых балок, низа капителей колон. На рисунке 4.2 представлена подача бетонной смеси бетононасосом.

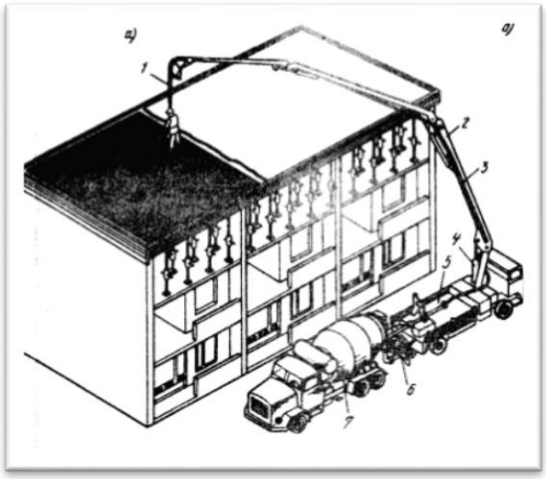


Рисунок 4.2. Подача бетонной смеси автобетононасосом

а - общий вид;1 - гибкий рукав; *2* - шарнирно-сочлененная стрела; *3* - бетоновод; *4* - гидроцилиндр; 5 - бетононасос; *6* - приемный бункер насоса; 7- автобетоносмеситель

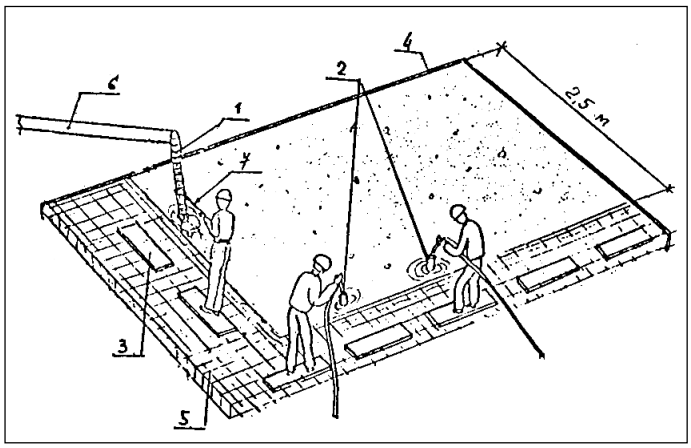


Рисунок4.3 - Схема организации рабочего места при бетонировании монолитной плиты

Завершающие работы. Уход за бетоном

Завершающий период включает в себя следующие работы:

- Укрытие открытых неопалубленных поверхностей плиты п/э плёнкой.

- Подключение греющих проводов к питающим кабелям, подача напряжения с трансформатора.

- Замеры температуры в бетоне.

В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги (укрывать влагоёмким материалом), в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием

условий, обеспечивающих нарастание его прочности (увлажнение или полив). Потребность в поливе определяется визуально, при осмотре состояния бетона.

Распалубка конструкции перекрытия.

- Демонтаж и складирование промежуточных стоек;
- Опускание настила на основных стойках;
- Переворачивание поперечных балок «набок»;
- Демонтаж и складирование щитов фанеры;
- Демонтаж и складирование поперечных балок;
- Демонтаж и складирование продольных балок;
- Демонтаж и складирование основных стоек и треног;
- Транспортировка элементов опалубки;
- Очистка элементов опалубки от бетона;
- Установка стоек переопирания

Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции. Заключение дается по результатам испытания контрольных образцов кубов, хранящихся в естественных и нормальных условиях, а также результатам испытания прочности бетона методами неразрушающего контроля, например, прибором ИПС-Мг-4, или молотком Кашкарова в специально выровненных участках на верхней грани возводимой плиты перекрытия. Распалубка перекрытий производится после набора прочности бетона 70% от проектной, в этом случаи устанавливается один ярус стоек переопирания, при распалубке 50% от проектной устанавливается два яруса стоек переопирания.

4.4. Требования к качеству работ

Контроль качества и приемка конструкций ведется по СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции [36].

На объекте ежесменно должен вестись журнал бетонных работ. При приемке забетонированных конструкций, согласно требованиям действующих государственных стандартов, определять:

- качество бетона в отношении прочности, а в необходимых случаях морозостойкости, водонепроницаемости и других показателей, указанных в проекте;
- качество поверхностей;
- наличие и соответствие проекту отверстий, проемов и каналов;

Контроль качества выполнения бетонных работ предусматривает его осуществление на следующих этапах:

- подготовительном;
- бетонирования (приготовления, транспортировки и укладки бетонной смеси)
- выдерживания бетона и распалубливания конструкций;
- приемки бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений.

На подготовительном этапе необходимо контролировать:

- качество применяемых материалов для приготовления бетонной смеси и их соответствие требованиям ГОСТ;
- подготовленность бетоносмесительного, транспортного и вспомогательного оборудования к производству бетонных работ; - правильность подбора состава бетонной смеси и назначение ее подвижности (жесткости) в соответствии с указаниями проекта и условиями производства работ;
- результаты испытаний контрольных образцов бетона при подборе состава бетонной смеси.

В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать:

- состояние лесов, опалубки, положение арматуры;
- качество укладываемой смеси;
- соблюдение правил выгрузки и распределения бетонной смеси;
- толщину укладываемых слоев;
- режим уплотнения бетонной смеси;
- соблюдение установленного порядка бетонирования и правил устройства рабочих швов;
- своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона.

Результаты контроля необходимо фиксировать в журнале бетонных работ.

Контроль качества укладываемой бетонной смеси должен осуществляться путем проверки ее подвижности (жесткости):

- у места приготовления - не реже двух раз в смену в условиях установившейся погоды и постоянной влажности заполнителей;
- у места укладки - не реже двух раз в смену.

Бетонная смесь должна укладываться в конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины, без разрыва, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

Испытание бетона на водонепроницаемость, морозостойкость следует производить по пробам бетонной смеси, отобранным на месте приготовления, а в дальнейшем - не реже одного раза в 3 месяца и при изменении состава бетона или характеристик используемых материалов.

При механическом методе контроля прочности бетона используют эталонный молоток Кашкарова.

Результаты контроля качества бетона должны отражаться в журнале и актах приемки работ.

В процессе армирования конструкций контроль осуществляется при приемке стали (наличие заводских марок и бирок, качество арматурной стали); при складировании и транспортировке (правильность складирования по маркам, сортам, размерам, сохранность при перевозках); при изготовлении арматурных элементов и конструкций (правильность формы и размеров, качество сварки, соблюдение технологии сварки). После установки и соединения всех арматурных элементов в блоке бетонирования проводят окончательную проверку правильности размеров и положения арматуры с учетом допускаемых отклонений.

Таблица 4.1 - Операционный контроль технологического процесса

Наимен. тех. процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
1	2	3	4
Армирование перекрытий	Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный
	Диаметр арматурных стержней	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангенциркуль
	Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	визуальный
	Отклонения расстояния между стержнями и рядами арматуры	10 мм	Измерительный, металлической линейкой
	Отклонение в расстоянии между отдельно установленными стержнями не должно превышать:	Балок 10 мм Плит 20мм	Измерительный, металлической линейкой
	Отклонение в расстоянии между рядами арматуры не должно превышать:	Балок и плит 10 мм	Измерительный, металлической линейкой
	Отклонения толщина защитного слоя бетона	+8…5 мм;	Измерительный, металлической линейкой
	Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный
	Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный
	Соответствие величины армирования конструкции проекту	Должны соответствовать проекту	Технический осмотр
Бетонирование перекрытий	Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный, паспорт на бетон
	Однородность смеси	Бетонная смесь должна представлять однородную массу	Визуальный
	Подвижность смеси	Осадка конуса не менее 4 см при подачи бадьей, не менее 10 см при подачи бетононасосом	Измерительный, конус
	Прочность бетона на сжатие в 28 суток при нормальном хранение	Не менее проектной прочности	Измерительный, лаборатория
	Длительность транспортирования	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр
	Прочность бетона поверхности рабочих швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	не более 1,0 м;	Визуальный
	Толщина и горизонтальность укладываемых слоев	Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями на все толщину перекрытия без разрывов	Визуальный
	Непрерывность укладки смеси	Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя.	Органолептический
	Режим уплотнения уложенной смеси	Должен соответствовать принятому методу уплотнения и обеспечить достаточное уплотнение бетонной смеси.	Технический осмотр, хронометр
	Крепление арматуры и элементов опалубки при бетонировании	Арматура и элементы опалубки должны при бетонировании сохранить свое проектное положение.	Визуальный
	Ровность открытых поверхностей бетона	Должна удовлетворять требованиям заказчика.	Визуальный
	Местоположение рабочего шва в конструкции	Соответствие схеме бетонирования, а плоскость рабочего шва должна быть перпендикулярно главной оси конструкции.	Технический осмотр

Окончание таблицы 4.1

1	2	3	4
Бетонирование перекрытий	Защита рабочего шва от размывания	Не должна вытекать бетонная смесь	Визуальный
Выдерживание бетона констр. Перекрытия	Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги	Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона	Визуальный
	Движения людей и установка опалубки вышележащих конструкций.	Движение людей и установка опалубки вышележащих конструкций допускаются после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Разность температуры наружных слоев бетона и воздуха при распалубке	не более 40^0С.	Измерительный, термометр
Распалубка констр. Перекрытия	Прочность бетона к моменту распалубки	Не менее, 70 % от проектной прочности	Измерительный, лаборатория (испытание образцов с конструкции и неразрушающий контроль)
	Установка промежуточных опор	выставляются соосно стойкам опалубки, в центральной части пролета	Визуальный
	Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр
	Проектная прочность бетона	Не менее проектной прочности	Измерительный, неразрушающий контроль
	Показатели морозостойкости, водонепроницаемости	Должно соответствовать проекту	Регистрационный
	Монолитность конструкции	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный
	Соответствие армирования проекту	Должно соответствовать проекту	Регистрационный
	Отклонение размеров поперечного сечения элемента	3 … + 6 мм	Измерительный
	Отклонение высотных отметок	10 мм; для отметок закладных изделий, минус 5 мм.	Измерительный
	Отклонение плоскостей конструкций от горизонтали	20 мм.	Измерительный
	Разница отметок двух смежных поверхностей	3 мм	Измерительный
	Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный
	Качество лицевых поверхностей бетона	Должно удовлетворять требованиям заказчика	Визуальный
	Расположение закладных деталей	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр

Таблица 4.2 - Операционный контроль технологического процесса возведения монолитных колонн:

Наимен. тех. процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Опалубочные работы	Точность изготовления опалубки	Должна соответствовать рабочим чертежам и техническим условиям	Технический осмотр
	Качество поверхности палубы опалубки	Отсутствие трещин, местные отклонения допустимы глубиной не более 2 мм.	Технический осмотр
	Комплектность опалубки	Комплектность определяется заказом потребителя	Технический осмотр
	Исправность опалубки	Не допускается использование не рабочих элементов	
	Оборачиваемость опалубки	30 оборотов	Регистрационный
	Точность установки опалубки (смещение осей опалубки)	7 мм	Измерительный, теодолит
	Прогиб собранной опалубки	Не более 5 мм	Измерит., нивелир
	Зазор в сопряжение щитов опалубки	Не более 2 мм	Измерительный
Армирование колонн	Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный
	Диаметр арматурных стержней	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангенциркуль
	Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	визуальный
	Отклонения толщина защитного слоя бетона	+8…5 мм;	Измерит., металлич. линейкой
	Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений не обходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный
	Соответствие Величины армирования конструкции проекту	Должны соответствовать проекту	Технический осмотр
Бетонирование монолитных колонн	Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный, паспорт на бетон
	Длительность транспортирования	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр
	Прочность бетона поверхности рабочих швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	Не более 3,5 м	Визуальный
Толщина и горизон-тальность укладываемых слоев		Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями толщиной не более50 см без разрывов.	Визуальный
	Режим уплотнения уложенной смеси	Должен соответствовать принятому методу уплотнения и обеспечить достаточное уплотнение бетонной смеси.	Технический осмотр, хронометр
	Местоположение рабочего шва в конструкции	Соответствие схеме бетонирования, а плоскость рабочего шва должна быть перпендикулярно главной оси конструкции.	Технический осмотр
Выдержка бетона конструкции	Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги	Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона	Визуальный
	Разность температуры наружных слоев бетона и воздуха при распалубке	не более 400С.	Измерительный, термометр
Распалубка колонн	Прочность бетона к моменту распалубки	Не менее 1,5МПав летних условиях, Не менее 70% от проектной прочности	Измерительный, лаборатория
	Соблюдение правил снятия опалубки	Согласно тех. карте	Визуальный

Окончание таблицы 4.2

Наимен. тех. процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Качество возведенных конструкций	Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр
	Проектная прочность бетона	при V = 13.5 %	Измерительный, неразрушающий контроль
	Монолитность конструкции	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный
	Отклонение от осей	10 мм	Измерительный
	Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный
	Расположение закладных деталей	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр

4.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Организация бетонных работ должна предусматривать полную обеспеченность комплексных бригад нормокомплектами, включающими оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления.

Подбор крана осуществляем аналитическим методом.

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу арматурные каркасы в рулонах 0,5 т. По каталогу «Средства монтажа сборных конструкций зданий и сооружений» наиболее подходящими средствами монтажа являются:

- строп 2СК2,0-3; $m_{ст}$= 89,85 кг = 0,09 т

Определяем монтажные характеристики крана с помощью методического указания «Выбор монтажных кранов при возведении промышленных и гражданский зданий»:

а) монтажная масса

$$M_м = M_э + M_г,, \quad (4.1)$$

где $M_Э$ - масса наиболее тяжелого элемента группы, т;

$M_Г$ - масса грузозахватных и вспомогательных устройств (траверсы, стропы, кондукторы, лестницы и т.д.), установленных на элементе до его подъема, т.

$M_Э = 0{,}5$ т, $M_Г = 0{,}09$ т$M_М = 0{,}5 + 0{,}09 = 0{,}59$ т

б) монтажная высота подъема крюка

$$H_к = h_0 + h_з + h_э + h_г, \quad (4.2)$$

где h_o - расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, м;

$h_з$ - запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными конструкциями и установки его в проектное положение, принимается по правилам техники безопасности равным 0,3-0,5 м;

$h_э$ – высота элемента в положении подъема, м;

$h_г$ – высота грузозахватного устройства (расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка крана), м.

$H_К = 17{,}85 + 0{,}5 + 1{,}5 + 3{,}0 = 22{,}85$м.

в) минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы

$$H_С = H_К + h_п \quad (4.3)$$

где $h_п$ – размер грузового полиспаста в стянутом состоянии, м.

$H_С = 22{,}85 + 2 = 24{,}85$ м.

г) требуемый монтажный вылет крюка

$$l_К = \frac{(b + b_1 + b_2) * (H_С - h_ш)}{h_г + h_п} + b_з \quad (4.4)$$

где b - минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом, 0,5 м;

b_1 - расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле, м;

b_2 - половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента, м;

$h_ш$ - расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота (пяты) стрелы, м;

b_3 - расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, м.

$$l_К = \frac{(0{,}5+2{,}8+0{,}5)*(24{,}85-2)}{3{,}0+2} + 2 = 19{,}4 \text{м};$$

д) наименьшая длина стрелы самоходного стрелового крана

$$L_С = \sqrt{(l_К - b_3)^2 + (H_С - h_ш)^2} \qquad (4.5)$$

$$L_С = \sqrt{(19{,}4-2)^2 + (24{,}85-2)^2} = 28{,}5 \text{ м}.$$

По полученным характеристикам по каталогу кранов выбираем кран монтажный гусеничный МКГ-25 БР с следующими техническими характеристиками:

- максимальная грузоподъемность $M_М = 25$ т;
- длины стрелы: основная$L_С = 13{,}5$ м;

максимальная$L_С = 33{,}5$ м;

- длина жесткого гуська $L = 5$ м;
- максимальная грузоподъемность на жестком гуське $M_М = 5$ т;
- максимальная высота подъема $H_К = 47$ м;
- максимальный вылет $l_К = 21{,}5$ м;
- минимальный вылет $l_К = 4{,}75$ м.

Таблица 4.3 - Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Выгрузка и подача материалов	Кран гусеничый МКГ-25БР	Lc=13,5-33,5м, Lk=4,75-21,5м, Mm=5-25m, Hk=47vм	1
Уплотнение бетона	Вибратор поверхностный ИВ-92		2
Уплотнение бетона	Вибратор глубинный ИВ-66 Дн=38		2
Бетонирование	Автобетононасос СБ-126А		1
Уплотнение бетона	Виброрейка СО-131А		1
Заглаживание поверхностей	Машинка для заглаживания бетонных поверхностей		1

Таблица 4.4 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование тех. процесса и его операций	Наименование тех. оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, марка, тип	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Подъем элементов	Строп четырехветвевой 4СК-5,0/3000	М=45кг, Q=5т.	1
	Строп двухветвевой 2Ск-2,0/3000	М=32кг, Q=2т.	1
	Подстропок ВК-4-4	М=11,2кг, Q=11,2т.	2
Бетонные работы	Ящик стальной ТУ 654-52-02 73	1,6х0,3х0,7 Вместимость 0,25м3	6
	Шарнирно-пакетные подмости	1500х1500мм	2
	Шарнирно-пакетные подмости	2500х3600мм	2
	Маячная рейка		2
	Рейка 2х.м с уровнем	L=2м	1
	Гладилка стальная строительная		2
	Лопата стальная строительная		2
	Рулетка	3П-30-АНТ/	1
	Кувалда		2
	Щетка стальная		2
	Площадка монтажная		2
	Штанга монтажная	Арт.№027930	4
	Ключи гаечные	ОСТ 2839-80Е	
	Шнур разметочный		2
Обеспечение безопасности	Каска строительная		8
	Пояс монтажный	ГОСТ 12.4.089-80	6
	Канат страховочный	ГОСТ 12.4.089-80	6
Сопутствующие работы при армировании	Станок для сгибания арматуры		2
	Молоток стальной строительный	МКУ 11042	2
	Лопата растворная		2
	Кусачки арматурные		2
	Мастерок		2
Сопутствующие работы при армировании	Отвес		2
	Нивелир ГОСТ 0528-76	ГОСТ 0528-76	1
	Теодолит ГОСТ 10528-82	ГОСТ 10528-82	1

Таблица 4.5 – Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование материалов и изделий, ГОСТ, ТУ	Ед. измер.	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Бетонирование	Бетон класса В25	100м^3		14,16
Опалубочные работы	Укрупненная панель опалубки	1м^2		1970
Опалубочные работы	Панели опалубки колонн	1м^2		288
Опалубочные работы	Главные инвентарные балки	шт.		84
Опалубочные работы	Второстепенные инвентарные балки	шт.		84
Опалубочные работы	Стойки	шт.		324
Опалубочные работы	Подпорки	шт.		324
Армирование конструкций	Арматурные сетки и каркасы	100т		1019,6

4.6 Техника безопасности и охрана труда

Бетонирование конструкций зданий и сооружений производить с соблюдением требований СП 12-135-2003 "Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда

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

Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющиепрофессиональные навыки по выполнению бетонных работ, перед допуском ксамостоятельной работе должны пройти:

– обязательные предварительные (при поступлении на работу) ипериодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры(обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке,установленном Минздравом России;

– обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

Для защиты от механических воздействий, воды, щелочи бетонщики обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно брюки брезентовые, куртки хлопчатобумажные или брезентовые, сапоги резиновые или ботинки кожаные, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода. При нахождении на территории стройплощадки бетонщики должны носить защитные каски.

Помимо этого, в зависимости от условий работы бетонщики обязаны использовать дежурные средства индивидуальной защиты, в том числе:

– при применении бетонных смесей с химическими добавками для защиты кожи рук и глаз - защитные перчатки и очки;

– при работе с электровибраторами, а также работах по электропрогреву - диэлектрические перчатки и сапоги.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.

Бетонщик обязан немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя работ о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).

Требования безопасности перед началом работы

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

Запрещается переход бетонщиков по не закрепленным в проектное положение конструкциями средствам подмащивания, не имеющим ограждения или страховочного каната.

В каждой смене должен быть обеспечен постоянный технический надзор со стороны прорабов, мастеров, бригадиров и других лиц, ответственных за безопасное ведение работ. Следящих за исправным состоянием лестниц, подмостей

и ограждений, а также за чистотой и достаточной освещенностью рабочих мест и проходов к ним, наличием и применением предохранительных поясов и защитных касок.

Вибраторы при переносе на новое место работы выключается. Перетаскивать их за шланговые провода или токопроводящий кабель запрещается;

Рукоятки вибратора должны иметь амортизаторы, а корпус до начала работ – заземлен. В процессе вибрирования бетонной смеси через каждые 30-35 минут необходимо выключать вибратор на 5-7 минут для его охлаждения.

Перед началом работы бетонщики обязаны:

а) надеть спецодежду, спецобувь и каску установленного образца;

б) предъявить руководителю работ удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ и получить задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы.

После получения задания у бригадира или руководителя работ бетонщики обязаны:

а) при необходимости подготовить средства индивидуальной защиты и проверить их исправность;

б) проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;

в) подобрать технологическую оснастку, инструмент, необходимые при выполнении работы, и проверить их соответствие требованиям безопасности;

г) проверить целостность опалубки и поддерживающих лесов.

В случае непрерывного технологического процесса бетонщики осуществляют проверку исправности оборудования и оснастки во время приема и передачи смены.

Бетонщики не должны приступать к выполнению работ при следующих нарушениях требований безопасности:

а) повреждениях целостности или потери устойчивости опалубки и поддерживающих лесов;

б) отсутствии ограждения рабочего места при выполнении работ на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте 1,3 м и более;

в) неисправностях технологической оснастки и инструмента, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, при которых не допускается их применение;

г) несвоевременности проведения очередных испытаний или истечении срока эксплуатации средств защиты, установленных заводом-изготовителем;

Требования безопасности во время работы.

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

Для перехода бетонщиков с одного рабочего места на другое бетонщики должны использовать оборудованные системы доступа (лестницы, трапы, мостики).

По уложенной арматуре следует ходить только по специальным мостикам шириной не менее 0,6 м, устроенным на козелках, установленных на опалубку.

Нахождение бетонщиков на элементах строительных конструкций, удерживаемых краном, не допускается.

Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в полу опалубки должны быть закрыты. При необходимости оставлять отверстия открытыми их следует затягивать проволочной сеткой.

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии и менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены защитными или страховочными ограждениями, а при расстоянии более 2 м - сигнальными ограждениями, соответствующими требованиям государственных стандартов.

В процессе перемещения конструкций на место установки с помощью крана монтажники обязаны соблюдать следующие габариты приближения их к ранее установленным конструкциям и существующим зданиям и сооружениям:

а) допустимое приближение стрелы крана - не более 1м;

б) минимальный зазор при переносе конструкций над ранее установленными - 0,5 м;

в) допустимое приближение поворотной части грузоподъемного крана -не менее 1 м.

Для предотвращения обрушения опалубки от действия динамических нагрузок (бетона, ветра и т.п.) необходимо устраивать дополнительные крепления (расчалки, распорки и т.п.) согласно проекту производства работ.

При доставке бетона автосамосвалами необходимо соблюдать следующие требования:

- во время движения автосамосвала бетонщики должны находиться на обочине дороги в поле зрения водителя;
- разгрузку автосамосвала следует производить только при полной его остановке и поднятом кузове;
- поднятый кузов следует очищать от налипших кусков бетона совковой лопатой или скребком с длинной рукояткой, стоя на земле.

При подаче бетона с помощью бетоновода необходимо:

- осуществлять работы по монтажу, демонтажу и ремонту бетоноводов, а также удалению из них пробок только после снижения давления до атмосферного;
- удалять всех работающих от бетоновода на время продувки на расстояние не менее 10 м.
- К работе с электровибраторами допускаются бетонщики, имеющие II группу по электробезопасности.
- При уплотнении бетонной смеси электровибраторами бетонщики обязаны выполнять следующие требования:
- отключать электровибратор при перерывах в работе и переходе в процессе бетонирования с одного места на другое;

– перемещать площадочный вибратор во время уплотнения бетонной смеси с помощью гибких тяг;

– выключать вибратор на 5-7 мин для охлаждения через каждые 30-35 мин работы;

– навешивать электропроводку вибратора, а не прокладывать по уложенному бетону;

Разбирать и передвигать опалубку следует только с разрешения руководителя работ. При разборке опалубки следует принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.

Запрещается складировать разбираемые элементы опалубки на подмостях (лесах) или рабочих настилах, а также сбрасывать их с высоты.

При электропрогреве бетона монтаж и присоединение электрооборудования к питающей сети должны выполнять электромонтеры или бетонщики, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

Пребывание людей и выполнение каких-либо работ на участках электропрогрева, находящихся под напряжением, не разрешается.

4.7 Технико-экономические показатели

Критериями оценки технологической карты являются данные, приведенные в таблице ТЭП (графическая часть).

Для подсчета объема работ используется таблица «Материалы и изделия» (Таблица 4.5) - $V=813м^3$;

Для определения трудоемкости используется значения в таблице «Калькуляция трудовых затрат и заработной платы» (Приложение В) – $Q_{чел.-см.}=Q_{чел.-час.}/T_{см.}=6537,13/8=817,14$ чел-см;

Выработка одного рабочего в смену: $H_{выр.}=V/Q=1416/817,14=1,73м^3$;

Продолжительность работы – Т=74 дня (графическая часть, «График производства работ»,);

Максимальное кол-во работающих в смену – 8 (графическая часть, «График производства работ»);

Для определения заработной платы используем таблицу «Калькуляция трудовых затрат и заработной платы» (приложение В) – $З_п=4321,02$

Количество смен – n=2 (графическая часть, «График производства работ»).

5. Проект производства работ

5.1 Характеристика района строительства и условий строительства

Краткая климатологическая справка

Климат района резко континентальный, формируется под воздействием воздушных масс, приходящих с запада, севера и юга. В зимний и летний периоды над районом устанавливается отрог Сибирского антициклона, который в зимнее время приносит холодные воздушные массы, когда устанавливается холодная ясная погода с сильными морозами, а в летний период ясная, жаркая погода. Весной и осенью характер погоды неустойчив. В эти периоды преобладает вторжение циклонов и с ними фронтов с запада и юга, которые приносят обложные осадки и пасмурную погоду. Климат района с санитарно-гигиенической стороны характеризуется как суровый, дорожно-климатическая зона - 2.

Климатическая характеристика района приведена на основании данных наблюдений по метеостанциям Красноярск - Северный и Красноярск - опытное поле. Континентальность выражена большой годовой (38 ºС по средним месячным значениям) и суточной (12-14) амплитудами колебаний воздуха.

Самый холодный месяц январь минус 17ºС. Абсолютный минимум минус 53ºС. Сильные морозы со средней суточной температурой воздуха минус 20ºС и ниже в Красноярске редко бывают продолжительными. Самая холодная декада третья декада января.

Самым жарким месяцем является июль 18,4ºС. Абсолютный максимум 36ºС. В июле в среднем в течение 26 дней средняя суточная температура выше 15ºС, из них в течение 10 дней выше 20ºС.

Район относится к зоне достаточного увлажнения. Атмосферные осадки выпадают на поверхность земли в виде дождя, снега, града, снежной крупы. Среднегодовое количество осадков по метеостанции Красноярск Северный 349мм. Большая часть выпадает в теплое время года (4-9 месяцы) 78%. Грозовая деятельность в районе наблюдается чаще всего в июле.

Средняя многолетняя дата образования устойчивого снежного покрова 4 ноября. Число дней со снежным покровом 169. Район гололедности II, толщина стенки гололеда - 10 мм.

Преобладающее направлением ветра совпадает с направлением долины р. Енисей, повторяемость юго-западных ветров очень велика в течение всего года (30-53%).Среднегодовая скорость ветра по метеостанции Красноярск-опытное поле 2,8 м/с. Максимальная скорость ветра по флюгеру 28 м/с, при порыве ветра 36 м/с. Максимальная скорость ветра с повторяемостью 5% - 35 м/с.

Согласно СП 131.13330.2012 территория исследований относится к климатическому району I, подрайон I В

5.2 Развитость транспортной инфраструктуры района строительства

Проектом предусмотрено строительство офисного здания по ул. 9 мая в г. Красноярске.

Проезд к объекту возможно осуществлять по существующим проездам и дорогам. Доставка строительных материалов осуществляется автомобильным транспортом общего назначения, специализированными прицепами.

5.3 Мероприятия по привлечению местной рабочей силы и иногородних квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом

В г. Красноярске имеется достаточное количество строительных организаций высокого уровня, с постоянным инженерным и рабочим составом, таким образом имеется возможность использования местной рабочей силы.

Планирование работы бригад должно осуществляться, как правило, на длительный период и предусматривать на основе плана подрядных работ строительно-монтажной организации планомерный перевод бригад с одного объекта на другой.

Численный, профессиональный и квалификационный состав рабочих в бригадах и звеньях должен устанавливаться в зависимости от планируемых объемов и сроков выполнения работ. В целях создания материальной заинтересованности рабочих в повышении производительности труда, улучшения качества и сокращения сроков выполнения строительно-монтажных работ следует применять сдельно-премиальную систему оплаты труда.

Вахтовый метод применяется, когда строительно-монтажные работы осуществляются на объектах, значительно удаленных от мест дислокации строительной организации. В данном проекте нет необходимости принимать вахтовый метод, так как объект находится в месте дислокации строительной организации.

5.4 Характеристика земельного участка для строительства с обоснованием необходимости использования для строительства земельных участков вне предоставляемого земельного участка

Занятость стройплощадки: площадка от застройки свободна.

Объект капитального строительства находится в черте городского поселения.

Стесненные условия существующей городской застройки предполагают наличие пространственных препятствий на строительной площадке и прилегающей к ней территории, ограничение по ширине, протяженности, высоте и

глубине размеров рабочей зоны и подземного пространства, мест размещения строительных машин и проездов транспортных средств, повышенную степень строительного, экологического, материального риска и соответственно усиленные меры безопасности работающих на строительном производстве и проживающего населения. При этом согласно прил. 1 к МДС 81-35.2004 наличие стесненных условий должно характеризоваться наличием трех из указанных ниже факторов:

- интенсивного движения городского транспорта и пешеходов в непосредственной близости от места работ, обусловливающих необходимость строительства короткими захватками с полным завершением всех работ на захватке, включая восстановление разрушенных покрытий и посадку зелени;
- разветвленной сети существующих подземных коммуникаций, подлежащих подвеске или перекладке;
- жилых или производственных зданий, а также сохраняемых зеленых насаждений в непосредственной близости от места работ;
- стесненных условий складирования материалов или невозможности их складирования на строительной площадке для нормального обеспечения материалами рабочих мест;
- при строительстве объектов, когда плотность застройки объектов превышает нормативную на 20% и более;
- при строительстве объектов, когда в соответствии с требованиями правил техники безопасности, проектом организации строительства предусмотрено ограничение поворота стрелы башенного крана.

Одновременное наличие трех вышеуказанных факторов отсутствует, следовательно, применение повышающих коэффициентов к нормам затрат труда и оплате труда рабочих недопустимо. Учет стесненности при разработке ПОС не ведется.

5.5. Организационно-технологическая схема последовательности возведения зданий и сооружений

Решения по организации строительства:

- круглогодичное производство работ подрядным способом;
- для производства специальных работ привлекаются специализированные организации согласно договорам;
- принята комплексная механизация работ с использованием механизмов в 2 смены и с применением средств малой механизации;
- снабжение объекта строительными конструкциями, материалами и изделиями обеспечиваются с завода, складов с централизованной поставкой автотранспортом;
- обеспечение водой осуществлять от действующих сетей, расположенных в непосредственной близости от стройплощадки, а в случае их нехватки или отсутствия - от мобильных источников;
- обеспечение электроэнергией осуществлять от существующей трансформаторной подстанции;

- обеспечение сжатым воздухом, паром, ацетиленом, кислородом осуществлять от временных систем и установок;

- для обеспечения площадки административно-бытовыми помещениями предусматривается установка инвентарных зданий контейнерного типа.

Все строительно-монтажные работы должны быть выполнены с соблюдением строительных норм, правил, стандартов и технических условий проекта.

Строительство зданий вести в два периода: подготовительный и основной в соответствии с требованиями СП 48.13330.2011 (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) «Организация строительства».

Подготовительный период:

– планировка территории и расчистка территории.;

– защита котлованов от поверхностных вод;

– устройство временного ограждения строительной площадки;

– устройство временных дорог;

– устройство временных инженерных коммуникаций;

– устройство бытовых помещений;

– организация места переодевания, отдыха и приема пищи рабочих;

– устройство складских площадок для материалов, конструкций и оборудования;

– обеспечение стройплощадки и бытовые помещения первичными средствами пожаротушения.

Основной период:

– земляные работы;

– работы по устройству свайного фундамента;

– бетонные работы;

– кирпичные работы;

– монтаж сэндвич-панелей;

– монтаж оборудования и трубопроводов;

– устройство кровли;

– внутренние отделочные работы.

Благоустройство территории выполняется после окончания строительства здания.

5.6. Наиболее ответственные строительно-монтажные работы (конструкции), подлежащие освидетельствованию с составлением актов приемки

1. Устройство котлована.
2. Устройство траншей.
3. Установка опалубки и арматуры монолитной конструкции.
4. Бетонирование монолитных конструкций.
5. Кирпичная кладка стен и перегородок.
6. Работы по отделке фасада.
7. Монтаж подземной части зданий.

8. Монтаж сборных бетонных, железобетонных и стальных конструкций.
9. Сварка узлов металлических конструкций.
10. Сварочные работы при монтаже сборных железобетонных конструкций.
11. Гидроизоляционные работы.
12. Скрытые работы по гидроизоляции, антикоррозийной защите.
13. Кровельные работы.
14. Работы по установке оборудования.
15. Электротехнические работы по устройству наружных и внутренних сетей.
16. Устройство наружного и внутреннего водопровода.
17. Устройство наружной и внутренней канализации.
18. Устройство системы отопления.
19. Работы по присоединению (врезке) вновь присоединенных инженерных сетей и сооружений к действующим.
20. Гидроизоляция фундаментов, гидроизоляция ограждающих конструкций, гидроизоляция санитарных узлов, гидро-паро-теплоизоляция перекрытий, заделка прогонов, перемычек и настилов перекрытий, крепление и конопатка и изоляция оконных и дверных коробок, основания под полы и другие скрытые работы.

Монтаж сборных изделий предусматривается с использованием типовой монтажной оснастки.

Акт освидетельствования скрытых работ должен составляться на завершенный процесс, выполненный самостоятельным подразделением исполнителей.

5.7. Технологическая последовательность работ (в том числе объемы и технологии работ)

По организации строительства зданий предусматривается следующая организационно-технологическая схема работ, в соответствии с которой работы на строительной площадке предстоит выполнить в следующей последовательности:

- инженерная подготовка площадки строительства в объеме работ подготовительного периода;
- устройство спланированной площадки для стрелового крана;
- разработка котлована под фундаменты здания, устройство свайных фундаментов; монтаж подземной части здания, обратная засыпка пазух фундаментов и стен подземной части;
- возведение конструкций надземной части здания с устройством кровли;
- окончательная вертикальная планировка территории застройки, прокладка выпусков сетей канализации, прокладка вводов инженерных сетей в здание (водопровода, тепла), устройство кабельного канала (туннеля) с прокладкой в нем сетей электроснабжения, прокладка внутриплощадочных инженерных сетей водопровода, канализации, теплоснабжения, прокладка сетей электроснабжения,

наружного освещения и связи (работы выполняются с совмещением ниже перечисленных работ);

- отделочные работы;
- благоустройство и озеленение застраиваемой территории.

Монтаж зданий вести дифференцированным методом, элементы устанавливаются по принципу «на кран». Стреловой кран организует поэтажный монтаж.

Предлагаемая организационно-технологическая схема работ обусловлена объемно-планировочными, конструктивными решениями проектируемого здания с учетом подключения его к инженерным сетям и обеспечивает оптимальные сроки строительства и ввода в эксплуатацию с соблюдением мер безопасности при производстве строительно-монтажных работ по рассматриваемым этапам строительства, установленным в календарном графике строительства объекта.

5.8. Потребность строительства в кадрах, энергетических ресурсах, основных строительных машинах и транспортных средствах, временных зданиях и сооружениях

Потребность строительства в кадрах

Потребность строительства в кадрах определяют на основе выработки на одного работающего в год, стоимости годовых объемов работ и процентного соотношения численности работающих по их категориям.

$$A = \frac{V}{B \cdot T}, \qquad (5.1)$$

где A – количество работающих на стройплощадке, чел;

V – общая стоимость строительно-монтажных (по главам сводного сметного расчета), в базисных ценах 2001 г;

T – нормативная продолжительность выполнения работ;

B – среднегодовая выработка на одного работающего.

Средневзвешенная выработка рабочих в смену составляет 2811 руб. (в базисных ценах 2001 г). Число рабочих дней составляет в году 249 дней, следовательно, В=2811 руб/дн×249 дн/год = 700, 0 тыс. руб/год.;

Стоимость объекта приводится к базисным ценам 2001 г. путем использования коэффициента К=6,60 (6,60 - индекс изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ на I квартал 2016 г. к ФЕР - 2001/ТЕР – 2001 Приложению 1 к Письму Минстроя России от 19.02.2016 N 4688-ХМ/05) и составляет: 418150:6,60=63356,06 тыс. руб. или 6,34 млн. руб.

Определяем количество работающих на строительной площадке:

1 год:

$$A = \frac{V}{B \cdot 1}, \qquad (5.2)$$

$$A = \frac{63356{,}06}{700 \cdot 1} = 91 \text{ чел.}$$

Максимальное количество рабочих 91 человек, что составляет 85 % от работающих. Тогда количество работающих 107 человек (100 %). ИТР – 11 человек (10% от числа работающих). Служащие – 3 человека (3% от числа работающих). МОП и охрана – 3 человека (2% от числа работающих).

Рабочих в первую смену – 73 человек (80% от общего числа рабочих). ИТР в первую смену – 8 человек (70% от ИТР). Служащих в первую смену – 2 человека (70% от служащих). МОП и охрана в первую смену – 2 человека (70% от МОП и охраны). Всего в первую смену – 85 человек.

Расчет потребности строительства в энергетических ресурсах

Расчет потребности в электроэнергии, топливе, паре, воде, кислороде в соответствии с рекомендациями «Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства. Часть 1.» произведен по укрупненным показателям на 1 млн. рублей годового объема строительно-монтажных работ (в ценах 1969 г.), по табл. 2, 5, 6, 7, 9, 11 «Расчетных нормативов для составления проектов организации строительства. Часть 1» Изд. 2-е, доп. – М.: ЦНИИОМТП с учетом поправочных коэффициентов.

Стоимость объекта приводится к базисным ценам 1969 г. путем использования коэффициента К=1,21×1,61×46,09×6,60=592,6 (6,60 - индекс изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ на I квартал 2016 г. к ФЕР - 2001/ТЕР – 2001 Приложению 1 к Письму Минстроя России от 19.02.2016 N 4688-ХМ/05; 46,09 - индекс-дефлятор от базисных цен 2001 г к ценам 1991 г. согласно Письмам Минрегиона РФ; 1,61 – индекс-дефлятор от базисных цен 1991 г к ценам 1984 г. согласно Письму Госстроя СССР №14-Д от 6.09.90 г.; 1,21 - индекс-дефлятор от базисных цен 1984 г к ценам 1969 г. согласно Постановлению Госстроя СССР от 11 мая 1983 г. N 94) и составляет: 1 год: 418150:592,6=705,62 тыс. руб. или 0,706 млн. руб.

Таблица 5.1 – Потребность в энергетических ресурсах

№№ п/п	Показатели	Един. изм.	Норма на один млн. руб.	Ресурсы	Основание
1 год					
1	Электроэнергия	кВт	185×1,58 = 292,3	206,4	Т.2 К=1,58
2	Топливо	т	69×1,58 = 109,1	77,1	Т.5 К=1,58
3	Пар	кг/ч	185×1,58 = 292,3	206,4	Т.6 К=1,58
4	Вода	л/сек	0,23×0,88 =0,202	0,15	Т.7 К=0,88
5	Кислород	$м^3$	4400×0,88=3872	2733,7	Т.11 К=0,88

Нормативные показатели по расходу воды не учитывают потребности в воде на пожаротушение. Минимальный расход воды для противопожарных целей определять из расчета для небольших объектов с площадью застройки до 50 га включительно – 20 л/с; при большей площади – 20 л/с на первые 50 га территории и по 5 л/с на каждые дополнительные 25 га (полные и неполные).

Если расход воды на противопожарные цели превышает потребности на производственные и хозяйственно-бытовые, то расчет производится только исходя из противопожарных нужд.

Диаметр водопроводной напорной сети, мм, можно рассчитать по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot \upsilon}}, \qquad (5.3)$$

$$D = \sqrt{\frac{4000 \cdot 20}{3{,}14 \cdot 1{,}75}} = 121 \text{ мм}$$

где $Q_{\text{общ}}$ – суммарный расход воды, л/с;

υ – скорость движения воды по трубам принимать для больших диаметров 1,5-2 м/с и для малых 0,7-1,2 м/с.

Полученные значения округляем до ближайшего диаметра по стандарту – 125 мм. Диаметр наружного противопожарного водопровода принимается не менее 100 мм.

Для питьевых нужд используются привозная бутилированная вода. Организация определяется подрядчиком на основании договора на выполнение работ.

Количество прожекторов определяется по формуле:

$$n = P \cdot E \cdot \frac{s}{P_{\text{л}}}, \qquad (5.4)$$

где P – удельная мощность, Вт/м^2 (прожектор ПЗС-45);

E – освещенность, лк (территория строительства в р-не производства работ);

s – размеры площадки, подлежащей освещению, м^2;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт (ПЗС-45);

$$n = 0{,}3 \cdot 2 \cdot \frac{15615{,}9}{1000} = 9{,}4 \text{ шт.}$$

Принимаем для освещения строительных площадок 10 прожекторов с расстановкой по периметру площадки. Наиболее экономичным источником электроснабжения являются районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвление от существующей высоковольтной сети на площадку и трансформаторную

подстанцию, мощностью 320 кВт. Разводящую сеть на строительной площадке устраиваем по смешанной схеме. Электроснабжение от внешних источников производится по воздушным линиям электропередач.

Определение потребности в основных строительных машинах и механизмах

Применяемые строительные машины и механизмы должны удовлетворять следующим требованиям: высокая производительность, надежность, точное и качественное выполнение заложенных по проекту работ.

Непременным условием обеспечения требуемого качества и скорости выполнения работ является своевременное техническое обслуживание, которое должно выполняться на базе, а при необходимости и на строительной площадке.

Выбор типа автотранспортных средств основан на характере перевозимых грузов, объемах грузооборота, условиях и дальности перевозок. Наиболее маневренным и не требующим дорогостоящих путей является автомобильный транспорт. Для перевозки сыпучих грузов применяются автосамосвалы. При транспортировке штучных и других малогабаритных грузов используются бортовые автомобили, для перевозки крупногабаритных конструкций используются спецавтосредства.

Таблица 5.2 – Потребность в машинах и механизмах

Наименование, тип, марка	Основные технические параметры	Количество по годам строительства				
		1	2	3	4	5
Экскаватор CAT 322D		1	1			
Бульдозер SD 16		1	1			
Копер (штанговый дизель молот СП-7)	Масса ударного молота 3,0т	1	-			
Кран гусеничный МКГ-25 БР		1	1			
Каток моторный Д-613		1	2			
Самосвал КамАЗ 10т		3	2			
Автогрейдер ДЗ-398		1	1			
Тягач с прицепом КамАЗ		3	4			
Автобетоносмеситель		4	5			

Подбор крана и определение зон действия крана

Подбор крана выполнен в разделе 4, п.4.5 пояснительной записки дипломного проекта.

Привязку крана определяем по формуле

$$B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}}, \qquad (5.5)$$

где B – минимальное расстояние от оси гусеничного крана до наружной грани сооружения;

$R_{\text{пов}}$ – радиус поворотной платформы (или другой выступающей части крана), принимают по паспортным данным крана или справочникам;

$l_{без}$ – безопасное расстояние – минимально допустимое расстояние от выступающей части крана до габарита строения, штабеля и т.п., принимают 1м.

$B = 4{,}6 + 1 = 5{,}6$ м.

При размещении строительного крана необходимо выявить зоны, в пределах которых постоянно действуют или могут действовать опасные производственные факторы.

В целях создания благоприятных условий работы на объекте, предусматриваются следующие зоны: монтажная, обслуживания краном, перемещения груза и опасная.

Монтажная зона – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. В этой зоне можно размещать только монтажный механизм, включая место, ограниченное ограждением подкрановых путей. Складировать материалы в ней нельзя. Для прохода людей в здание назначены определенные места, обозначенные на СГП с фасада здания, противоположного установке крана.

Для проектируемого здания таким грузом является сэндвич-панель.

$$МЗ = l_{эл} + x, \quad (5.6)$$

где $l_{эл}$ – наибольший габарит оконного блока, м;

x – минимальное расстояние отлета груза при падении его со здания, м.

$МЗ = 1{,}2 + 4{,}5 = 5{,}7$ м.

Зоны влияния крана:

а) Зоной обслуживания крана или рабочей зоной называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Она равна max рабочему вылету крюка крана.

$R_{зо} = R_{max} = l_к = 21{,}5$ м.

б) Зоной перемещения груза называют пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана. Этим элементом является стеновая сэндвич-панель.

$$R_{зпг} = R_{max} + 0{,}5 \cdot l_{эл} \quad (5.7)$$

$R_{зпг} = 21{,}5 + 0{,}5 \cdot 6 = 24{,}5$м.

в) Опасной зоной работы крана называют пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

$$R_{оп} = R_{max} + 0{,}5 \cdot b_{эл} + l_{эл} + x, \quad (5.8)$$

где $b_{эл}$ – ширина наибольшего монтируемого элемента, м;

x – минимальное расстояние отлета груза при падении его с крюка крана, м.

$R_{оп} = 21{,}5 + 0{,}5 \cdot 0{,}15 + 6 + 6 = 33{,}58$ м.

Временные административно-бытовые здания

Потребность во временных инвентарных зданиях определяется путем прямого счета.

Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения требуемую площадь определяют по формуле:

$$S_{тр} = N \cdot S_{п}, \quad (5.9)$$

где N – общая численность работающих (рабочих) или численность работающих (рабочих) в наиболее многочисленную смену, чел.;

$S_{п}$ – нормативный показатель площади, м^2/чел.

Гардеробная:

$S_{тр} = N \cdot 0{,}7,$

где N – общая численность рабочих (в двух сменах).

Душевая:

$S_{тр} = N \cdot 0{,}54,$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену, пользующихся душевой (80%).

Умывальная:

$S_{тр} = N \cdot 0{,}2,$

где N – численность работающих в наиболее многочисленную смену.

Сушильная:

$S_{тр} = N \cdot 0{,}2,$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Помещение для обогрева рабочих:

$S_{тр} = N \cdot 0{,}1,$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Помещение для отдыха и приема пищи:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 1,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Туалет:

$$S_{\text{тр}} = (0{,}7 \cdot N \cdot 0{,}1) \cdot 0{,}7 + (1{,}4 \cdot N \cdot 0{,}1) \cdot 0{,}3,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену;

0,7 м^2/чел и 1,4 м^2/чел – нормативные показатели площади для мужчин и женщин соответственно;

0,7 и 0,3 – коэффициенты, учитывающие соотношение для мужчин и женщин соответственно.

Для инвентарных зданий административного назначения требуемую площадь определяют по формуле:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot S_{\text{н}}, \qquad (5.10)$$

где N – общая численность ИТР, служащих, МОП и охраны в наиболее многочисленную смену, чел.;

$S_{\text{н}}$ – нормативный показатель площади, м^2/чел.

Определение требуемой площади временных сооружений приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Площадь временных зданий

№	Наименование помещения	Кол-во чел.	Площадь, м^2		Принятый тип бытового помещения	Площадь, м^2		Кол-во зданий
			На 1-го чел.	Расчетная		Одного здания	Всех зданий	
Санитарно-бытовые помещения								
1	Гардеробная	91	0,7	63,7	Инвентарный (12х3,1х3)	37,2	74,4	2
2	Умывальная	85	0,2	17	Инвентарный (12х3,1х3)	37,2	74,4	2
3	Душевая	73	0,54	39,5				
4	Сушильная	73	0,2	14,6				
5	Помещение для обогрева	73	0,1	7,6	Инвентарный (6,5х2,7х3)	17,55	17,55	1
6	Помещение для отдыха и приема пищи	73	0,6	43,8	Инвентарный (7,5х3,1х3)	23,25	46,5	2
7	Туалет	73	-	5,2 и 4,5	Инвентарный (6х3х3,86)	15,5	15,5	1
Служебные помещения								
8	Прорабская	10	4	40	Инвентарный (7,5х3,1х3)	23,25	46,5	2
9	КПП	2	4	4,0	Инвентарный (3х3х3)	18	18	2

5.9. Площадки для складирования материалов

Расчет площадок для складирования материалов производим на основе ведомости потребности в строительных материалах, конструкциях и изделиях, которая приведена в таблице 5.4.

Необходимые запасы материалов определим по формуле:

$$P_{\text{склад}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.11)$$

где T – продолжительность расчетного периода, в течение которого требуется данный материал или элемент, дн;

$P_{\text{общ}}$ – количество материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период, м^3;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течение расчетного периода;

$T_{\text{н}}$ – норма запаса материала, дн.

Полезную площадь склада, занимаемую материалом, определим по формуле:

$$F = P_{\text{склад}} \cdot q, \quad (5.12)$$

где q – количество материалов, укладываемых на 1 м^2 площади склада;

$P_{\text{склад}}$ – общее количество хранимого на складе материала, м^3, м^2, шт.

Результаты расчета площадей складов сводим в таблицу 6.5.

Итого площадь открытых складов – 115 м^2.

Итого площадь всех складов – 603 м^2.

Таблица 5.4 – Расчет площадей складов

Наименование изделий, материалов и конструкций	Ед. изм.	$P_{\text{общ}}$	T, дн.	$T_{\text{н}}$, дн.	Коэффициент		P, м^2	q	S, м^2
					k_1	k_2			
Открытые склады									
Стальные конструкции	т	447	198	12	1,2	1,3	42	1,25	53
Кирпич	тыс. шт.	105	198	5	1,2	1,3	4	2,5	10
Сборные ж/б конструкции	м^3	1784	198	5	1,2	1,3	70	2,5	175
Щебень, гравий, песок	м^3	9279	198	5	1,2	1,3	365	1	365

5.10. Обеспечение качества строительно-монтажных работ, а также поставляемых оборудования, конструкций и материалов

Контроль качества включает в себя:

- входной контроль рабочей документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования;
- операционный контроль отдельных строительных процессов или производственных операций;
- приемочный контроль строительно-монтажных работ.

При входном контроле проверить соответствие показателей качества получаемых материалов, изделий требованиям стандартов, технических условий, указанных в проектной документации или договоре подряда. Проверить наличие и содержание сопроводительных документов поставщика, подтверждающих качество указанных материалов, изделий. Результаты входного контроля должны быть документированы в соответствующем журнале.

Материалы, изделия, несоответствие которых установленным требованиям выявлено входным контролем, следует отделить от пригодных и промаркировать. Работы с применением этих материалов, изделий и оборудования следует приостановить. Застройщик (заказчик) должен быть извещен о приостановке работ и ее причинах.

Операционным контролем исполнителю работ необходимо проверить:

- соответствие последовательности и состава выполняемых технологических операций технологической и нормативной документации, распространяющейся на данные технологические операции;
- соблюдение технологических режимов, установленных технологическими картами и регламентами;
- соответствие показателей качества выполнения операций и их результатов требованиям проектной и технологической документации, а также распространяющейся на данные технологические операции нормативной документации.

Результаты операционного контроля должны быть документированы.

В процессе строительства выполнять оценку выполненных работ, результаты которых влияют на безопасность объекта, но в соответствии с принятой технологией становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ, а также выполненных строительных конструкций и участков инженерных сетей, устранение дефектов которых, выявленных контролем, невозможно без разборки или повреждения последующих конструкций и участков инженерных сетей. В указанных контрольных процедурах могут участвовать представители соответствующих органов государственного надзора, авторского надзора, а также, при необходимости, независимые эксперты. Исполнитель работ, не позднее, чем за три рабочих дня должен известить остальных участников о сроках проведения указанных процедур.

Результаты приемки работ, скрываемых последующими работами, в соответствии с требованиями проектной и нормативной документации

оформляются актами освидетельствования скрытых работ. Застройщик (заказчик) может потребовать повторного освидетельствования после устранения выявленных дефектов.

Контроль качества строительно-монтажных работ, а также поставляемых на площадку и монтируемых оборудования, конструкций и материалов производить согласно требованиям раздела 7 СП 48.13330.2011.

5.11. Организация службы геодезического и лабораторного контроля

Лицо, осуществляющее строительство, выполняет приемку предоставленной ему застройщиком (заказчиком) геодезической разбивочной основы, проверяет ее соответствие установленным требованиям к точности, надежности закрепления знаков на местности; с этой целью можно привлечь независимых экспертов, имеющих выданное саморегулируемой организацией свидетельство о допуске к работам по созданию опорных геодезических сетей. Приемку геодезической разбивочной основы у застройщика (заказчика) следует оформлять соответствующим актом.

В случае выполнения контроля и испытаний привлеченными лабораториями следует проверить соответствие применяемых ими методов контроля и испытаний установленным национальным стандартам.

5.12. Требования, которые должны быть учтены в рабочей документации в связи с принятыми методами возведения строительных конструкций и монтажа оборудования

Выполнять принятые в проекте организации строительства решения по:

- срокам строительства объекта;
- организации строительного хозяйства площадки, разработанных в стройгенплане;
- технологической последовательности работ при возведении здания и его отдельных элементов;
- контролю качества строительно-монтажных работ, а также поставляемых на площадку и монтируемых конструкций;
- организации службы геодезического и лабораторного контроля;
- обеспечению потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях, электроэнергии, воде, паре, основных строительных машинах и механизмах;
- охране окружающей среды;
- охране труда;
- технике безопасности на строительной площадке.

5.13. Потребность в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве

Работодатель должен обеспечить работников, занятых в строительстве, санитарно-бытовыми помещениями. Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений должна быть закончена до начала производственных работ.

Так как обслуживающий персонал набран на месте строительства, можно сделать вывод, что потребность в жилье для персонала отсутствует.

5.14. Мероприятия по охране труда

1. При производстве строительно-монтажных работ следует руководствоваться указаниями СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 «Безопасность в строительстве», СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда» и другими правилами и нормативными документами по охране труда и технике безопасности, утвержденными и согласованными в установленном порядке органами государственного управления надзора, в том числе Минстроем России.

2. Монтаж временных сетей электроснабжения должен выполняться с соблюдением требований «Правил устройства электроустановок», СНиП 3.05.06-85, СНиП 12-04-2002 и инструкциями по отдельным видам работ. Внутриплощадочные проходы и проезды, размещение и складирование конструкций, материалов, изделий, а также временных зданий (помещений) и сооружений, подкрановых путей, инженерных сетей, путей транспортирования, оборудования и конструкций следует выполнять в соответствии стройгенплана с соблюдением требований СНиП 12-03-2001и СП 12-103-2002.

3. Перед допуском к работе и в процессе выполнения работ производится обучение и проводится инструктаж по безопасности труда по типовым инструкциям СП 12-135-2003.

4. К монтажным, электросварочным, погрузочно-разгрузочным работам с применением транспортных и грузоподъемных машин, управлению строительными машинами допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие профессиональные навыки, прошедшие обучение безопасным методам и приемам этих работ, и получившие соответствующее удостоверение.

5. Применяемые во время работ строительные машины, транспортные средства, производственное оборудование, средства механизации и оснастки, ручные машины и инструменты должны соответствовать требованиям государственных стандартов по безопасности труда.

6. Рабочие и руководители должны быть обеспечены спецодеждой и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами».

7. Допуск посторонних лиц на территорию строительства запрещен. Площадку строительства во избежание доступа посторонних лиц предусмотрено оградить временным ограждением на период строительства.

8. Конкретные и (или) особые мероприятия по технике безопасности, охране труда и окружающей среды, пожарной безопасности должны быть указаны по видам в проекте производства работ.

9. Опасные зоны постоянно действующих и потенциально действующих опасных производственных факторов должны быть ограждены защитным и сигнальным ограждением и по границе выставлены предупредительные знаки и надписи, видимые в любое время суток.

10. На строительной площадке и в бытовом городке необходимо максимально соблюдать требования пожарной безопасности, с целью исключения возгораний. Не разжигать костров вблизи существующих зданий и сооружений, лесных массивов. Не оставлять включенными нагревательные приборы в бытовых помещениях. Сушку рабочей одежды и обуви осуществлять в специальных помещениях, сушилках, оборудованных для этих целей.

11. Места производства сварочных и других огневых работ (варка битума при производстве гидроизоляционных) оградить и оборудовать первичными средствами пожаротушения.

12. В соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 конкретные решения вопросов безопасности и безвредности выполнения строительно-монтажных работ подробно разработать в проекте производства работ.

5.15. Мероприятия по охране окружающей среды

При строительстве объекта проектные решения обеспечивают максимальное снижение размеров и интенсивности выбросов загрязняющих веществ от строительной техники и автомобилей на территории объекта и прилегающих земель. Для этого покрытие временных дорог, проезды стройплощадки подвергаются влажной уборке с последующим вывозом отходов и грязи в специальные отвалы, все оборудование и машины, занятые на строительстве, проходят регулярный контроль на содержание вредных веществ в выхлопных газах, при превышении допустимых норм выбросов транспорт и оборудование к работе не допускаются. Для снижения выбросов в атмосферу сварочных аэрозолей предусматривается максимально возможный объем газосварочных работ вместо электросварки, при ведении же электросварочных работ должны применяться электроды с минимальным выходом аэрозолей.

Для завоза строительных конструкций и материалов используются существующие автомобильные дороги с твердым покрытием, исключающие пыление.

Заправку строительной техники осуществлять на площадках с твердым покрытием, исключающим попадание ГСМ в почву, на базе генподрядной организации.

Условия временного хранения отходов строительного производства на стройплощадке

Твердые отходы 3 класса опасности временно хранить в металлических контейнерах с крышкой.

Твердые отходы 4 и 5 класса опасности временно хранить открыто (навалом, штабелем), в металлических контейнерах с крышкой или в помещениях в деревянных или в металлических ящиках.

Жидкие и пастообразные отходы 3 класса опасности временно хранить под навесом в закрытой таре из химически устойчивого к данному виду отходов материала на металлических поддонах.

Пастообразные отходы 4 класса опасности временно хранить в металлических контейнерах с крышкой.

Запрещается хранение отходов любого класса в помещениях в открытом виде.

Строительные отходы от возведения бетонных, железобетонных конструкций, строительных внутренних и внешних отделочных работ, принимаемые, как отходы 4 класса опасности, вывозить по договору с заказчиком на муниципальные полигоны утилизации отходов.

Отходы, образующиеся при монтаже арматуры и металлических труб вывозить на базы Вторчермета.

Отходы, образующиеся при обрезке оцинкованной стали, вывозить на пункты приема цветного металла.

Отходы, образующиеся при окрасочных и гидроизоляционных работах, вывозить по договору с заказчиком на муниципальные полигоны утилизации отходов 3 класса опасности по специальному разрешению ГорЦГСЭН.

Отходы, образующиеся при устройстве мягких кровель, гидроизоляционных склеечных работах, вывозить по договору с заказчиком на муниципальные полигоны утилизации отходов 3 класса опасности по специальному разрешению ГорЦГСЭН.

Отходы, образующиеся при химической защите конструкций и оборудования, вывозить по договору с заказчиком на муниципальные полигоны утилизации отходов 3 класса опасности по специальному разрешению ГорЦГСЭН.

Обрезки кабелей и проводов вывозить на пункты приема цветного металла.

Отходы, образующиеся при монтаже трубопроводов из полиэтилена, вывозить по договору с заказчиком на муниципальные полигоны утилизации отходов.

Огарки от использованных электродов вывозить по договору с заказчиком на муниципальные полигоны утилизации отходов 4 класса опасности по специальному разрешению ГорЦГСЭН.

Промасленную ветошь и прочие отходы, образовавшиеся при обслуживании механизмов, вывозить по договору с заказчиком на муниципальные полигоны утилизации отходов 3 класса опасности по специальному разрешению ГорЦГСЭН.

Отходы, связанные с работой автотранспорта и строительной техники, решаются в составе разрешительной документации подрядчика и в данном проекте не рассматривается.

В соответствии с требованиями СНиП 12-01-2004 на территории строящихся объектов не допускается непредусмотренное проектом сведение древесно-кустарниковой растительности, засыпка грунтом корневых шеек стволов растущих деревьев и кустарника, а также выпуск воды со стройплощадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва; при выполнении планировки почвенный слой, пригодный для последующего использования, должен предварительно сниматься и складироваться в отведенных местах.

Характеристика отходов и способов их удаления приведена в разделе проекта «Охрана окружающей среды». При хранении и вывозе отходов на полигон ТБО г. Абакана требуется соблюдение следующих условий:

- предельный срок содержания образующихся отходов строительства в местах временного хранения (складирования) не должен превышать 7 календарных дней;

- транспортирование опасных отходов должно осуществляться при наличии паспорта опасных отходов, специально оборудованными и снабженными специальными знаками транспортными средствами, с соблюдением требований безопасности к транспортированию опасных грузов.

5.16. Продолжительность строительства

Расчет продолжительности строительства выполнен в соответствии с требованиями СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», часть I и часть II.

Согласно СНиП 1.04.03-85* раздел 2 (Коммунальное хозяйство) для зданий управления объемом 15,9 тыс. м^3 продолжительность строительства составляет 12 месяцев.

Метод экстраполяции для административного здания мощностью 22,1 тыс. м^3.

Увеличение мощности составит:

$$\left({}^{22,1\,-\,15,9}/_{15,9}\right)\cdot 100 = 41,5\ \%;$$

Увеличение нормы продолжительности строительства составит:

$$41,5 \cdot 0,3 = 12,45\ \%;$$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции равна:

$$Т = {12 \cdot (100 + 12{,}45)}/{100} = 13\text{мес.}$$

6. Экономика строительства

6.1. Определение прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства

При планировании объема необходимых инвестиций (капитальных вложений), оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения, подготовки технико-экономических показателей, рекомендуется составлять сметные расчеты, выполняемые с использованием укрупненных нормативов цены строительства (НЦС 2014).

Порядок применения НЦС определен Методическими рекомендациями (МДС 81-02-12-2011).

НЦС рассчитаны в ценах на 2014 год для базового района (Московской области).

Укрупненные нормативы рассчитаны и представляют собой объем денежных средств, необходимый и достаточный для возведения административных зданий, рассчитанный на установленную единицу измерения.

Показатели укрупненного норматива цены строительства учитывают стоимость всего комплекса работ и затрат на возведение зданий, включая прокладку внутренних инженерных сетей, монтаж и стоимость инженерного и технологического оборудования, мебели и инвентаря.

Нормативы цены строительства рассчитаны для отдельно стоящего здания, без учета стоимости прочих объектов, расположенных в пределах земельного участка, отведенного под застройку (трансформаторных подстанций, котельных, насосных станций и т.п.).

Показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

Стоимость строительства наружных инженерных сетей и благоустройства территории должны учитываться дополнительно по соответствующим сборникам норматива цены строительства.

В показателях НЦС учтена вся номенклатура затрат, которые предусматриваются действующими нормативными документами в сфере ценообразования для выполнения основных, вспомогательных и сопутствующих этапов работ для строительства объекта в нормальных (стандартных) условиях, не осложненных внешними факторами.

Приведенные показатели учитывают стоимость строительных материалов и оборудования, затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин (механизмов), накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений и дополнительные затраты на производство работ в зимнее время, затраты, связанные с получением заказчиком и проектной организацией исходных данных, технических условий на проектирование и проведение необходимых согласований по проектным решениям, расходы на страхование строительных рисков, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, содержание службы заказчика

строительства и строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

Стоимость материалов и оборудования учитывает все расходы (отпускные цены, наценки снабженческо- сбытовых организаций, расходы на тару, упаковку и реквизит, транспортные, погрузочно-разгрузочные работы и заготовительно-складские расходы), связанные с доставкой материалов, изделий, конструкций и оборудования от баз (складов) организаций-подрядчиков или организаций-поставщиков до приобъектного склада строительства.

Оплата труда рабочих-строителей и рабочих, управляющих строительными машинами, включает в себя все виды выплат и вознаграждений, входящих в фонд оплаты труда.

Укрупненными нормативами цены строительства не учтены и, при необходимости, могут учитываться дополнительно: прочие затраты подрядных организаций, не относящиеся к строительно-монтажным работам (командировочные расходы, перевозка рабочих, затраты по содержанию вахтовых поселков), плата за землю и земельный налог в период строительства, плата за подключение к внешним инженерным сетям.

Показатели приведены без учета налога на добавленную стоимость.

6.1.1. Расчет прогнозной стоимости строительства

Расчет прогнозной стоимости офисного здания производим по формуле:

$$С_{ПР} = \left[\left(\sum_{i=1}^{N} НЦС_i \cdot М \cdot К_с \cdot К_{тр} \cdot К_{рег} \cdot К_{зон}\right) + З_р\right] \cdot И_{пр} + НДС, \qquad (6.1)$$

где $НЦС_i$ – используемый показатель государственного сметного норматива для базового района согласно НЦС 81-02-02-2014 «Часть 2. Административные здания»;

N – общее количество используемых показателей государственного сметного норматива – укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

М – мощность планируемого к строительству объекта;

$К_с$ - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах РФ;

$К_{тр}$ - коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов РФ;

$К_{рег}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах РФ по отношению к базовому району;

$З_р$ – дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету;

$И_{пр}$ – прогнозный индекс дефлятор;

НДС – налог на добавленную стоимость.

Прогнозный индекс-дефлятор:

$$И_{пр} = \left(\frac{И_{н.стр.}}{100} \cdot \left(100 + \frac{И_{пл.п} - 100}{2}\right)\right) \Big/ 100; \qquad (6.2)$$

где $И_{н.стр.}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития РФ, от даты уровня цен, принятого в НЦС до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$И_{пл.п}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития РФ, на планируемую продолжительность строительства объекта, рассчитываемого по НЦС, в процентах.

$$И_{пр} = \left(\frac{109{,}73}{100} \cdot \left(100 + \frac{108{,}63 - 100}{2}\right)\right) / 100 = 1{,}18.$$

6.1.2. Анализ прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства офисного центра с выставочными помещениями, расположенного по ул.9 мая в г. Красноярске

Анализ прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства производим путем составления диаграммы по разделам сметного расчета.

В таблице 6.1 представлена структура сметной стоимости по разделам сметного расчета офисного здания с выставочными помещениями по ул.9 мая в г. Красноярске.

Таблица 6.1 – Структура прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства офисного здания с выставочными помещениями, расположенного по ул.9 мая в г. Красноярске

№ п/п	Наименование раздела	Затраты по разделам, тыс.руб	Удельный вес, %
1	Офисный центр с выставочными помещениями по ул.9 мая в г. Красноярске	215 672,89x1,09x1,14=267 995,13	79,7
2	Наружные инженерные сети	969,49x1,09x1,14=1 204,68	0,4
3	Малые архитектурные формы	2 015,41x1,09x1,14=2 504,35	0,7
4	Элементы благоустройства и озеленения	6 402,26x1,09x1,14=7 955,45	2,4
5	Плата за землю	1 500x1,14=1710	0,5
6	Затраты на подключение к инженерным сетям	3 000x1,14=3 420	1,0
7	НДС	51 262,13	15,3
	ИТОГО	336 051,74	100

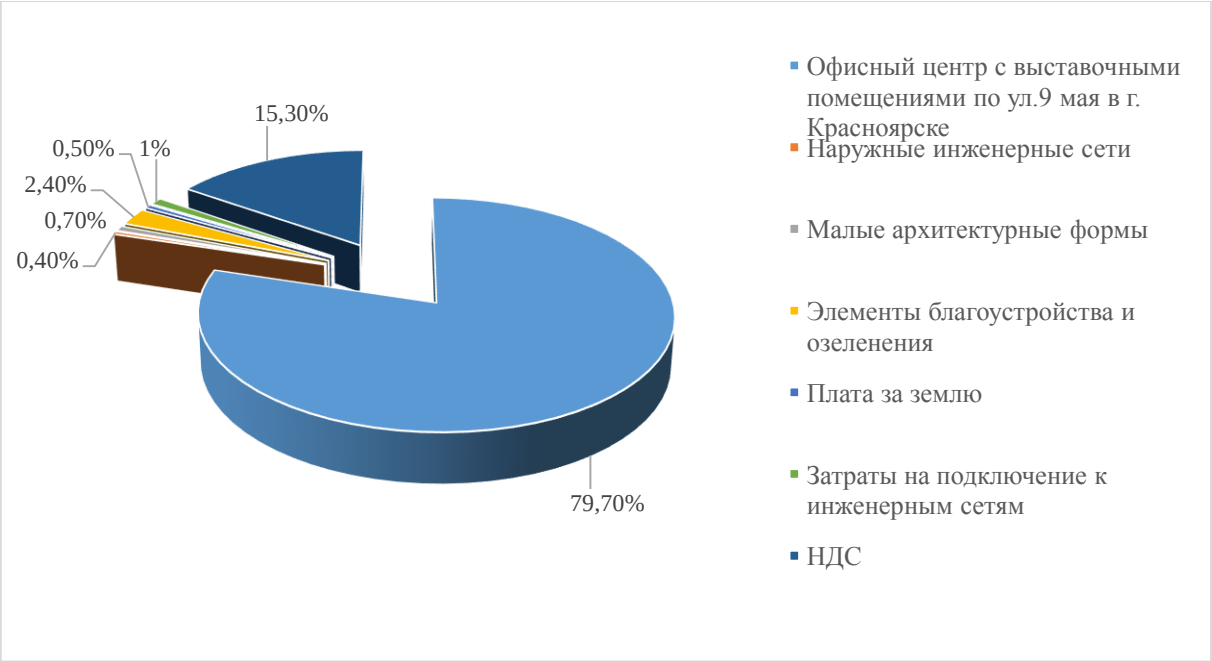


Рисунок 6.1 - Структура прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства офисного центра с выставочными помещениями, расположенного по ул.9 мая в г. Красноярске

Из таблицы 6.1 и рисунка 6.1 видно, что наибольшую стоимость составляет строительство самого офисного здания с выставочными помещениями – 79,7%, на налог на добавленную стоимость – 15,3%, на элементы благоустройства и озеленения– 2,4%, на подключение к инженерным сетям – 1%, на малые архитектурные формы – 0,7%, плата за землю составляет 0,5% от общей прогнозной стоимости строительства объекта.

6.2. Общие технико-экономические показатели проекта

Для оценки экономической эффективности офисного здания с выставочными помещениями по ул.9 мая в г. Красноярске произведен расчет основных технико-экономических показателей. Технико-экономические показатели служат основой для оценки всего проектного задания в любой его части (технологической, строительной и других). Показатели помогают обосновать эффективность принимаемых проектных решений.

Таблица 6.2 – Технико-экономические показатели проекта

Поз.	Наименование показателей	Ед. изм.	Значение
1	Строительный объем здания	$м^3$	22 082,62
2	Площадь застройки	$м^2$	1 466,10
3	Площадь здания	$м^2$	4 967,59
4	Количество вновь возводимых объектов капитального строительства	шт.	1
5	Количество этажей здания, включая тех.этаж	шт.	5
6	Максимальная высота здания	м	22,05
7	Полная стоимость проектирования здания без НДС	тыс. руб.	267 995,13
8	Полная стоимость строительства офисного здания с выставочными помещениями	тыс. руб.	336 051,74

Окончание таблицы 6.3

Поз.	Наименование показателей	Ед. изм.	Значение
9	Стоимость 1м^3 строительного объема здания	руб	15 217,92
10	Стоимость 1м^2 площади здания	руб.	67 648,85
11	Плановая продолжительность строительства	мес.	15

6.3. Локальный сметный расчет на возведение монолитного каркаса офисного здания с выставочными помещениями по ул.9 мая в г. Красноярске

Для расчета стоимости возведения каркаса используется программный комплекс ПК «ГРАНД-Смета 6.0.5.8704» и общероссийская методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации «МДС 81-35.2004», зарегистрированная в Федеральном государственном реестре сметных нормативов под № 94 от 15.12.2009 г. Суть методики заключается в использовании федеральных расценок на строительные работы (ФЕР 2001 в редакции 2009 г.) Красноярскому краю (зона 1) и применения к ним ценовых индексов из «Информационно-справочных материалов ИСМ 81-24-2016-02 №2 (2 квартал 2016г.) Красноярский край». Локальный сметный расчет составлена базисно-индексным методом, который предполагает использование текущих и прогнозных индексов цен по отношению к стоимости, определенной в базисном уровне цен.

В локальном сметном расчете применены следующие индексы к статьям затрат как для строительства административного здания:

- ОЗП и ЗПМ – 19,22;
- МАТ – 11,57;
- ЭМ – 4,49.

При определении сметной стоимости применяются также следующие коэффициенты к итогам:

- временные здания и сооружения – 1%;
- производство работ в зимнее время – 2,68%;
- непредвиденные затраты – 2%;
- НДС– 18%.

Объемы на устройство монолитного каркаса берем в соответствии с калькуляцией трудовых затрат и заработной платы.

На рис.6.2 приведена структура сметной стоимости по экономическим элементам локального сметного расчета на возведение монолитного каркаса, в табл.6.4 – удельный вес каждого элемента, выраженный в процентах от общей стоимости строительства.

Таблица 6.4 – Структура сметной стоимости возведения монолитного каркаса по экономическим элементам

№ п/п	Наименование раздела	Затраты по разделам, руб.	Удельный вес, %
1	Материалы	37 660 125	77,2
2	Машины и механизмы	762 735	1,6
3	Основная заработная плата	3 052 668	6,3
4	Накладные расходы	2 865 677	5,9
5	Сметная прибыль	1 674 328	3,4
6	Временные здания и сооружения	460 155	0,9
7	Производство работ в зимнее время	1 329 205	2,7
8	Непредвиденные затраты	956 098	2,0
	ИТОГО	48 760 991	100

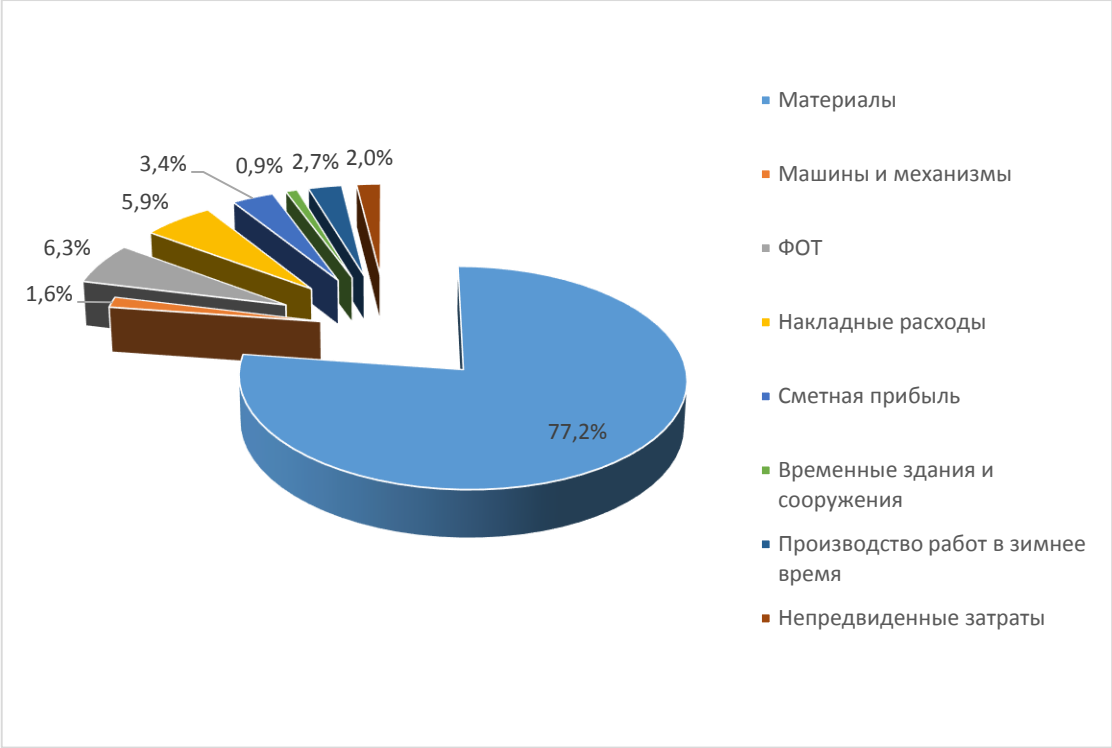


Рисунок 6.2 – Структура сметной стоимости по экономическим элементам локального сметного расчета на возведение монолитного каркаса

Как видно из табл.6.4 и рис.6.2, большую часть сметной стоимости занимают материалы – 77,2% (37 660 125руб.); основная заработная плата составляет – 6,3% (3 052 668 руб.), накладные расходы и сметная прибыль соответственно составляют 5,9% (2 865 677 руб.) и 3,4% (1 674 328 руб.).

На рис.6.3 приведена структура сметной стоимости по разделам локального сметного расчета на возведение монолитного каркаса, в табл.6.5 – удельный вес каждого элемента, выраженный в процентах от общей стоимости строительства.

Таблица 6.5 – Структура сметной стоимости возведения монолитного каркаса по видам работ

№ п/п	Наименование раздела	Затраты по разделам, руб.	Удельный вес, %
1	Плиты перекрытий и покрытия	40 913 576	88,91
2	Колонны	3 154 519	6,86
3	Диафрагмы жесткости	1 947 439	4,23
	ИТОГО	46 015 534	100

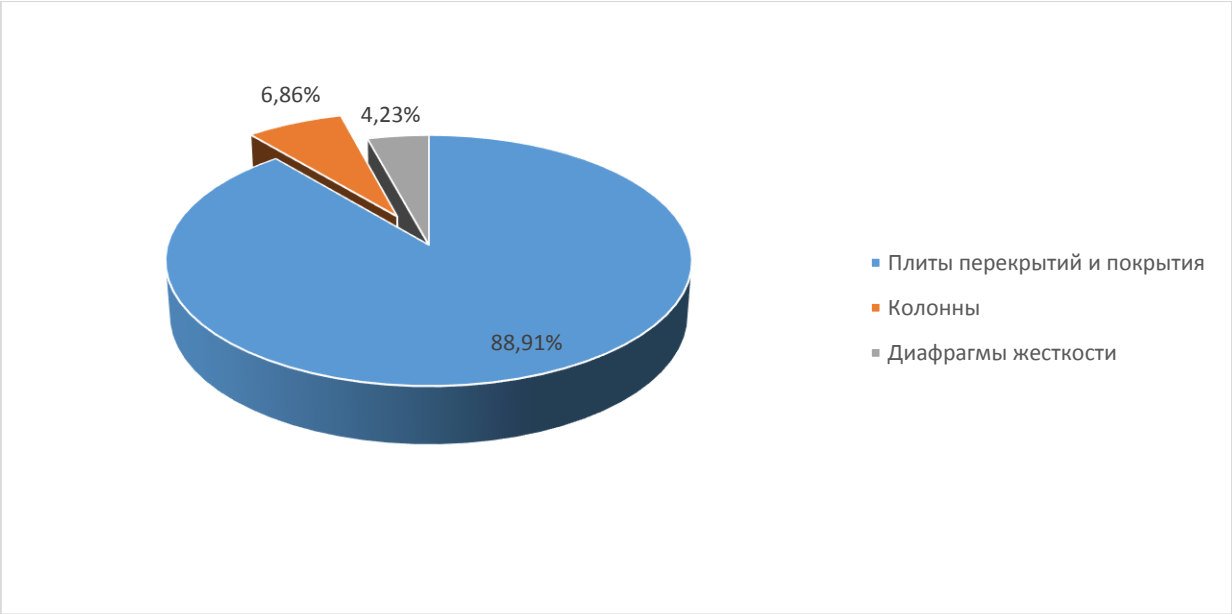


Рисунок 6.3 – Структура сметной стоимости по разделам локального сметного расчета на возведение монолитного каркаса

Как видно из табл.6.5 и рис.6.3 большая часть сметной стоимости приходится на раздел «Плиты перекрытий и покрытия» - 88,91% (40 913 576 руб.), на раздел «Колонны» - 6,86% (3 154 519руб.). На возведение диафрагм жесткости приходится лишь – 4,23% (1 947 439 руб.).

Локальный сметный расчет ЛС№01-01-01 см. прил.Д.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2012 : введ. 09.01.2014. – Красноярск : ИПК СФУ, 2014. – 60 с.

2 ГОСТ Р 21.1101-2013 Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ Р 21.1101-2009 ; введ. 11.06.2013. – Москва : ОАО «ЦНС», 2013. – 59 с.

3 О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию: постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. №87 // Градостроительный кодекс. – 2008. – №87. – Ст. 48.

4 ГОСТ Р 54257-2010 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – Введ. 23.12.2010. – Москва : Стандартинформ, 2011. – 20 с.

5 СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 01.01.1998. – Москва : Минстрой РФ, 1998. – 25 с.

6 СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 20.05.2011. – Москва : Минрегион РФ, 2011. – 96 с.

7 СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 01.01.2013. – Москва : Минрегион РФ, 2012. – 120 с.

8 ГОСТ 530-2012 Кирпич и камни керамические. Технические условия. – Взамен ГОСТ 530-2007; введ. 01.07.2013.

9 ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ. 01.01.2001. – Москва : Госстрой РФ, 2000. – 54 с.

10 ГОСТ 30970-2014 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Взамен ГОСТ 30970-202; введ. 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 35 с.

11 СП 29. 13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. Введ. 20.05.2011. Москва: Минрегион России 2011, - 53с.

12 СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Введ. 20.05.2011. – Москва : Минрегион РФ, 2011. – 68 с.

13 СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – Введ. 01.01.2013. – Москва : Минрегион РФ, 2012. – 79 с.

14 ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Введ. 2.10.2011. – Москва: ОАО ЦНИИПромзданий, 2011. – 16 с

15 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. – Москва : Минрегион РФ, 2012. – 100 с.

16 ГОСТ 948-84 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия – Взамен ГОСТ 948-76. – Введ. 01.01.1986. – Москва : ИПК « Издательство стандартов», 1985. – 19 с.

17 СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Актуализированная редакция СНиП 2.03.01-84. – Введ. 25.12.2003. – Москва : Госстрой России, 2004. – 177 с.

18 Пособие к СНиП 2.03.01-84 Пособие Армирование элементов монолитных железобетонных зданий. Пособие по прокктированию. – Введ. 17.09.2007. – Москва : ФГУП НИЦ Строительство, 2007. – 66 с.

19 Штаерман, М.Я. Безбалочные перекрытия/ М.Я. Штаерман, А.М. Ивянский. – Москва: Государственное издательство по строительству и архитектуре, 1953 – 336 .

20 Тихонов Н.И. Армирование элементов монолитных железобетонных зданий. Пособие по проектированию/ Н.И. Тихонов. – Москва : ФГУП «НИЦ «Строительство» НИИЖБ им. А.А. Гвоздева ЗАО «КТБ НИИЖБ», 2007 – 170 с.

21 Байков, В.Н. Железобетонные конструкции. Часть 1. Общий курс/ В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. – Москва : Стройиздат, 1991. – 727 с.

22 Расчет и конструирование железобетонных конструкций многоэтажных зданий. – Красноярск : СФУ, 2011 – 95 с.

23 Кузнецов, В.С. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий: учебное пособие/ В.С. Кузнецов. – Москва : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. – 197 с.

24 ГОСТ 21.201-2011 Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций. Взамен ГОСТ 21.501-93 в части приложения 1 и СТ СЭВ 1633-79, СТ СЭВ 2825-80, СТ СЭВ 2826-80, СТ СЭВ 4937-84, введ. 01.05.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013.

25. СП 52-103-2007 Железобетонные монолитные конструкции зданий. Введ. – 12.07.2007.

26 СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России,2010 – 166с.

27 СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России,2010 – 74с.

28 Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования. /сост. Ю.Н. Казаков. – Красноярск. Сиб.федер. ун-т,2012 -52 с.

29 Пособие к СНиП 2.03.01-84 Пособие по проектированию железобетонных ростверков свайных фундаментов под колонны зданий и сооружений. – Введ. 30.11.1984. Москва ЦНИИпромзданий, 1985. – 38с.

30 СТО 86621964-002-2013 Фундаменты свайные из забивных свай. Общие положения проектирования с учетом особенностей грунтов Красноярского края. Введ. 08.07.2013. – Красноярск: НПРСпроект, 2013.

31 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Введ.01.01.2013г. – Москва, 2012.

32 Приказ №481 от 04.10.2011г. «Об утверждении методических рекомендаций по применению государственных сметных нормативов –

укрупненных сметных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры»

33 НЦС 81-02-02-2014 «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства. Часть 2. Административные здания».

34 НЦС 81-02-14-2014 «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства. Часть 14. Сети водоснабжения и канализации».

35 НЦС 81-02-12-2014 «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства. Часть 12. Наружные электрические сети».

36 НЦС 81-02-11-2014 «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства. Часть 11. Наружные сети связи».

37 НЦС 81-02-16-2014 «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства. Часть 16. Малые архитектурные формы».

38 НЦС 81-02-17-2014 «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства. Часть 17. Озеленение».

39 НЦС 81-02-08-2014 «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства. Часть 8. Автомобильные дороги»

40 МДС 81-35.2004 Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 09.03.2004 – Москва: Госстрой России, 2004 – 12 с.

42 МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 01.03.2001 – Москва: Госстрой России, 2001 – 9 с.

43 Государственные сметные нормативы. Федеральные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы. – Утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской федерации от 30 января 2014г. №31/пр.

44 Экономика строительства: методические указания к курсовой работе для студентов специальности 290300 «Промышленное и гражданское строительтсво»/ сост. В.В. Гавриш. – Красноярск: КрасГАСА, 2000. – 65 с.

45 Кабанов, В.Н. Строительные сметы. Практическое пособие. – Москва: Проспект, 2016-448с.

46 www.minstroyrf.ru – Официальный сайт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.

Схема расположения свай

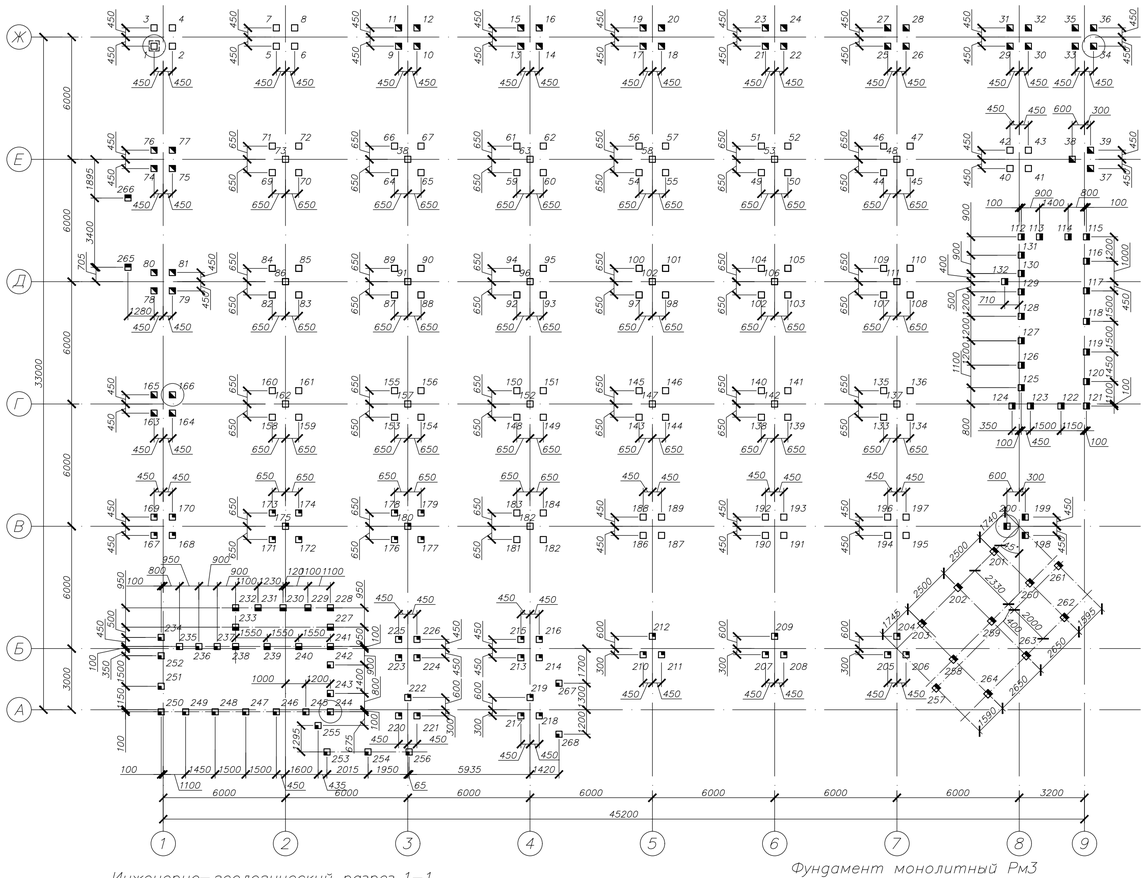
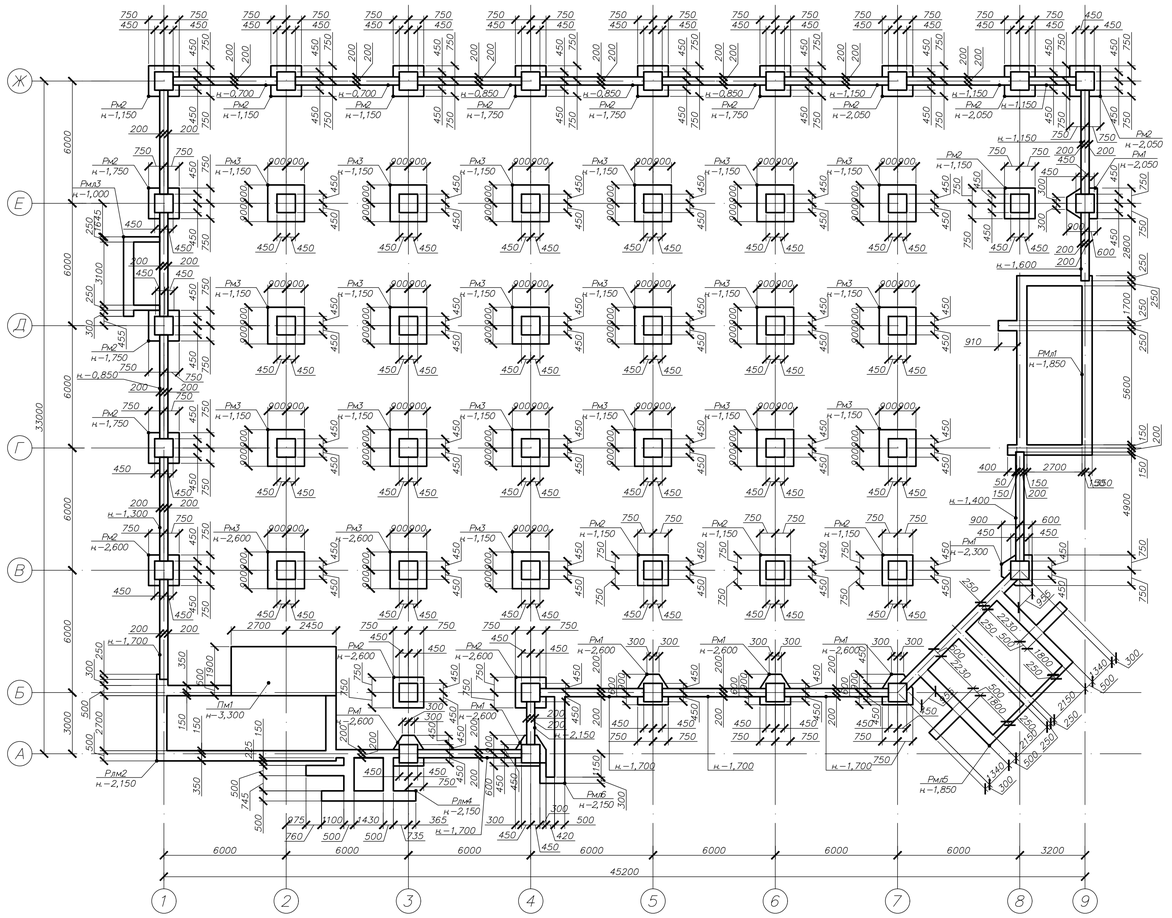
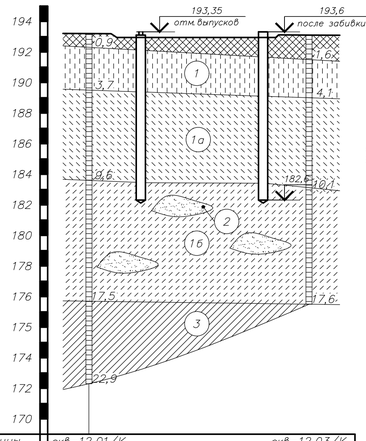


Схема расположения фундаментов



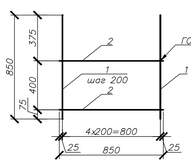
Инженерно–геологический разрез 1–1



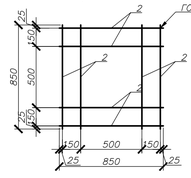
Масштабы:
горизонт. 1:500
вертик. 1:200

Номер скважины	скв–12.01/К	скв–12.03/К
Отметка устья, м	193,2	193,1
Глубина, м	22,9	17,6
Расстояние, м	36,0	

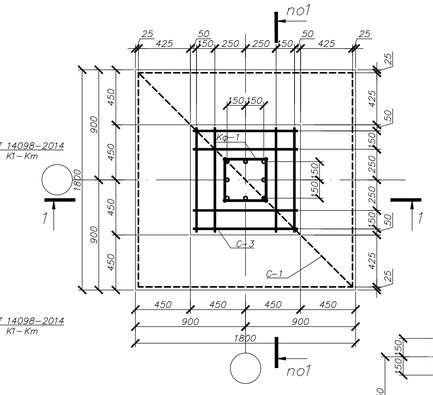
Сетка арматурная сварная С–2



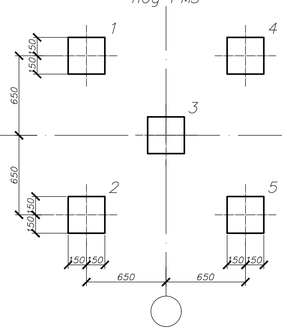
Сетка арматурная сварная С–3



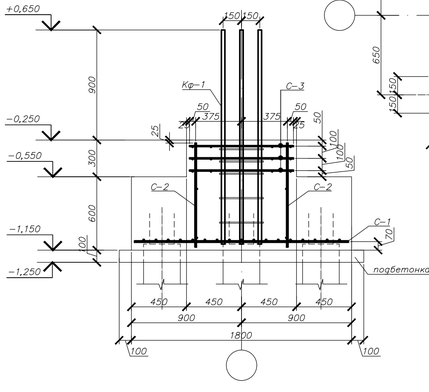
Фундамент монолитный Рм3



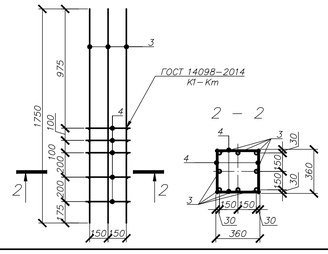
План свайного куста под Рм3



1 – 1



Каркас пространственный Кф–1



Эскиз	Условные обозначения
	насыпной грунт
	суглинки твердые свето–коричневого и коричневого цвета просадочные II типа
	супеси непросадочные красновато–коричневого цвета твердые
	супеси твердые темно–коричневого цвета непросадочные
	пески средней крупности
	суглинок твердый темно–коричневого цвета непросадочный
16	номер инженерно–геологического элемента

Спецификация элементов на устройство фундамента Рм3

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.	Примечание
		Монолитный фундамент Рм3			
С–1	ГОСТ 23279–2012	4С $\frac{12400-100}{12400-100}$ 175х175 $\frac{75}{75}$	1	52,83	
С–2		Сетка арматурная сварная С–2	4	4,43	
С–3		Сетка арматурная сварная С–3	3	2,72	
Кф–1		Каркас пространственный Кф–1	1	72,0	
		Сетка арматурная сварная С–2			
		Сборочные единицы			
1		ø12 А400 ГОСТ 5781–82* L=850	5	0,75	
2		ø8 А240 ГОСТ 5781–82* L=850	2	0,34	
		Сетка арматурная сварная С–3			
		Сборочные единицы			
2		ø8 А240 ГОСТ 5781–82* L=850	8	0,34	
		Каркас пространственный Кф–1			
		Сборочные единицы			
3		ø28 А400 ГОСТ 5781–82* L=1750	8	8,45	
4		ø10 А240 ГОСТ 5781–82* L=360	20	0,22	
		Материалы			
		Бетон В25	м³	2,19	
		Бетон В7,5	м³	0,4	

Условные обозначения	Отметки сваи: Отметка выпусков	Отметка бетона	Отметка конца сваи	Примечание
□	–0,850 193,35	–1,100 193,10	–11,700 182,5	1–8,40–73,82–111, 133–162,181–197
◹	–1,450 192,75	–1,700 192,50	–12,300 181,9	9–24,74–81
◹	–1,750 192,45	–2,000 192,20	–12,600 181,60	25–39,163–166
◺	–2,300 191,90	–2,550 191,65	–13,150 181,05	204–226,167–180
◒	–3,000 191,20	–3,250 190,95	–13,850 180,35	227–233,238–241
◑	–1,550 192,65	–1,800 192,40	–12,400 181,80	112–132,201–203, 257,264
◐	–2,000 192,20	–2,250 191,95	–12,850 181,35	198–200
◔	–1,850 192,35	–2,100 192,10	–12,700 181,50	234–237,242–256, 267,268
◓	–0,700 193,50	–0,950 193,25	–11,550 182,65	265,266

Ведомость расхода стали на устройство Рм3, кг

Марка элемента	Изделия арматурные: Арматура класса						Всего
	А240			А400			
	ГОСТ 5781–82*			ГОСТ 5781–82*			
	ø8	ø10	Итого	ø12	ø28	Итого	
Рм3	10,88	4,4	15,28	67,83	67,6	135,43	150,7

Спецификация элементов свай

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.	Примечание
1...266	с.1.011.1–10 вып.1	С110.30–8	266	2500	

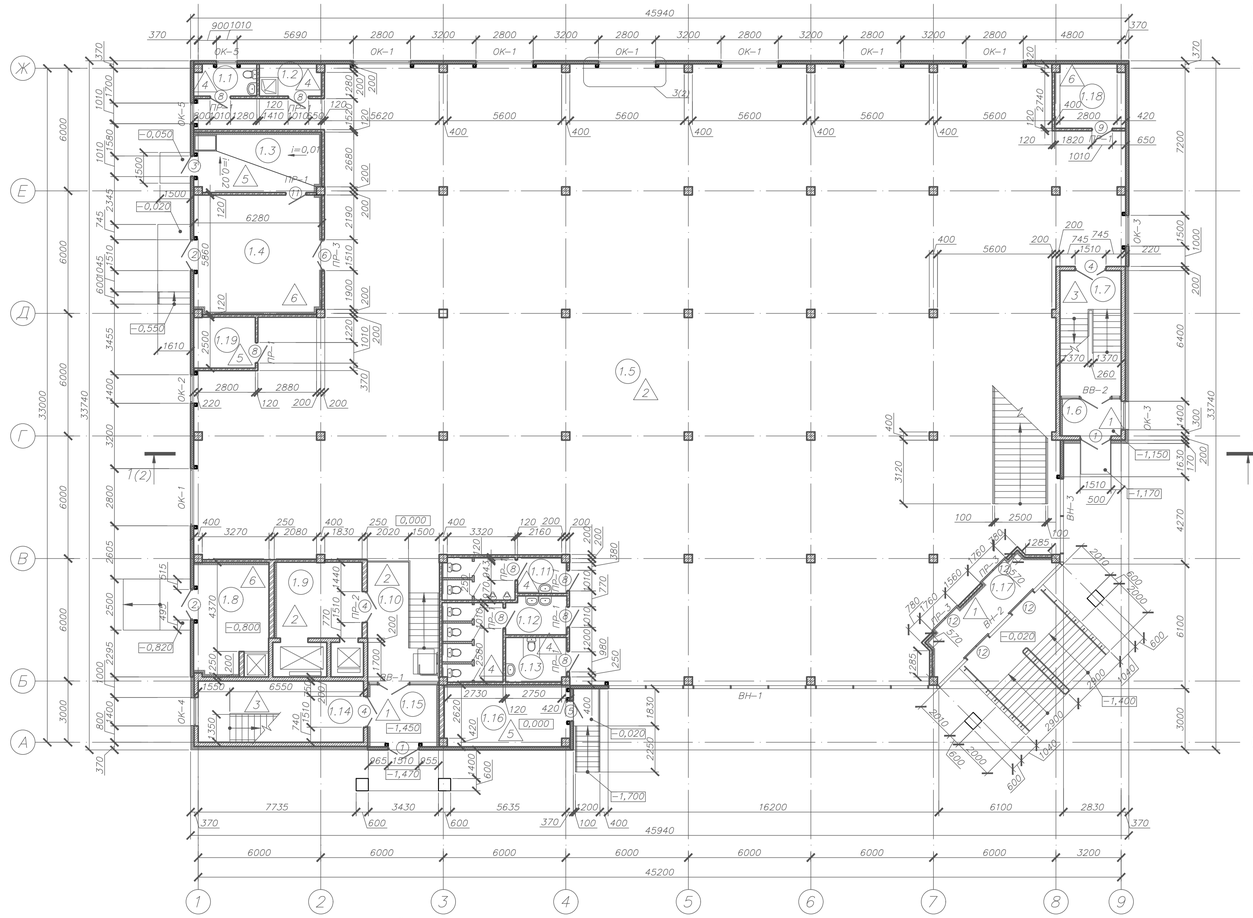
Нагрузки на обрезе фундамента

Место расположения	Правило знаков	Усилие	Значение
Оси 2–Г	+Mx, +N, +Qy, цифровая ось	N, т	229,46
		Mx, тм	0,22
		Qy, т	0,11

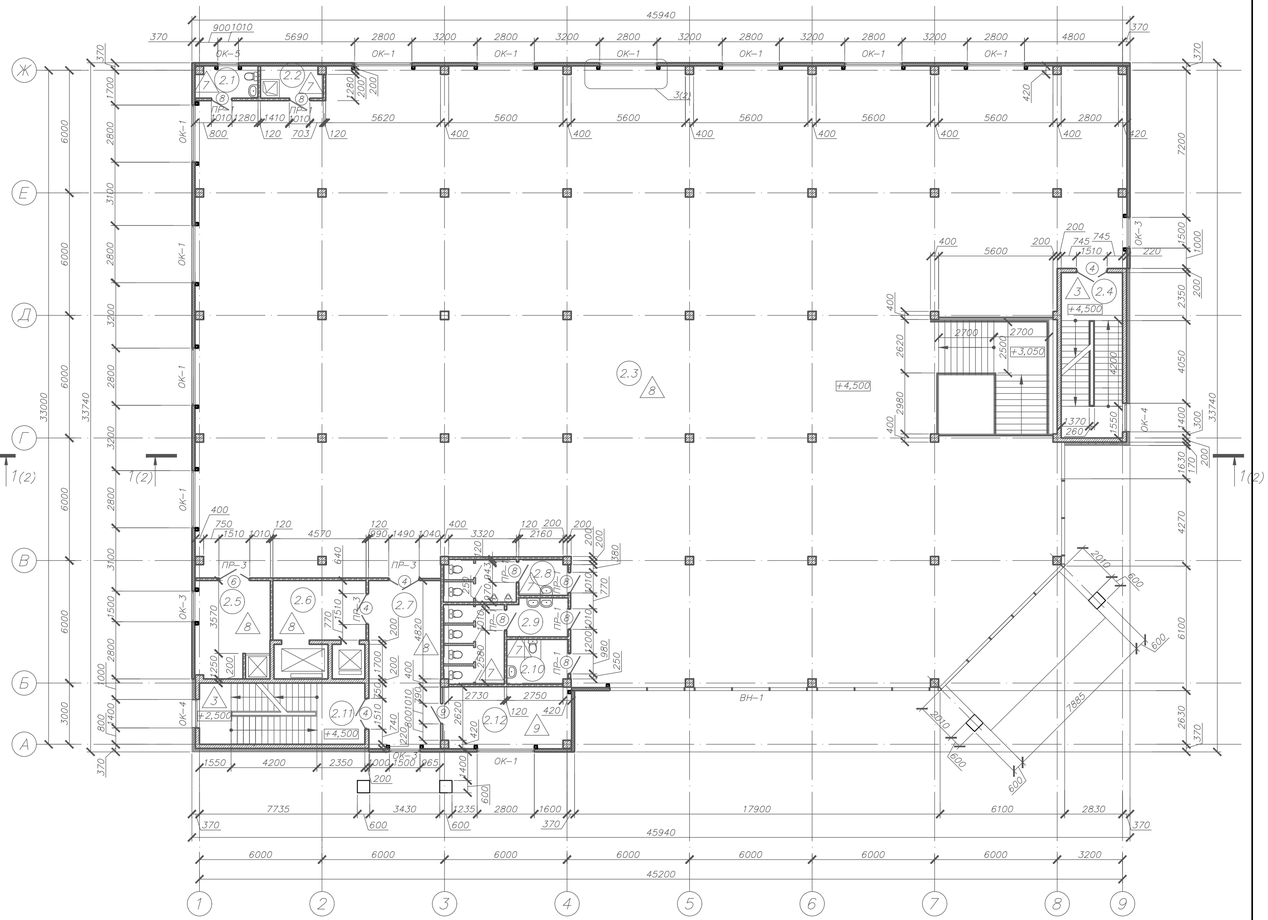
1. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 194,2.
2. Сваи забивные висячие с заглублением в ИГЭ–1б.
3. Расчетная несущая способность одной забивной сваи Fd=71,34т, допустимая нагрузка на сваю Nсв=50,76т.
4. Забивку свай производить штанговым дизель–молотом С330 с весом ударной части 2,5т, расчетный отказ составляет 0,35см.
5. Провести статические испытания свай №№1,34,166,200,244.
6. Производство и приемку работ вести в соответствии с указаниями СП 45.13330.2012.
7. вертикальная гидроизоляция – горячим битумом за 2 раза.
8. Бетон ростверков В25 F150 W6.
9. Перед устройством ростверков выполнить подбетонку из бетона В7,5.
10. Обратная засыпка местными грунтами с послойным трамбованием до коэффициента уплотнения К=0,95, толщина слоев грунта не более 300мм.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ДП–411111020		
						ФГАОУ ВПО "Сибирский Федеральный университет" Инженерно–строительный институт		
Разработал		И.О. Шадрин					Стадия	Лист	Листов
Консультант		Е.А. Чайкин						1	1
Руководитель		Н.Ю. Клинцух							
Н. контроль						Инженерно–геологический разрез 1–1. Схема расположения свай. Схема расположения фундаментов. Фундамент монолитный Рм3	Кафедра СМиТС	
Зав. кафедрой								

План 1 этажа на отм. 0,000



План 2 этажа на отм. +4,500



Фасад 1–9

Технико–экономические показатели

№ пп	Показатель	Ед. изм.	Значение
1	Строительный объем	м³	22082,62
2	Площадь застройки	м²	1466,10
3	Общая площадь здания	м²	4967,59

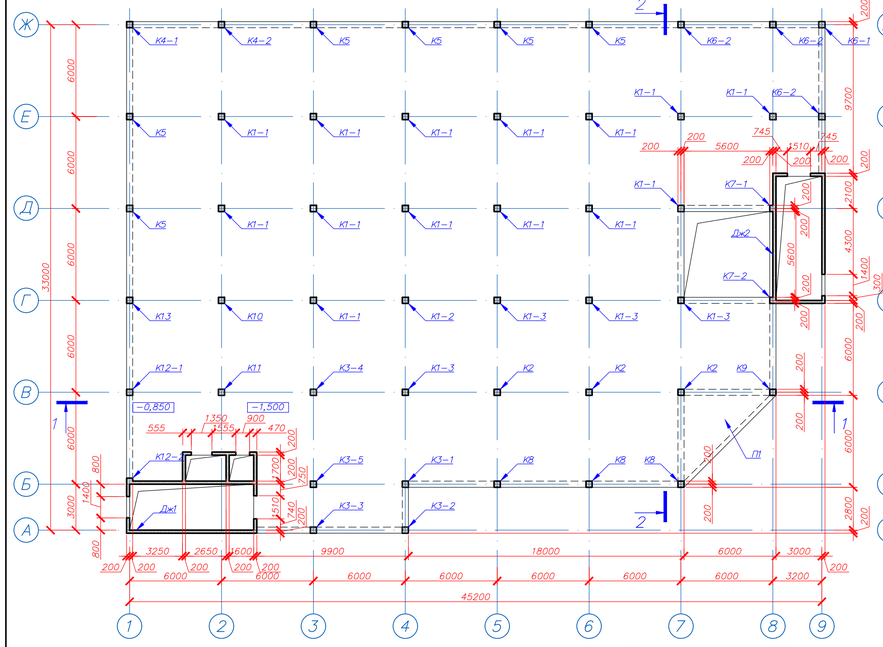
Ведомость отделки фасада

Поз. отделки	Наименование элемента фасада	Наименование материала отделки	Колер	Прим.
1	Наружные стены	Металлические трехслойные стеновые сэндвич–панели с минераловатным утеплителем (производитель "НЗСП")		RAL 6002
2				RAL 9002
3				RAL 9006
4	Монолитные стены	Навесная фасадная система Краспан ВА с применением алюминиевых композитных фасадных кассет Краспан–AL		RAL 9002
5				RAL 9006
6	Цоколь	Керамогранитная плитка		RAL 9002
7	Крыльца, входные площадки, боковые поверхности этих элементов	Керамогранитная плитка противоскользящая		RAL 9002

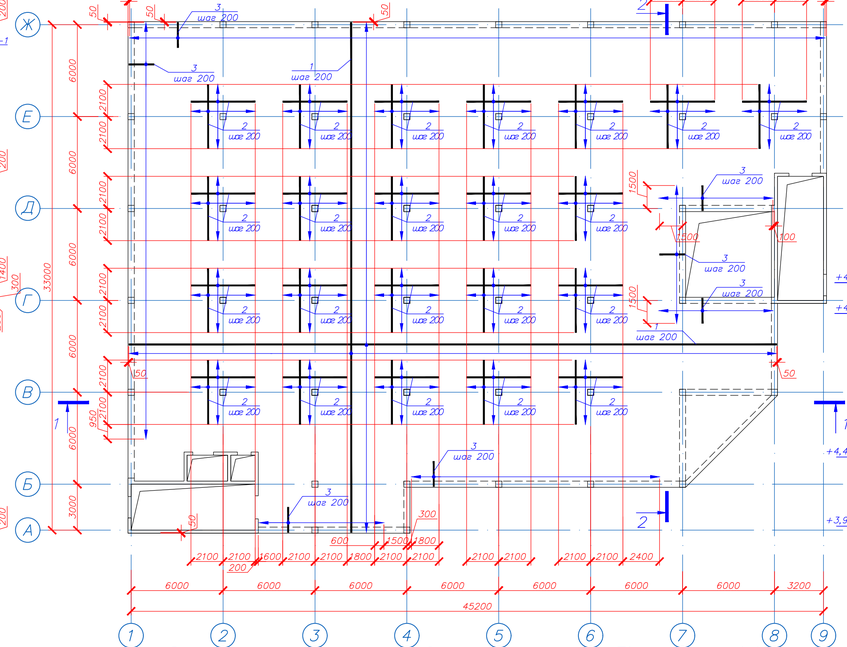
1. Условные обозначения см. лист 2.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ФГАОУ ВПО "Сибирский Федеральный университет" Инженерно–строительный институт			
Разработал		И.О. Шадрин				Офисный центр с выставочными помещениями по ул. 9 мая в г. Красноярске	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Сергуничева						1	2
Руководитель		Н.Ю. Клиндух				План 1 этажа на отм.0,000. План 2 этажа на отм.+4,500. Фасад в осях1–9	Кафедра СМиТС		
Н.контроль									
Зав.кафедрой									

Схема расположения конструкций на отм. +4,420



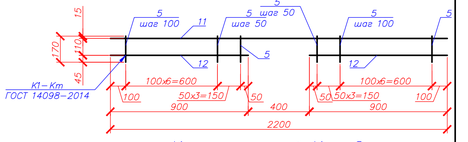
Верхнее армирование монолитной плиты перекрытия П1 на отм. +4,420



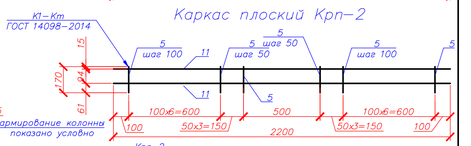
Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
Х–1	R45, 45, 800, 150
Х–2	R45, 800, 800

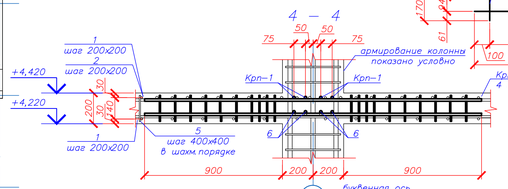
Каркас плоский Крп–1



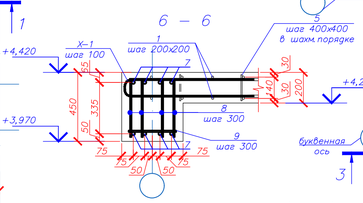
Каркас плоский Крп–2



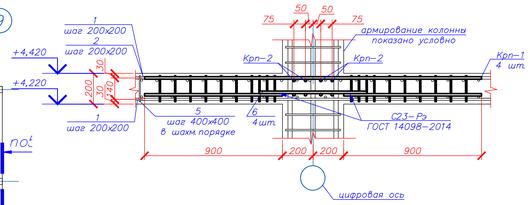
4 – 4



6 – 6



3 – 3



Нижнее армирование монолитной плиты перекрытия П1 на отм. +4,420

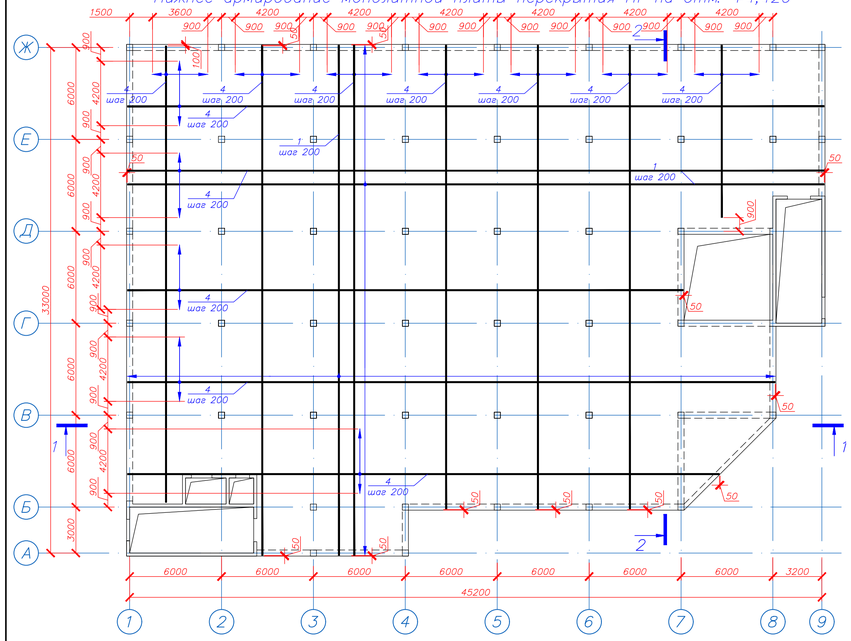
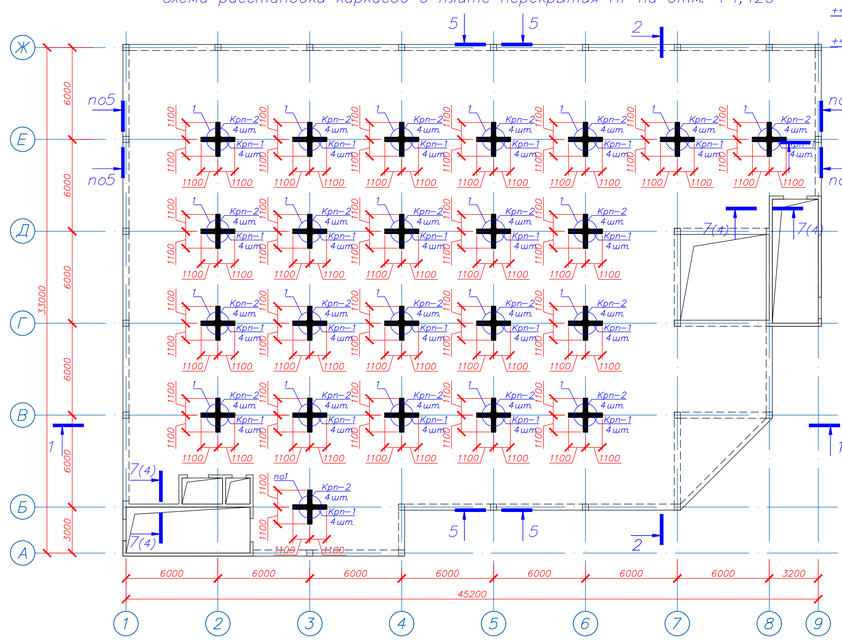
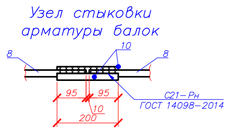


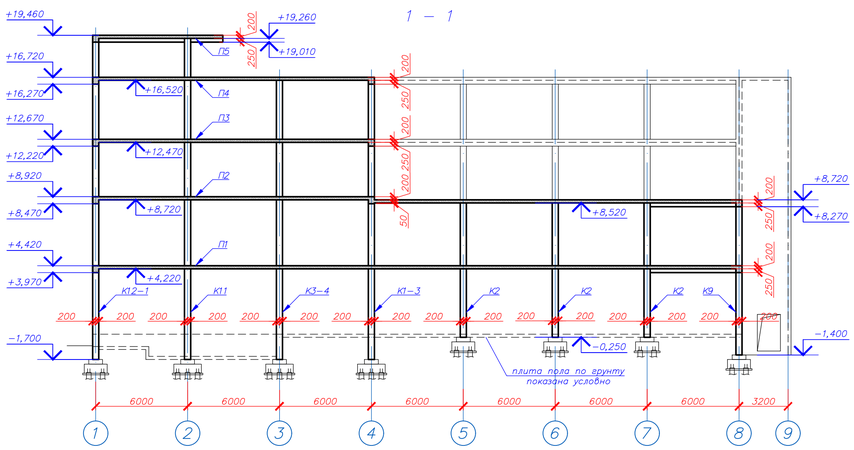
Схема расстановки каркасов в плите перекрытия П1 на отм. +4,420



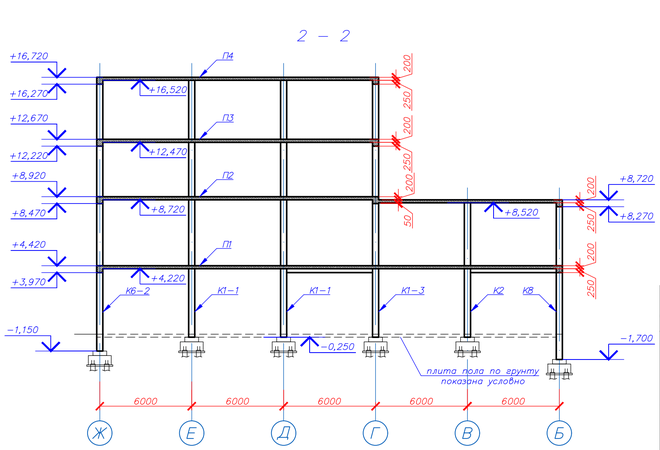
Узел стыковки арматуры балок



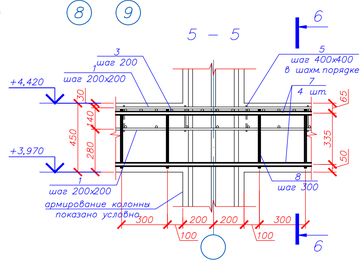
1 – 1



2 – 2



5 – 5



Ведомость расхода стали на устройство перекрытия П1, кг

Марка элемента	Изделия арматурные								Всего
	Арматура класса								
	А240			А400					
	ГОСТ 5781–82*			ГОСТ 5781–82*					
	ø8	ø10	Итого	ø12	ø14	ø16	ø22	Итого	
Перекрытие П1	660,5	367,9	1058,4	8214,0	35827,2	9327,0	3979,5	57347,7	58406

Спецификация на устройство плиты перекрытия П1 на отм.+4,420

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1		ø14 А400 ГОСТ 5781–82* L=28130п.м		1,208	
2		ø16 А400 ГОСТ 5781–82* L=4200	968	6,63	
3		ø16 А400 ГОСТ 5781–82* L=1650	611	2,6	
4		ø12 А400 ГОСТ 5781–82* L=9250п.м		0,888	
5		ø8 А240 ГОСТ 5781–82* L=170	8000	0,07	
6		ø16 А400 ГОСТ 5781–82* L=700	92	1,10	
7		ø22 А400 ГОСТ 5781–82* L=1,307п.м		2,984	
8		ø10 А240 ГОСТ 5781–82* L=380	2036	0,15	
9		ø10 А240 ГОСТ 5781–82* L=310	509	0,12	
10		ø22 А400 ГОСТ 5781–82* L=200	128	0,6	
Х–1	см. Ведомость деталей	ø14 А400 ГОСТ 5781–82* L=1760	678	2,13	
Х–2	см. Ведомость деталей	ø14 А400 ГОСТ 5781–82* L=1580	212	1,91	
Крп–1		Каркас плоский Крп–1	92	6,98	
Крп–2		Каркас плоский Крп–2	92	7,61	
		Материалы			
		Бетон В25 F50		272,0	м³

1. См.примечания лист 4

Спецификация изделий для устройства перекрытия П1

Марка изделия	Поз.	Наименование	Кол.	Масса 1 дет., кг	Масса изд, кг
Крп–1	5	ø8 А240 ГОСТ 5781–82* L=170	10	0,07	6,98
	11	ø16 А400 ГОСТ 5781–82* L=2200	1	3,47	
	12	ø16 А400 ГОСТ 5781–82* L=900	2	1,42	
Крп–2	5	ø8 А240 ГОСТ 5781–82* L=170	10	0,07	7,61
	11	ø16 А400 ГОСТ 5781–82* L=2200	2	3,47	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Разработал		И.О.Шадрин			
Консультант		А.П.Поповичч			
Руководитель		Н.Ю.Клиндух			
Н.контроль					
Зав.кафедрой					

БР 08.03.01 КЖ

ФГАОУ ВПО "Сибирский Федеральный университет"
Инженерно–строительный институт

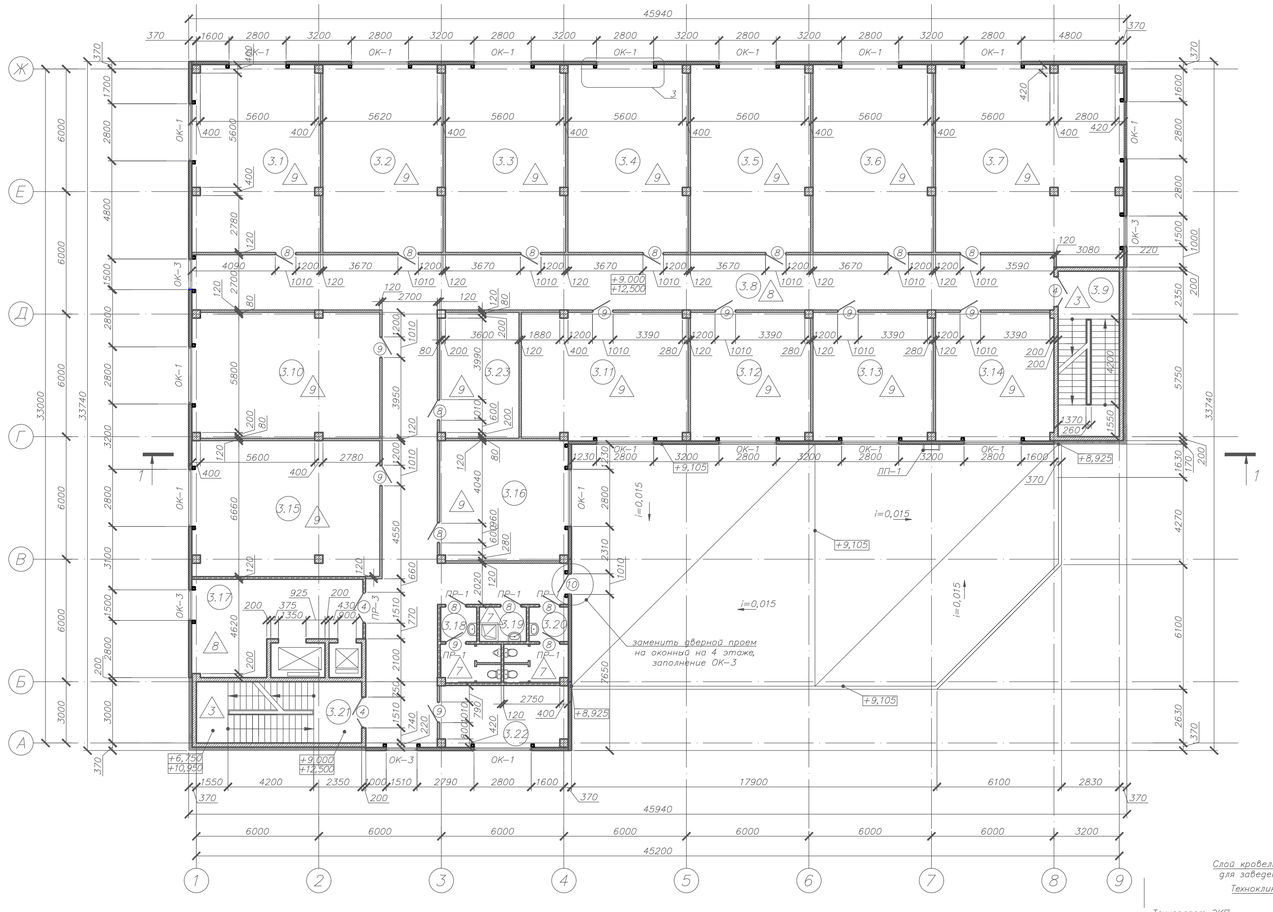
Орисный центр с выставочными помещениями по ул. 9 мая в г. Красноярске

Стадия	Лист	Листов

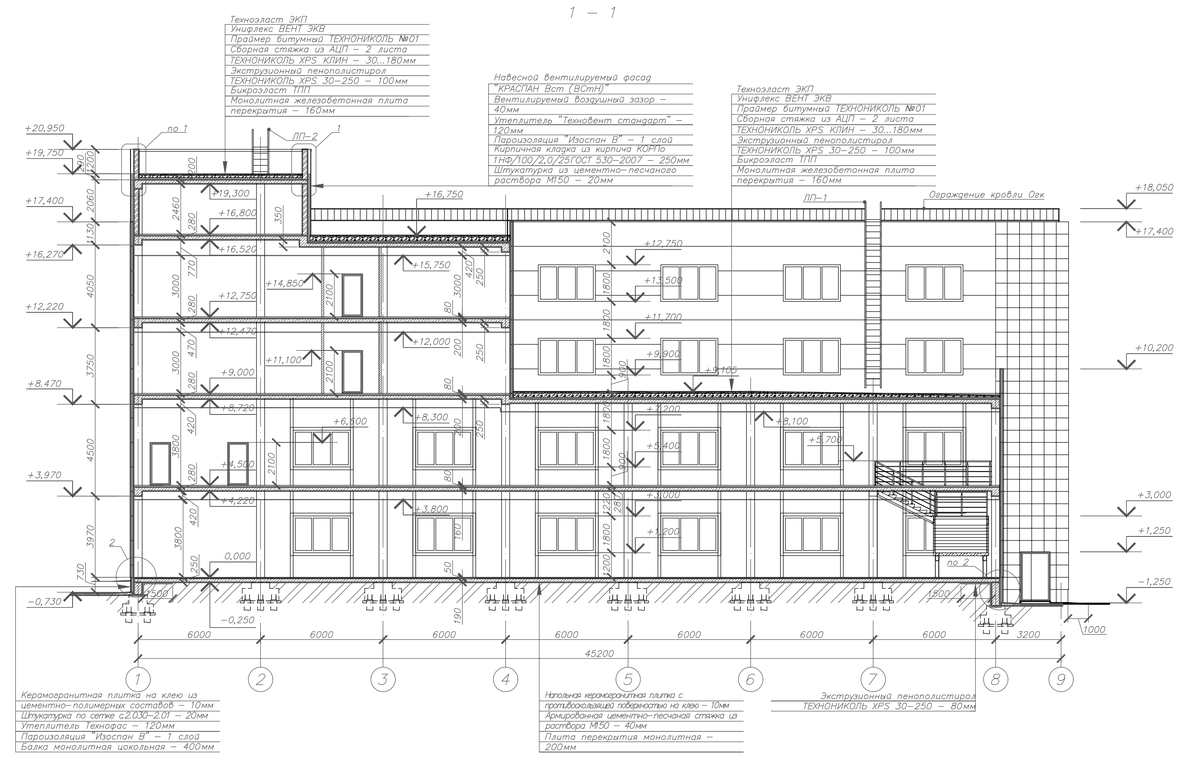
Схема расположения конструкций на отм. +4,420. Армирование плиты перекрытия П1 на отм+4,420. Каркасы плоские Крп–1, Крп–2

Кафедра СМиТС

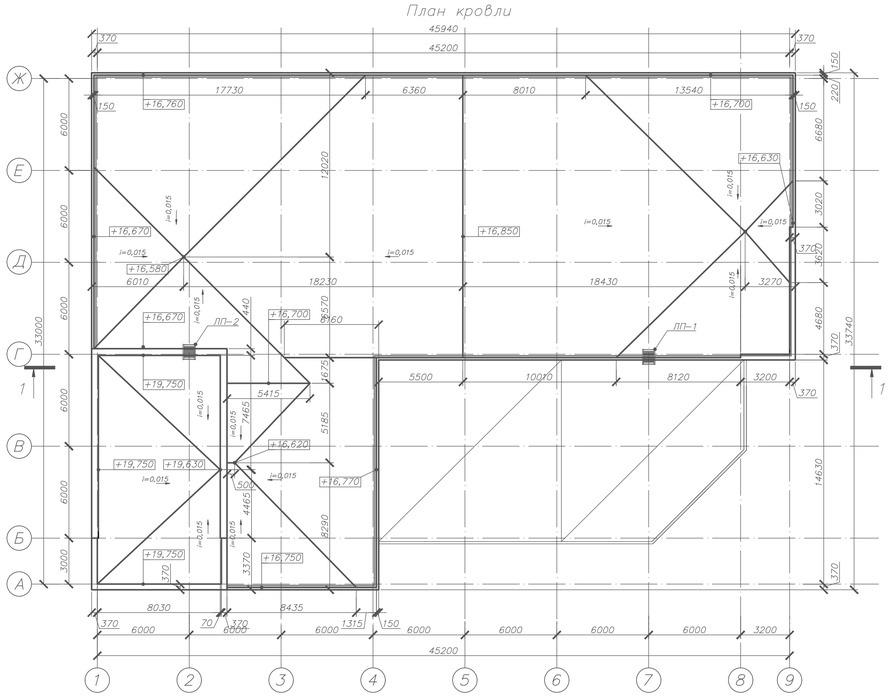
План 3 и 4 этажей на отм. +9,000 и +12,500



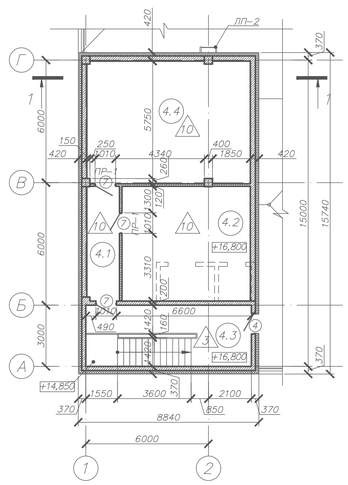
1 – 1

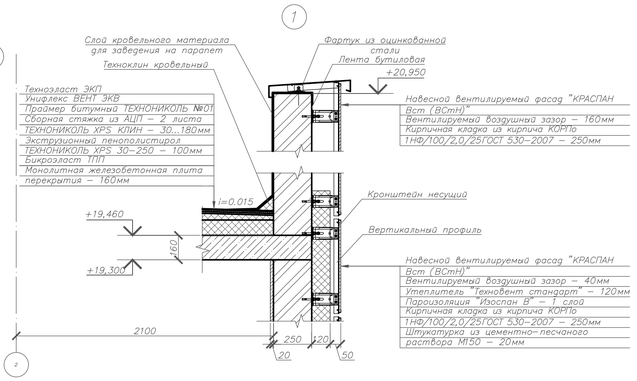


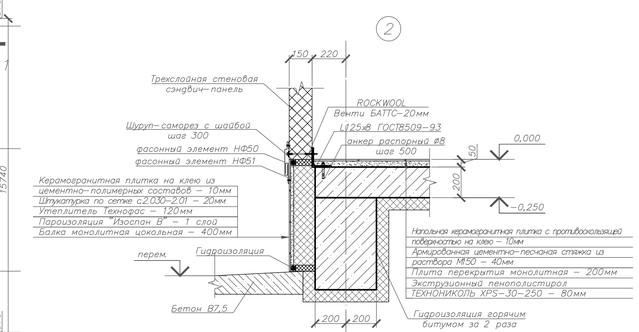
План кровли

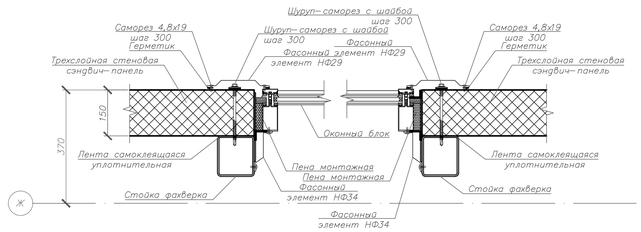


План на отм. +16,800









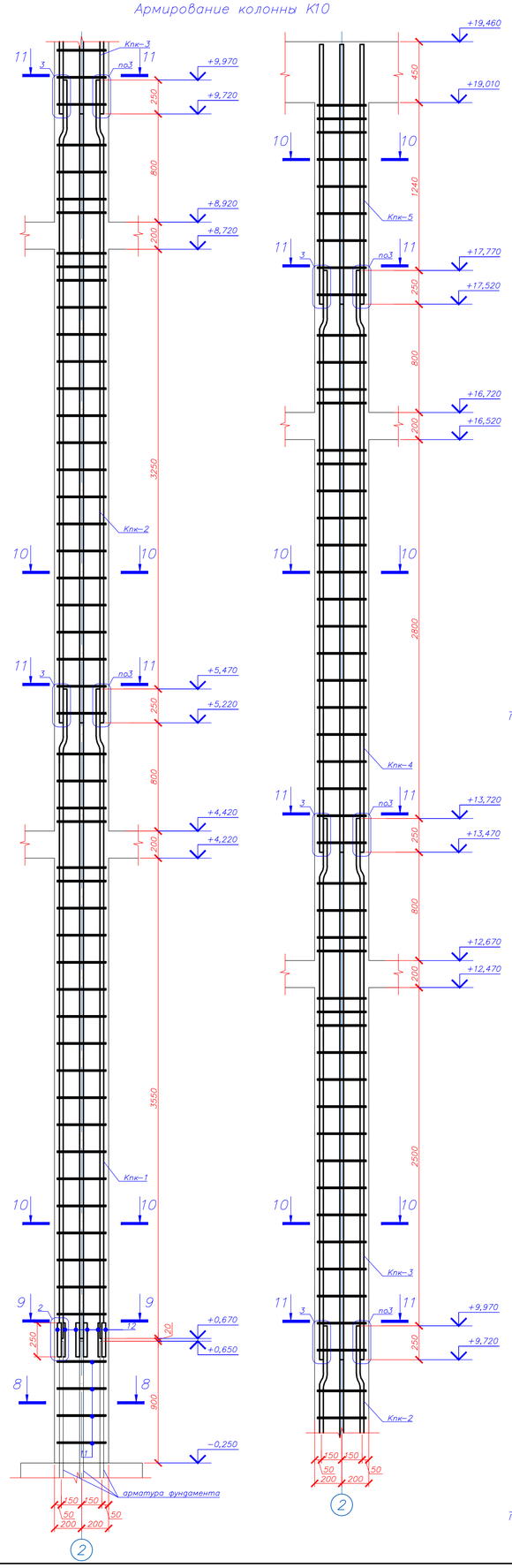
Эскиз	Условные обозначения
	Конструкция наружных стен: – навесной вентилируемый фасад "Краспан Вст (ВСтН); – вентилируемый воздушный зазор – 40мм; – утеплитель – Технобент стандарт ТУ 5762–043–17925162–2006 – 120мм; – пароизоляция – "Изоспан В" ТУ 5774–003–18603495–2004 – 1 слой; – стена монолитная – 200мм.
	Конструкция наружных стен: – металлические трехслойные стеновые сэндвич–панели с минераловатным утеплителем – 200мм
	Конструкция стен между тамбуром и офисными помещениями: – штукатуркаиз из цементно–песчаного раствора по сетке с. 2.030–2.01 – 30мм; – утеплитель – "Технофас" ТУ 5762–043–17925162–2006 – 100мм; – пароизоляция – "Изоспан В"; – кирпичная кладки из кирпича КОРПо 1НФ/100/2,0/25 ГОСТ 530–2007 на цементно–песчаном растворе М150 – 120,250мм; – штукатурка из цементно–песчаного раствора М150 – 20мм
	Конструкция внутренних стен и перегородок: – штукатурка из цементно–песчаного раствора М150 – 20мм; – кирпичная кладки из кирпича КОРПо 1НФ/100/2,0/25 ГОСТ 530–2007 на цементно–песчаном растворе М100 – 120,250мм; – штукатурка из цементно–песчаного раствора М150 – 20мм
	Конструкция внутренних перегородок: – ГКЛ на металлическом каркасе С111 по серии 1.031.9–2.07
2.3	Номер помещения (см. Экспликацию помещений)
2	Тип пола (см. Экспликацию полов)

							ФГАОУ ВПО "Сибирский Федеральный университет" Инженерно–строительный институт
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		
Разработал	И.О.Шадрин						Офисный центр с выставочными помещениями по ул. 9 мая в г. Красноярске
Консультант	Сергуничева						
Руководитель	Н.Ю.Клиндух						
Н.контроль							План 3 и 4 этажей на отм. +9,000 и +12,500. План на отм.+16,800. План кровли
Зав.кафедрой							

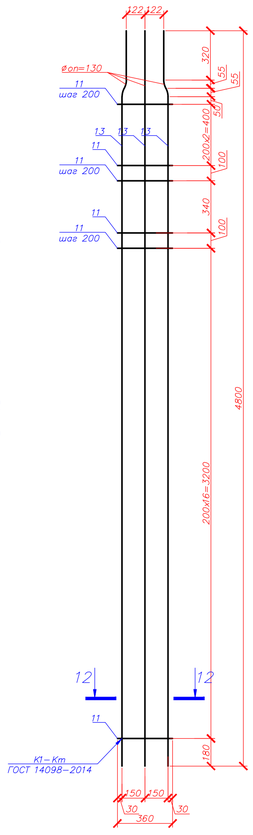
Стадия	Лист	Листов
	2	

Кафедра СМиТС

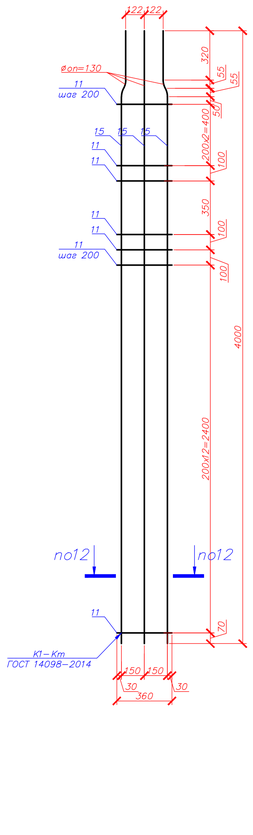
Армирование колонны К10



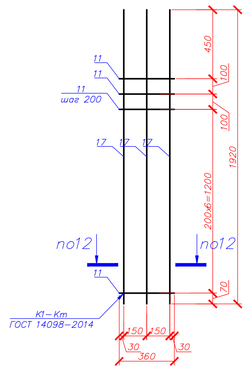
Каркас пространственный Кпк–1



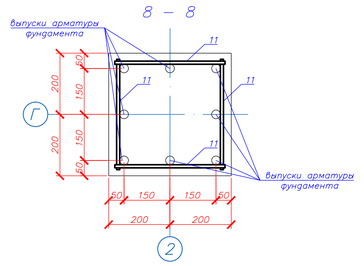
Каркас пространственный Кпк–3



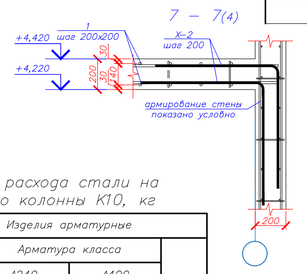
Каркас пространственный Кпк–5



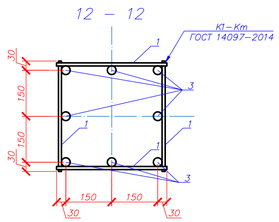
8 – 8



7 – 7(4)



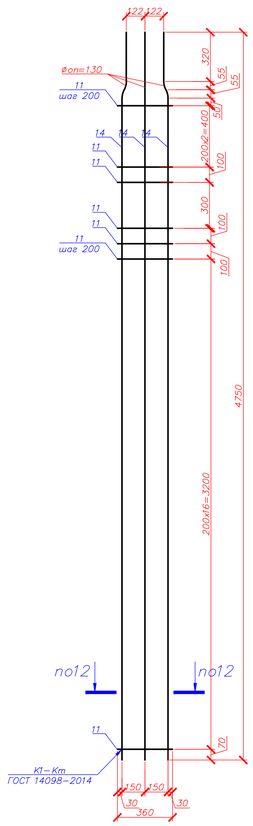
12 – 12



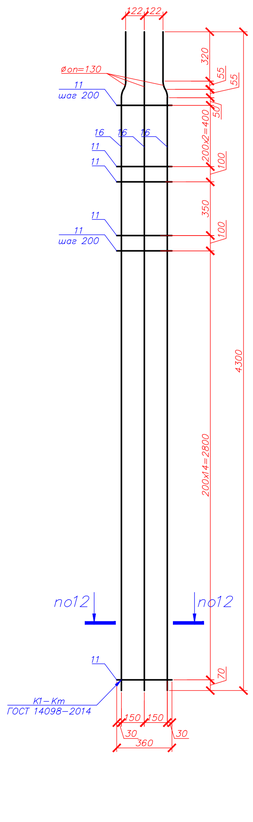
Ведомость расхода стали на устройство колонны К10, кг

Марка элемента	Изделия арматурные				
	Арматура класса				Всего
	А240 ГОСТ 5781–82*		А400 ГОСТ 5781–82*		
	ø10	Итого	ø28	Итого	
Колонна К10	85,3	85,3	784,8	784,8	870,1

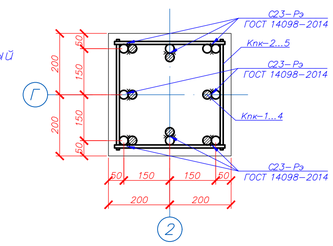
Каркас пространственный Кпк–2



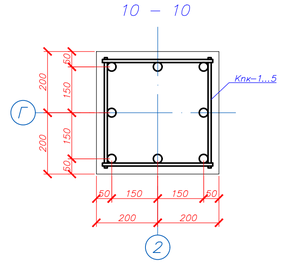
Каркас пространственный Кпк–4



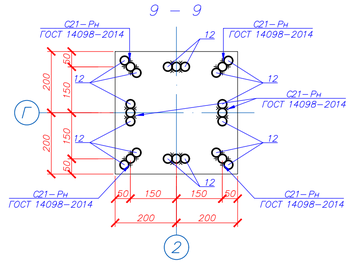
11 – 11

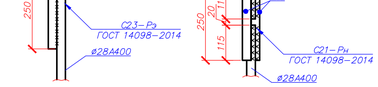


10 – 10



9 – 9





1. Бетон конструкций В25 F50.
2. Все сварные швы по ГОСТ 14098–2014.
3. Бетонные работы по устройству монолитных колонн выполнять в соответствии с СП 70.13330.2012.
4. Снятие опалубки производить при достижении бетоном 70% проектной прочности.
5. Перехлест арматуры по длине в плите перекрытия для ø12A400 составляет 600мм, для ø14 A400 – 700мм, для ø16 A400 – 850мм.
6. Основное армирование верхней зоны плиты перекрытия выполнить стержнями Ø14 A400 с шагом 200x200мм, учащать надопорные зоны стержнями Ø16 A400 с шагом 200x200 и смещением от основных стержней на 100мм .Подробнее о расположении стержней верхнего армирования в надопорных зонах см. узел 1 на листе 3.
7. Данный лист смотреть совместно с листом 3
8. Спецификация на устройство плиты перекрытия П1 посчитана без учета перехлеста арматуры.
9. Перехлест арматуры в разбежку.
10. Выполнить гидроизоляцию конструкций каркаса, соприкасающихся с грунтом горячим битумом за 2 раза.
11. Стыковку верхних стержней балок ø22 A400 выполнять на растоянии 2/3 пролета от опоры, нижних на растоянии 1/3 пролета от опоры.

Спецификация элементов колонны К10

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
11		ø10 A240 ГОСТ 5781–82* L=360	16	0,22	
12		ø28 A400 ГОСТ 5781–82* L=250	16	1,21	
Кпк–1		Каркас пространственный Кпк–1	1	205,41	
Кпк–2		Каркас пространственный Кпк–2	1	204,37	
Кпк–3		Каркас пространственный Кпк–3	1	171,83	
Кпк–4		Каркас пространственный Кпк–4	1	184,31	
Кпк–5		Каркас пространственный Кпк–5	1	81,3	
		Материалы			
		Бетон В25 F50		3,2	м³

Спецификация изделий для устройства колонны К10

Марка изделия	Поз.	Наименование	Кол.	Масса 1 дет., кг	Масса изд, кг
Кпк–1	11	ø10 A240 ГОСТ 5781–82* L=360	88	0,22	205,41
	13	ø28 A400 ГОСТ 5781–82* L=4810	8	23,23	
Кпк–2	11	ø10 A240 ГОСТ 5781–82* L=360	92	0,22	204,37
	14	ø28 A400 ГОСТ 5781–82* L=4760	8	22,99	
Кпк–3	11	ø10 A240 ГОСТ 5781–82* L=360	76	0,22	171,83
	15	ø28 A400 ГОСТ 5781–82* L=4010	8	19,37	
Кпк–4	11	ø10 A240 ГОСТ 5781–82* L=360	80	0,22	184,31
	16	ø28 A400 ГОСТ 5781–82* L=4310	8	20,82	
Кпк–5	11	ø10 A240 ГОСТ 5781–82* L=360	32	0,22	81,3
	17	ø28 A400 ГОСТ 5781–82* L=1920	8	9,27	

Спецификация элементов каркаса

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
К1–1		Колонна монолитная К1–1	14		
К1–2		Колонна монолитная К1–2	1		
К1–3		Колонна монолитная К1–3	4		
К2		Колонна монолитная К2	3		
К3–1		Колонна монолитная К3–1	1		
К3–2		Колонна монолитная К3–2	1		
К3–3		Колонна монолитная К3–3	1		
К3–4		Колонна монолитная К3–4	1		
К3–5		Колонна монолитная К3–5	1		
К4–1		Колонна монолитная К4–1	1		
К4–2		Колонна монолитная К4–2	1		
К5		Колонна монолитная К5	6		
К6–1		Колонна монолитная К6–1	1		
К6–2		Колонна монолитная К6–2	3		
К7–1		Колонна монолитная К7–1	1		
К7–2		Колонна монолитная К7–2	1		
К8		Колонна монолитная К8	3		
К9		Колонна монолитная К9	1		
К10		Колонна монолитная К10	1		
К11		Колонна монолитная К11	1		
К12–1		Колонна монолитная К12–1	1		
К12–2		Колонна монолитная К12–2	1		
К13		Колонна монолитная К13	1		
Дж1		Диафрагма жескасти Дж1	1		
Дж2		Диафрагма жескасти Дж2	1		
П1		Плита монолитная П1	1		
П2		Плита монолитная П2	1		
П3		Плита монолитная П3	1		
П4		Плита монолитная П4	1		
П5		Плита монолитная П5	1		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Разработал		И.О. Шадрин			
Консультант		А.П. Поповичч			
Руководитель		Н.Ю. Клиндух			
Н.контроль					
Зав.кафедрой					

БР. 08.03.01 КЖ

ФГАОУ ВПО "Сибирский Федеральный университет"
Инженерно–строительный институт

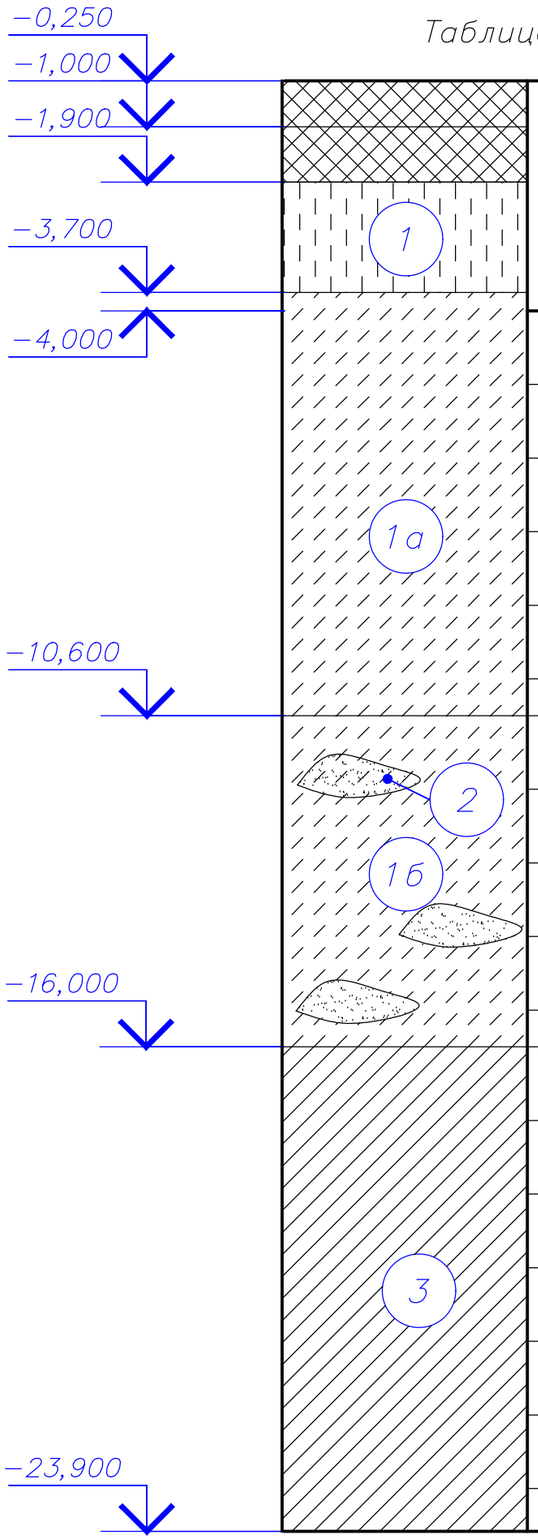
Офисный центр с выставочными помещениями по ул. 9 мая в г. Красноярске

Стадия	Лист	Листов

Армирование колонны К10. Каркасы пространственные Кпк – 1...5

Кафедра СМиТС

Таблица Б.1 — Расчет осадки столбчатого фундамента



Толщина слоя, м	Плотность, т/м³	Природное давление σzg, т/м²	Расстояние от подошвы z, м	2z/b	α	Напряжения по границам слоев σzpi, т/м²	Среднее напряжение в слое, т/м²	Модуль деформации E, т/м²	Осадка слоя Si, см
		5,76	0,0	0,0	1,000	23,74			
1,2	1,93						21,37	907,2	2,26
1,2	1,93	8,08	1,2	0,8	0,800	18,99			
							14,83	907,2	1,57
1,2	1,93	10,40	2,4	1,6	0,449	10,66			
							8,38	907,2	0,88
1,2	1,93	12,72	3,6	2,4	0,257	6,10			
							4,95	907,2	0,52
1,2	1,93	15,04	4,8	3,2	0,160	3,80			
								907,2	
0,6	1,93	17,36	6,0	4,0				907,2	
1,2	2,07	18,52	6,6	4,4				2864,4	
		21,00	7,8	5,2					
1,2	2,07							2864,4	
1,2	2,07	23,48	9,0	6,0				2864,4	
1,2	2,07	25,96	10,2	6,8				2864,4	
0,6	2,07	28,45	11,4	7,6				2864,4	
1,2	1,96	29,69	12,0	8,0				3170,2	
1,2	1,96	32,04	13,2	8,8				3170,2	
1,2	1,96	34,39	14,4	9,6				3170,2	
1,2	1,96	36,75	15,6	10,4				3170,2	
1,2	1,96	39,10	16,8	11,2				3170,2	
1,2	1,96	41,45	18,0	12,0				3170,2	
0,7	1,96	43,80	19,2	12,8				3170,2	
		45,17	19,9	13,3					

Σ Si=5,23см

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

Таблица А.8 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам						Масса ед., кг	Примечание
			1 этаж	2 этаж	3 этаж	4 этаж	план на отм. +16,800	Всего		
Блоки оконные										
ОК–1	ГОСТ 30674–99	ОП В2 (4М1–8Ar–4М1–8Ar–К4) 1750–2760–82	7	12	17	17	–	53		
ОК–2	ГОСТ 30674–99	ОП В2 (4М1–8Ar–4М1–8Ar–К4) 1750–1360–82	1	–	–	–	–	1		
ОК–3	ГОСТ 30674–99	ОП В2 (4М1–8Ar–4М1–8Ar–К4) 1150–1460–82	1	3	4	4	–	12		
ОК–4	ГОСТ 30674–99	ОП В2 (4М1–8Ar–4М1–8Ar–К4) 1150–1360–82	2	2	2	–	–	6		
ОК–5	ГОСТ 30674–99	ОП В2 (4М1–8Ar–4М1–8Ar–К4) 1150–970–82	2	1	–	1	–	3		
Блоки дверные										
1	ТУ 5271–002–55583158–2009	ДНО Дв 2400–1510	2	–	–	–	–	2		прим.1*
2	ГОСТ 31173–2003	ДСН ДКН 1–2–2 М2 2400–1510	2	–	–	–	–	2		
3	ГОСТ 31173–2003	ДСН КЛН 1–2–2 М2 2400–1510	1	–	–	–	–	1		
4	ТУ 5271–002–55583158–2009	ДВО–60 2100–1510	3	4	3	3	–	13		прим.2*
5	ГОСТ 31173–2003	ДСН КЛН 1–2–2 М2 2100–1010	1	–	–	–	–	1		
6	ГОСТ 31173–2003	ДСВ ДКН 1–2–2 М2 2100–1010	1	1	–	–	–	2		
7	ГОСТ 31173–2003	ДСВ КЛН 1–2–2 М2 2100–1010	–	–	–	–	3	3		
8	ГОСТ 6629–88	ДГ 21–10л	8	7	13	13	–	41		
9	ГОСТ 6629–88	ДГ 21–10	1	1	8	8	–	18		
10	ГОСТ 31173–2003	ДСН КЛВч 1–2–2 М2 2100–1010	–	–	1	–	1	2		
11	ГОСТ 31173–2003	ДСН КПН 1–2–2 М2 2100–1010	1	–	–	–	–	1		
12	ГОСТ 24866–99	СПД 10–12–4М1–12–К4–3 2130–1760	4	–	–	–	–	4		прим.7*
Витражи наружные "теплые" алюминиевые										
ВН–1	ТУ 5271–002–55583158–2009	ВН А 16200–7650(h)	1		–	–	–	1		123,93м² прим.11*
ВН–2	ТУ 5271–002–55583158–2009	ВН А 8630–7650(h)	1		–	–	–	1		66,47м² прим.11*
ВН–3	ТУ 5271–002–55583158–2009	ВН А 4200–7650(h)	1		–	–	–	1		32,13м² прим.11*
Витражи внутренние алюминиевые										
ВВ–1	ТУ 5271–002–55583158–2009	ВВ А 3460–4650(h)	1	–	–	–	–	1		19,55м²
ВВ–2	ТУ 5271–002–55583158–2009	ВВ А 2960–2800(h)	1	–	–	–	–	1		8,29м²

Примечания:

1. *Двери металлические из профилей алюминиевых по ГОСТ 22233–01, двухстворчатые, светопрозрачные. Полотна дверей заполнены прозрачным ударопрочным стеклом с предупредительной графической (контрастной) полосой, нанесенной на светопрозрачные полотна дверей на высоте 1,2м и шириной 0,3м.*
   Двери укомплектовать системой "антипаника", приборами для самозакрывания (верхний доводчик по 1шт. на каждое полотно) и уплотнением в притворах.
2. *Двери металлические из профилей алюминиевых по ГОСТ 22233–01 системы "СИАЛ КПТ78EI" противопожарные, двухстворчатые, светопрозрачные, предел огнестойкости не менее EIW 60. Сертификат соответствия С–RU. ПБ21. В.00245.*
3. *В окнах предусмотреть автоматическое открывание сворок для дымоудаления.*
4. *Монтажные швы примыкания оконных блоков и витражей выполнить по ГОСТ 30971–2002.*
5. *Витрижи и узлы установки витражей к стеновым проемам выполнить по каталогу фирмы–изготовителя. Швы монтажные узлов примыкания витражных конструкций выполнить по ГОСТ 30971–2002.*
6. *Все размеры витражей уточнить по месту.*
7. *Для отстекления встроенных раздвижных дверей применить двухкамерные стеклопакеты СПД 10 ("ТРИПЛЕКС")–12–4М1–14Ar–12–К4 3 (закаленное теплосберегающее) по ГОСТ 24866–99. Стекло защитное многослойное прозрачное "ТРИПЛЕКС", толщиной 4–2–4мм по ГОСТ Р 511336–2008.*
8. *Покрытие алюминиевых профилей витражей порошковой краской в заводких условиях, цвет серый металлик RAL 9007*
9. *Встроенные дверные блоки в витражах ВВ–1 и ВВ–2 комплектовать системой "антипаника", приборами для самозакрывания (верхний доводчик по 1шт. на каждое полотно) и уплотнением в притворах.*
10. *Полотна наружных и тамбурных дверей заполнены прозрачным ударопрочным стеклом с предупредительной графической (контрастной) полосой, нанесенной на светопрозрачные полотна дверей на высоте 1,2м и шириной 0,3м.*
11. *Для остекления наружных витражей применить двухкамерные стеклопакеты СПД 4М1–14Ar–4М1–14Ar–И4 по ГОСТ 24866–99.*
12. *В окнах предусмотреть автоматическое открывание створок для дымоудамения при пожаре.*

Таблица А.9 – Экспликация полов (начало)

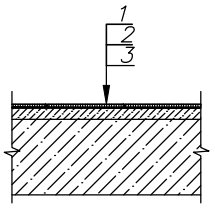
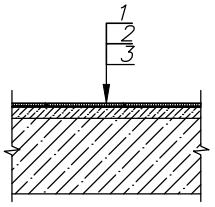
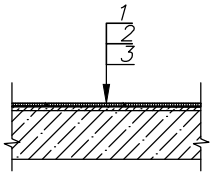
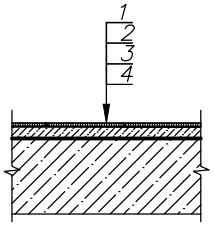
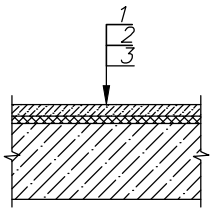
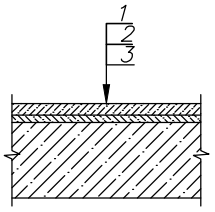
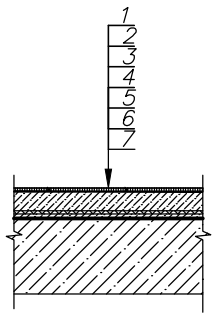
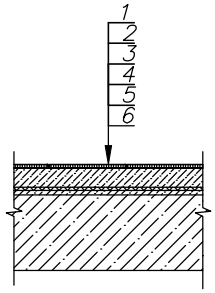
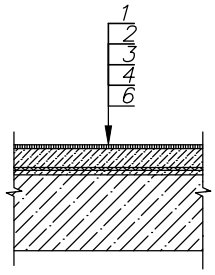
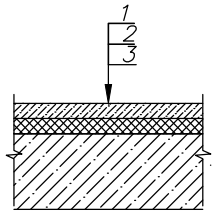
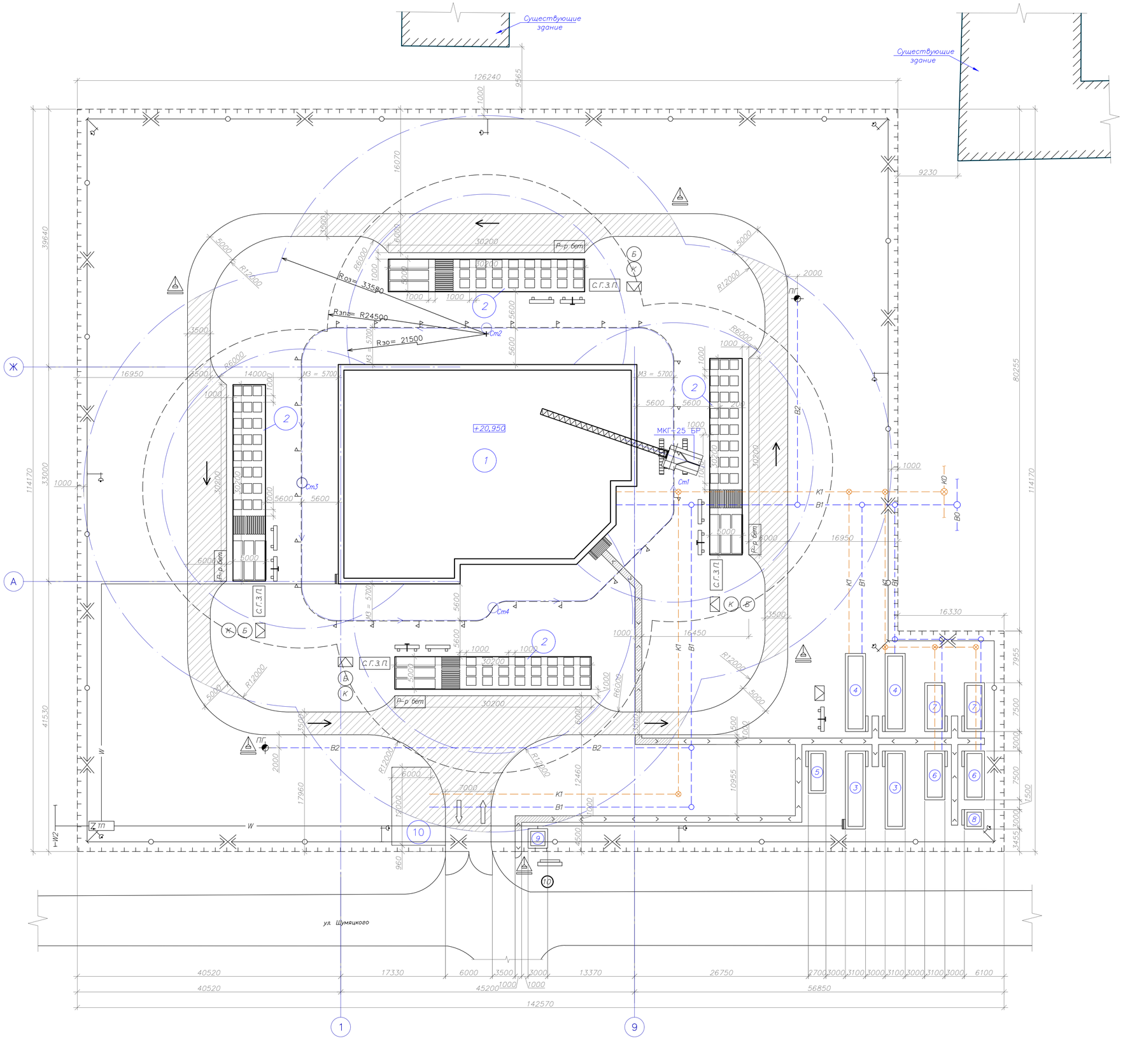
Номер помещения	Тип пола	Схема по серии или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м²
1.6,1.15,1.17	1		1. Напольная керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью на водостойком плиточном клею – 10мм 2. Армированная цементно–песчаная стяжка – 30мм 3. Монолитная плита пола – 200мм	24,73
1.5,1.9,1.10	2		1. Напольная керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью на водостойком плиточном клею – 10мм 2. Армированная цементно–песчаная стяжка – 40мм 3. Монолитная плита пола – 200мм	1101,37
1.7,1.14, 2.4,2.11, 3.9,3.21, 4.3	3		1. Напольная керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью на водостойком плиточном клею – 10мм 2. Выравнивающая цементно–песчаная стяжка – 10мм 3. Монолитная площадка лестницы/ сборные ступени	121,67
1.1,1,2, 1.11–1.13	4		1. Напольная керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью на водостойком плиточном клею – 10мм 2. Армированная цементно–песчаная стяжка – 40мм 3. Гидроизоляциция – 2 слоя ПВХ пленки с заведением на стену на 300мм 4. Монолитная плита пола – 200мм	43,45
1.3,1.16,1.19	5		1. Армированная цементно–песчаная стяжка – 30мм 2. Звукоизоляционые плиты в 1 слой "Шумостоп–С2(К2)" – 20мм 3. Монолитная плита пола – 200мм	41,85
1.4,1.8,1.18	6		1. Бетонные полы из бетона В20 с железнением поверхности – 20мм 2. Армированная цементно–песчаная стяжка – 30мм 3. Монолитная плита пола – 200мм	63,03

Таблица А.9 (окончание)

Номер помещения	Тип пола	Схема по серии или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м²
2.1, 2.2, 2.8–2.10. 3.18–3.20	7		1. Напольная керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью на водостойком плиточном клею – 10мм 2. Грунтовка – 1 слой 3. Армированная цементно–песчаная стяжка – 50мм 4. Звукоизоляционный слой – вспененный полиэтилен "Полифом–Вибро" – 8мм 5. Выравнивающая цементно–песчаная стяжка – 12мм 6. Гидроизоляциция – 2 слоя ПВХ пленки с заведением на стену на 300мм 7. Монолитная плита пола – 200мм	76,32
2.3, 2.5–2.7, 3.8, 3.17	8		1. Напольная керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью на водостойком плиточном клею – 10мм 2. Грунтовка – 1 слой 3. Армированная цементно–песчаная стяжка – 50мм 4. Звукоизоляционный слой – вспененный полиэтилен "Полифом–Вибро" – 8мм 5. Выравнивающая цементно–песчаная стяжка – 12мм 6. Монолитная плита пола – 200мм	1647,2
2.12, 3.1–3.7, 3.10–3.16, 3.22, 3.23	9		1. Коммерческий линолеум на ТЗИ – 5мм 2. Армированная цементно–песчаная стяжка – 50мм 3. Звукоизоляционный слой – вспененный полиэтилен "Полифом–Вибро" – 8мм 4. Выравнивающая цементно–песчаная стяжка – 17мм 5. Монолитная плита пола – 200мм	711,52
4.1, 4.2, 4.4	10		1. Армированная цементно–песчаная стяжка – 40мм 2. Звукоизоляционые плиты в 1 слой "Шумостоп–С2(К2)" – 40мм 3. Монолитная плита пола – 200мм	91,93

Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания офисного центра с выставочными помещениями



Условные обозначения

В0	Водопровод существующий невидимый	5	Знак ограничения скорости движения транспорта
В2	Водопровод противопожарный		Навес над входом в здание
К0	Канализация существующая невидимая	W	Шкаф электропитания крана
К1	Канализация проектируемая невидимая		Прожектор на опоре
В1	Водопровод проектируемый невидимый		Временная пешеходная дорожка
	Контур существующего здания		Контур строящегося здания
	Воздушная линия электропередач		Временное ограждение строительной площадки без козырька
W	Временная подземная ЛЭП		Въездной стенд с транспортной схемой
ТП	Трансформаторная подстанция		Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
	Временные сооружения, бытовые помещения		Стенд с противопожарным инвентарем
	Ворота и калитка		Монтажная зона
ПГ	Пожарный гидрант		Зона обслуживания краном
	Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью		Направление движения транспорта
С.Г.З.П.	Место хранения грузозахватных приспособлений и тары		Въезд и выезд на строительную площадку
	Место для первичных средств пожаротушения		Участок дороги и пешеходных дорожек в опасной зоне работы крана
	Зона перемещения груза		Опасная зона работы крана
Б	Шкаф для хранения баллонов с ацетиленом	К	Шкаф для хранения баллонов с кислородом

ТЭП

Наименование	Единица измерения	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	1000 м²	15,7
Площадь под постоянными сооружениями	м²	1466,1
Площадь под временными сооружениями	м²	283,9
Площадь складов	м²	603
Протяженность временных автодорог	км	0,53
Протяженность электросетей	пог.м	723
Протяженность водопроводных и канализационных сетей	пог.м	332
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,52

Экспликация зданий и сооружений

Поз.	Наименование	Объект		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание, мм
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Здание офисного центра с выставочными помещениями	шт.	1	33000х45200	Строящееся здание
2	Открытый склад	шт.	1	4х30200х5000	
3	Гардеробная	шт.	2	12000х3100	Инвентарное
4	Умывальная, душевая и сушильная	шт.	2	12000х3100	Инвентарное
5	Помещение для обогрева	шт.	1	6500х2700	Инвентарное
6	Помещение для отдыха и приема пищи	шт.	2	7500х3100	Инвентарное
7	Прорабская	шт.	2	7500х3100	Инвентарное
8	Туалет	шт.	1	6000х3000	Инвентарное
9	Контрольно-пропускной пункт	шт.	1	3000х3000	Инвентарное
10	Пункт мойки (очистки) колес	шт.	1	12000х6000	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	БР 08.03.01 ОС		
						ФГАОУ ВПО "Сибирский Федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Разработал		И.О.Шадрин				Офисный центр с выставочными помещениями по ул. 9 мая в г. Красноярске	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Н.Ю.Клинцух							
Руководитель		Н.Ю.Клинцух							
Н.контроль		Н.Ю.Клинцух				Общеплощадочный строительный генеральный план на возведение надземной части здания офисного центра с выставочными помещениями	Кафедра СМиТС		
Зав.кафедрой		Иванцев							

ПРИЛОЖЕНИЯ А-З

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Экспликация помещений первого этажа на отм. 0,000

№ пом.	Наименование	Площадь, м^2	Кат. пом.
1.1	Санузел (персонал)	4,54	
1.2	Комната уборочного инвентаря	4,57	
1.3	ИТП	17,02	
1.4	Помещение подсобное (загрузка выставочных образцов)	34,77	
1.5	Помещение офисное с выставочным залом	1069,56	
1.6	Тамбур	5,17	
1.7	Лестничная клетка	18,45	
1.8	Помещение подсобное (загрузка выставочных образцов)	17,78	
1.9	Холл лифтовой	15,39	
1.10	Вестибюль	16,42	
1.11	Санузел (М)	11,29	
1.12	Санузел (Ж)	16,69	
1.13	Санузел (МНГ)	6,36	
1.14	Лестничная клетка	24,30	
1.15	Тамбур	9,78	
1.16	Электрощитовая	17,50	
1.17	Тамбур	9,78	
1.18	Помещение хранения люминесцентных ламп	10,48	
1.19	Узел ввода	7,33	
	ИТОГО	1320,13	

Таблица А.2 – Экспликация помещений второго этажа на отм. +4,500

№ пом.	Наименование	Площадь, м^2	Кат. пом.
2.1	Санузел (персонал)	4,54	
2.2	Комната уборочного инвентаря	4,57	
2.3	Помещение офисное с выставочным залом	1145,49	
2.4	Лестничная клетка	11,70	
2.5	Помещение подсобное (загрузка промтоваров)	15,57	
2.6	Холл лифтовой	13,14	
2.7	Вестибюль	28,70	
2.8	Санузел (М)	11,29	
2.9	Санузел (Ж)	16,69	
2.10	Санузел (МНГ)	6,36	
2.11	Лестничная клетка	11,70	
2.12	Подсобное помещение	18,46	
	ИТОГО	1288,21	

Таблица А.3 – Экспликация помещений третьего и четвертого этажей на отм. +9,000 и +12,750

№ пом.	Наименование	Площадь, м^2	Кат. пом.
3.1	Помещение офисное	57,11	
3.2	Помещение офисное	53,72	
3.3	Помещение офисное	53,72	
3.4	Помещение офисное	53,72	
3.5	Помещение офисное	53,72	
3.6	Помещение офисное	53,72	
3.7	Помещение офисное	86,18	
3.8	Коридор	191,11	
3.9	Лестничная клетка	12,93	
3.10	Помещение офисное	56,06	
3.11	Помещение офисное	50,56	
3.12	Помещение офисное	36,74	
3.13	Помещение офисное	36,74	
3.14	Помещение офисное	36,29	
3.15	Помещение офисное	60,76	
3.16	Помещение офисное	36,74	
3.17	Холл лифтовой	31,04	
3.18	Санузел (М)	8,35	
3.19	Комната уборочного инвентаря	3,77	
3.20	Санузел (Ж)	8,87	
3.21	Лестничная клетка	12,93	
3.22	Комната персонала	18,13	
3.23	Гардероб персонала	23,74	
	ИТОГО	1036,65	

Таблица А.4 – Экспликация на отм. +16,800

№ пом.	Наименование	Площадь, м^2	Кат. пом.
4.1	Коридор	16,63	
4.2	Помещение машинное	27,97	
4.3	Лестничная клетка	15,50	
4.4	Венткамера	47,33	
	ИТОГО	107,43	

Таблица А.5 – Ведомость перемычек

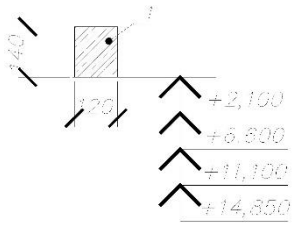
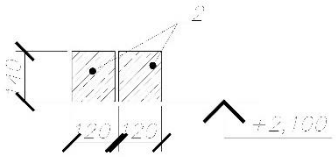
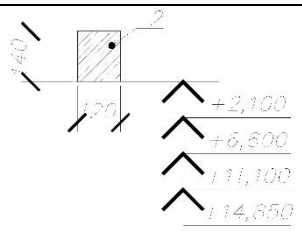
Поз.	Обозначение
ПР-1 (26шт.)	
ПР-2 (1шт.)	
ПР-3 (9 шт.)	

Таблица А.6 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примеч.
1	ГОСТ 948-84	2ПБ 13-1	26	54	
2	ГОСТ 948-84	2ПБ 19-3	11	81	

Таблица А.7 – Ведомость отделки помещений

Номер помещения	Вид отделки элементов интерьера			
	Потолок	Площадь, $м^2$	Стены, перегородки, колонны	Площадь, $м^2$
1.3, 1.4, 1.6, 1.8, 1.15-1.17	Утеплитель «Технофас» ТУ 5762-043-17925162-2006 – 150мм Штукатурка по стальной сетке – 30мм Окраска ВД-ВА-221 ТУ 2316-001-56881703-03 с добавлением колера за 2 раза	111,8	Утеплитель «Технофас» ТУ 5762-043-17925162-2006 – 100мм Штукатурка по стальной сетке – 30мм Окраска ВД-ВА-221 ТУ 2316-001-56881703-03 с добавлением колера за 2 раза	421,5
1.9	Подвесной потолок ARMSTRONG	15,4	Утеплитель «Технофас» ТУ 5762-043-17925162-2006 – 100мм Штукатурка по стальной сетке – 30мм Окраска ВД-ВА-221 ТУ 2316-001-56881703-03 с добавлением колера за 2 раза	15,9
			Штукатурка – 20мм Окраска ВД-ВА-221 ТУ 2316-001-56881703-03 с добавлением колера за 2 раза	48,3
1.5, 1.10, 2.3, 2.5-2.7, 2.12, 3.1-3.8, 3.10-3.17, 3.22, 3.23		3444,7	Штукатурка – 20мм Окраска ВД-ВА-221 ТУ 2316-001-56881703-03 с добавлением колера за 2 раза	7153,9

Окончание таблицы А.7

Номер помещения	Вид отделки элементов интерьера			
	Потолок	Площадь, $м^2$	Стены, перегородки, колонны	Площадь, $м^2$
1.1, 1.2, 1.11-1.13, 2.1, 2.2, 2.8-2.10, 3.18-3.20	Металлическая решетка	119,8	Штукатурка – 20мм Окраска ВД-ВА-221 ТУ 2316-001-56881703-03 с добавлением колера за 2 раза	278,6
			Штукатурка – 20мм Глазурованная керамическая плитка	294,9

Таблица А.8 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам						Масса ед., кг	Примечание
			1 этаж	2 этаж	3 этаж	4 этаж	план на отм. +16,800	всего		
Блоки оконные										
ОК–1	ГОСТ 30674–99	ОП В2 (4М1–8Ar–4М1–8Ar–К4) 1750–2760–82	7	12	17	17	–	53		
ОК–2	ГОСТ 30674–99	ОП В2 (4М1–8Ar–4М1–8Ar–К4) 1750–1360–82	1	–	–	–	–	1		
ОК–3	ГОСТ 30674–99	ОП В2 (4М1–8Ar–4М1–8Ar–К4) 1150–1460–82	1	3	4	4	–	12		
ОК–4	ГОСТ 30674–99	ОП В2 (4М1–8Ar–4М1–8Ar–К4) 1150–1360–82	2	2	2	–	–	6		
ОК–5	ГОСТ 30674–99	ОП В2 (4М1–8Ar–4М1–8Ar–К4) 1150–970–82	2	1	–	1	–	3		
Блоки дверные										
1	ТУ 5271–002–55583158–2009	ДНО Дв 2400–1510	2	–	–	–	–	2		прим.1*
2	ГОСТ 31173–2003	ДСН ДКН 1–2–2 М2 2400–1510	2	–	–	–	–	2		
3	ГОСТ 31173–2003	ДСН КЛН 1–2–2 М2 2400–1510	1	–	–	–	–	1		
4	ТУ 5271–002–55583158–2009	ДВО–60 2100–1510	3	4	3	3	–	13		прим.2*
5	ГОСТ 31173–2003	ДСН КЛН 1–2–2 М2 2100–1010	1	–	–	–	–	1		
6	ГОСТ 31173–2003	ДСВ ДКН 1–2–2 М2 2100–1010	1	1	–	–	–	2		
7	ГОСТ 31173–2003	ДСВ КЛН 1–2–2 М2 2100–1010	–	–	–	–	3	3		
8	ГОСТ 6629–88	ДГ 21–10л	8	7	13	13	–	41		
9	ГОСТ 6629–88	ДГ 21–10	1	1	8	8	–	18		
10	ГОСТ 31173–2003	ДСН КЛВч 1–2–2 М2 2100–1010	–	–	1	–	1	2		
11	ГОСТ 31173–2003	ДСН КПН 1–2–2 М2 2100–1010	1	–	–	–	–	1		
12	ГОСТ 24866–99	СПД 10–12–4М1–12–К4–3 2130–1760	4	–	–	–	–	4		прим.7*
Витражи наружные "теплые" алюминиевые										
ВН–1	ТУ 5271–002–55583158–2009	ВН А 16200–7650(h)	1		–	–	–	1		123,93м² прим.11*
ВН–2	ТУ 5271–002–55583158–2009	ВН А 8630–7650(h)	1		–	–	–	1		66,47м² прим.11*
ВН–3	ТУ 5271–002–55583158–2009	ВН А 4200–7650(h)	1		–	–	–	1		32,13м² прим.11*
Витражи внутренние алюминиевые										
ВВ–1	ТУ 5271–002–55583158–2009	ВВ А 3460–4650(h)	1	–	–	–	–	1		19,55м²
ВВ–2	ТУ 5271–002–55583158–2009	ВВ А 2960–2800(h)	1	–	–	–	–	1		8,29м²

Примечания:

1. Двери металлические из профилей алюминиевых по ГОСТ 22233–01, двухстворчатые, светопрозрачные. Полотна дверей заполнены прозрачным ударопрочным стеклом с предупредительной графической (контрастной) полосой, нанесенной на светопрозрачные полотна дверей на высоте 1,2м и шириной 0,3м.

Двери укомплектовать системой "антипаника", приборами для самозакрывания (верхний доводчик по 1шт. на каждое полотно) и уплотнением в притворах.

2. Двери металлические из профилей алюминиевых по ГОСТ 22233–01 системы "СИАЛ КП78ЕІ" противопожарные, двухстворчатые, светопрозрачные, предел огнестойкости не менее EIW 60. Сертификат соответствия С–RU.ПБ21.В.00245.

3. В окнах предусмотреть автоматическое открывание сворок для дымоудаления.

4. Монтажные швы примыкания оконных блоков и витражей выполнить по ГОСТ 30971–2002.

5. Витрижи и узлы установки витражей к стеновым проемам выполнить по каталогу фирмы–изготовителя. Швы монтажные узлов примыкания витражных конструкций выполнить по ГОСТ 30971–2002.

6. Все размеры витражей уточнить по месту.

7. Для отстекления встроенных раздвижных дверей применить двухкамерные стеклопакеты СПД 10 ("ТРИПЛЕКС")–12–4М1–14Ar–12–К4 3 (закаленное теплосберегающее) по ГОСТ 24866–99. Стекло защитное многослойное прозрачное "ТРИПЛЕКС", толщиной 4–2–4мм по ГОСТ Р 511336–2008.

8. Покрытие алюминиевых профилей витражей порошковой краской в заводских условиях, цвет серый металлик RAL 9007

9. Встроенные дверные блоки в витражах ВВ–1 и ВВ–2 комплектовать системой "антипаника", приборами для самозакрывания (верхний доводчик по 1шт. на каждое полотно) и уплотнением в притворах.

10. Полотна наружных и тамбурных дверей заполнены прозрачным ударопрочным стеклом с предупредительной графической (контрастной) полосой, нанесенной на светопрозрачные полотна дверей на высоте 1,2м и шириной 0,3м.

11. Для остекления наружных витражей применить двухкамерные стеклопакеты СПД 4М1–14Ar–4М1–14Ar–И4 по ГОСТ 24866–99.

12. В окнах предусмотреть автоматическое открывание створок для дымоудамения при пожаре.

Таблица А.9 – Экспликация полов (начало)

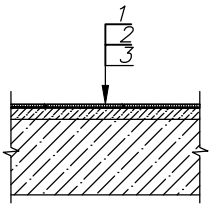
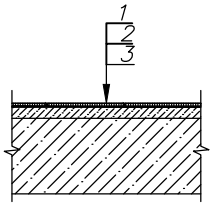
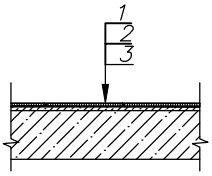
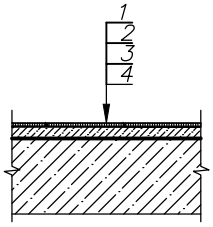
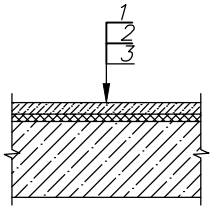
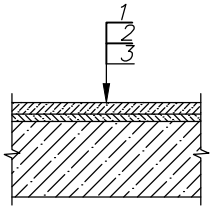
Номер помещения	Тип пола	Схема по серии или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м²
1.6,1.15,1.17	1		1. Напольная керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью на водостойком плиточном клею – 10мм 2. Армированная цементно–песчаная стяжка – 30мм 3. Монолитная плита пола – 200мм	24,73
1.5,1.9,1.10	2		1. Напольная керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью на водостойком плиточном клею – 10мм 2. Армированная цементно–песчаная стяжка – 40мм 3. Монолитная плита пола – 200мм	1101,37
1.7,1.14, 2.4,2.11, 3.9,3.21, 4.3	3		1. Напольная керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью на водостойком плиточном клею – 10мм 2. Выравнивающая цементно–песчаная стяжка – 10мм 3. Монолитная площадка лестницы/ сборные ступени	121,67
1.1,1,2, 1.11–1.13	4		1. Напольная керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью на водостойком плиточном клею – 10мм 2. Армированная цементно–песчаная стяжка – 40мм 3. Гидроизоляциция – 2 слоя ПВХ пленки с заведением на стену на 300мм 4. Монолитная плита пола – 200мм	43,45
1.3,1.16,1.19	5		1. Армированная цементно–песчаная стяжка – 30мм 2. Звукоизоляционые плиты в 1 слой "Шумостоп–С2(К2)" – 20мм 3. Монолитная плита пола – 200мм	41,85
1.4,1.8,1.18	6		1. Бетонные полы из бетона В20 с железнением поверхности – 20мм 2. Армированная цементно–песчаная стяжка – 30мм 3. Монолитная плита пола – 200мм	63,03

Таблица А.9 (окончание)

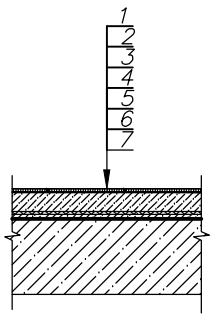
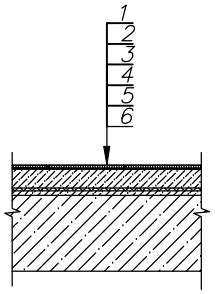
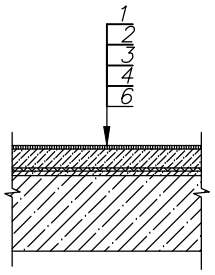
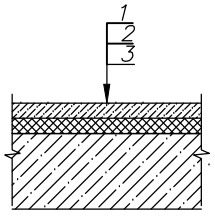
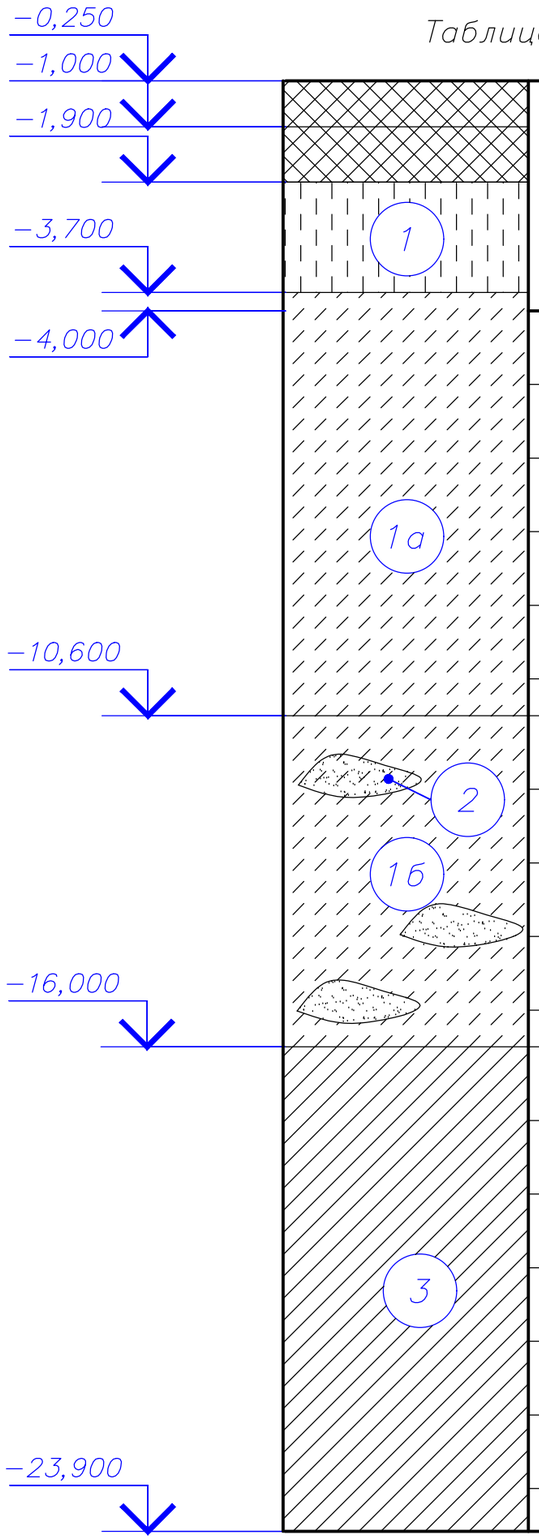
Номер помещения	Тип пола	Схема по серии или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м²
2.1, 2.2, 2.8–2.10. 3.18–3.20	7		1. Напольная керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью на водостойком плиточном клею – 10мм 2. Грунтовка – 1 слой 3. Армированная цементно–песчаная стяжка – 50мм 4. Звукоизоляционный слой – вспененный полиэтилен "Полифом–Вибро" – 8мм 5. Выравнивающая цементно–песчаная стяжка – 12мм 6. Гидроизоляциция – 2 слоя ПВХ пленки с заведением на стену на 300мм 7. Монолитная плита пола – 200мм	76,32
2.3, 2.5–2.7, 3.8, 3.17	8		1. Напольная керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью на водостойком плиточном клею – 10мм 2. Грунтовка – 1 слой 3. Армированная цементно–песчаная стяжка – 50мм 4. Звукоизоляционный слой – вспененный полиэтилен "Полифом–Вибро" – 8мм 5. Выравнивающая цементно–песчаная стяжка – 12мм 6. Монолитная плита пола – 200мм	1647,2
2.12, 3.1–3.7, 3.10–3.16, 3.22, 3.23	9		1. Коммерческий линолеум на ТЗИ – 5мм 2. Армированная цементно–песчаная стяжка – 50мм 3. Звукоизоляционный слой – вспененный полиэтилен "Полифом–Вибро" – 8мм 4. Выравнивающая цементно–песчаная стяжка – 17мм 5. Монолитная плита пола – 200мм	711,52
4.1, 4.2, 4.4	10		1. Армированная цементно–песчаная стяжка – 40мм 2. Звукоизоляционые плиты в 1 слой "Шумостоп–С2(К2)" – 40мм 3. Монолитная плита пола – 200мм	91,93

Таблица Б.1 — Расчет осадки столбчатого фундамента



Толщина слоя, м	Плотность, т/м³	Природное давление σzg, т/м²	Расстояние от подошвы z, м	2z/b	α	Напряжения по границам слоев σzpi, т/м²	Среднее напряжение в слое, т/м²	Модуль деформации E, т/м²	Осадка слоя Si, см
		5,76	0,0	0,0	1,000	23,74			
1,2	1,93	8,08	1,2	0,8	0,800	18,99	21,37	907,2	2,26
1,2	1,93	10,40	2,4	1,6	0,449	10,66	14,83	907,2	1,57
1,2	1,93	12,72	3,6	2,4	0,257	6,10	8,38	907,2	0,88
1,2	1,93	15,04	4,8	3,2	0,160	3,80	4,95	907,2	0,52
1,2	1,93	17,36	6,0	4,0				907,2	
0,6	1,93	18,52	6,6	4,4				907,2	
1,2	2,07	21,00	7,8	5,2				2864,4	
1,2	2,07	23,48	9,0	6,0				2864,4	
1,2	2,07	25,96	10,2	6,8				2864,4	
0,6	2,07	28,45	11,4	7,6				2864,4	
1,2	1,96	29,69	12,0	8,0				3170,2	
1,2	1,96	32,04	13,2	8,8				3170,2	
1,2	1,96	34,39	14,4	9,6				3170,2	
1,2	1,96	36,75	15,6	10,4				3170,2	
1,2	1,96	39,10	16,8	11,2				3170,2	
1,2	1,96	41,45	18,0	12,0				3170,2	
0,7	1,96	43,80	19,2	12,8				3170,2	
		45,17	19,9	13,3					

Σ Si=5,23см

Приложение В

г. Красноярск, ул. 9 мая
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 01
(локальная смета)

на Устройство фундамента мелкого заложения, Офисное здание
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:
Сметная стоимость строительных работ _____ 107398,88 руб.
Средства на оплату труда _____ 13001 руб.
Сметная трудоемкость _____ 59,74 чел.час
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 2 квартал 2016г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.					Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин		Общая масса оборудования, т
				всего	эксплуатации машин	материалы	оборудования	Всего	оплаты труда	эксплуатации машин	материалы	на единицу	всего	
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда					в т.ч. оплаты труда				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Раздел 1. Земляные работы												
1	**ТЕР01-01-004-02** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Разработка грунта в отвал экскаваторами «драглайн» или «обратная лопата» с ковшом вместимостью 0,4 (0,3-0,45) м3, группа грунтов 2 (1000 м3 грунта) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,3*	0,13109 *131,09/1000*	4851,46 76,6	4774,86 552,35			636	10	626 72		8,54	1,12	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	**ТЕР01-01-032-02** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью 132 кВт (180 л.с.), группа грунтов 2 (1000 м3 грунта) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,3*	1,1995 *119,95/100*	702,51	702,51 61,06			843		843 73				
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.								1479	10	1469 145			1,12	
Итого прямые затраты по разделу с учетом индексов, в текущих ценах (Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,3)								10127	167	9960 2423			1,12	
Накладные расходы								2098						
Сметная прибыль								1036						
Итого по разделу 1 Земляные работы								**13261**					**1,12**	
Земляные работы, выполняемые механизированным способом								13261					1,12	
Итого								13261					1,12	
В том числе:														
Машины и механизмы								9960						
ФОТ								2590						
Накладные расходы								2098						
Сметная прибыль								1036						
Итого по разделу 1 Земляные работы								**13261**					**1,12**	
		Раздел 2. Монолитные работы												
3	**ТЕР06-01-001-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Устройство бетонной подготовки (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,3*	0,01024 *1,024/100*	67006,45 1614,6	2206,49 267,48	63185,36		686	17	23 3	646	180	1,84	
4	**ТЕР06-01-001-02** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Устройство бетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом до 3 м3 (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) *15 637,69 = 76 412,35 - 102 х 595,83 ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,3*	0,1011 *10,11/100*	15637,69 5253,26	3503,21 422,22	6881,22		1581	531	354 43	696	535,5	54,14	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5	**ТСЦ-401-0007**	Бетон тяжелый, класс В20 (М250) (м3) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,3*	10,11	759,54		759,54		7679			7679			
6	**ТСЦ-204-0022**	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 12 мм (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,3*	0,14439 *144,39/1000*	8955,38		8955,38		1293			1293			
7	**ТСЦ-204-0002**	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 8 мм (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,3*	0,01753 *17,53/1000*	9721,24		9721,24		170			170			
8	**ТЕР08-01-003-07** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону (100 м2 изолируемой поверхности) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,3*	0,1247 *12,47/100*	1195,42 231,93	79,64	883,85		149	29	10	110	21,2	2,64	
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.								11558	577	387 46	10594		58,62	
Итого прямые затраты по разделу с учетом индексов, в текущих ценах (Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,3)								57820	9642	2624 769	45554		58,62	
Накладные расходы								9338						
Сметная прибыль								5472						
Итого по разделу 2 Монолитные работы								**72630**					**58,62**	
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве								70790					55,98	
Конструкции из кирпича и блоков								1840					2,64	
Итого								72630					58,62	
В том числе:														
Материалы								45554						
Машины и механизмы								2624						
ФОТ								10411						
Накладные расходы								9338						
Сметная прибыль								5472						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Итого по разделу 2 Монолитные работы								**72630**					**58,62**	
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:														
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.								13037	587	1856 191	10594		59,74	
Итого прямые затраты по смете с учетом индексов, в текущих ценах (Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,3)								67947	9809	12584 3192	45554		59,74	
Накладные расходы								11436						
Сметная прибыль								6508						
ВСЕГО по смете								**107398,9**					**59,74**	
Земляные работы, выполняемые механизированным способом								13261					1,12	
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве								70790					55,98	
Конструкции из кирпича и блоков								1840					2,64	
Итого								85891					59,74	
В том числе:														
Материалы								45554						
Машины и механизмы								12584						
ФОТ								13001						
Накладные расходы								11436						
Сметная прибыль								6508						
Временные здания и сооружения 1%								859						
Итого								**86750**						
Производство работ в зимнее время 2,86%								2481						
Итого								**89231**						
Непредвиденные затраты 2%								1785						
Итого с непредвиденными								**91016**						
НДС 18%								16382,88						
ВСЕГО по смете								**107398,9**					**59,74**	

Приложение Г

г.Красноярск, ул.9 мая
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02
(локальная смета)

на Устройство фундамента из забивных свай, Офисное здание
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:
Сметная стоимость строительных работ 101693,87 руб.
Средства на оплату труда 10443 руб.
Сметная трудоемкость 39,35 чел.час
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 2 квартал 2016г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.					Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин		Общая масса оборудования, т
				всего	эксплуатации машин	материалы	оборудования	Всего	оплаты труда	эксплуатации машин	материалы	на единицу	всего	
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда					в т.ч. оплаты труда				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1. Земляные работы														
1	**ТЕР01-01-002-02** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Разработка грунта в отвал экскаваторами «драглайн» или «обратная лопата» с ковшом вместимостью 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов 2 (1000 м3 грунта) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,19*	0,00707 *7,07/1000*	2169,67 62,16	2107,51 251,3			15		15 2		6,1	0,04	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	**ТЕР01-01-032-02** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью 132 кВт (180 л.с.), группа грунтов 2 (1000 м3 грунта) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,19*	0,00448 *4,48/1000*	702,51	702,51 61,06			3		3				
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.								18		18 2			0,04	
Итого прямые затраты по разделу с учетом индексов, в текущих ценах (Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,19)								122		122 33			0,04	
Накладные расходы								27						
Сметная прибыль								13						
Итого по разделу 1 Земляные работы								**162**					**0,04**	
Земляные работы, выполняемые механизированным способом								162					0,04	
Итого								162					0,04	
В том числе:														
Машины и механизмы								122						
ФОТ								33						
Накладные расходы								27						
Сметная прибыль								13						
Итого по разделу 1 Земляные работы								**162**					**0,04**	
		Раздел 2. Свайные работы												
3	**ТЕР05-01-002-06** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Погружение дизель-молотом копровой установки на базе экскаватора железобетонных свай длиной до 12 м в грунты группы 2 (1 м3 свай) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,19*	4,7025 *10,45*0,3*0,3*5*	614,34 43,54	562,96 34,4	7,84		2889	205	2647 162	37	3,98	18,72	
4	**ТСЦ-403-1045**	Сваи железобетонные (м3) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,19*	4,95 *11*0,3*0,3*5*	1744,98		1744,98		8638			8638			
5	**ТЕР05-01-010-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных свай площадью сечения до 0,1 м2 (1 свая) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,19*	5	112,7 15,32	96,64 7,08	0,74		564	77	483 35	4	1,4	7	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.								12091	282	3130 197	8679		25,72	
Итого прямые затраты по разделу с учетом индексов, в текущих ценах (Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,19)								62298	4712	21221 3292	36365		25,72	
Накладные расходы								8884						
Сметная прибыль								5123						
Итого по разделу 2 Свайные работы								**76305**					**25,72**	
Свайные работы								76305					25,72	
Итого								76305					25,72	
В том числе:														
Материалы								36365						
Машины и механизмы								21221						
ФОТ								8004						
Накладные расходы								8884						
Сметная прибыль								5123						
Итого по разделу 2 Свайные работы								**76305**					**25,72**	
Раздел 3. Монолитные работы														
7	**ТЕР06-01-001-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Устройство бетонной подготовки (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,19*	0,004 *0,4/100*	67006,45 1614,6	2206,49 267,48	63185,36		268	6	9 1	253	180	0,72	
6	**ТЕР06-01-001-02** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Устройство бетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом до 3 м3 (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) *15 637,69 = 76 412,35 - 102 х 595,83* *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,19*	0,0219 *2,19/100*	15637,69 5253,26	3503,21 422,22	6881,22		342	115	77 9	150	535,5	11,73	
8	**ТСЦ-401-0009**	Бетон тяжелый, класс В25 (М350) (м3) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,19*	2,19	803,76		803,76		1760			1760			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10	**ТСЦ-204-0002**	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 8 мм (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,19*	0,01088 *10,88/1000*	9721,24		9721,24		106			106			
9	**ТСЦ-204-0022**	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 12 мм (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,19*	0,06783 *67,83/1000*	8955,38		8955,38		607			607			
11	**ТЕР08-01-003-07** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону (100 м2 изолируемой поверхности) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,19*	0,054 *5,4/100*	1195,42 231,93	79,64	883,85		65	13	4	48	21,2	1,14	
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.								3148	134	90 10	2924		13,59	
Итого прямые затраты по разделу с учетом индексов, в текущих ценах (Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,19)								15100	2239	610 167	12251		13,59	
Накладные расходы								2174						
Сметная прибыль								1277						
Итого по разделу 3 Монолитные работы								**18551**					**13,59**	
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве								17741					12,45	
Конструкции из кирпича и блоков								810					1,14	
Итого								18551					13,59	
В том числе:														
Материалы								12251						
Машины и механизмы								610						
ФОТ								2406						
Накладные расходы								2174						
Сметная прибыль								1277						
Итого по разделу 3 Монолитные работы								**18551**					**13,59**	
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:														
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.								15257	416	3238 209	11603		39,35	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Итого прямые затраты по смете с учетом индексов, в текущих ценах (Индексы перевода в текущие цены на 2 квартал 2016г. (здания административные) ОЗП=16,71; ЭМ=6,78; ЗПМ=16,71; МАТ=4,19)								77520	6951	21953 3492	48616		39,35	
Накладные расходы								11085						
Сметная прибыль								6413						
ВСЕГО по смете								**101693,9**					**39,35**	
Земляные работы, выполняемые механизированным способом								162					0,04	
Свайные работы								76305					25,72	
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве								17741					12,45	
Конструкции из кирпича и блоков								810					1,14	
Итого								95018					39,35	
В том числе:														
Материалы								48616						
Машины и механизмы								21953						
ФОТ								10443						
Накладные расходы								11085						
Сметная прибыль								6413						
Временные здания и сооружения 1%								950						
Итого								**95968**						
Производство работ в зимнее время 2,86%								2745						
Итого								**98713**						
Непредвиденные затраты 2%								1974						
Итого с непредвиденными								**100687**						
Налог на пользователей дорог 1%								1006,87						
ВСЕГО по смете								**101693,9**					**39,35**	

СОГЛАСОВАНО:

Приложение Д

УТВЕРЖДАЮ:

_____
"_____ " _____ 2016 г.

_____
"_____ " _____2016 г.

Офисный центр с выставочными помещениями по ул.9 мая в г. Красноярске
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 01-01-01

(локальная смета)

на возведение монолитного каркаса здания
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:
Сметная стоимость строительных работ _____57537,969 тыс. руб.
Средства на оплату труда _____3219,862 тыс. руб.
Сметная трудоемкость _____18319,47 чел.час
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 2 квартал 2016г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.					Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин		Общая масса оборудования, т
				всего	эксплуатации машин	материалы	оборудования	Всего	оплаты труда	эксплуатации машин	материалы	на единицу	всего	
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда					в т.ч. оплаты труда				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Раздел 1. Плиты перекрытий и покрытия												
		Плита на отм.+4,420												
1	**ФЕР06-01-041-02** *Пр. Минрегион от 17.11.08 № 253*	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади более 6 м (100 м3 в деле) *44 504,39 = 155 280,89 - 7,66 х 5 650,00 - 101,5 х 665,00*	2,7608 *272*1,015/100*	453626,27 305684,68	31912,49 7707,22	116029,1		1252371	843934	88104 21278	320333	1840,8	5082,08	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Уд	*1. 204-0100*	*Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III, (т)*	*7,66* *21,15*	5650		5650		119497,5			119497,5			
Уд	*2. 401-0066*	*Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В15 (М200), (м3)*	*101,5* *280,2*	665		665		186333			186333			
2	**ФССЦ-401-0089** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 10 мм, класс В25 (М350) (м3)	276,08 *272*1,015*	3358,7		3358,7		927270			927270			
3	**ФССЦ-204-0002** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 8 мм (т)	0,72655 *660,5*1,1/1000*	30442,2		30442,2		22118			22118			
4	**ФССЦ-204-0003** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 10 мм (т)	0,40469 *367,9*1,1/1000*	30200,55		30200,55		12222			12222			
5	**ФССЦ-204-0022** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 12 мм (т)	9,0354 *8214*1,1/1000*	35907,56		35907,56		324439			324439			
6	**ФССЦ-204-0023** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 14 мм (т)	39,40992 *35827,2*1,1/1000*	35907,56		35907,56		1415114			1415114			
7	**ФССЦ-204-0024** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 16-18 мм (т)	10,2597 *9327*1,1/1000*	35723,38		35723,38		366511			366511			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8	**ФССЦ-204-0025** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 20-22 мм (т)	4,37745 *3979,5*1,1/1000*	35547,33		35547,33		155607			155607			
		Плита на отм.+8,920												
9	**ФЕР06-01-041-01** *Пр. Минрегион от 17.11.08 № 253*	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м (100 м3 в деле) *35 863,37 = 146 639,87 - 7,66 х 5 650,00 - 101,5 х 665,00*	2,826775 *278,5*1,015/100*	301595,93 157937,08	31912,49 7707,22	111746,4		852544	446453	90209 21787	315882	951,08	2688,49	
Уд	*1. 204-0100*	*Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III, (т)*	*7,66* *21,65*	5650		5650		122322,5			122322,5			
Уд	*2. 401-0066*	*Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В15 (М200), (м3)*	*101,5* *286,9*	665		665		190788,5			190788,5			
10	**ФССЦ-401-0089** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 10 мм, класс В25 (М350) (м3)	282,6775 *278,5*1,015*	3358,7		3358,7		949429			949429			
11	**ФССЦ-204-0002** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 8 мм (т)	0,741081 *673,71*1,1/1000*	30442,2		30442,2		22560			22560			
12	**ФССЦ-204-0003** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 10 мм (т)	0,41283 *375,3*1,1/1000*	30200,55		30200,55		12468			12468			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
13	**ФССЦ-204-0022** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 12 мм (т)	9,21613 *8378,3*1,1/1000*	35907,56		35907,56		330929			330929			
14	**ФССЦ-204-0023** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 14 мм (т)	40,19807 *36543,7*1,1/1000*	35907,56		35907,56		1443415			1443415			
15	**ФССЦ-204-0024** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 16-18 мм (т)	10,46485 *9513,5*1,1/1000*	35723,38		35723,38		373840			373840			
16	**ФССЦ-204-0025** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 20-22 мм (т)	4,46501 *4059,1*1,1/1000*	35547,33		35547,33		158719			158719			
		Плита на отм.+12,670												
17	**ФЕР06-01-041-01** *Пр. Минрегион от 17.11.08 № 253*	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м (100 м3 в деле) *35 863,37 = 146 639,87 - 7,66 х 5 650,00 - 101,5 х 665,00*	2,46848 *243,2*1,015/100*	301595,93 157937,08	31912,49 7707,22	111746,4		744484	389865	78775 19025	275844	951,08	2347,72	
Уд	*1. 204-0100*	*Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III, (т)*	*7,66* *18,91*	5650		5650		106841,5			106841,5			
Уд	*2. 401-0066*	*Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В15 (М200), (м3)*	*101,5* *250,6*	665		665		166649			166649			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
18	**ФССЦ-401-0089** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 10 мм, класс В25 (М350) (м3)	246,848 *243,2*1,015*	3358,7		3358,7		829088			829088			
19	**ФССЦ-204-0002** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 8 мм (т)	649,616 *590,56*1,1*	30442,2		30442,2		19775740			19775740			
20	**ФССЦ-204-0003** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 10 мм (т)	0,3608 *328*1,1/1000*	30200,55		30200,55		10896			10896			
21	**ФССЦ-204-0021** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 10 мм (т)	5,6133 *5103*1,1/1000*	35983,53		35983,53		201986			201986			
22	**ФССЦ-204-0023** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 14 мм (т)	39,3844 *35804*1,1/1000*	35907,56		35907,56		1414198			1414198			
23	**ФССЦ-204-0024** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 16-18 мм (т)	9,2323 *8393*1,1/1000*	35723,38		35723,38		329809			329809			
24	**ФССЦ-204-0025** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 20-22 мм (т)	43,78 *3980*1,1/100*	35547,33		35547,33		1556262			1556262			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Плита на отм.+16,270												
25	**ФЕР06-01-041-01** *Пр. Минрегион от 17.11.08 № 253*	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м (100 м3 в деле) *35 863,37 = 146 639,87 - 7,66 х 5 650,00 - 101,5 х 665,00*	2,52735 *249*1,015/100*	301595,93 157937,08	31912,49 7707,22	111746,4		762238	399162	80654 19479	282422	951,08	2403,71	
Уд	*1. 204-0100*	*Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III, (т)*	*7,66* *19,36*	5650		5650		109384			109384			
Уд	*2. 401-0066*	*Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В15 (М200), (м3)*	*101,5* *256,5*	665		665		170572,5			170572,5			
26	**ФССЦ-401-0089** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 10 мм, класс В25 (М350) (м3)	252,735 *249*1,015*	3358,7		3358,7		848861			848861			
27	**ФССЦ-204-0002** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 8 мм (т)	0,6655 *605*1,1/1000*	30442,2		30442,2		20259			20259			
28	**ФССЦ-204-0003** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 10 мм (т)	0,3707 *337*1,1/1000*	30200,55		30200,55		11195			11195			
29	**ФССЦ-204-0022** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 12 мм (т)	22,7744 *20704*1,1/1000*	35907,56		35907,56		817773			817773			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
30	**ФССЦ-204-0024** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 16-18 мм (т)	30,4117 *27647*1,1/1000*	35723,38		35723,38		1086409			1086409			
31	**ФССЦ-204-0025** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 20-22 мм (т)	4,378 *3980*1,1/1000*	35547,33		35547,33		155626			155626			
		Плита на отм.+19,460												
32	**ФЕР06-01-041-01** *Пр. Минрегион от 17.11.08 № 253*	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м (100 м3 в деле) *35 863,37 = 146 639,87 - 7,66 х 5 650,00 - 101,5 х 665,00*	0,33901 *33,4*1,015/100*	301595,93 157937,08	31912,49 7707,22	111746,4		102244	53542	10819 2613	37883	951,08	322,43	
Уд	*1. 204-0100*	*Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III, (т)*	*7,66* *2,597*	5650		5650		14673,05			14673,05			
Уд	*2. 401-0066*	*Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В15 (М200), (м3)*	*101,5* *34,41*	665		665		22882,65			22882,65			
33	**ФССЦ-401-0089** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 10 мм, класс В25 (М350) (м3)	33,901 *33,4*1,015*	3358,7		3358,7		113863			113863			
34	**ФССЦ-204-0002** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 8 мм (т)	0,0594 *54*1,1/1000*	30442,2		30442,2		1808			1808			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
35	**ФССЦ-204-0003** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 10 мм (т)	1,221 *111*1,1/100*	30200,55		30200,55		36875			36875			
36	**ФССЦ-204-0021** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 10 мм (т)	0,3542 *322*1,1/1000*	35983,53		35983,53		12745			12745			
37	**ФССЦ-204-0022** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 12 мм (т)	2,7467 *2497*1,1/1000*	35907,56		35907,56		98627			98627			
38	**ФССЦ-204-0023** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 14 мм (т)	1,2716 *1156*1,1/1000*	35907,56		35907,56		45660			45660			
39	**ФССЦ-204-0025** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 20-22 мм (т)	5,379 *489*1,1/100*	35547,33		35547,33		191209			191209			
Итого прямые затраты по разделу в текущих ценах								37787411	2132956	348561 84182	35305894		12844,43	
Накладные расходы								1973253						
В том числе, справочно:														
89% = 105%*0.85 ФОТ (от 2217138) (Поз. 1-39)								1973253						
Сметная прибыль								1152912						
В том числе, справочно:														
52% = 65%*0.8 ФОТ (от 2217138) (Поз. 1-39)								1152912						
Итого по разделу 1 Плиты перекрытий и покрытия								**40913576**					**12844,43**	
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве								40913576					12844,43	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Итого								40913576					12844,43	
В том числе:														
Материалы								35305894						
Машины и механизмы								348561						
ФОТ								2217138						
Накладные расходы								1973253						
Сметная прибыль								1152912						
Итого по разделу 1 Плиты перекрытий и покрытия								**40913576**					**12844,43**	
		Раздел 2. Колонны												
40	**ФЕР06-01-026-04** *Пр. Минрегион от 17.11.08 № 253*	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 2 м (100 м3 железобетона в деле) *32 301,33 = 145 055,33 - 8,01 х 5 650,00 - 101,5 х 665,00*	1,020075 *100,5*1,015/100*	417251,75 263632,28	114676,75 24996,96	38942,72		425628	268925	116979 25499	39724	1569,4	1600,91	
Уд	*1. 204-0100*	*Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III, (т)*	*8,01* *8,171*	5650		5650		46166,15			46166,15			
Уд	*2. 401-0066*	*Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В15 (М200), (м3)*	*101,5* *103,5*	665		665		68827,5			68827,5			
41	**ФЕР06-01-026-07** *Пр. Минрегион от 17.11.08 № 253*	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 6 м, периметром до 2 м (100 м3 железобетона в деле)	0,340025 *33,5*1,015/100*	1179997,7 386528,42	127713,13 26085,96	665756,2		401229	131429	43426 8870	226374	2301	782,4	
42	**ФССЦ-401-0089** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 10 мм, класс В25 (М350) (м3)	136,01 *134*1,015*	3358,7		3358,7		456817			456817			
43	**ФССЦ-204-0003** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 10 мм (т)	3,572 *3572/1000*	30200,55		30200,55		107876			107876			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
44	**ФССЦ-204-0026** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 25-28 мм (т)	32,87 *32870/1000*	34986,62		34986,62		1150010			1150010			
Итого прямые затраты по разделу в текущих ценах								2541560	400354	160405 34369	1980801		2383,31	
Накладные расходы								386903						
В том числе, справочно:														
89% = 105%*0.85 ФОТ (от 434723) (Поз. 40-44)								386903						
Сметная прибыль								226056						
В том числе, справочно:														
52% = 65%*0.8 ФОТ (от 434723) (Поз. 40-44)								226056						
Итого по разделу 2 Колонны								**3154519**					**2383,31**	
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве								3154519					2383,31	
Итого								3154519					2383,31	
В том числе:														
Материалы								1980801						
Машины и механизмы								160405						
ФОТ								434723						
Накладные расходы								386903						
Сметная прибыль								226056						
Итого по разделу 2 Колонны								**3154519**					**2383,31**	
		Раздел 3. Диафрагмы жесткости												
		Диафрагма жесткости Дж1												
45	**ФЕР06-01-031-13** *Пр. Минрегион от 17.11.08 № 253*	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: более 6 м, толщиной 200 мм (100 м3 железобетона в деле) *44 606,68 = 227 364,18 - 20,4 x 5 650,00 - 101,5 x 665,00*	1,12665 *111*1,015/100*	504832,4 285856,37	139675,35 26773,08	79300,68		568769	322060	157365 30164	89344	1701,7	1917,22	
Уд	*1. 204-0100*	*Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III, (т)*	*20,4* *22,98*	5650		5650		129837			129837			
Уд	*2. 401-0066*	*Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В15 (М200), (м3)*	*101,5* *114,4*	665		665		76076			76076			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
46	**ФССЦ-204-0001** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 6 мм (т)	0,143 *130*1,1/1000*	33310,5		33310,5		4763			4763			
47	**ФССЦ-204-0021** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 10 мм (т)	3,85 *3500*1,1/1000*	35983,53		35983,53		138537			138537			
		Диафрагма жесткости Дж2												
48	**ФЕР06-01-031-13** *Пр. Минрегион от 17.11.08 № 253*	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: более 6 м, толщиной 200 мм (100 м3 железобетона в деле) *44 606,68 = 227 364,18 - 20,4 х 5 650,00 - 101,5 х 665,00*	0,6902 *68*1,015/100*	504832,4 285856,37	139675,35 26773,08	79300,68		348435	197298	96404 18479	54733	1701,7	1174,51	
Уд	*1. 204-0100*	*Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III, (т)*	*20,4* *14,08*	5650		5650		79552			79552			
Уд	*2. 401-0066*	*Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В15 (М200), (м3)*	*101,5* *70,06*	665		665		46589,9			46589,9			
49	**ФССЦ-204-0001** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 6 мм (т)	0,088 *80*1,1/1000*	33310,5		33310,5		2931			2931			
50	**ФССЦ-204-0021** *Пр. Минрегион от 28.07.09 № 308*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 10 мм (т)	2,31 *2100*1,1/1000*	35983,53		35983,53		83122			83122			
Итого прямые затраты по разделу в текущих ценах								1146557	519358	253769 48643	373430		3091,73	
Накладные расходы								505521						
В том числе, справочно:														
89% = 105%*0.85 ФОТ (от 568001) (Поз. 45-50)								505521						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Сметная прибыль								295361						
В том числе, справочно:														
52% = 65%*0.8 ФОТ (от 568001) (Поз. 45-50)								295361						
Итого по разделу 3 Диафрагмы жесткости								**1947439**					**3091,73**	
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве								1947439					3091,73	
Итого								1947439					3091,73	
В том числе:														
Материалы								373430						
Машины и механизмы								253769						
ФОТ								568001						
Накладные расходы								505521						
Сметная прибыль								295361						
Итого по разделу 3 Диафрагмы жесткости								**1947439**					**3091,73**	
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:														
Итого прямые затраты по смете в текущих ценах								41475528	3052668	762735 167194	37660125		18319,47	
Накладные расходы								2865677						
В том числе, справочно:														
89% = 105%*0.85 ФОТ (от 3219862) (Поз. 1-50)								2865677						
Сметная прибыль								1674328						
В том числе, справочно:														
52% = 65%*0.8 ФОТ (от 3219862) (Поз. 1-50)								1674328						
ВСЕГО по смете								**57537969**					**18319,47**	
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве								46015533					18319,47	
Итого								46015533					18319,47	
В том числе:														
Материалы								37660125						
Машины и механизмы								762735						
ФОТ								3219862						
Накладные расходы								2865677						
Сметная прибыль								1674328						
Временные здания и сооружения 1%								460155						
Итого								**46475688**						
Производство работ в зимнее время 2,86%								1329205						
Итого								**47804893**						
Непредвиденные затраты 2%								956098						
Итого с непредвиденными								**48760991**						
НДС 18%								8776978						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ВСЕГО по смете								**57537969**					**18319,47**	

Приложение Е

Таблица Е.1 – Сводный сметный расчет

№ п/п	Наименование объектов и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.			
		Всего	в том числе		
			СМР	оборудование	прочие
Гл. I. Инженерная подготовка территории					
1	Подготовка территории	8001	4801	-	3200
	Итого по гл. I.	8001	4801	-	3200
Гл. II. Основные здания и сооружения					
2	Здание офисного центра с выставочными помещениями	336052	336052	-	-
	Итого по гл. II.	336052	336052	-	-
Гл. III. Инженерное оборудование территории (9%)					
3	Водопровод (16%)	5761	5761	-	-
4	Канализация (16%)	5761	5761	-	-
5	Теплоснабжение (39%)	14042	14042	-	-
6	Электроснабжение (29%)	10442	4177	6265	-
7	Сети слаботочных устройств (6%)	2160	2160	-	-
8	Диспетчеризация инженерного оборудования (5%)	1800	1800	-	-
	Итого по гл. III.	39966	33701	6265	-
Гл.IV. Благоустройство и озеленение территории					
9	Дороги и проезды (52%)	18723	18723	-	-
10	Озеленение (38%)	13682	13682	-	-
	Итого по гл. I – IV.	422545	413080	6265	3200
Гл. V. Временные здания и сооружения					
12	Временные здания и сооружения (1,5%)	6339	5071	-	1268
	Итого по гл. I – V.	42884	418150	6265	4468
Гл. VI. Прочие затраты					
13	Зимнее удорожание	16212	-	-	16212
14	Дополнительные затраты на транспортировку материала	1548	-	-	1548
	Итого по гл. I – VI.	446644	418150	6265	22228
Гл. VII. Содержание дирекции					
15	Содержание дирекции	6700	-	-	6700
	Итого по гл. I – VII.	**453344**	**418150**	**6265**	**28928**

Таблица Ж.1 – Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Обос-нова-ние (ЕНиР и др)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На ед. изм		Объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во		Норма вре-мени, чел.-час	Расцен-ка, руб.-коп.	Трудоем-кость, чел.-час	Сумма, руб.-коп
§Е-5, т.2 п.3а,3б	Выгрузка арматурных изделий массой до 1т	100т	11,24	Машинист: 6р-1	6,1	6-47	68,56	72-72
				Такел.: 2р-2	12,0	7-68	134,88	86-32
§Е-5, т.2 п.3а,3б	Выгрузка щитов опалубки массой до 1т	100т	5,77	Машинист: 6р-1	6,1	6-47	35,20	37-33
				Такел.: 2р-2	12,0	7-68	69,94	44-31
§Е5-1, т.1 п.1а,1б	Сортировка элементов опалубки, арматурных изделий и подача к месту	100т	17,01	Машинист: 6р-1	0,65	0-48	11,06	8-16
				Такел.: 2р-2	0,32	0-33,9	5,44	5-77
§Е4-1, т.40 п.1а	Укрупнительная сборка опалубки	1м²	1970	Плотник 4р-1 плотник: 3р-2	0,38	0-28,3	748,6	557-51
§Е1-6, т.2 п.17в,17г	Подача арматурных изделий на высоту до 5м.	100т	2,61	Машинист: 6р-1	6,66	7-06	17,38	18-43
				Такел.: 2р-2	14,6	8-70	38,11	22-71
§Е1-6, т.2 п.17в,17г	Подача арматурных изделий на высоту до 10м.	100т	3,22	Машинист: 6р-1	9,81	10-40	31,59	33-49
				Такел.: 2р-2	21,1	12-86	67,94	41-41
§Е1-6, т.2 п.17в,17г	Подача арматурных изделий на высоту до 14м.	100т	2,52	Машинист: 6р-1	12,33	13-97	31,07	32-93
				Такел.: 2р-2	26,30	16-19	66,28	40-80
§Е1-6, т.2 п.17в,17г	Подача арматурных изделий на высоту до 18м.	100т	2,89	Машинист: 6р-1	14,85	15-74	42,92	45-49
				Такел.: 2р-2	31,5	19-52	91,04	56-41
§Е1-6, т.2 п.17в,17г	Подача щитов опалубки на высоту до 5м.	100т	1,37	Машинист: 6р-1	6,66	7-06	9,12	9-67
				Такел.: 2р-2	14,6	8-70	20,00	11-92
§Е1-6, т.2 п.17в,17г	Подача щитов опалубки на высоту до 10м.	100т	1,59	Машинист: 6р-1	9,81	10-40	15,60	16-54
				Такел.: 2р-2	21,1	12-86	41,82	20-45
§Е1-6, т.2 п.17в,17г	Подача щитов опалубки на высоту до 14м.	100т	1,33	Машинист: 6р-1	12,33	13-97	16,4	17-38
				Такел.: 2р-2	26,30	16-19	34,98	21-53
§Е1-6, т.2 п.17в,17г	Подача щитов опалубки на высоту до 18м.	100т	1,48	Машинист: 6р-1	14,85	15-74	21,98	23-3
				Такел.: 2р-2	31,5	19-52	46,62	28-89
§Е4-1-34, т.3 п.2а	Устройство опалубки колонн	1м²	1152	Плотник 4р-1 плотник: 2р-2	0,4	0-28,6	460,8	329-48
§Е4-1-34, т.6 п.3а	Устройство опалубки стен	1м²	820	Плотник 4р-1 плотник: 2р-2	0,25	0-17,9	205,0	146-8
§Е4-1-33, т.1 п.1а	Устройство лесов под опалубку перекрытий	100м	55,44	Плотник 4р-1 плотник: 2р-2	6	4-38	332,64	242-84
§Е4-1-34, т.4 п.1г	Устройство опалубки балок	1м²	428	Плотник 4р-1 плотник: 2р-2	0,28	0-20	119,84	85-6
§Е4-1-34, т.4 п.1г	Устройство опалубки балок	1м²	428	Плотник 4р-1 плотник: 2р-2	0,28	0-20	119,84	85-6

Окончание таблицы Ж.1

Обос-нова-ние (ЕНиР и др)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На ед. изм		Объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во		Норма вре-мени, чел.-час	Расцен-ка, руб.-коп.	Трудоем-кость, чел.-час	Сумма, руб.-коп
§Е4-1-34, т.5, п.1	Устройство опалубки перекрытий	1 м²	5320	Плотник 4р-1 плотник: 2р-2	0,22	0-15,7	1064,1	835-24
§Е4-1-44, т.1п.2	Установка арматуры стен, массой до 0,6 т	шт	124	Арматурщик 4р-1 аматурщик: 2р-2	1,3	0-88,1	161,2	109-24
§Е4-1-44, т.1п.1	Установка арматуры каркасов колонн массой до 0,3 т	шт	348	Арматурщик 4р-1 аматурщик: 2р-2	0,79	0-53,5	274,92	186-18
§Е4-1-44, т.1п.1	Установка арматуры каркасов балок массой до 0,3 т	шт	288	Арматурщик 4р-1 аматурщик: 2р-2	0,42	0-28,5	120,96	82-08
§Е4-1-44, т.1п.1	Установка арматуры сеток плит перекрытия массой до 0,6 т	шт	608	Арматурщик 4р-1 аматурщик: 2р-2	0,81	0-54,9	492,48	333-79
§Е4-1-48, т.5п.1	Подача бетонной смеси на укладки бетононасосом	100 м³	14,16	машинист2р-1 бетонщик 2р-2	13,5 27	0-19,31 0-19,31	191,16 382,32	273,43 273,43
§Е4-1-34, т.3, п.2б	Разборка опалубки колонн	1 м²	288	Плотник 4р-1 плотник: 2р-2	0,15	0-10,1	43,2	29-08
§Е4-1-34, т.5п.3б	Разборка опалубки перекрытий	1 м²	1370	Плотник 4р-1 плотник: 2р-2	0,09	0-06	123,3	82-2
§Е4-1-34, т.4п.1g	Разборка опалубки балок	1 м²	107	Плотник 4р-1 плотник: 2р-2	0,13	0-08,7	13,91	9-31
§Е4-1-34, т.6п.3б	Разборка опалубки стен	1 м²	205	Плотник 4р-1 плотник: 2р-2	0,16	0-10,7	32,8	21-94
Прочие неучтенные работы 15%				Машинист			73,81	88-33
				Такелажник			92,45	57-08
				Арматурщик			157,43	106-69
				Плотник			471,63	351-0
				Бетонщик			57,35	41-01
Итого				Машинист			565,85	677-20
				Такелажник			708,8	437-6
				Арматурщик			1206,99	877-98
				Плотник			3615,82	2691-0
				Бетонщик			439,67	314-44

Приложение 3

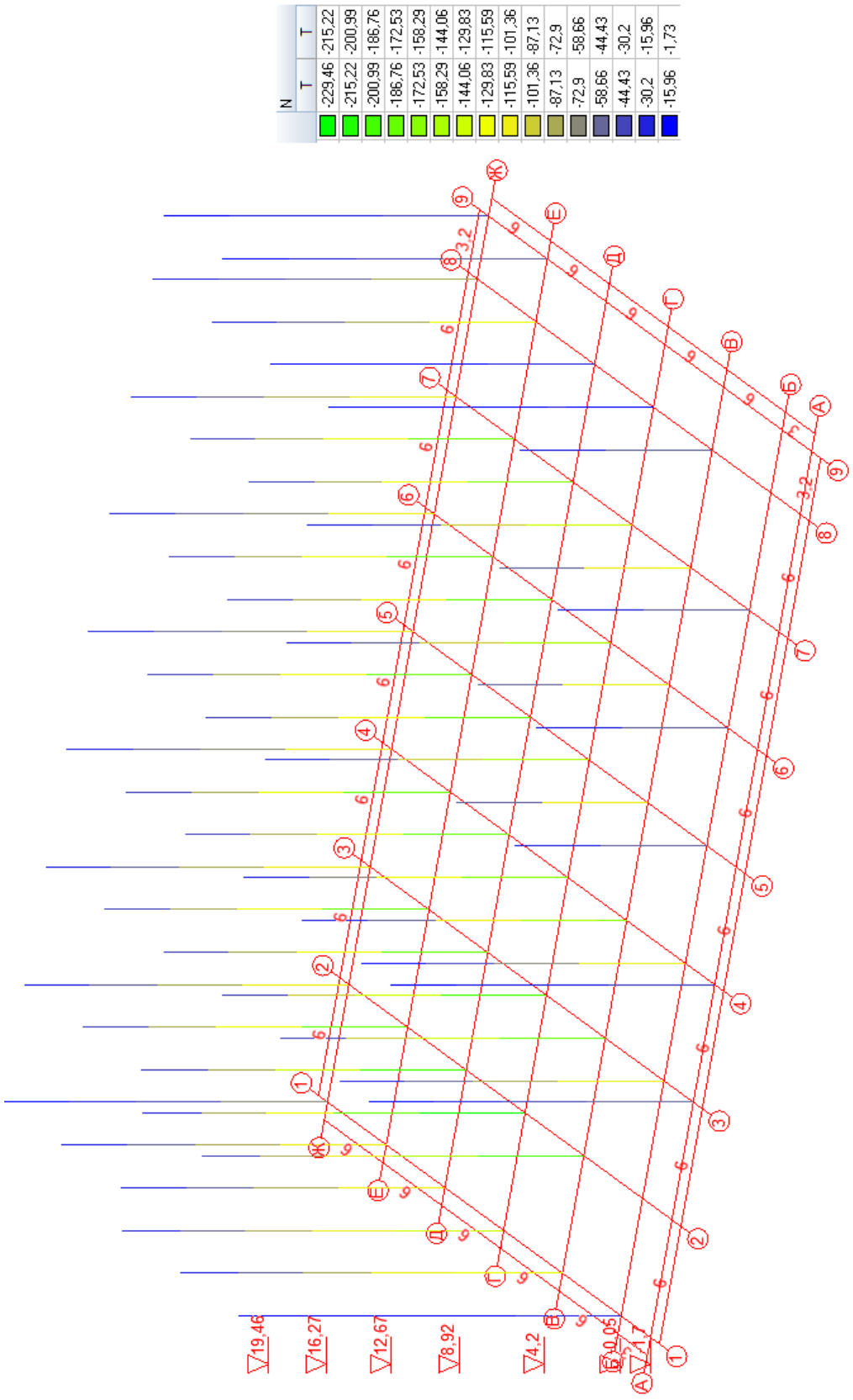


Рисунок 3.1 – Усилия в колоннах N, т

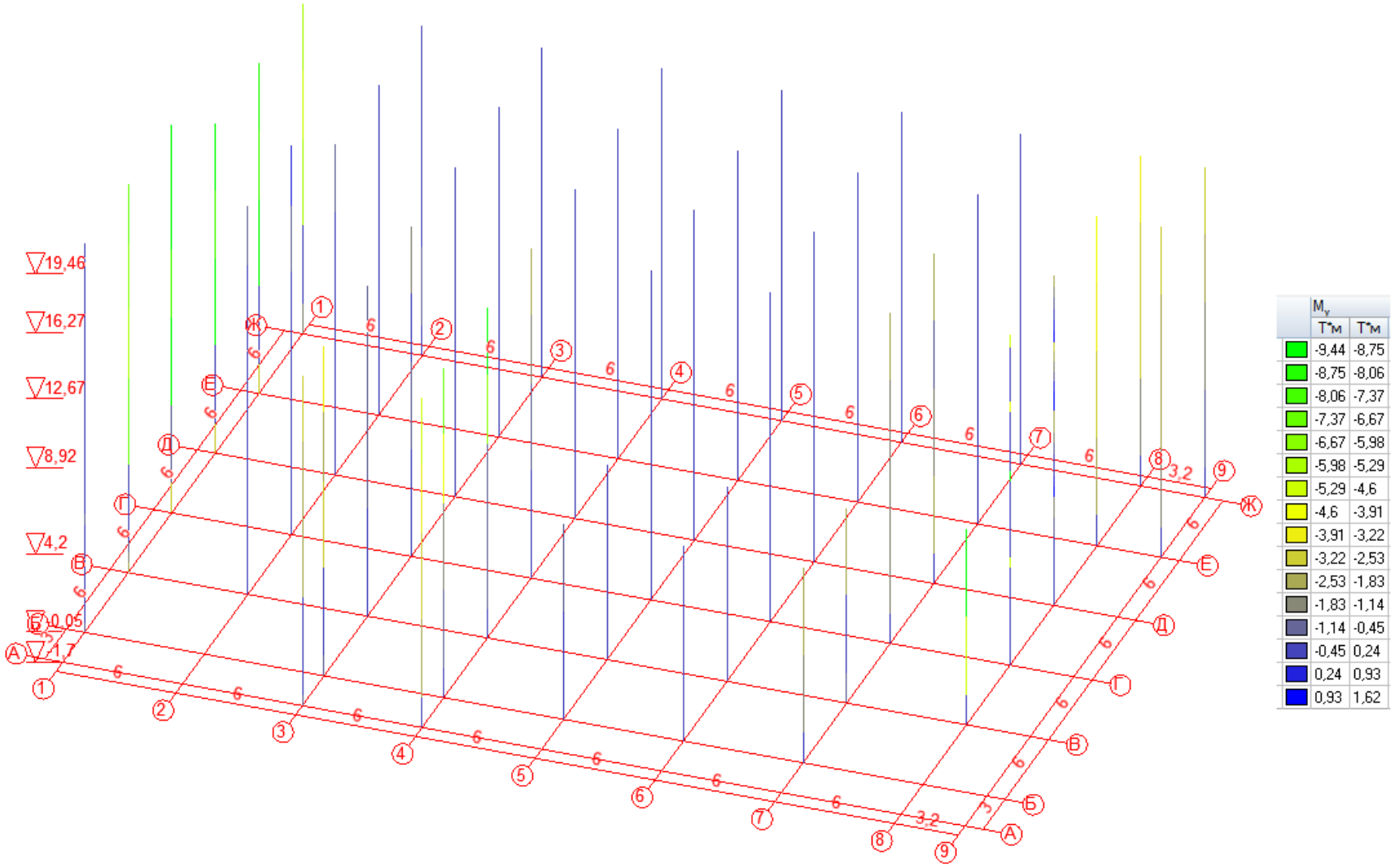


Рисунок 3.2 – Усилия в колоннах My, тм

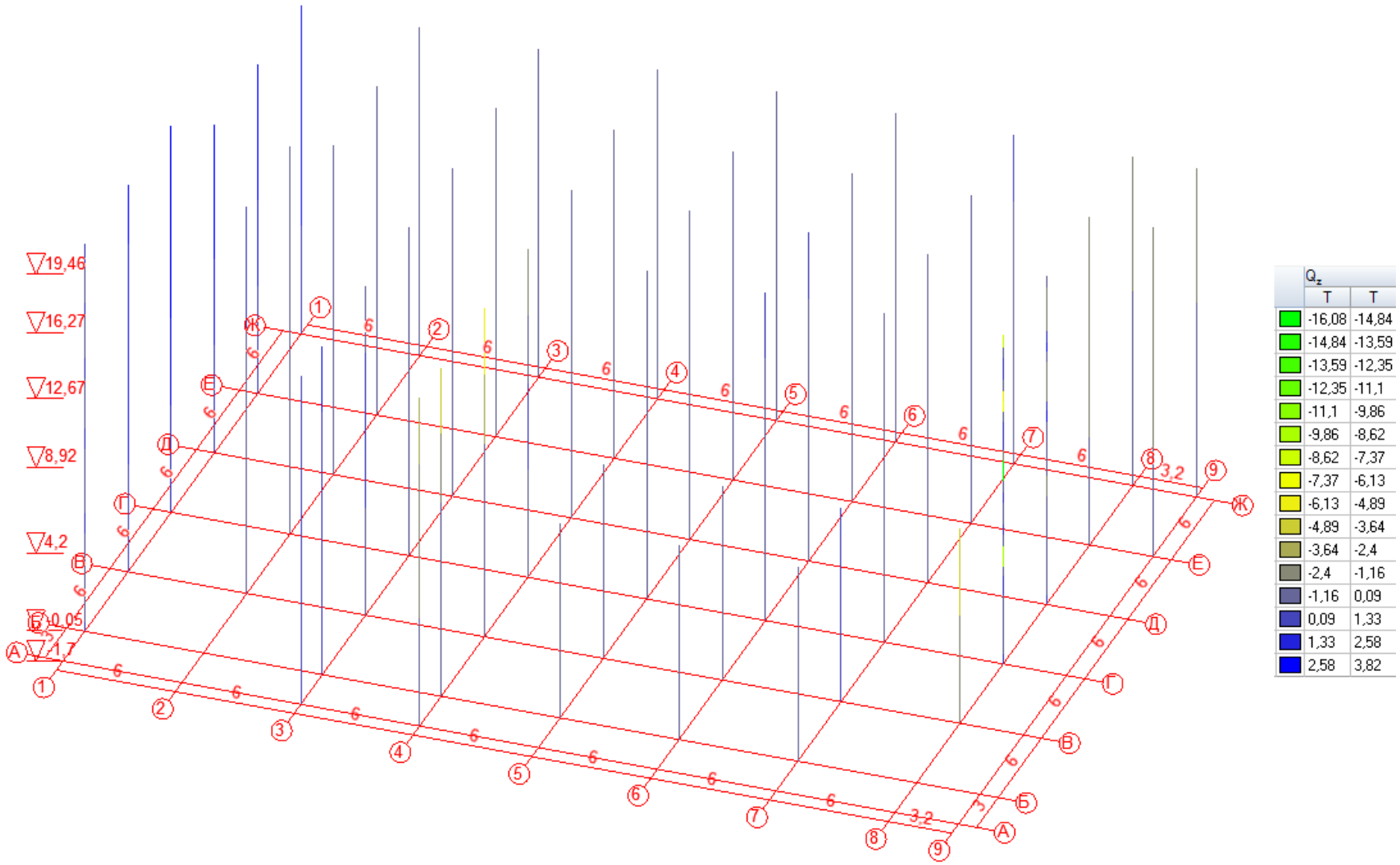


Рисунок 3.3 – Усилия в колоннах Qz, т

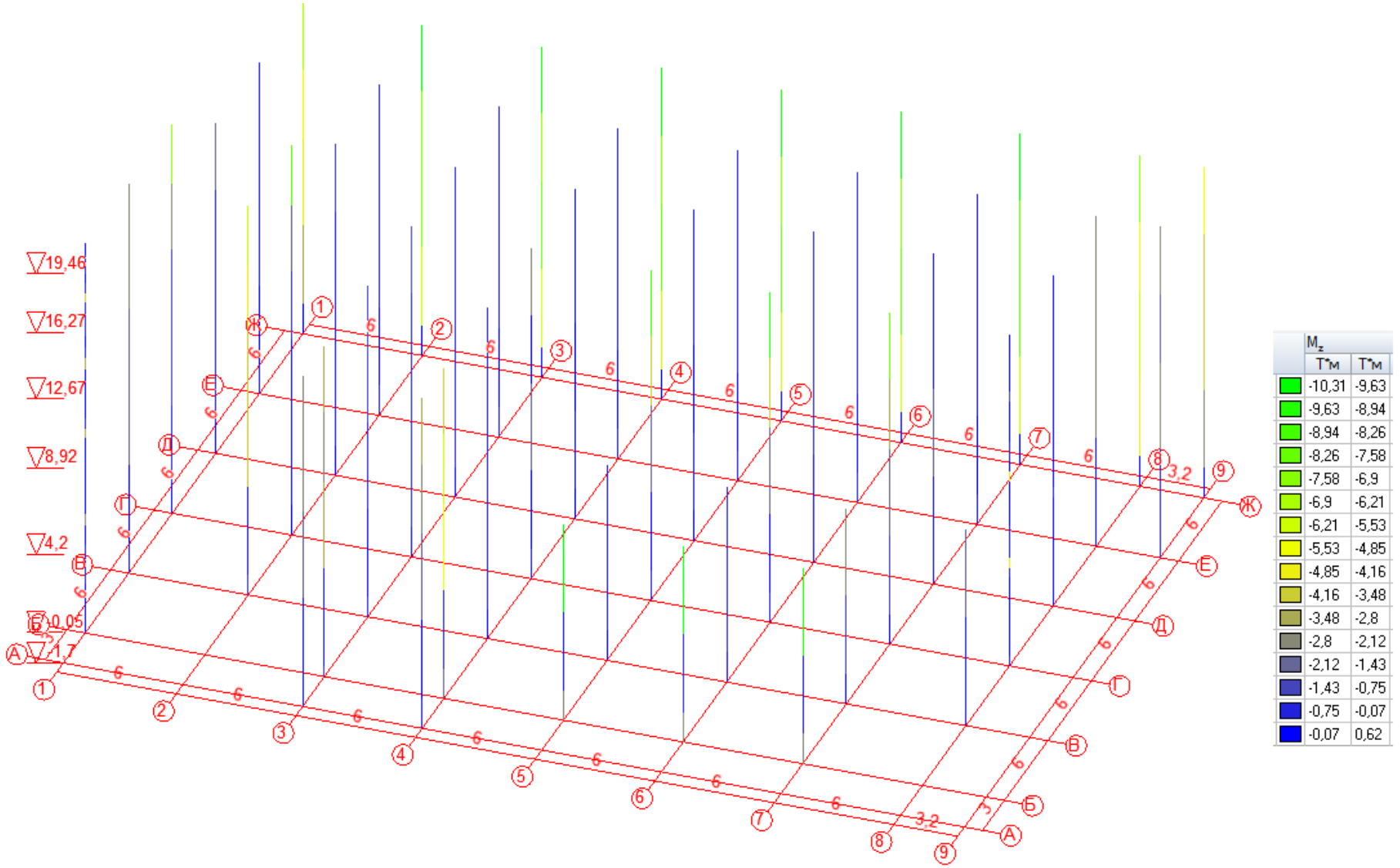


Рисунок 3.4 – Усилия в колоннах Mz, тм

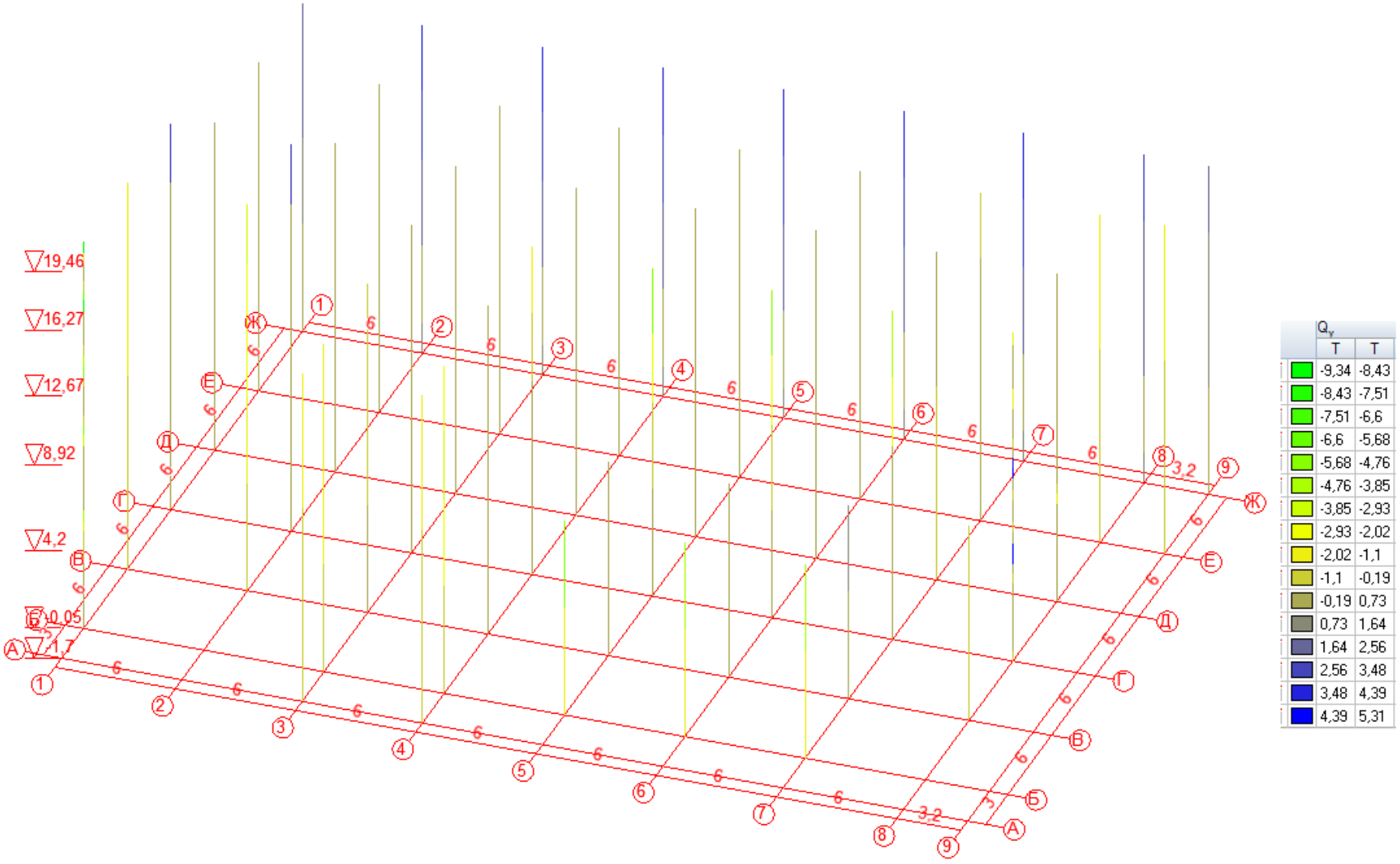
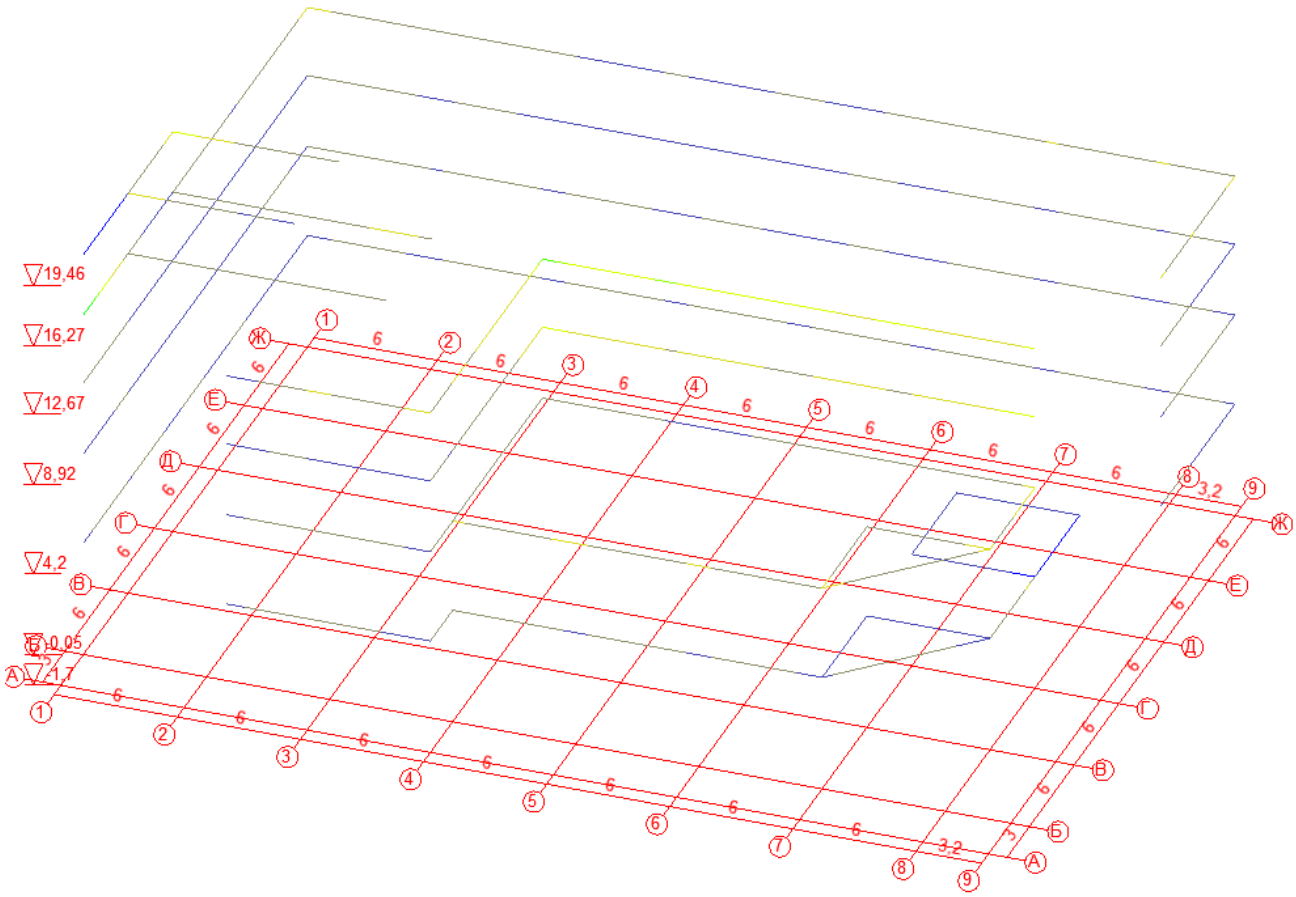
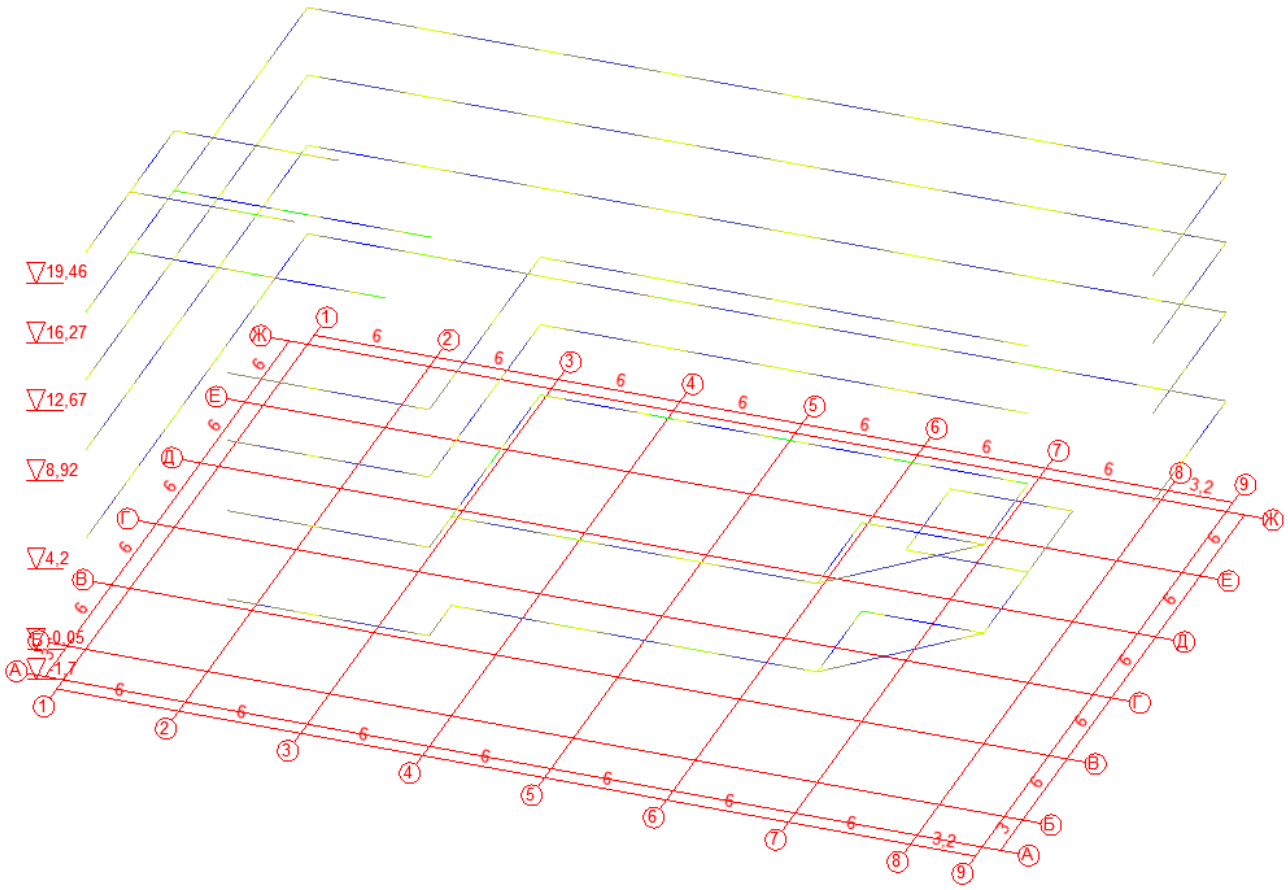


Рисунок 3.5 – Усилия в колоннах Qy, т



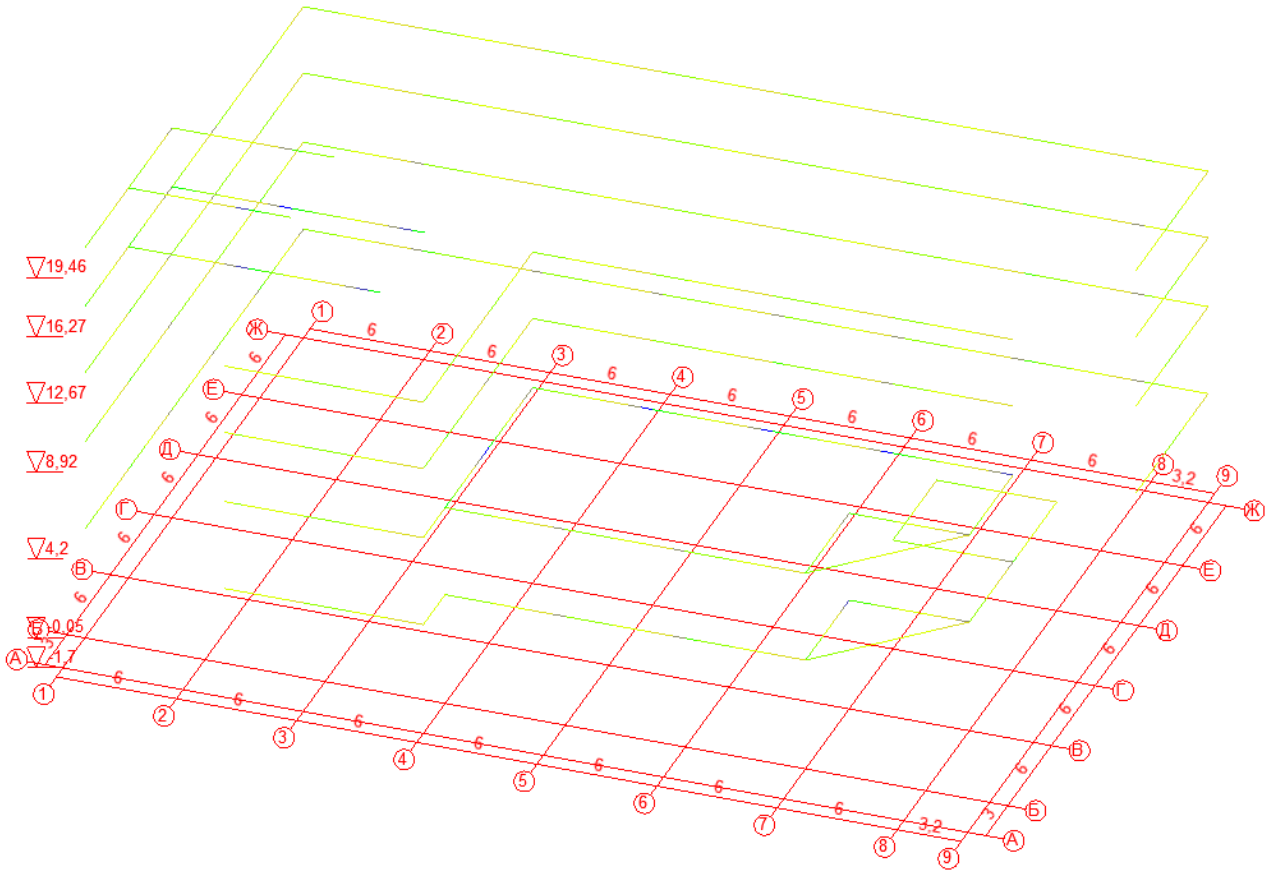
	N	
	T	T
	-6,74	-5,6
	-5,6	-4,47
	-4,47	-3,33
	-3,33	-2,19
	-2,19	-1,05
	-1,05	0,09
	0,09	1,23
	1,23	2,37

Рисунок 3.6– Усилия в балках перекрытий и покрытия N, т



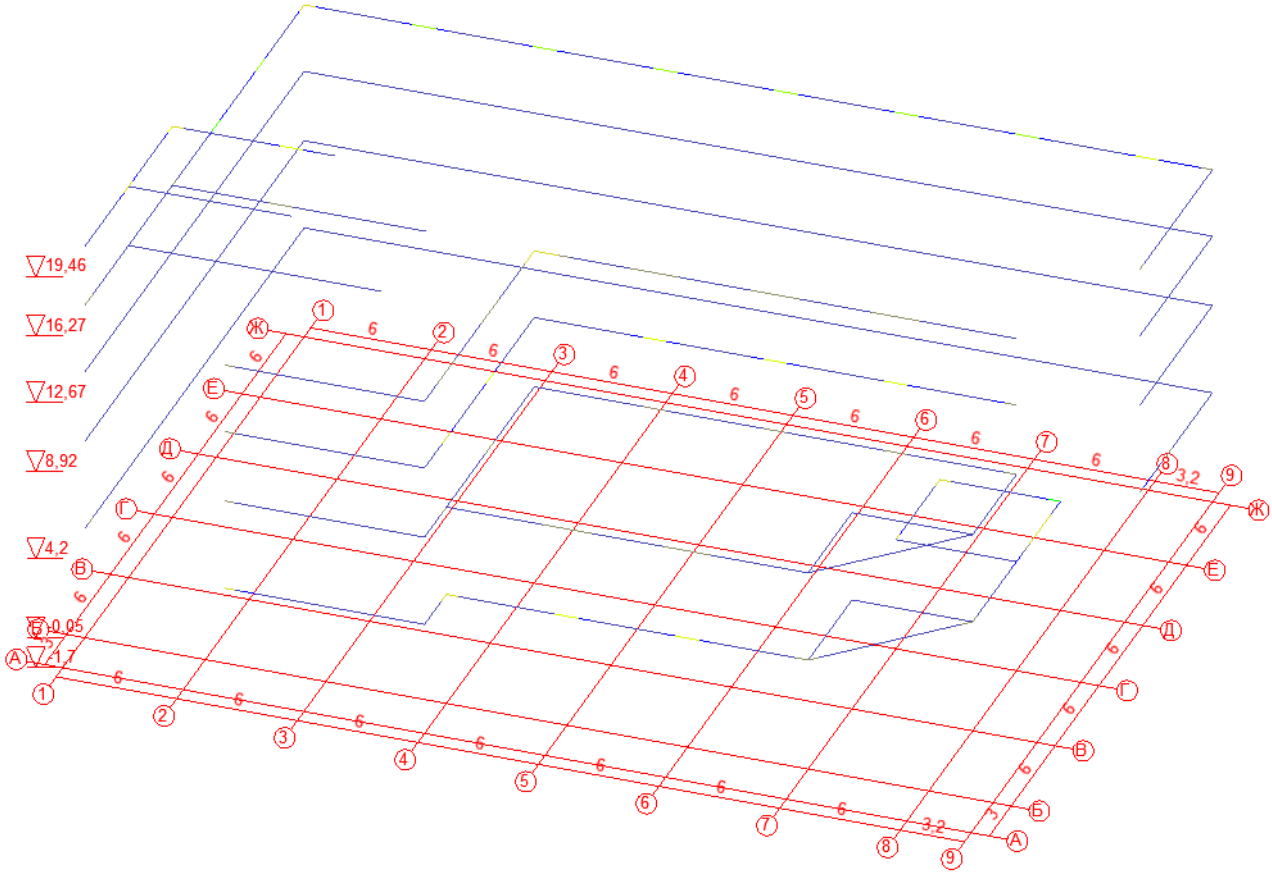
	M_y	
	Тм	Тм
	-17,51	-14,53
	-14,53	-11,55
	-11,55	-8,56
	-8,56	-5,58
	-5,58	-2,59
	-2,59	0,39
	0,39	3,37
	3,37	6,36

Рисунок 3.7 – Усилия в балках перекрытий и покрытия My, тм



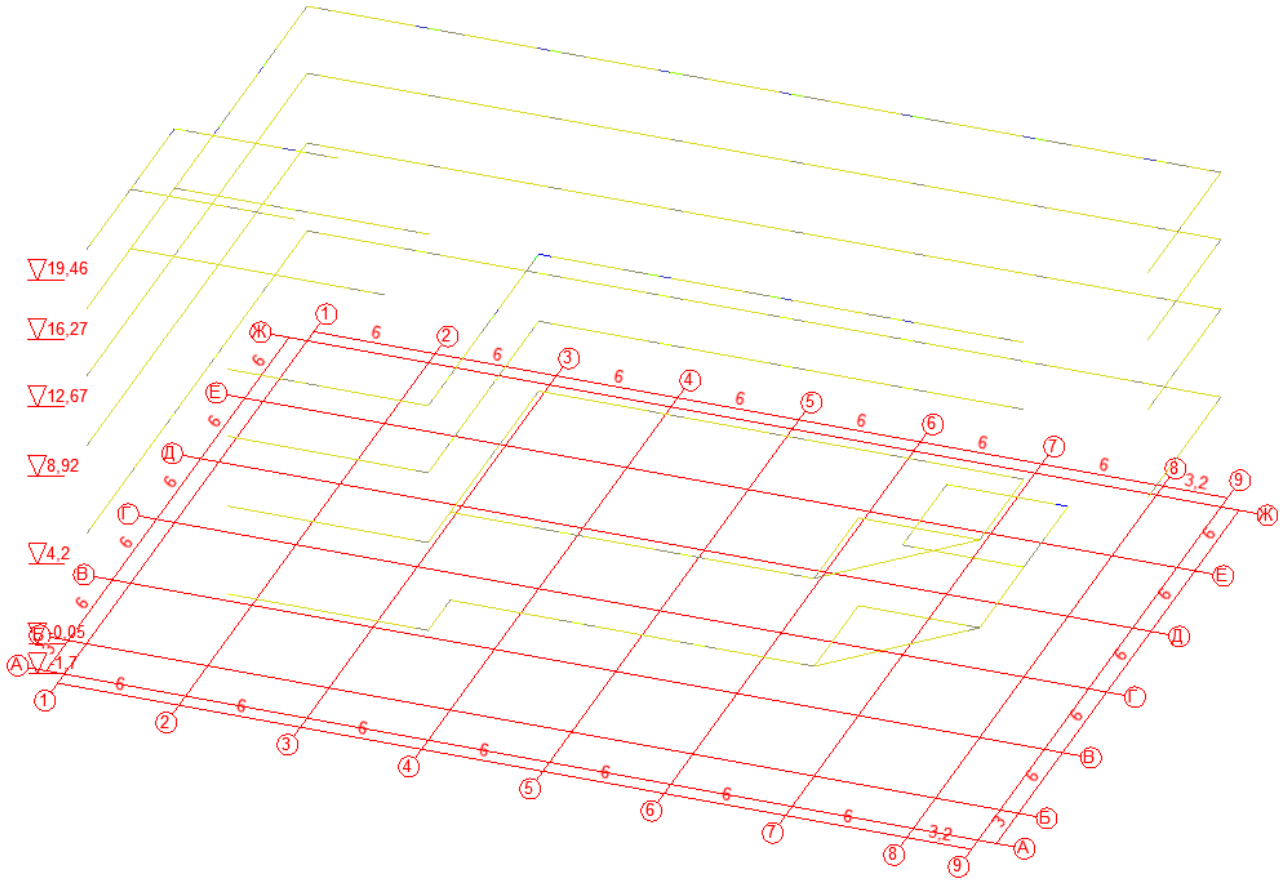
	Q_z	
	T	T
	-19,04	-14,98
	-14,98	-10,92
	-10,92	-6,86
	-6,86	-2,8
	-2,8	1,26
	1,26	5,32
	5,32	9,38
	9,38	13,44

Рисунок 3.8 - Усилия в балках перекрытий и покрытия Qz, т



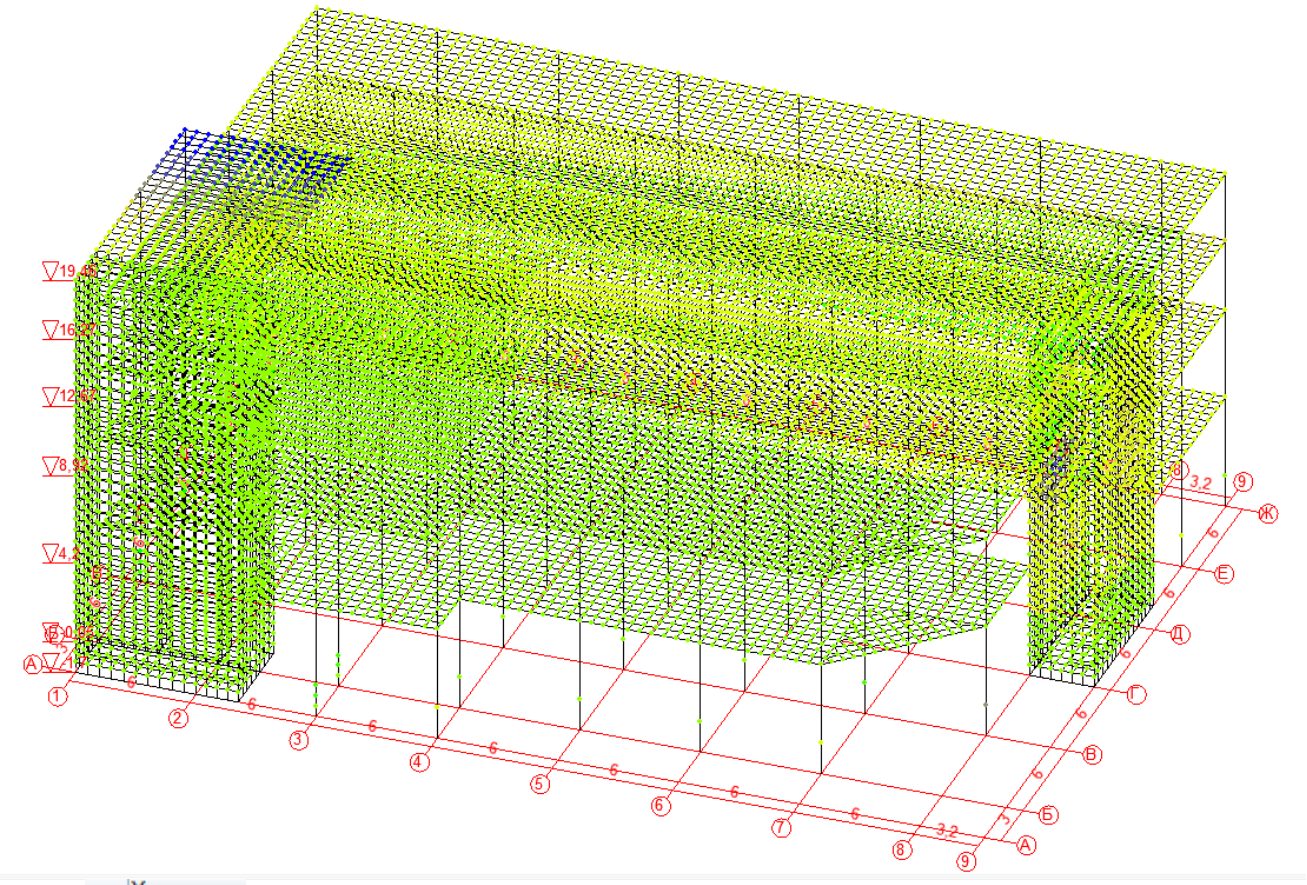
	M_z	
	Т*м	Т*м
	-0,63	-0,54
	-0,54	-0,45
	-0,45	-0,36
	-0,36	-0,27
	-0,27	-0,17
	-0,17	-0,08
	-0,08	0,01
	0,01	0,1

Рисунок 3.9 – Усилия в балках перекрытий и покрытия Mz, тм



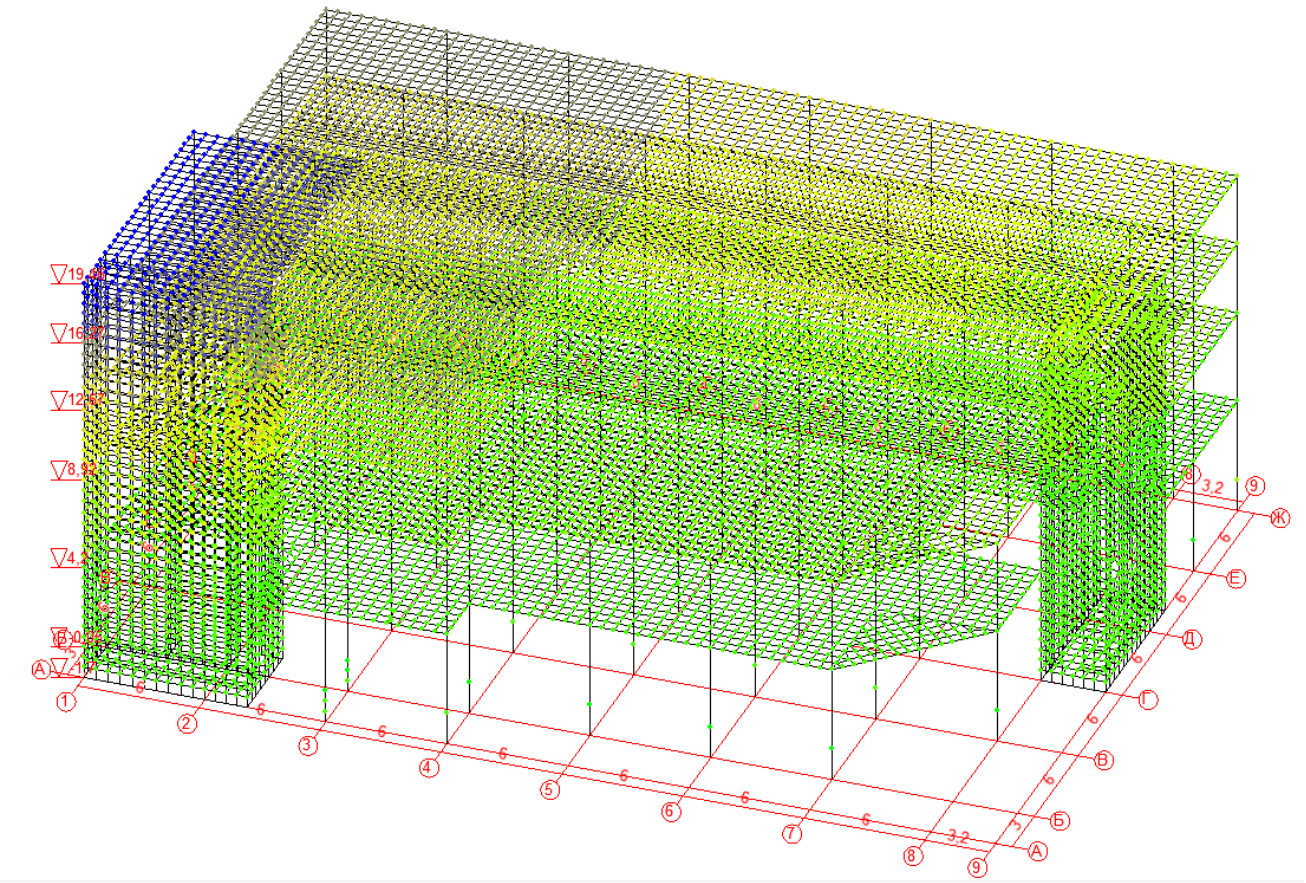
	Q_y	
	T	T
	-2,1	-1,68
	-1,68	-1,25
	-1,25	-0,83
	-0,83	-0,4
	-0,4	0,02
	0,02	0,45
	0,45	0,87
	0,87	1,3

Рисунок 3.11 – Усилия в балках перекрытий и покрытия Qy, т



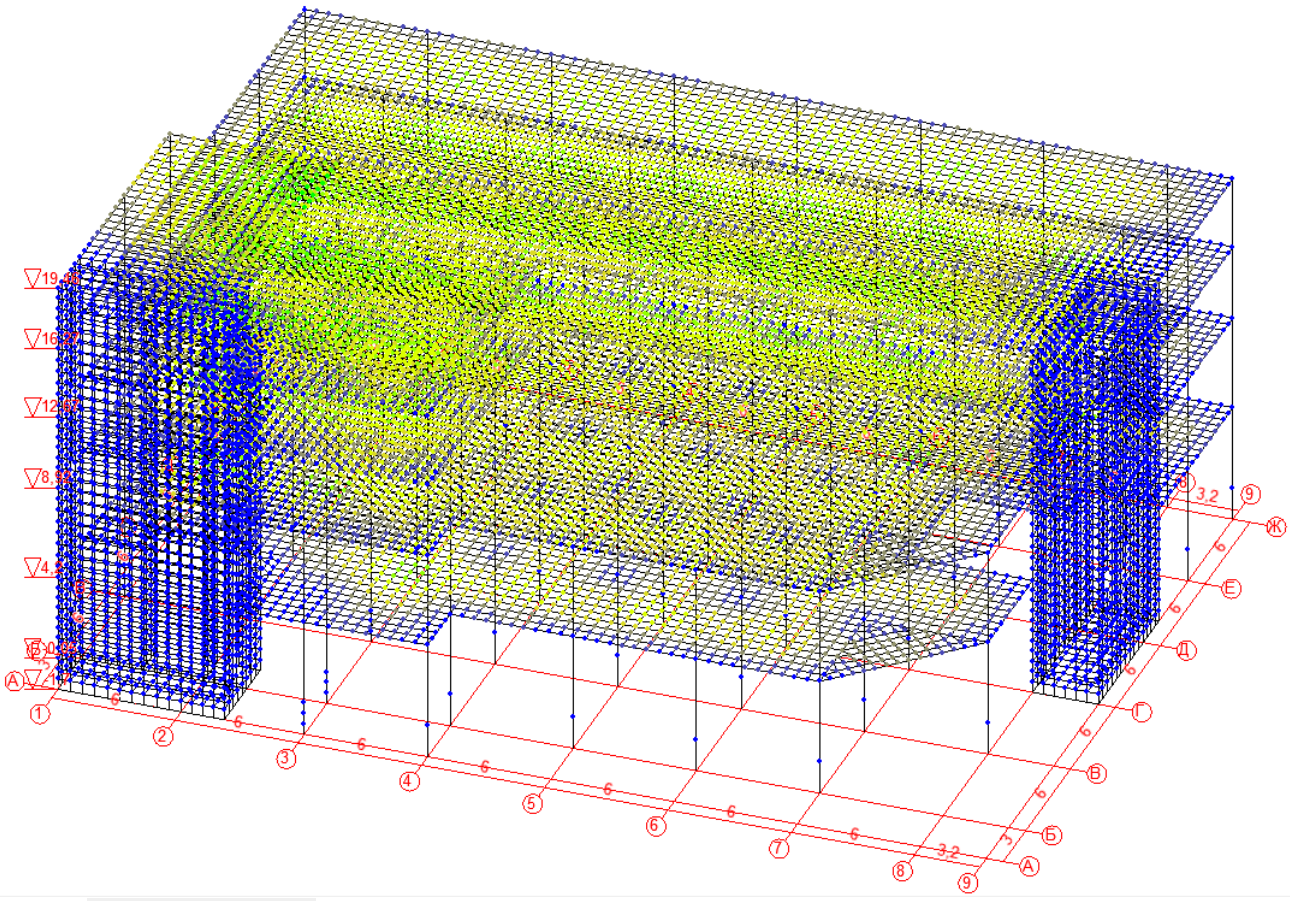
X_{max}	
мм	мм
-0,22	-0,12
-0,12	-0,02
-0,02	0,08
0,08	0,18
0,18	0,28
0,28	0,38
0,38	0,48
0,48	0,58

Рисунок 3.12 – Перемещения по X, мм



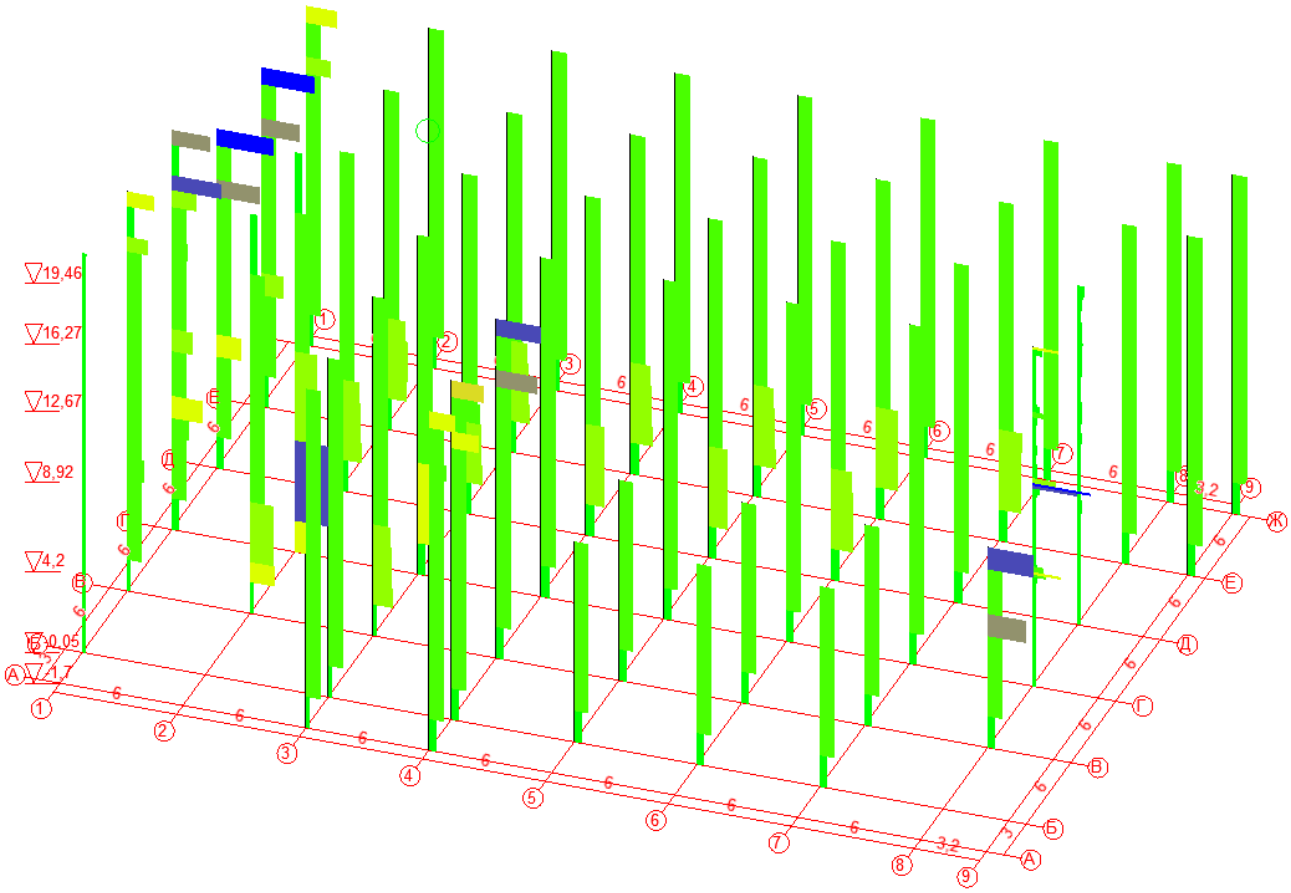
	Y_{max}	
	мм	мм
	-0,18	-0,01
	-0,01	0,15
	0,15	0,32
	0,32	0,48
	0,48	0,65
	0,65	0,81
	0,81	0,98
	0,98	1,15

Рисунок 3.13 – Перемещения по оси У, мм



	Z_{min}	
	мм	мм
	-9,91	-8,67
	-8,67	-7,43
	-7,43	-6,19
	-6,19	-4,95
	-4,95	-3,72
	-3,72	-2,48
	-2,48	-1,24
	-1,24	-1,03e-003

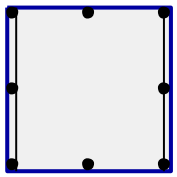
Рисунок 3.14 – Перемещения по оси Z, мм

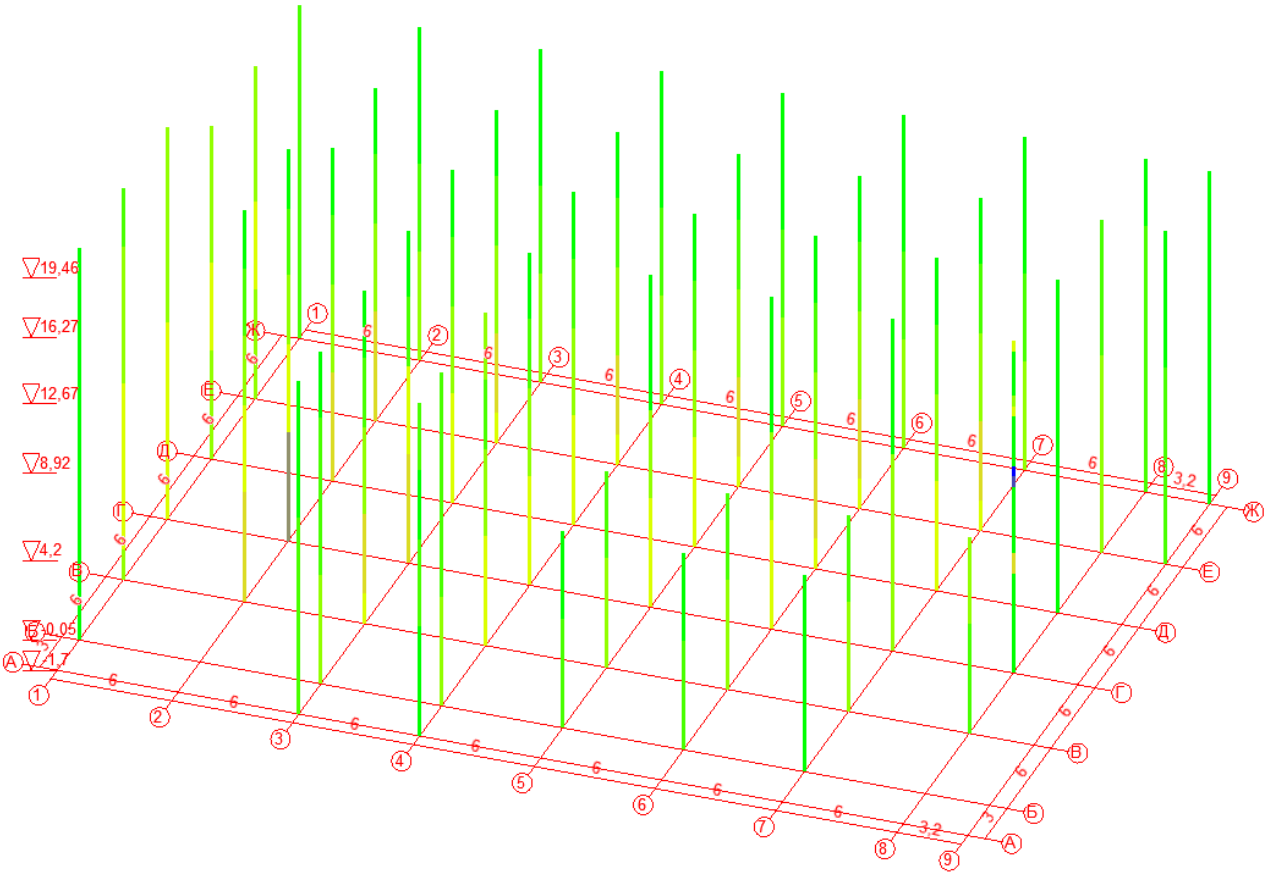


	Площадь S_1 (симметричная)	
	см^2	см^2
	0,73	2,1
	2,1	3,46
	3,46	4,82
	4,82	6,18
	6,18	7,54
	7,54	8,91
	8,91	10,27
	10,27	11,63

Рисунок 3.15 – Эпюры армирования колонн S_1, см^2

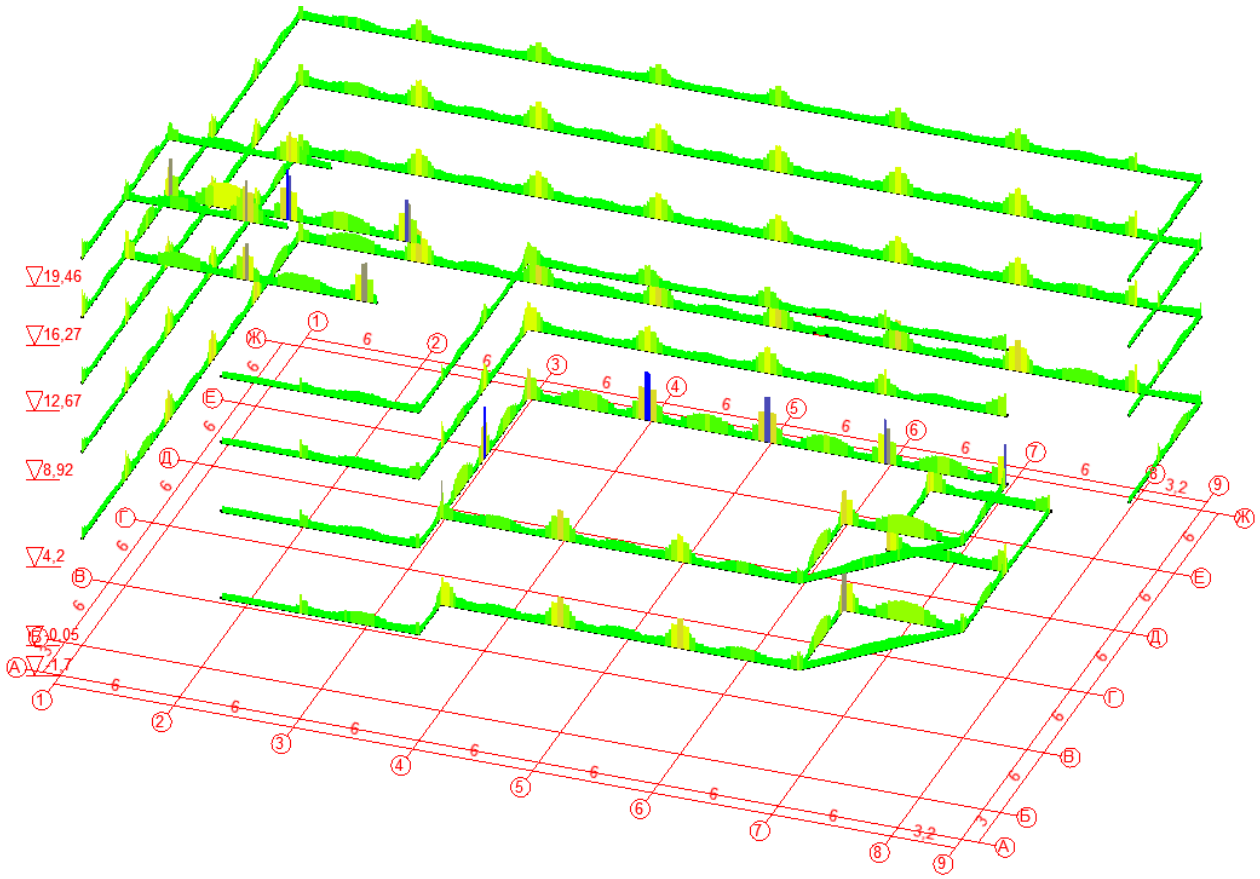
Таблица 3.1 – Заданное армирование колонн

Арматура	Сечение
S_1 - 3Ø28 S_2 - 3Ø28 S_3 - 1Ø28 Поперечная арматура вдоль оси Z 2Ø10, шаг поперечной арматуры 200мм Поперечная арматура вдоль оси Y 2Ø10, шаг поперечной арматуры 200мм	



	Критический фактор Kmax	
	0,01	0,13
	0,13	0,25
	0,25	0,36
	0,36	0,48
	0,48	0,59
	0,59	0,71
	0,71	0,82
	0,82	0,94

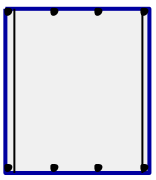
Рисунок 3.16 – Коэффициент использования подобранной арматуры колонн K_{max}

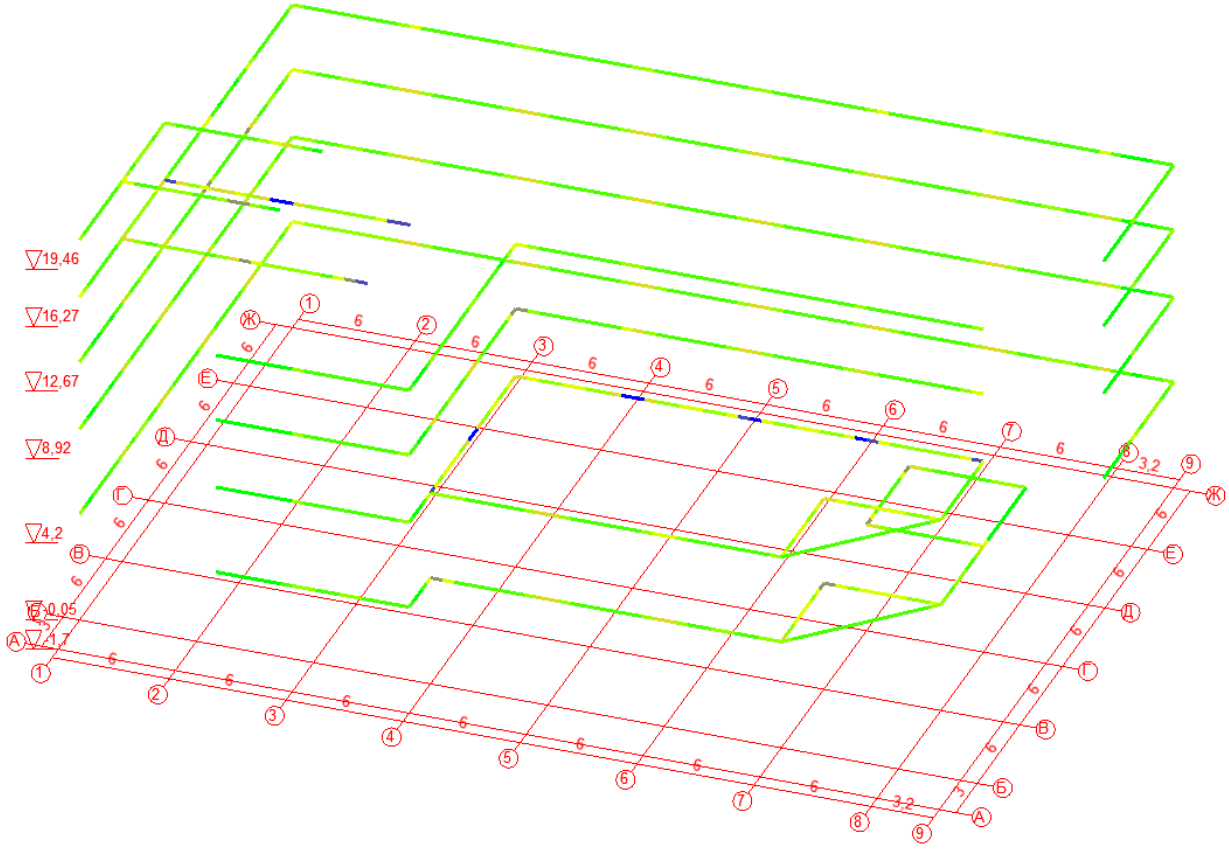


	Площадь S_1 (симметричная)	
	$см^2$	$см^2$
	1,68	3,36
	3,36	5,04
	5,04	6,72
	6,72	8,4
	8,4	10,08
	10,08	11,76
	11,76	13,44
	13,44	15,12

Рисунок 3.17 - Эпюры армирования балок S_1, $см^2$

Таблица 3.2 – Заданное армирование балок

Арматура	Сечение
S_1 - 4Ø22 S_2 - 4Ø22 Поперечная арматура 4Ø10, шаг поперечной арматуры 300мм	



	Критический фактор Kmax
0,01	0,11
0,11	0,22
0,22	0,33
0,33	0,43
0,43	0,54
0,54	0,65
0,65	0,75
0,75	0,86

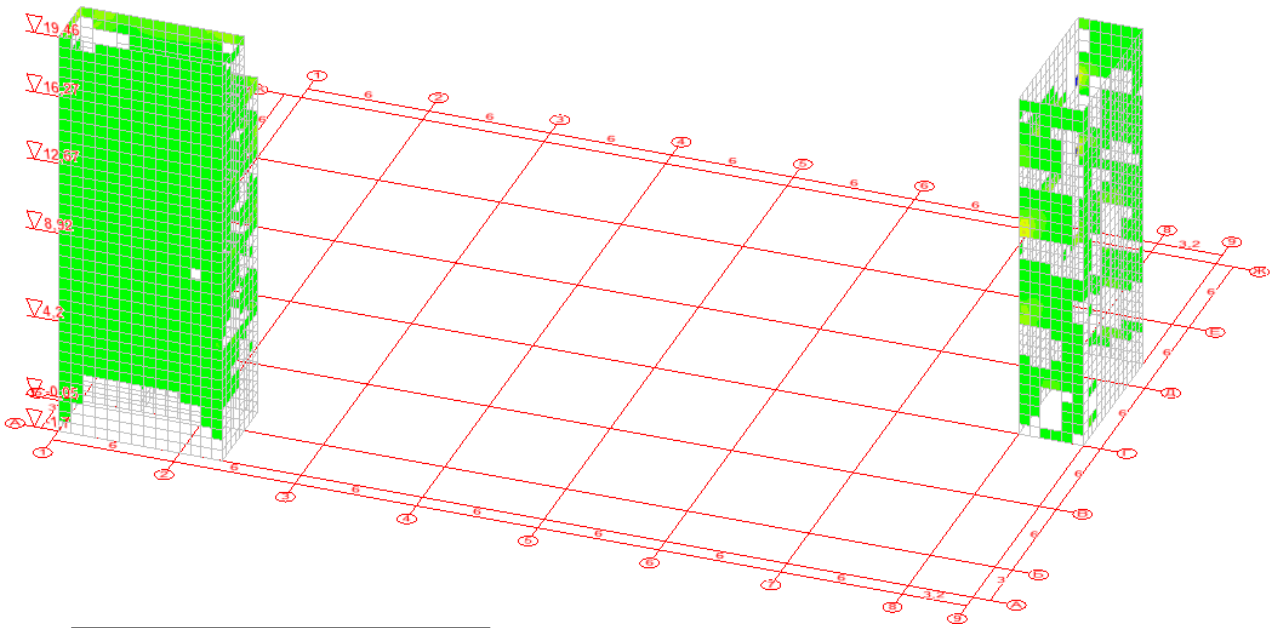
Рисунок 3.18 – Коэффициент использования подобранной арматуры балок $К_{max}$

Таблица 3.3– Максимальные коэффициенты использования колонн и балок

Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СП 63.13330.2012
Колонны		
0,53	Прочность по предельной продольной силе сечения	пп. 7.1.9,7.1.10
0,61	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
0,43	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
0,02	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
0,24	Продольная сила при учете прогиба при гибкости L0/i>14	пп. 8.1.15, 7.1.11
0,29	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34

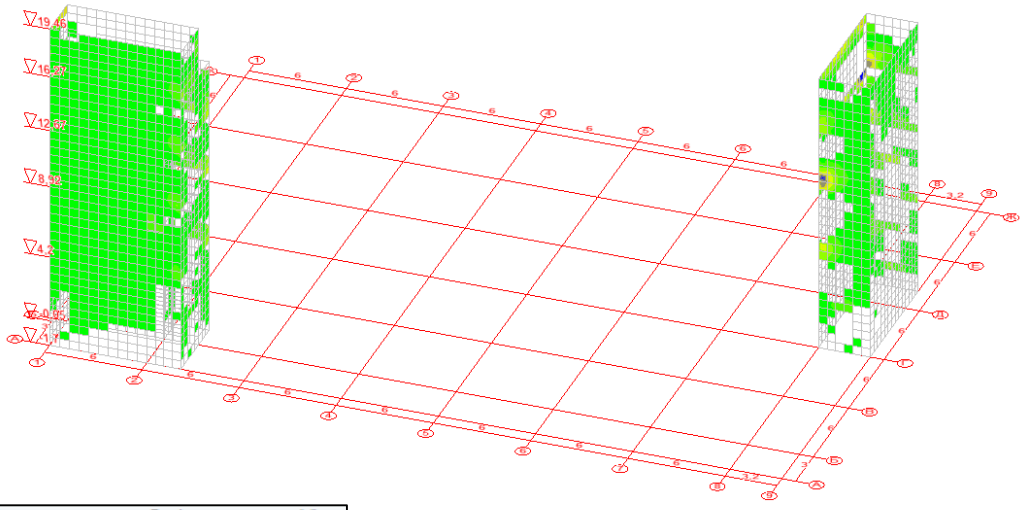
Окончание таблицы 3.3

Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СП 63.13330.2012
0,94	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34
0,04	Прочность сечения при воздействии крутящего момента	п. 8.1.37
0,01	Сопротивление арматуры S1 крутящему моменту	
0,01	Сопротивление арматуры S2 крутящему моменту	
0,01	Сопротивление боковой арматуры крутящему моменту	
Балки		
0,86	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
0,28	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
0,06	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
0,3	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
0,85	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34
0,61	Прочность сечения при воздействии крутящего момента	п. 8.1.37
0,16	Сопротивление арматуры S1 крутящему моменту	
0,16	Сопротивление арматуры S2 крутящему моменту	
0,33	Сопротивление боковой арматуры крутящему моменту	



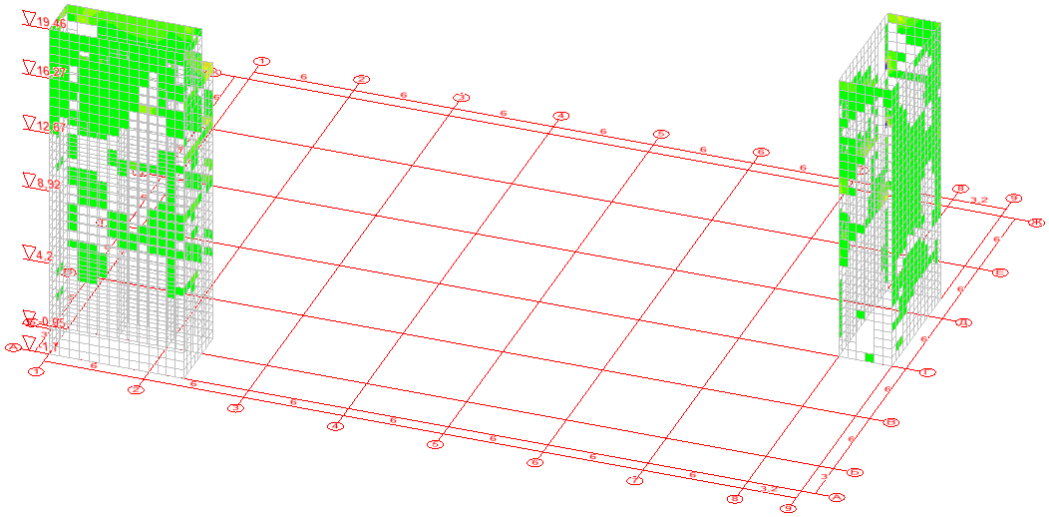
Интенсивность S_1 (нижняя по X)		
	см^2/м	
d6/200	0,74	1273
d7/200	1,48	218
d8/200	2,22	56
d9/200	2,96	15
d10/200	3,7	6
d12/200	4,44	2
d12/200	5,18	2
d14/200	5,92	1

Рисунок 3.19 – Интенсивность S_1 (нижняя по X) для стен, см^2/м



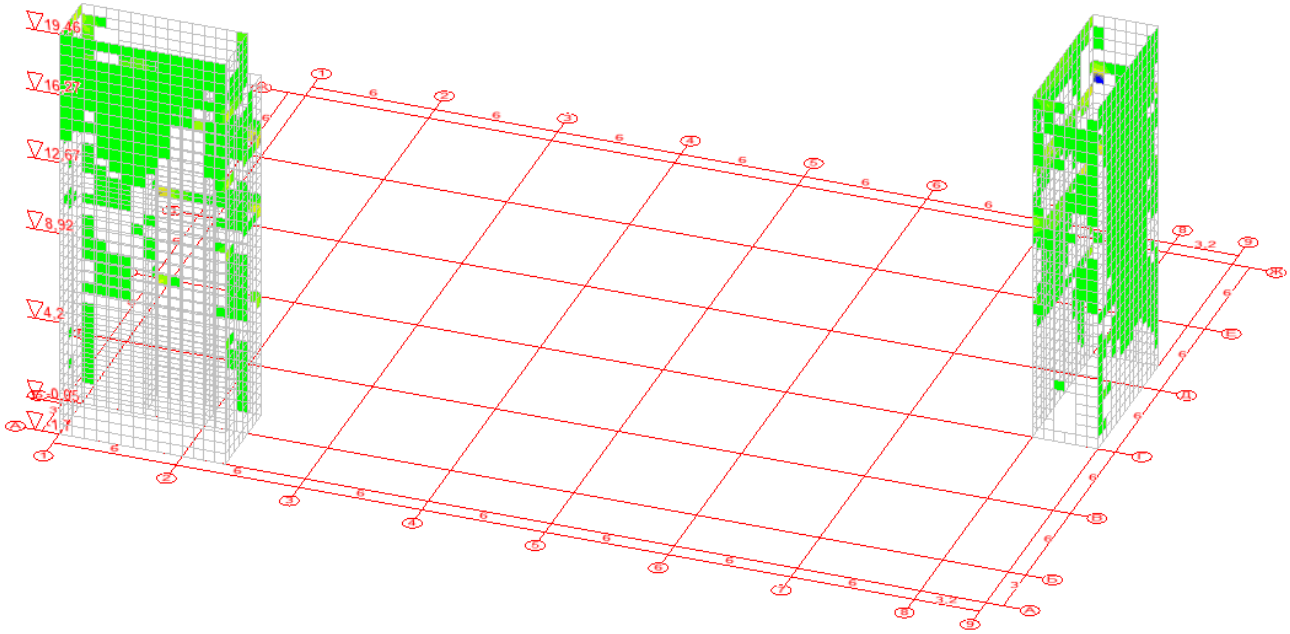
	Интенсивность S_2 (верхняя по X)		
		см^2/м	
	d6/200	0,47	1119
	d6/200	0,95	360
	d6/200	1,42	150
	d7/200	1,9	56
	d8/200	2,37	23
	d9/200	2,85	11
	d10/200	3,32	5
	d10/200	3,8	3

Рисунок 3.20 – Интенсивность S_2 (верхняя по X), см^2/м



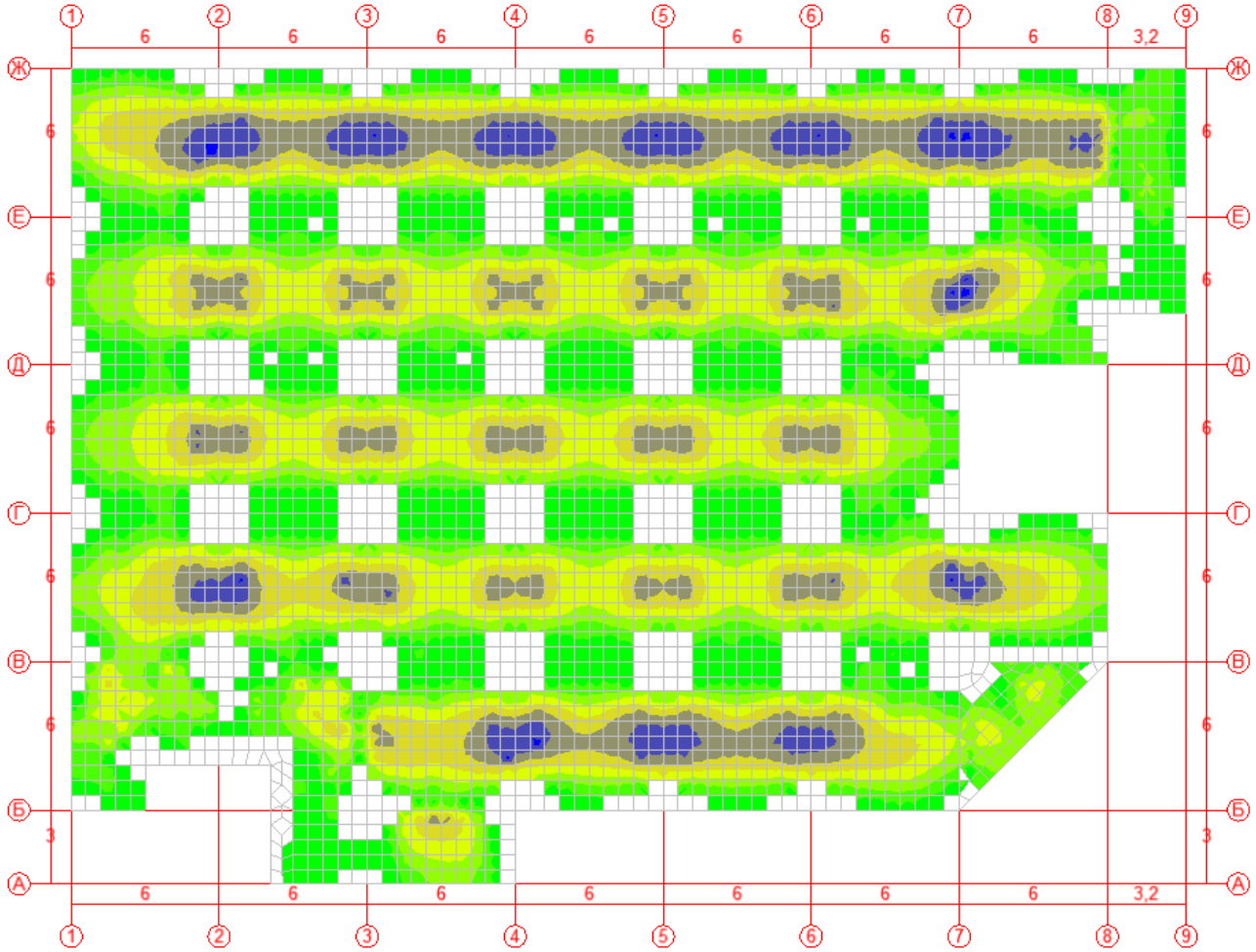
	Интенсивность S_3 (нижняя по Y)		
		см^2/м	
	d6/200	0,57	850
	d6/200	1,14	226
	d7/200	1,71	70
	d8/200	2,27	25
	d9/200	2,84	7
	d10/200	3,41	2
	d12/200	3,98	2
	d12/200	4,55	2

Рисунок 3.21 – Интенсивность S_3 (нижняя по У) для стен, см^2/м



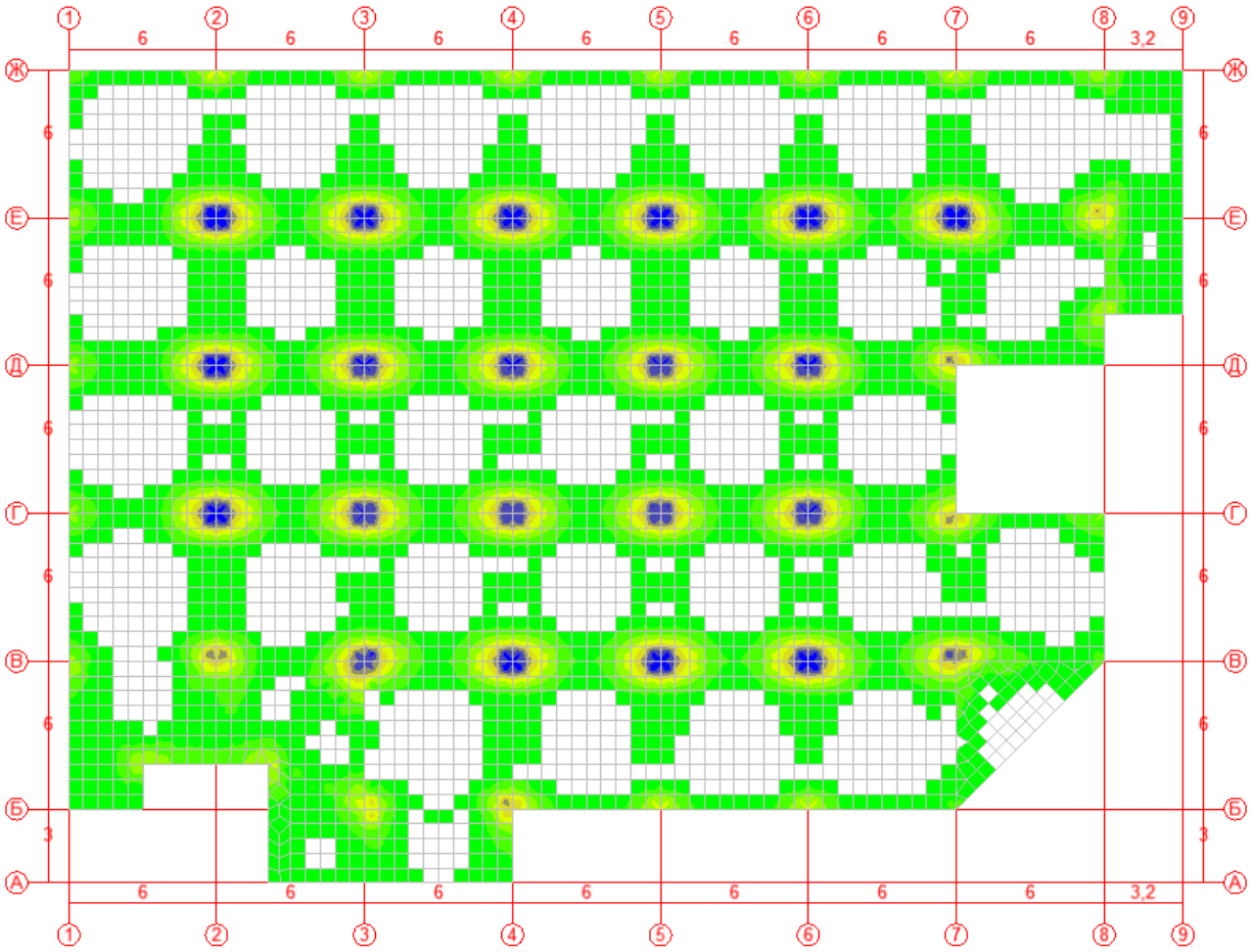
Интенсивность S_4 (верхняя по Y)		
	см^2/м	
d6/200	0,48	882
d6/200	0,95	199
d7/200	1,43	84
d7/200	1,9	32
d8/200	2,38	14
d9/200	2,85	6
d10/200	3,33	4
d10/200	3,8	1

Рисунок 3.22 – Интенсивность S_4 (верхняя по У), см^2/м



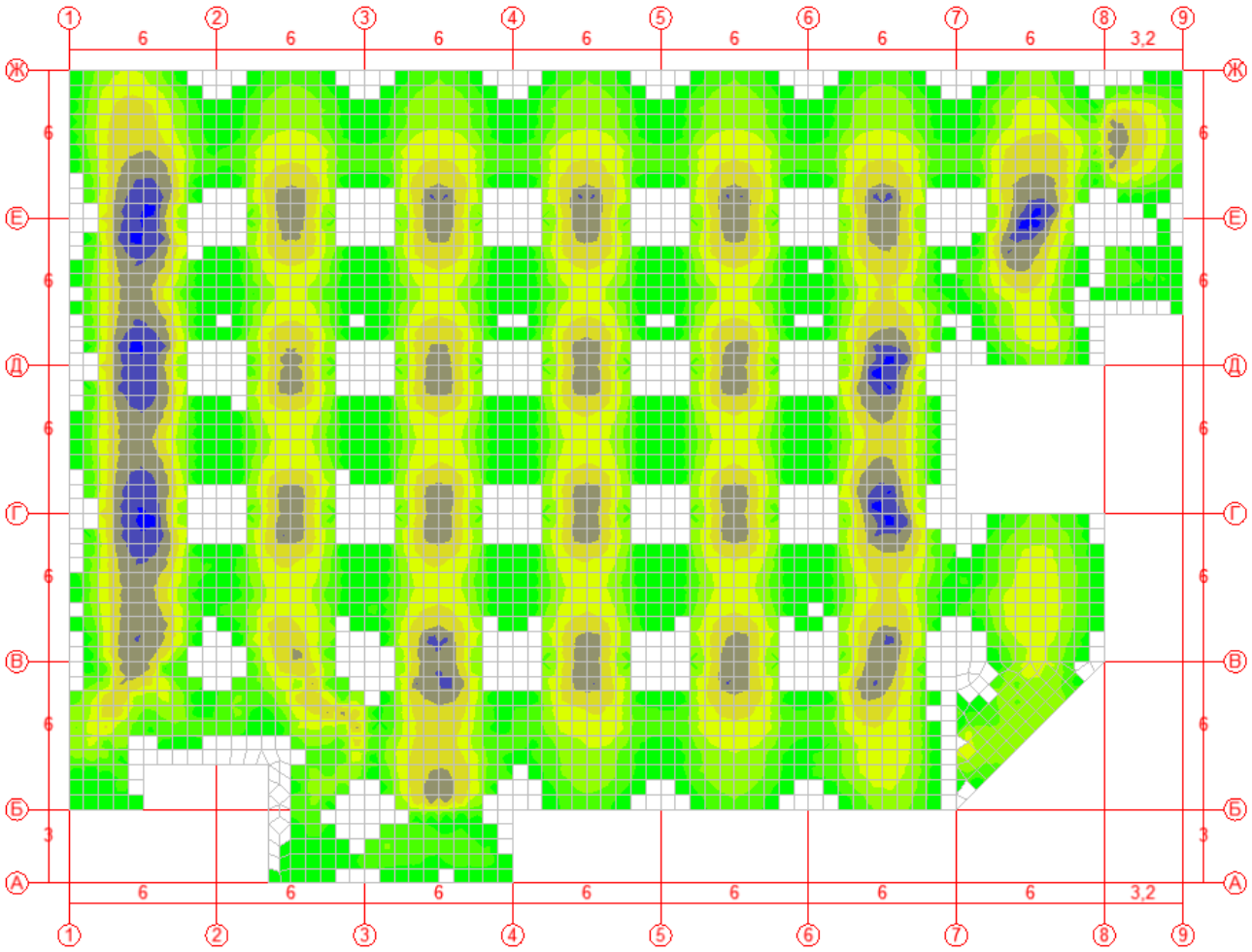
Интенсивность S_1 (нижняя по X)		
	см^2/м	
d7/200	1,48	852
d9/200	2,95	1213
d12/200	4,43	1243
d14/200	5,9	1241
d14/200	7,38	1012
d16/200	8,85	579
8,85	10,32	222
10,32	11,8	17

Рисунок 3.23 – Интенсивность S_1 (нижняя по X) для плиты перекрытия на отм.+4,200, см^2/м



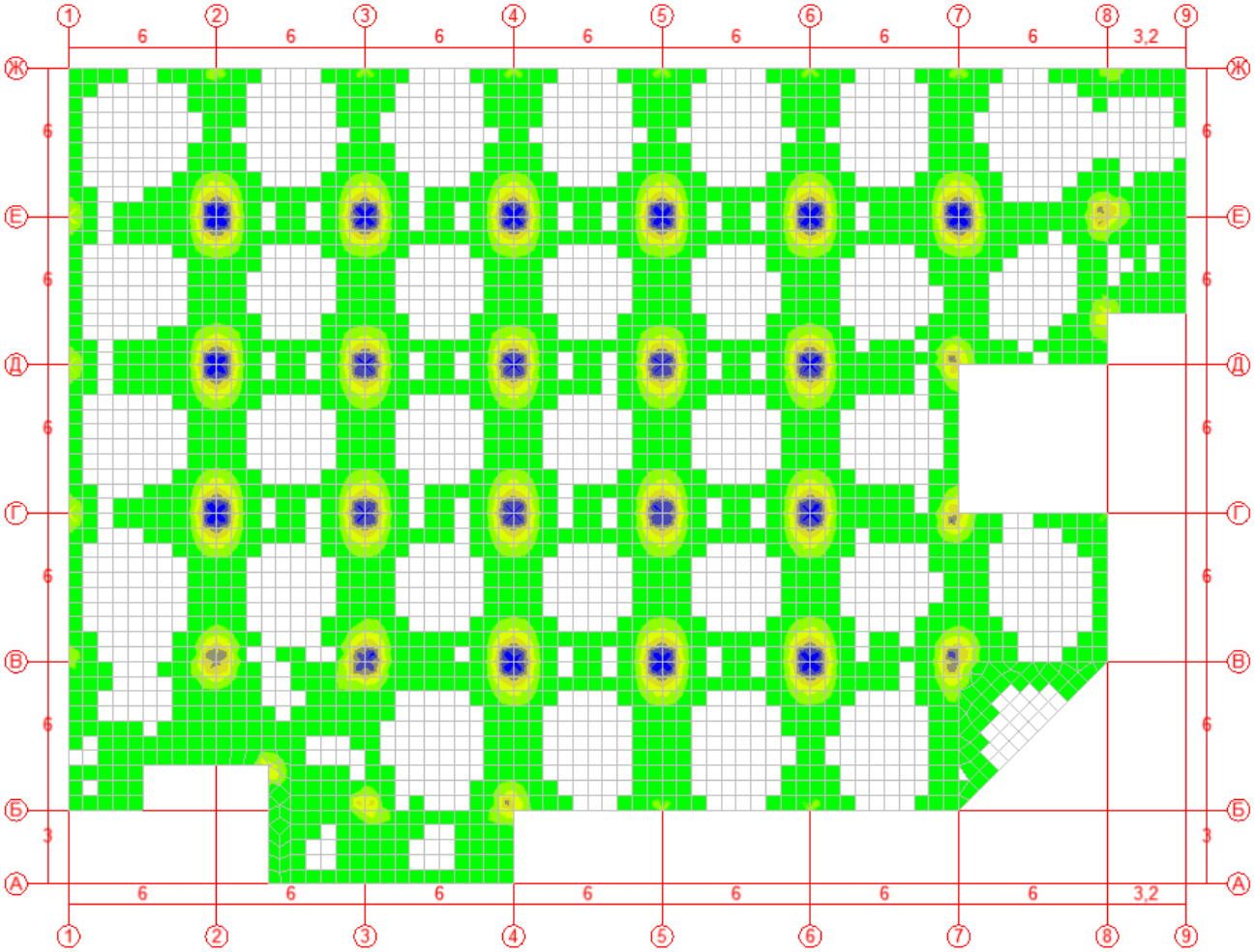
Интенсивность S_2 (верхняя по X)		
	см^2/м	
d10/200	3,76	1661
d14/200	7,53	1141
7,53	11,29	627
11,29	15,05	429
15,05	18,81	317
18,81	22,57	218
22,57	26,34	90
26,34	30,1	74

Рисунок 3.24 – Интенсивность S_2 (верхняя по X) для плиты перекрытия на отм.+4,200, см^2/м



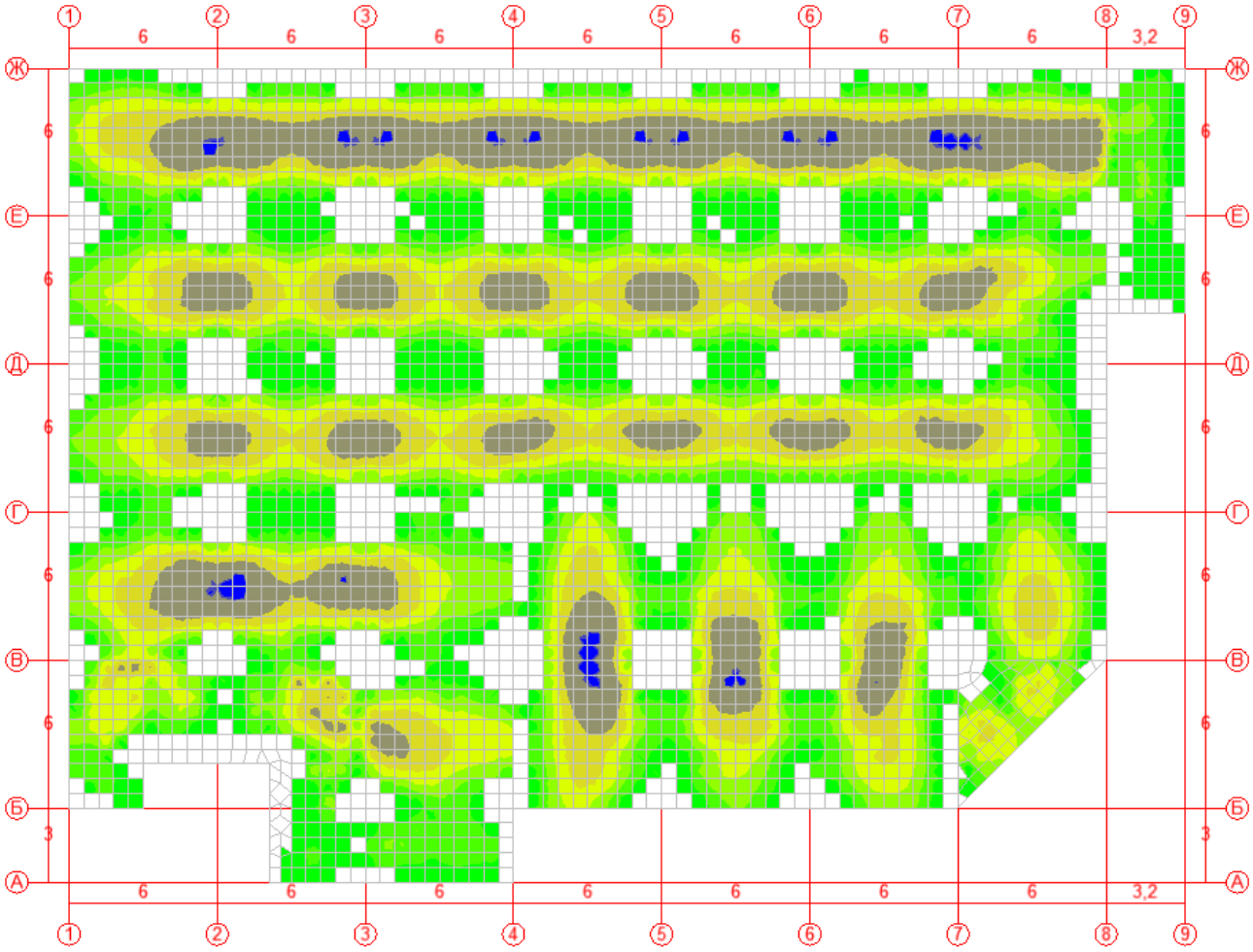
	Интенсивность S_3 (нижняя по Y)		
		$см^2/м$	
	d7/200	1,54	875
	d9/200	3,08	1267
	d12/200	4,62	1258
	d14/200	6,17	1307
	d15/200	7,71	912
	d16/200	9,25	480
	9,25	10,79	148
	10,79	12,33	25

Рисунок 3.25 – Интенсивность S_3 (нижняя по У) для плиты перекрытия на отм.+4,200, $см^2/м$



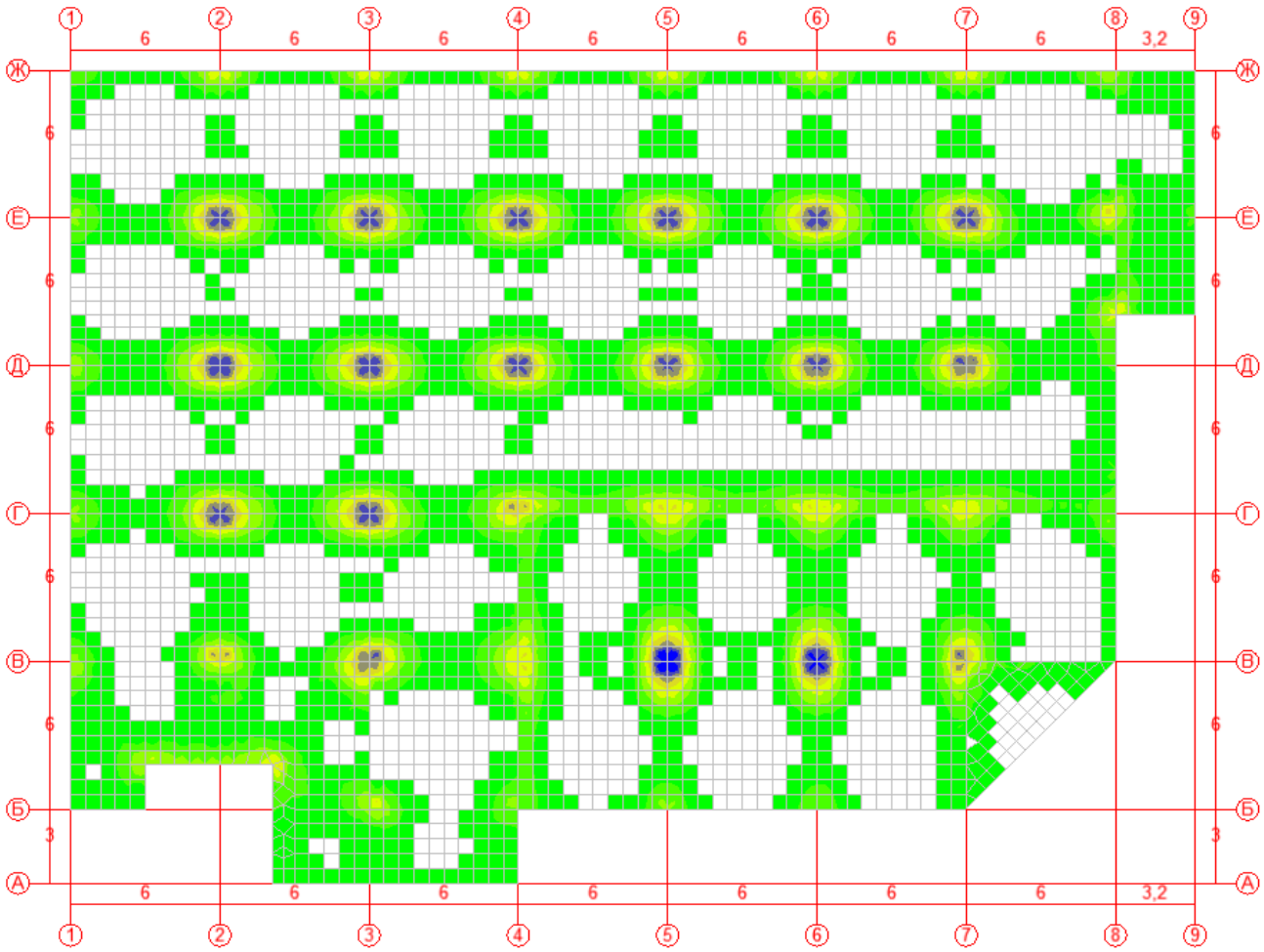
Интенсивность S_4 (верхняя по Y)		
	см^2/м	
d14/200	7,69	1949
d15/200	8,06	544
8,06	12,09	567
12,09	16,12	428
16,12	20,15	316
20,15	24,18	209
24,18	28,21	88
28,21	32,24	78

Рисунок 3.26 – Интенсивность S_4 (верхняя по У) для плиты перекрытия на отм.+4,200, см^2/м



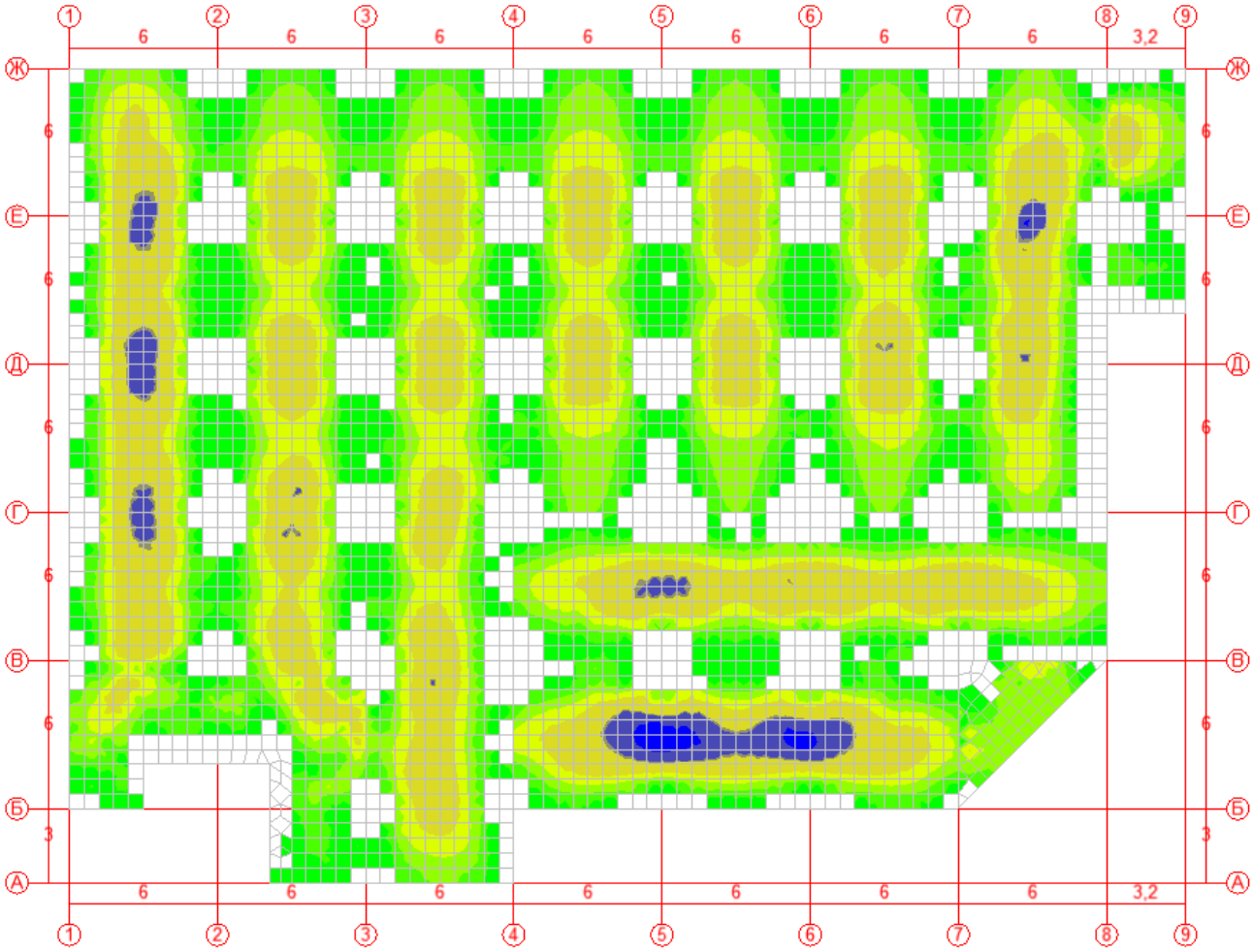
Интенсивность S_1 (нижняя по X)			
		см^2/м	
	d6/200	1,12	760
	d8/200	2,24	1186
	d10/200	3,35	1273
	d12/200	4,47	1243
	d12/200	5,59	1093
	d14/200	7,69	683
	d15/200	7,82	68
	d16/200	8,93	43

Рисунок 3.27 – Интенсивность S_1 (нижняя по X) для плиты перекрытия на отм.+8,920, см^2/м



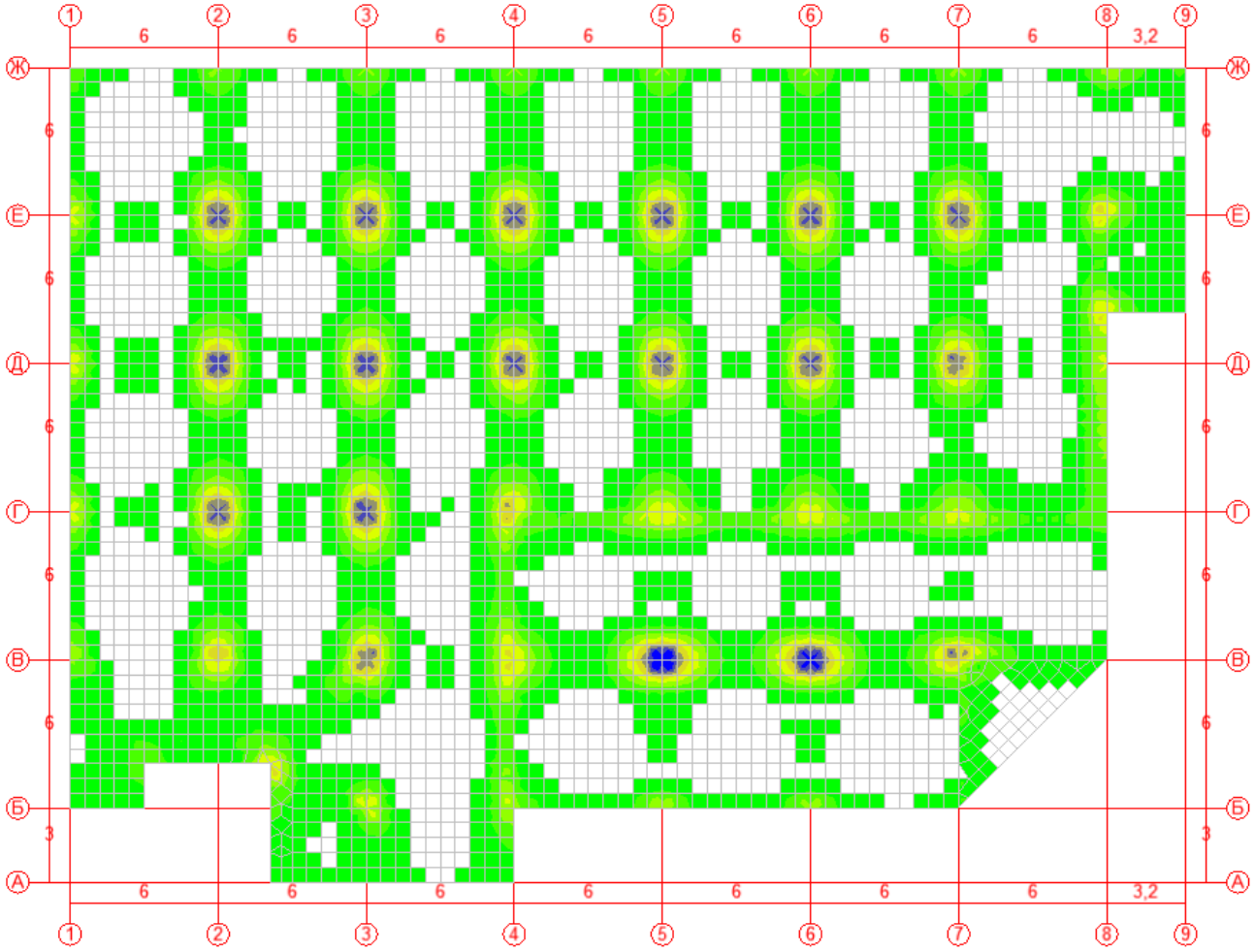
Интенсивность S_2 (верхняя по X)			
		см^2/м	
	d10/200	3,51	1635
	d14/200	7	1082
	7	10,5	578
	10,5	14	382
	14	17,5	227
	17,5	21	102
	21	24,49	68
	24,49	27,99	8

Рисунок 3.28– Интенсивность S_2 (верхняя по X) для плиты перекрытия на отм.+8,920, см^2/м



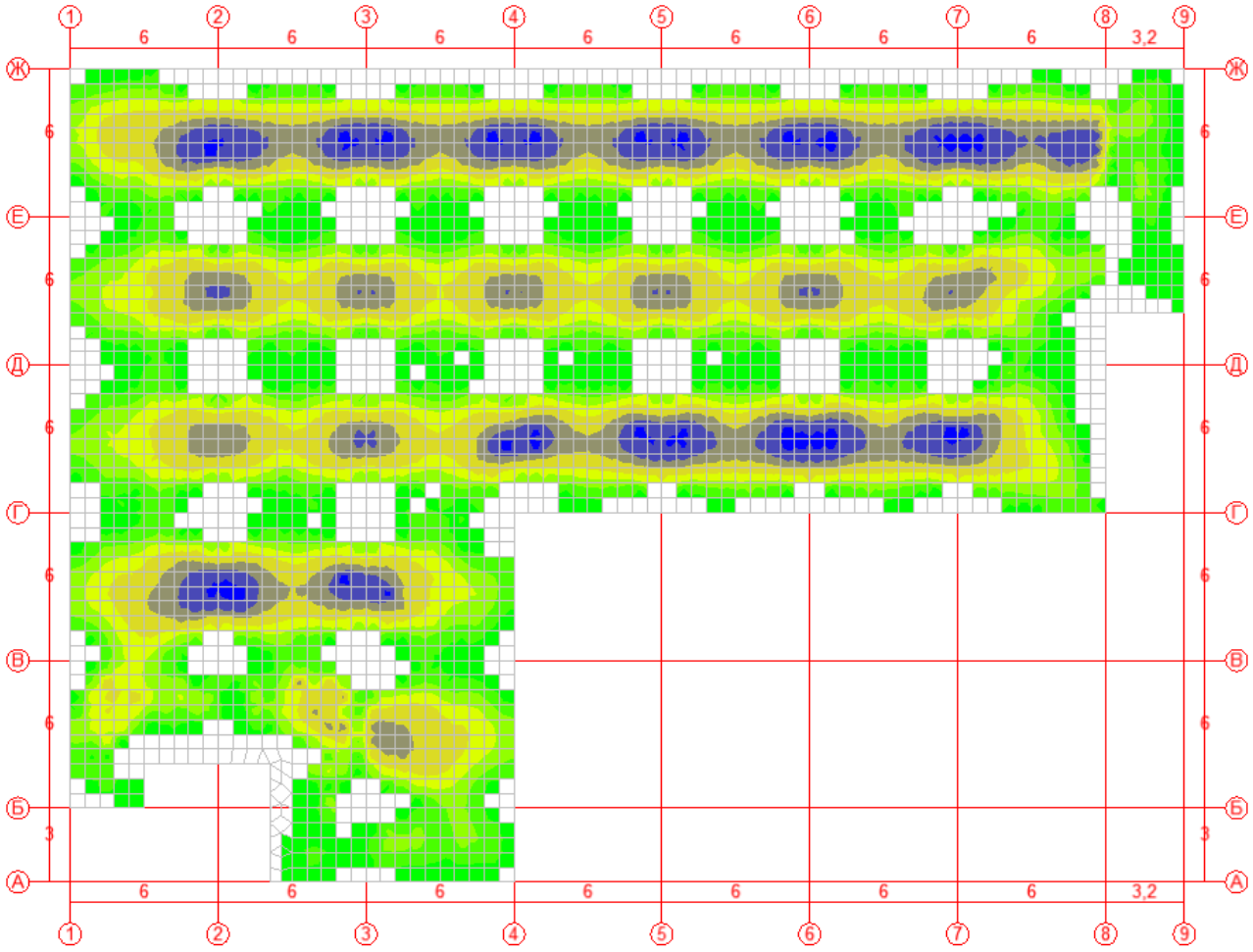
Интенсивность S_3 (нижняя по Y)		
	см^2/м	
d6/200	1,33	812
d9/200	2,64	1265
d12/200	3,96	1345
d12/200	5,28	1303
d14/200	7,69	1061
d15/200	7,91	125
d16/200	9,23	115
9,23	10,55	24

Рисунок 3.29 – Интенсивность S_3 (нижняя по У) для плиты перекрытия на отм.+8,920, см^2/м



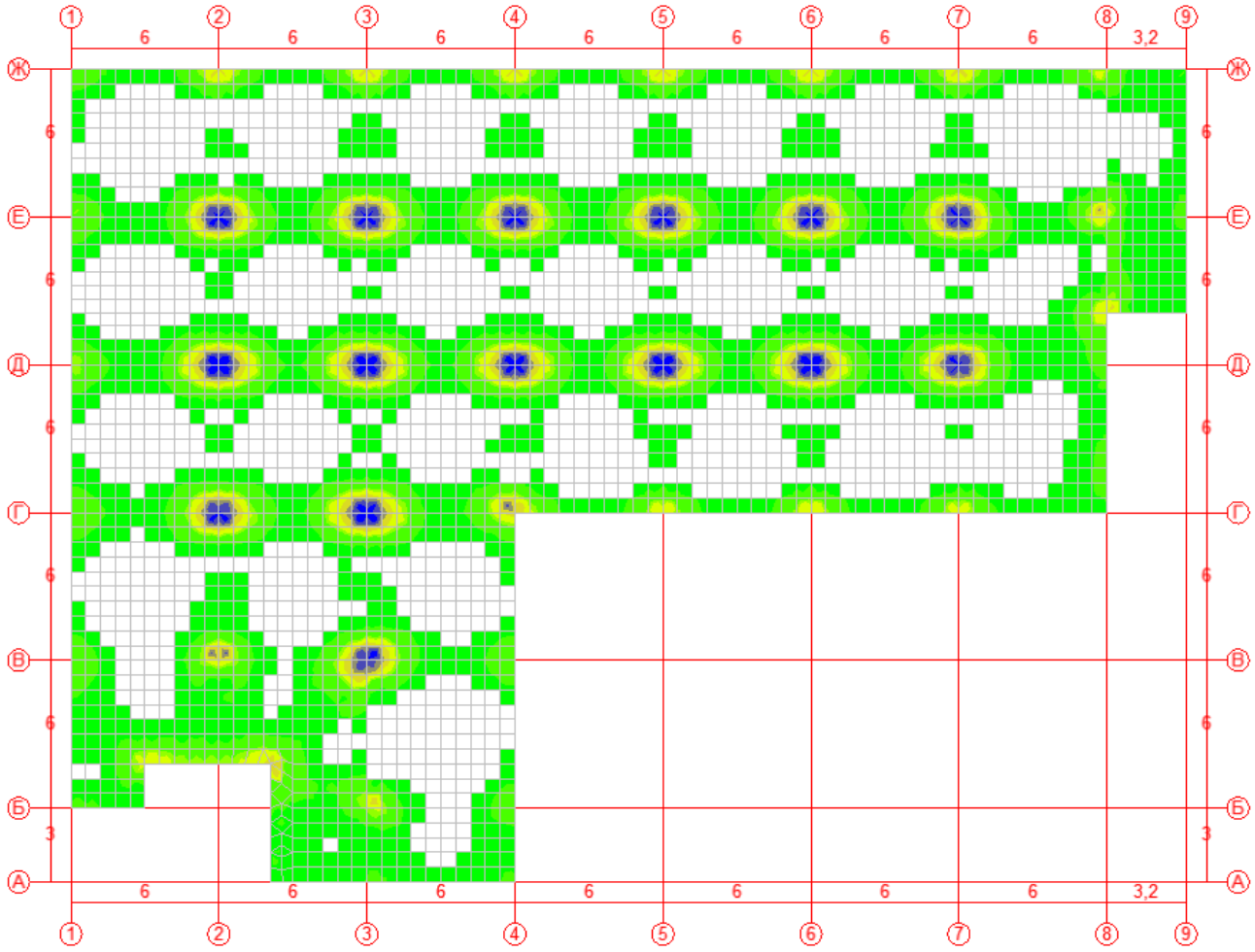
Интенсивность S_4 (верхняя по Y)		
	см^2/м	
d10/200	3,87	1643
d15/200	7,74	1087
7,74	11,6	578
11,6	15,47	360
15,47	19,33	224
19,33	23,2	98
23,2	27,06	67
27,06	30,93	8

Рисунок 3.30 – Интенсивность S_4 (верхняя по У) для плиты перекрытия на отм.+8,920, см^2/м



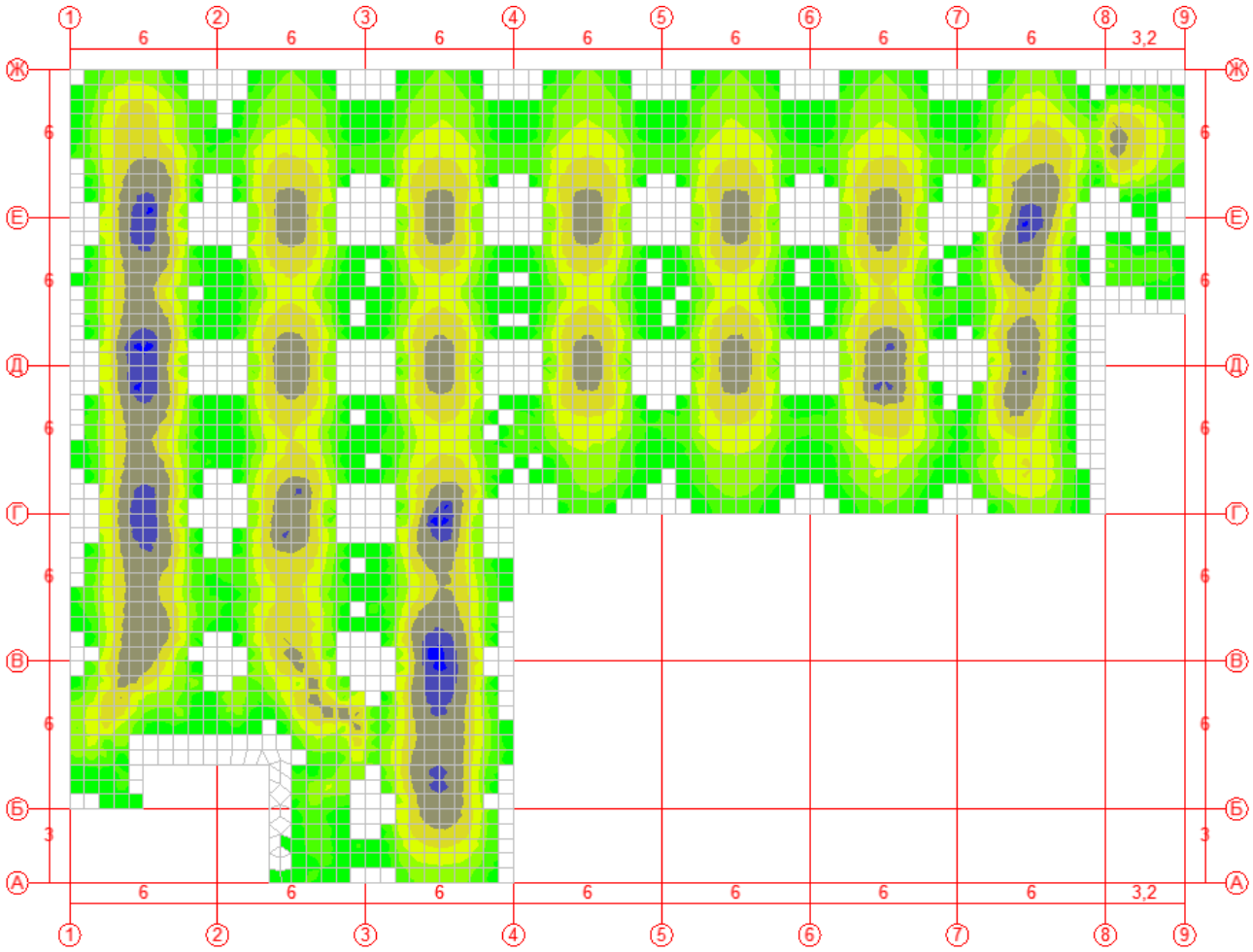
	Интенсивность S_1 (нижняя по X)		
		см^2/м	
	d6/200	1,1	602
	d8/200	2,19	880
	d10/200	3,29	994
	d12/200	4,38	884
	d12/200	5,65	947
	d14/200	6,57	564
	d14/200	7,69	327
	d15/200	8,76	79

Рисунок 3.31 – Интенсивность S_1 (нижняя по X) для плиты перекрытия на отм.+12,670, см^2/м



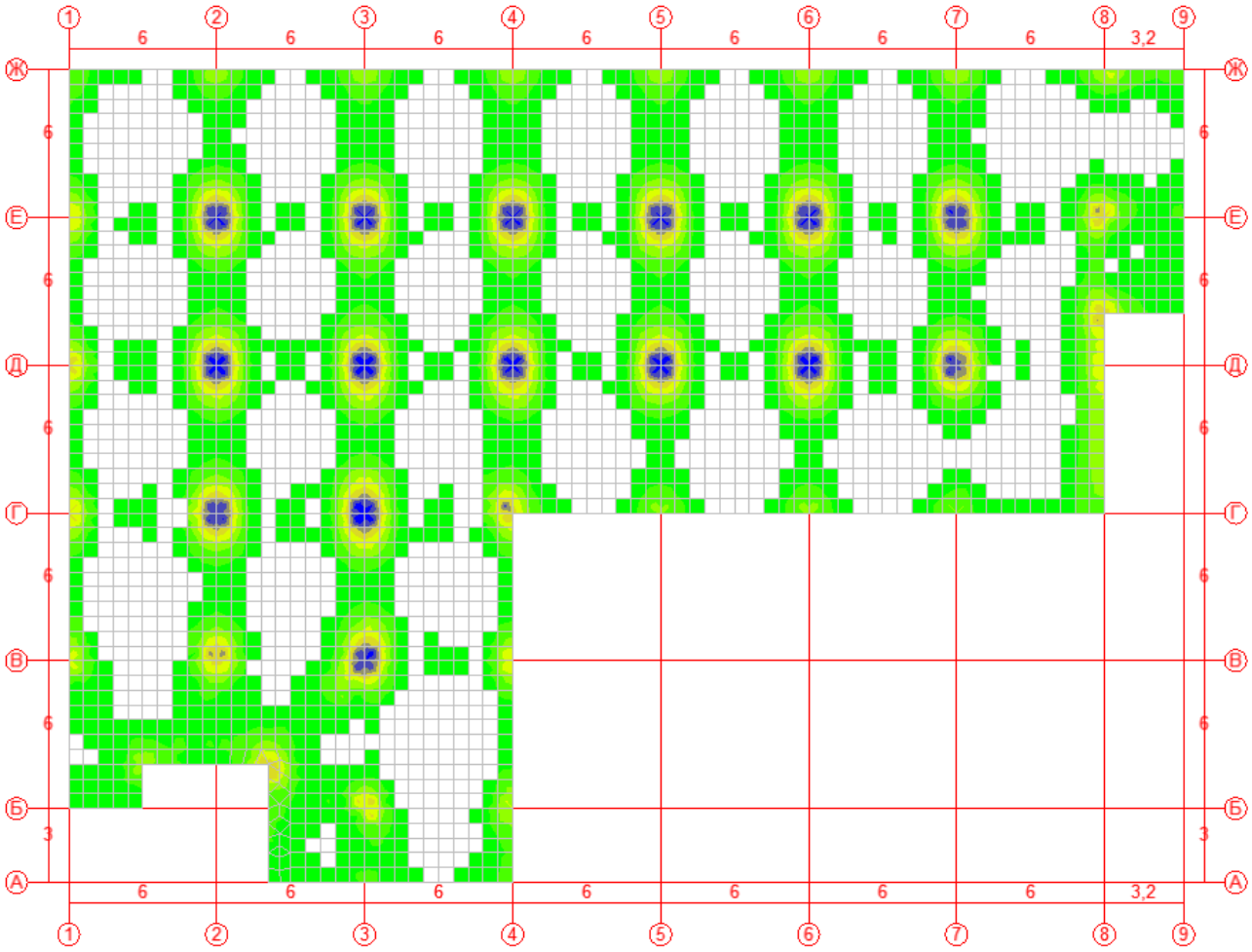
Интенсивность S_2 (верхняя по X)		
	см^2/м	
d6/50	3,06	1242
d7/50	7,69	942
d8/50	9,16	396
d9/50	12,21	324
d10/50	15,26	246
d12/50	18,32	161
d12/50	21,37	69
d14/50	24,42	57

Рисунок 3.32 – Интенсивность S_2 (верхняя по X) для плиты перекрытия на отм.+12,670, см^2/м



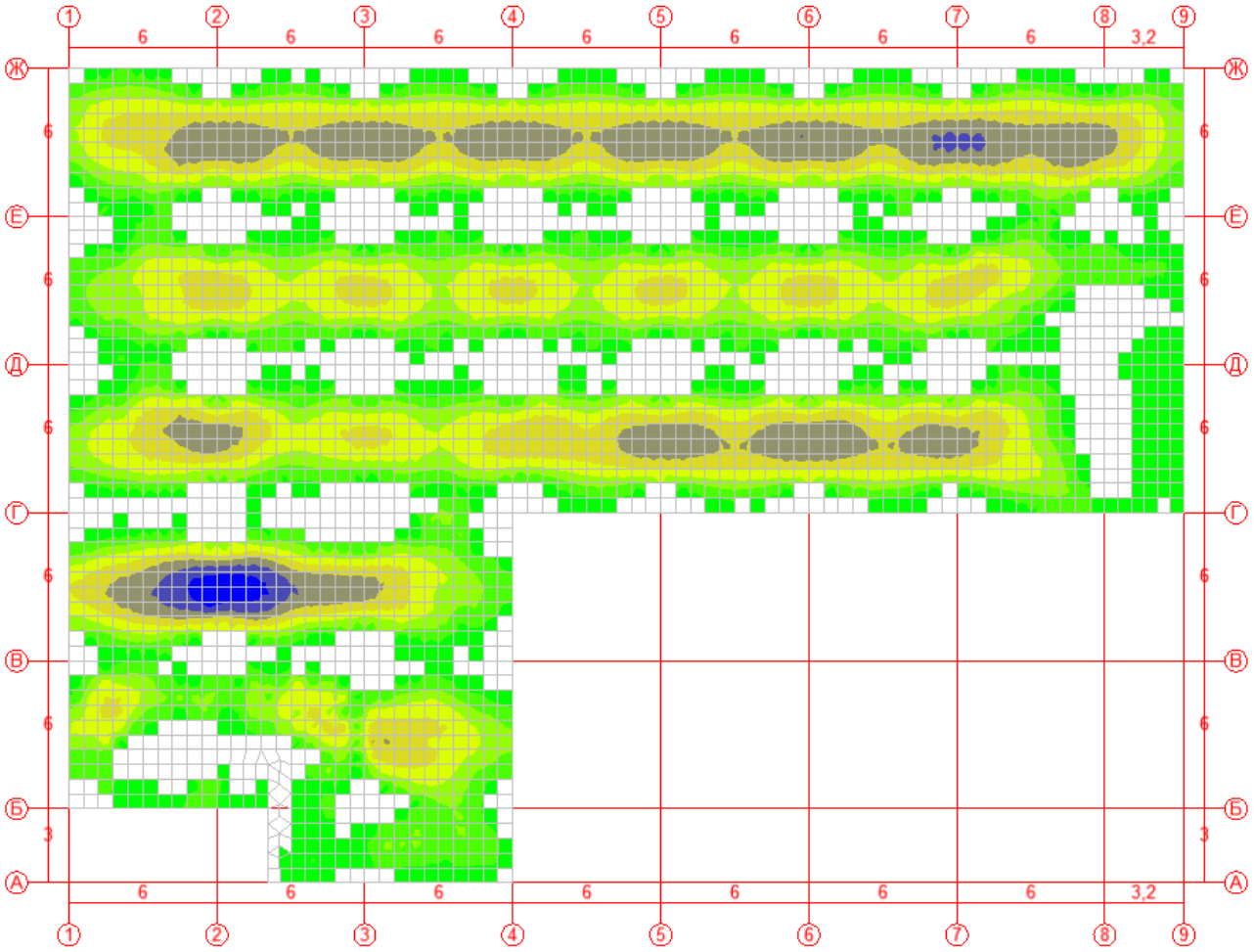
Интенсивность S_3 (нижняя по Y)			
		см^2/м	
	d6/200	1,24	628
	d8/200	2,48	955
	d10/200	3,71	1036
	d12/200	4,94	1012
	d14/200	6,17	830
	d14/200	7,69	519
	d15/200	8,63	91
	d16/200	9,86	17

Рисунок 3.33 – Интенсивность S_3 (нижняя по У) для плиты перекрытия на отм.+12,670, см^2/м



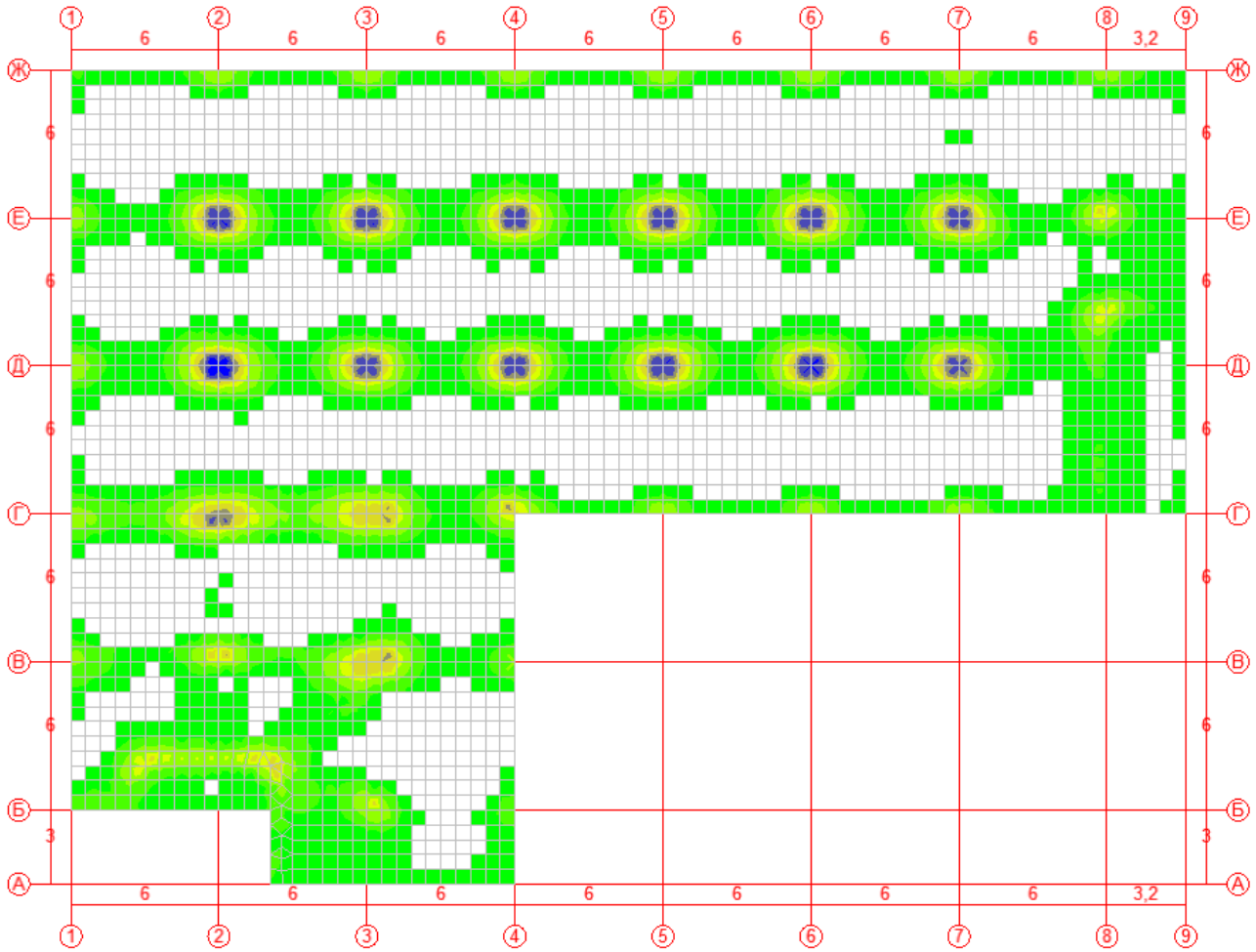
Интенсивность S_4 (верхняя по Y)		
	см^2/м	
d10/200	3,35	1218
d14/200	6,7	894
d16/200	10,04	474
10,04	13,39	324
13,39	16,74	234
16,74	20,09	130
20,09	23,44	65
23,44	26,78	50

Рисунок 3.34 – Интенсивность S_4 (верхняя по У) для плиты перекрытия на отм.+12,670, см^2/м



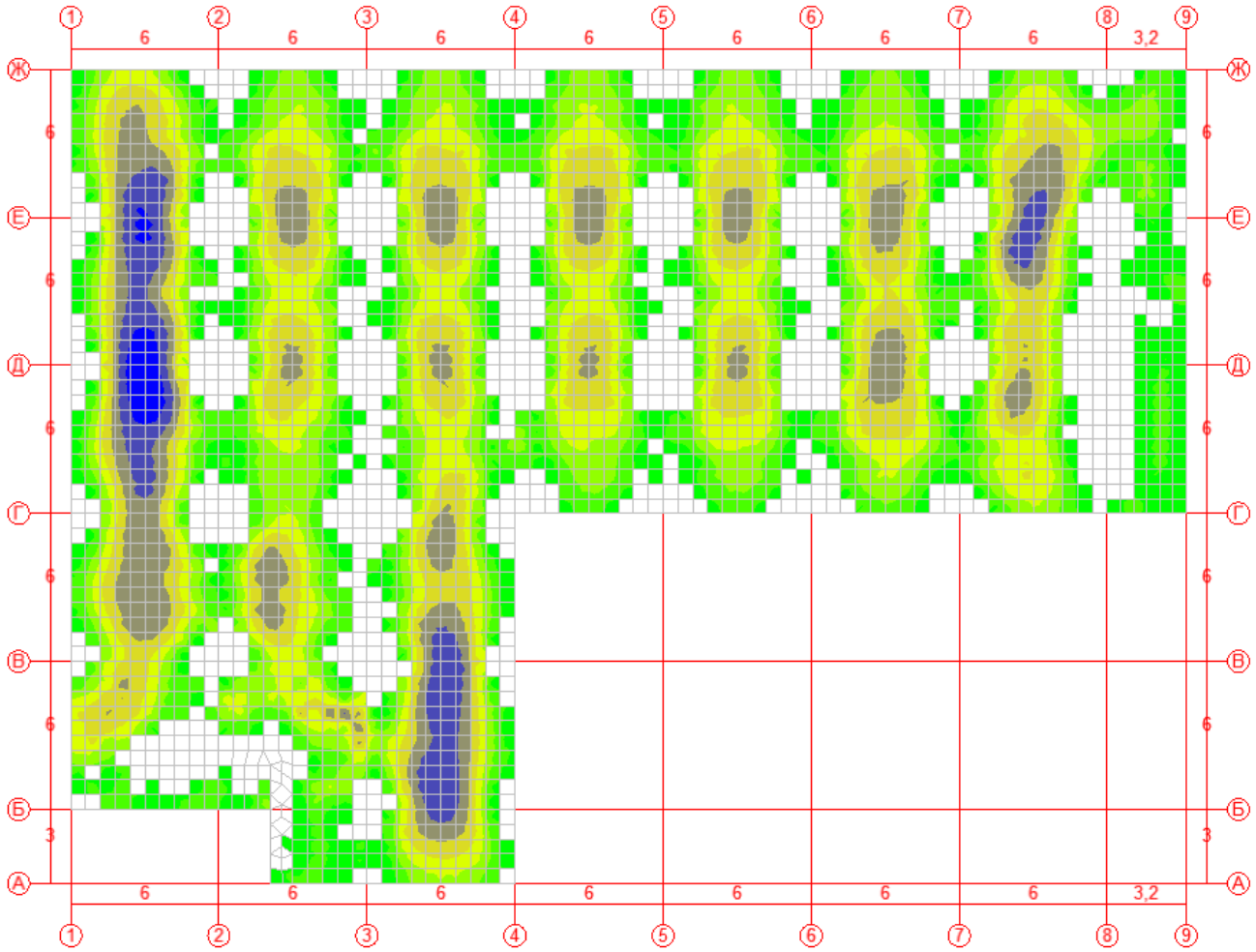
	Интенсивность S_1 (нижняя по X)		
		см^2/м	
	d6/200	1,01	719
	d8/200	2,02	1029
	d9/200	3,03	1041
	d12/200	4,03	939
	d12/200	5,04	696
	d14/200	6,05	398
	d14/200	7,06	47
	d15/200	8,07	17

Рисунок 3.35 – Интенсивность S_1 (нижняя по X) для плиты перекрытия на отм.+16,270, см^2/м



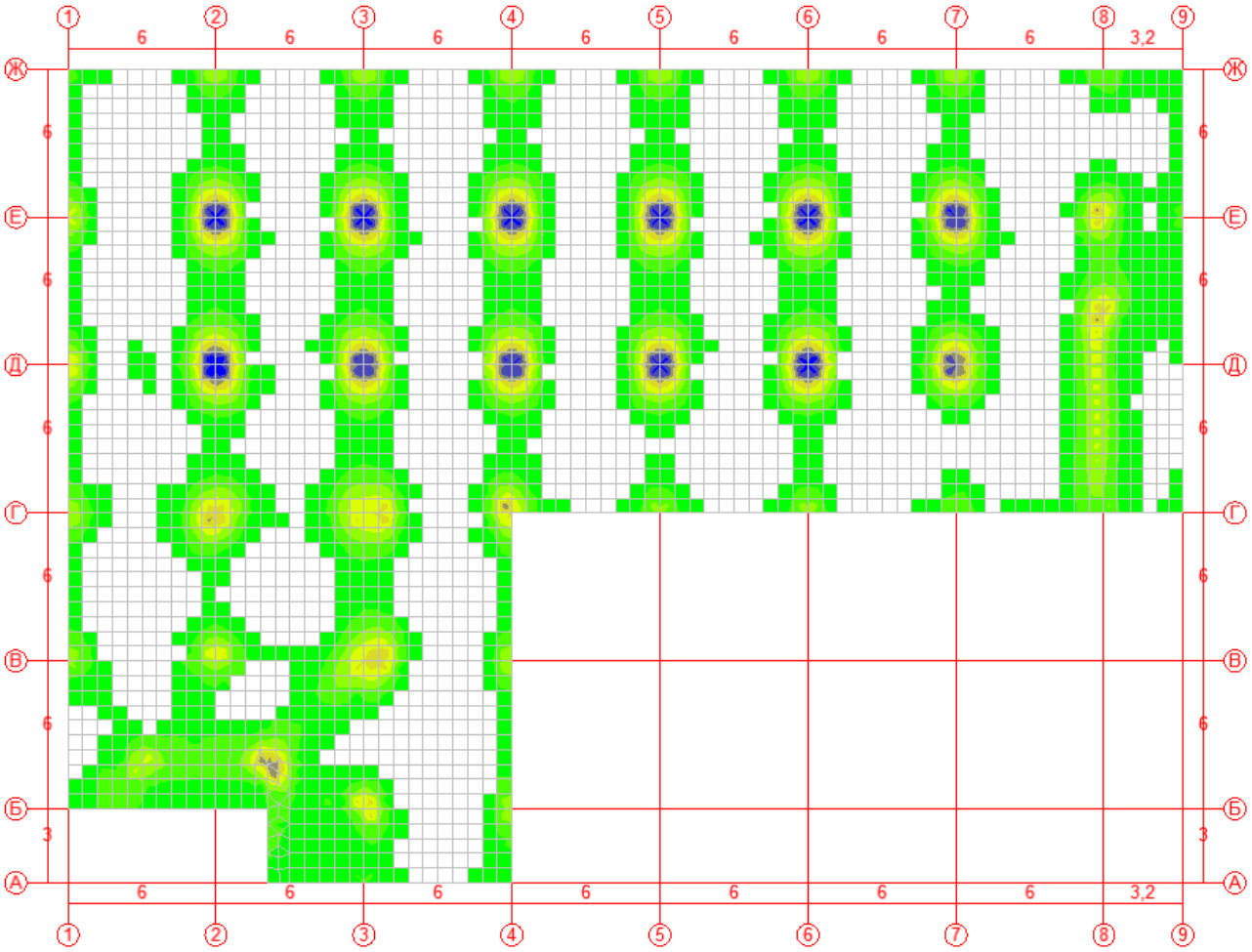
Интенсивность S_2 (верхняя по X)		
	см^2/м	
d8/200	2,41	1160
d12/200	4,81	860
d14/200	7,69	475
d16/200	9,61	276
9,61	12,01	194
12,01	14,41	113
14,41	16,81	52
16,81	19,21	15

Рисунок 3.36 – Интенсивность S_2 (верхняя по X) для плиты перекрытия на отм.+16,270, см^2/м



Интенсивность S_3 (нижняя по Y)		
	см^2/м	
d6/200	0,9	593
d7/200	1,8	1000
d9/200	2,7	1051
d10/200	3,59	1021
d12/200	4,49	773
d12/200	5,39	440
d14/200	6,29	146
d14/200	7,19	31

Рисунок 3.37 – Интенсивность S_3 (нижняя по У) для плиты перекрытия на отм.+16,270, см^2/м



	Интенсивность S_4 (верхняя по Y)		
		см^2/м	
	d8/200	2,44	1105
	d12/200	4,89	881
	d14/200	7,33	471
	d16/200	9,77	302
	9,77	12,21	198
	12,21	14,65	106
	14,65	17,1	53
	17,1	19,54	38

Рисунок 3.38 – Интенсивность S_4 (верхняя по У) для плиты перекрытия на отм.+16,270, см^2/м

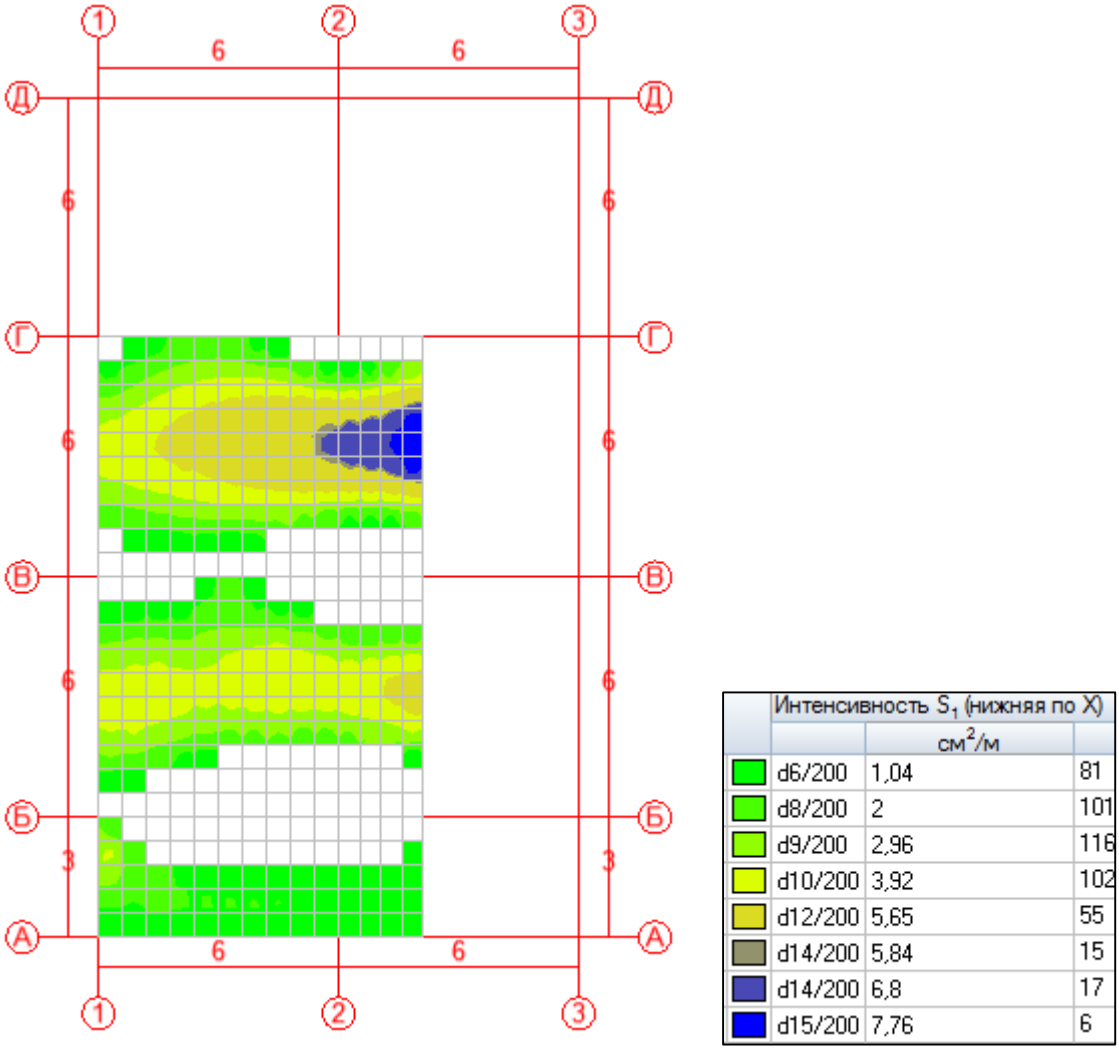


Рисунок 3.39 – Интенсивность S_1 (нижняя по X) для плиты перекрытия на отм.+19,670, см^2/м

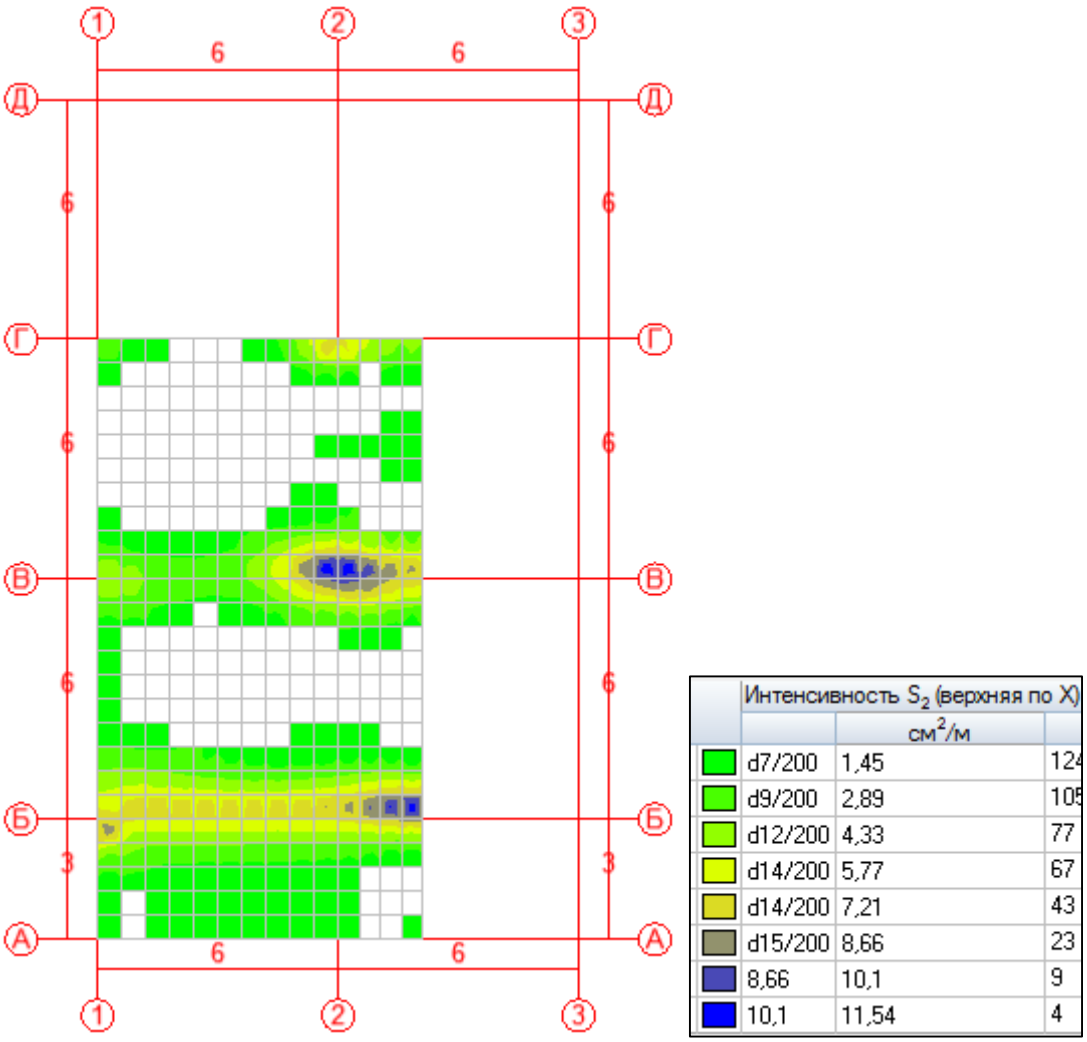


Рисунок 3.40 – Интенсивность S_2 (верхняя по X) для плиты перекрытия на отм.+19,670, см^2/м

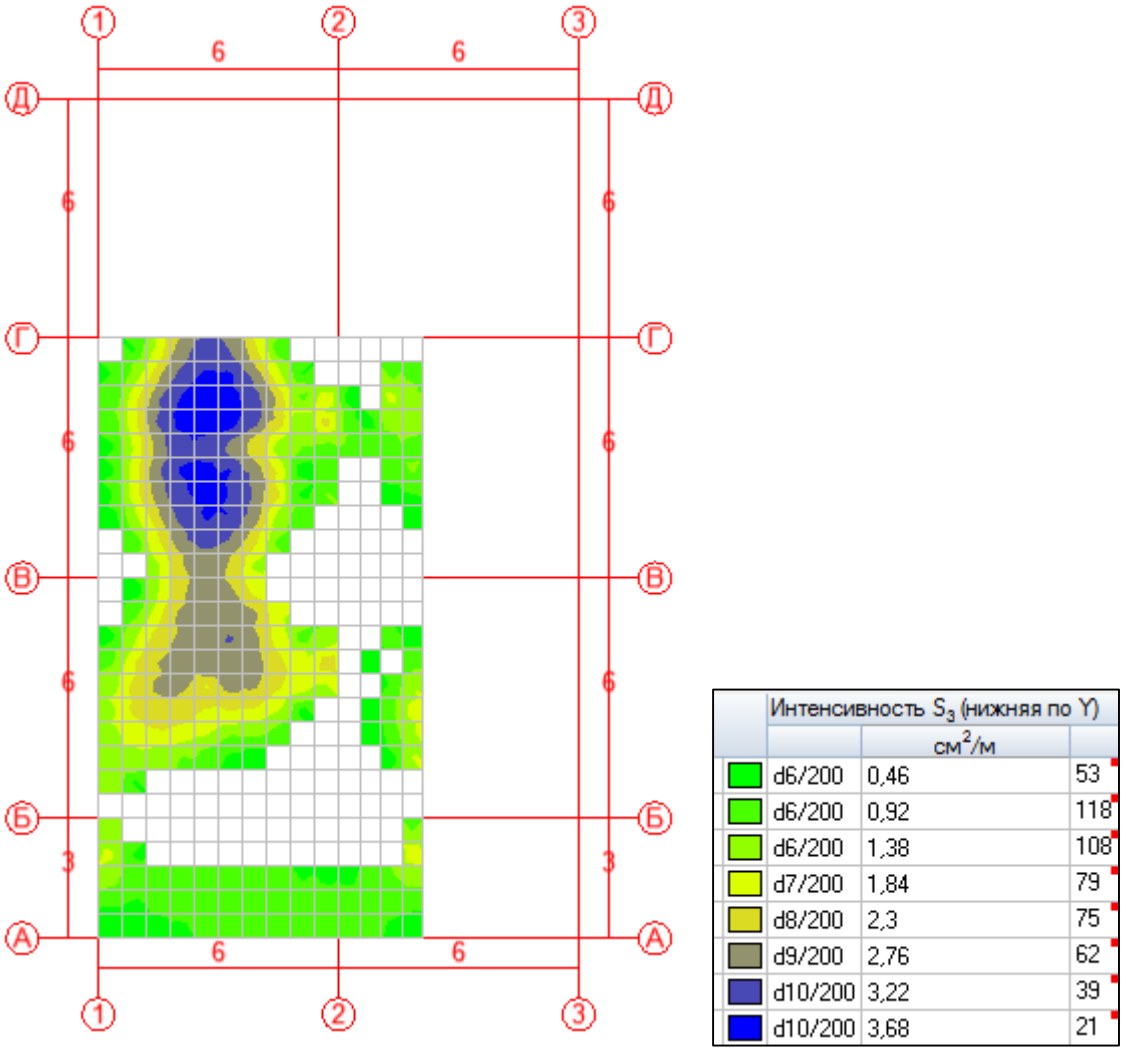
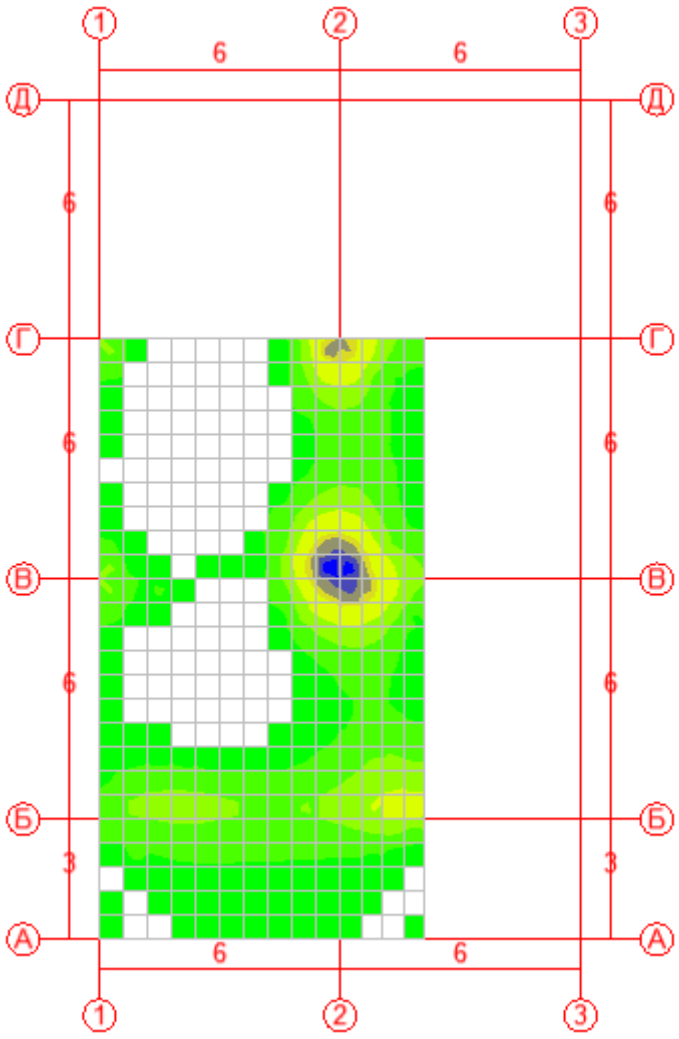


Рисунок 3.41 – Интенсивность S_3 (нижняя по У) для плиты перекрытия на отм.+19,670, см^2/м



	Интенсивность S_4 (верхняя по Y)		
		см^2/м	
	d6/200	1,29	140
	d9/200	2,56	153
	d10/200	3,84	82
	d12/200	5,65	37
	d14/200	6,39	17
	d14/200	7,66	14
	d16/200	8,94	6
	8,94	10,21	2

Рисунок 3.42 – Интенсивность S_4 (верхняя по У) для плиты перекрытия на отм.+19,670, см^2/м

График производства работ

Наименование работ	Объем работ: ед. изм.	Объем работ: количество	Затраты труда чел/см	Требуемые машины: Наименование	Требуемые машины: Число маш – см	Продолжительность работ, дн.	Число смен	Число рабочих в смену	Состав бригады
Выгрузка опалубочных щитов и арматурных изделий	100т	17,01	38,57	МКГ–25БР	12,97	5	2	4	Машинист 6р–1 Такел.: 2р–3
Сортировка элементов опалубки, арматурных изделий и погрузка на монтаж, демонтаж опалубки	100т	17,01	2,06	МКГ–25БР	24,64	1	1	2	Машинист 6р–1 Такел.: 2р–1
Сборка опалубки	1м²	1970	93,6			8	2	6	Плотник 4р–2 плотник: 3р–4
Монтаж опалубки колонн и стен	1м²	1972	83,22			8	2	5	Плотник 4р–2 плотник: 3р–3
Установка арматуры в стенах и колоннах	шт.	472	64,5			8	2	4	Арматурщик 4р–1 арматурщик: 2р–3
Установка лесов под опалубку плит перекрытия	100м	55,44	41,6			4	2	5	Плотник 4р–2 плотник: 3р–3
Установка опалубки плит перекрытия и балок	1м²	5748	148,0			14	2	5	Плотник 4р–2 плотник: 3р–3
Установка арматуры в плитах перекрытия и балках	шт.	896	76,7			10	2	4	Арматурщик 4р–1 арматурщик: 2р–3
Бетонирование конструкций	100м³	14,16	71,7	СБ 126А	23,9	12	2	3	машинист2р–1 бетонщик 2р–2
Уход за бетоном						4	2	2	Бетонщик 2р –2
Распалубование конструкций и демонтаж лесов	1м²	1970	21,07			4	2	3	Плотник 4р–1 плотник: 3р–2
Прочие и неучтенные работы							2	1	Плотник 3р–1

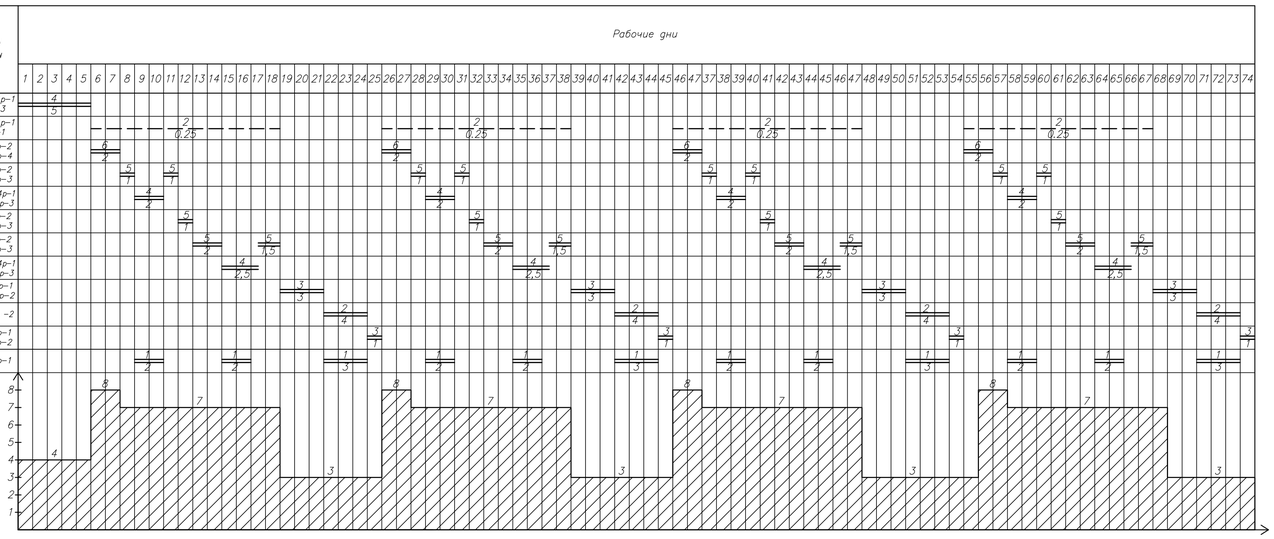


График движения рабочих кадров по объекту

Указания по технике безопасности

При производстве опалубочных работ необходимо руководствоваться требованиями СП 12–135–2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда».

Рабочие, занятые на работах с электроинструментом, должны быть аттестованы на II группу электробезопасности.

Строповку грузов краном производить аттестованными стропальщиками.

На всех рабочих местах должны находиться щиты со схемами строповок.

Отверстия в перекрытиях, остающиеся после снятия опалубки, необходимо закрывать или ограждать;

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.

Запрещается переход бетонщиков по не закрепленным в проектное положение конструкциями средствам подмащивания, не имеющим ограждения или страховочного каната.

В каждой смене должен быть обеспечен постоянный технический надзор со стороны прорабов, мастеров, бригадиров и других лиц, ответственных за безопасное ведение работ.

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

По уложенной арматуре следует ходить только по специальным мостикам шириной не менее 0,6 м, устроенным на козелках, установленных на опалубку.

Нахождение бетонщиков на элементах строительных конструкций, удерживаемых краном, не допускается.

Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в полу опалубки должны быть закрыты. При необходимости оставлять отверстия открытыми их следует затягивать проволочной сеткой.

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены защитными или страховочными ограждениями, а при расстоянии более 2 м – сигнальными ограждениями, соответствующими требованиям госудаственных стандартов.

Вибраторы при переносе на новое место работы выключается. Перетаскивать их за шланговые провода или токопроводящий кабель запрещается;

Р Разбирать и передвигать опалубку следует только с разрешения руководителя работ. При разборке опалубки следует принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.

Указания по производству работ

До начала производства бетонных работ конструкций надземной части должны быть выполнены следующие работы:

1) организация строительной площадки в соответствии со стройгенпланом на стадии возведения надземной части здания;
2) составление актов приемки скрытых работ;
3) техническое освидетельствование грузоподьемного механизма и осмотр грузоподъемных приспособлений;
4) подготовка и проверка необходимого инвентаря и приспособлений;
5) устройство временного освещения рабочих мест;
6) обеспечение бесперебойной доставки на объект бетона.

Бетонная смесь приготавливается на центральном бетонном заводе и поставляется на объект в соответствии с недельно–суточным графиком.

Транспортирование бетона осуществляется автобетоносмесителями.

Бетонирование выполняется комплексной бригадой бетонщиков в составе человек в 2 смены.

Производства работ начинается с установки металлической опалубки для колонн и стен подвала здания, после чего начинается установка и вязка арматурных каркасов в колонны и стен подвала. Параллельно начинают устанавливать леса из инвентарных стоек под щитовую опалубку перекрытия. После их установки производится монтаж щитовой опалубки перекрытия, и укладка арматурных сеток в перекрытие. Монтаж арматуры и опалубки производим самоходным краном Бетонирование несущих конструкций здания начинают после соответствующей проверки соответствия расположения арматуры проекту. Укладку бетона в перекрытие начинают после технологического перерыва в 1.5 – 2 часа, связанного с усадкой уложенного бетона в несущие конструкции. Процесс бетонирование всего яруса (1 этаж) длится две смены.Уложенная бетонная смесь уплотняется с помощью поверхностных и глубинных вибраторов.

После бетонирование и уплотнения всех конструкций яруса, необходим технологический перерыв для набора бетоном 70% проектной прочности. Согласно, "Проектирование железобетонных работ" Кузнецова Ю.П., продолжительность технологического перерыва принимаем равным 4 суток для бетона В20 и средней наружной температуре окружающей среды 25оС.

Во время технологического перерыва осуществляется уход за бетоном – посипка его поверхности рогожей и периодическая поливка водой из брандспойта не менее двух раз в день.

После набора бетоном необходимой прочности осуществляется демонтаж опалубки перекрытия и колонн.. Производится проверка соответствия конструкций проекту.

Указания по контролю качества

Контроль качества и приемка конструкций ведется по СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции".

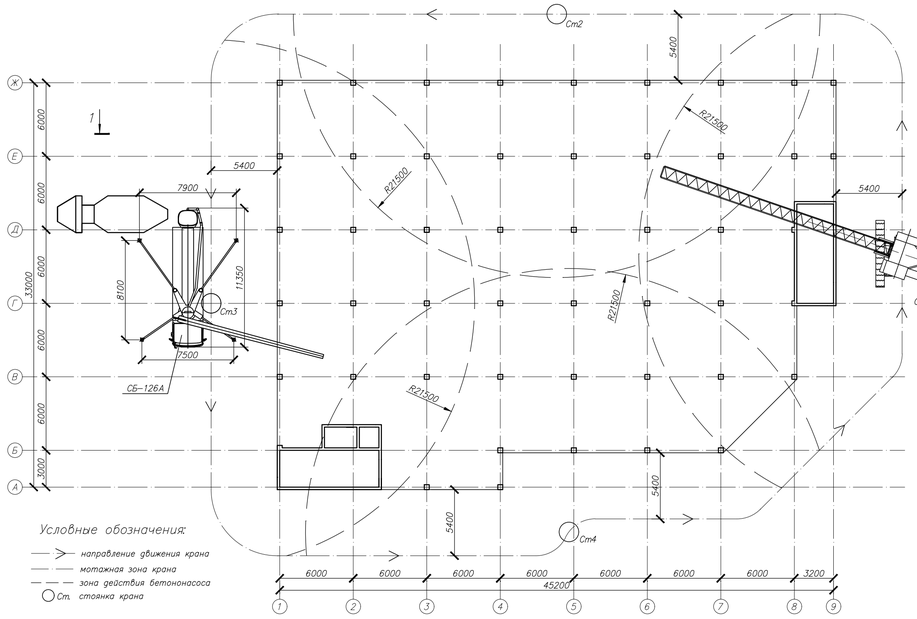
На объекте ежесменно должен вестись журнал бетонных работ.При приемке забетонированных конструкций, согласно требованиям действующих государственных стандартов, определять качество бетона в отношении прочности, а в необходимых случаях морозостойкости, водонепроницаемости и других показателей, указанных в проекте; качество поверхностей; наличие и соответствие проекту отверстий, проемов и каналов.

На подготовительном этапе необходимо контролировать качество применяемых материалов для приготовления бетонной смеси и их соответствие требованиям ГОСТ; подготовленность бетоносмесительного, транспортного и вспомогательного оборудования к производству бетонных работ; правильность подбора состава бетонной смеси и назначение ее подвижности (жесткости) в соответствии с указаниями проекта и условиями производства работ; результаты испытаний контрольных образцов бетона при подборе состава бетонной смеси.

В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать состояние лесов, опалубки, положение арматуры; качество укладываемой смеси; соблюдение правил выгрузки и распределения бетонной смеси; толщину укладываемых слоев; режим уплотнения бетонной смеси; соблюдение установленного порядка бетонирования и правил устройства рабочих швов; своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона.

В процессе армирования конструкций контроль осуществляется при приемке стали (наличие заводских марок и бирок, качество арматурной стали); при складировании и транспортировке (правильность складирования по маркам, сортам, размерам, сохранность при перевозках); при изготовлении арматурных элементов и конструкций (правильность формы и размеров, качество сварки, соблюдение технологии сварки). После установки и соединения всех арматурных элементов в блоке бетонирования проводят окончательную проверку правильности размеров и положения арматуры с учетом допускаемых отклонений.

Схема производства работ на отм.+0,000



Порядок бетонироания плиты перекрытия

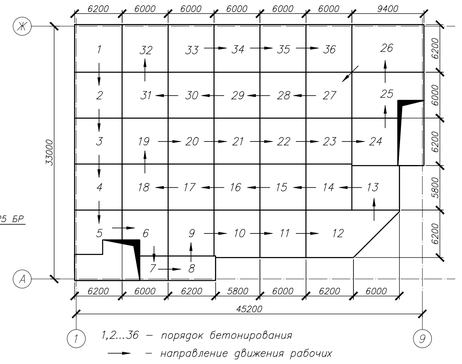


Схема строповки арматурной сетки

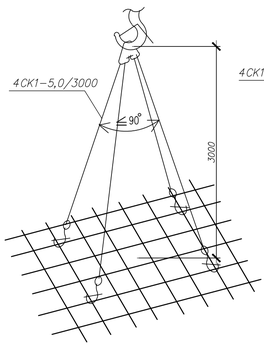


Схема строповки щитов опалубки

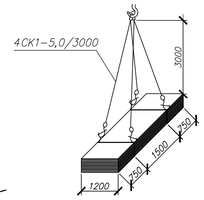
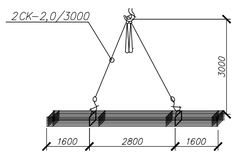


Схема строповки арматурных каркасов балок



Складирование арматурных каркасов

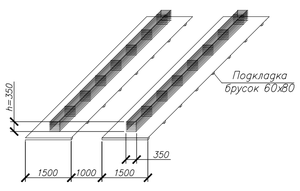
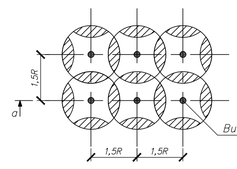
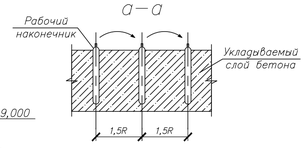


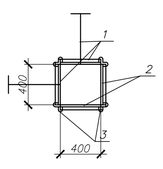
Схема перестановки глубинных вибраторов



а–а



Последовательность монтажа опалубки колонн



1. Установка первого Г–образного элемента щитов опалубки с подкосами
2. Установка Г–образного элемента щитов опалубки колонн
3. Установка замков соединений Г–образных элементов

Схема опалубки колонн

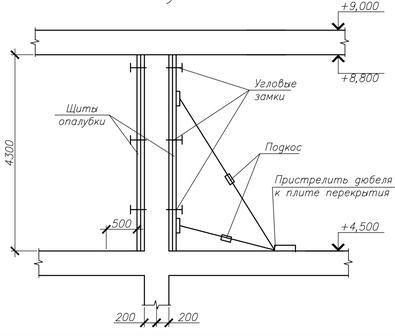
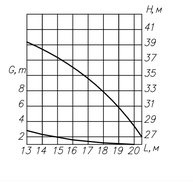
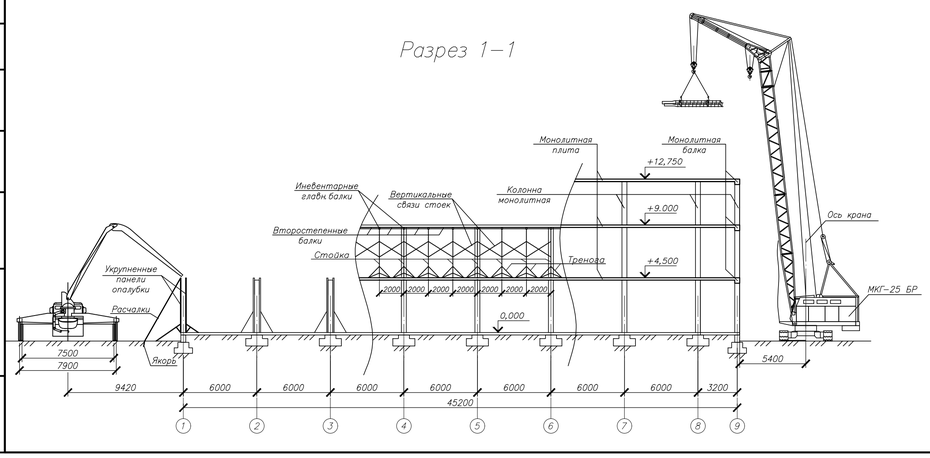


График зависимости грузоподъемности от вылета крюка для крана МКГ–25БР БСО



Разрез 1–1



ТЭП

Наименование	Ед.изм.	Кол–во
Объем работ	1 м³	1416
Трудоемкость	чел–смен	817,14
Выработка на 1–го рабочего в смену	1 м³	1,73
Продолжительность работ	дни	74
Максимальное кол–во работающих в смену	чел.	13
Сумма заработной платы в ценах 1984 г.	руб.	4321–02
Количество смен	смены	2

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	БР 08.03.01 ТК			
						ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно–строительный институт			
Разработал		И.А.Шадрин				Офисный центр с выставочными помещениями по ул. 9 мая в г. Красноярске	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Н.Ю.Клинцух							
Руководитель		Н.Ю.Клинцух							
Н.контроль		Н.Ю.Клинцух				Технологическая карта на возведение монолитного каркаса здания	Кафедра СМиТС		
Зав.кафедры		Иванатьев							

Копировал Формат А1

Согласовано

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N