

Аннотация

В дипломном проекте к проектированию представлено консольное покрытие остановочной платформы в составе здания автовокзала «Липецк». Автовокзал «Липецк» – объект административного назначения, который представляет собой четырёхэтажное каркасное здание без подвальных этажей. Конструктивная схема – каркасное здание с полным металлическим связевым каркасом. Фундамент – монолитный плитный ростверк на свайном основании. Применяются забивные железобетонные сваи квадратного сечения. Консольное покрытие остановочной платформы выполняется в виде стропильных ферм с параллельными поясами с треугольной раскосной решеткой. Внешнее стеновое ограждение выполнено из навесных фасадных панелей Rockpanel. Перегородки каркасные по системе КНАУФ. Перекрытие монолитное. Кровля плоская, обслуживаемая.

С. 167. Ил. 54. Табл. 27. Литература 48 назв. Прил. 3.

Графическая часть

Схема планировочной организации земельного участка.....	A1
Фасады.....	A1
Поэтажные планы.....	A1
План кровли, Разрезы.....	A1
Фундамент Прм1, Свая СВм1.....	A1
Схема расположения элементов каркаса, Разрезы.....	A1
Колонна К2.....	A1
Балка Б2.....	A2
Ферма ФС4.....	A1
Стройгенплан.....	A1
Организация строительства.....	A1
Всего в листах формата А1	10,5

						МК-11415173-2020			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Консольное покрытие остановочной платформы автовокзала в г. Липецке	Стадия	Лист	Листов
Выполнил	Скляр				07.20		П	2	136
Руковод.	Зверев				07.20		ФГБОУ ВО ЛГТУ		
Консульт.	Зверев				07.20				
Н. контр.	Зверев				07.20				
Зав. каф.	Зверев				07.20				

Содержание

Аннотация	2
Введение	7
1 Общие данные	8
1.1 Предпроектный анализ	8
1.2 Обзор аналогов	9
2 Схема планировочной организации земельного участка.....	11
2.1 Характеристика земельного участка.....	11
2.2 Обоснование планировочной организации земельного участка.....	11
2.3 Техничко-экономические показатели земельного участка	12
2.4 Описание организации рельефа вертикальной планировкой.....	12
2.5 Описание решений по благоустройству территории	13
2.6 Обоснование схем транспортных коммуникаций	14
3 Архитектурные решения	15
3.1 Описание внешнего и внутреннего вида объекта и его организации .	15
3.2 Обоснование объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений	15
3.3 Описание композиционных приемов и интерьера	16
3.4 Описание решений по отделке помещений	17
3.5 Решения, обеспечивающие естественное освещение помещений.....	17
4 Конструктивные и объемно-планировочные решения	18
4.1 Сведения о топографических условиях.....	19
4.2 Сведения об инженерно-геологических условиях	19
4.3 Сведения о гидрогеологических условиях.....	22
4.4 Прочностные и деформационные характеристики грунтов	23
4.5 Описание скважин	24

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		3

4.6	Инженерно-геологические процессы и явления.....	24
4.7	Сведения о метеорологических и климатических условиях	24
4.8	Конструктивные решения	27
4.9	Технические решения, обеспечивающие прочность, устойчивость и пространственную неизменяемость	29
4.10	Объёмно-планировочные решения	30
4.11	Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений .	30
4.12	Прочие проектные решения и мероприятия	31
4.13	Характеристика конструкций ограждающих конструкций.....	35
4.14	Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения	37
5	Расчёт конструкций каркаса.....	39
5.1	Сбор нагрузок.....	39
5.2	Вариантное проектирование	46
5.3	Расчётная схема.....	47
5.4	Сечения металлических конструкций.....	48
5.5	Армирование железобетонных перекрытий	51
5.6	Прогрессирующее обрушение	56
5.7	Расчёт фундаментов.....	57
5.8	Осадка фундамента	61
6	Системы инженерно-технического обеспечения.....	63
6.1	Система электроснабжения.....	63
6.2	Система водоснабжения	63
6.3	Система водоотведения	64
6.4	Система отопления	64

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		4

11 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	85
11.1 Основные мероприятия	85
11.2 Конструктивные, объемно-планировочные и технические решения, обеспечивающие безопасное перемещение инвалидов	86
Заключение	87
Список использованных источников	88
Приложение А	93
Приложение Б	129
Приложение В	136

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		6

3 Архитектурные решения

3.1 Описание внешнего и внутреннего вида объекта и его организации

Здание автовокзала «Липецк» – общественное многопролётное многоэтажное прямоугольное в плане строение с размерами в осях 36,0 x 40,0 метров. Здание имеет 4 пролета по 10 метров в осях А-Д. Шаг колонн в осях 1-7 составляет 6 метров. Габарит здания, пролёты и шаг колонн обусловлены требованиями по обеспечению пожаробезопасности и функционированию объекта в соответствии с его назначением.

Основной объем здания предусмотрен для размещения пассажиров и их багажа, а также обслуживающего персонала и мест для их работы. Объект расположен на территории центрально, со смещением к северу, что обеспечивает рациональное формирование технической зоны и зоны обслуживания пассажиров.

3.2 Обоснование объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений

Объемно пространственные решения здания автовокзала определяются в соответствии с требованиями СП 462.1325800.2019 «Здания автовокзалов. Правила проектирования» [43] и обеспечивают расположение во внутреннем объеме здания всех необходимых типов помещений для персонала и пассажиров.

Архитектурно-художественные решения определяются использованием сборного металлического каркаса полной заводской комплектности с монолитными участками, выполняемыми на строительной площадке с применением блочного комплектного оборудования и узлового метода строительства. Компонировочные и технологические решения определяются в соответствии с требованиями пожарной безопасности объекта, комфортного пребывания пассажиров и сотрудников вокзала, а также минимизируя техногенное воздействие на природную среду.

В проекте представлены два типа подъемно-транспортных машин: грузопассажирские панорамные лифты и эскалаторы.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		15

4 Конструктивные и объемно-планировочные решения

Проектирование объекта выполнено на основании нормативного правового акта "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 №190-ФЗ (ред. от 27.12.2019) [1]. Все представленные в проекте конструкции рассчитаны и выполнены в соответствии с требованиями действующих на территории Российской Федерации актуализированных редакций Государственных Стандартов и Сводов Правил.

Согласно ГрК РФ Статья 48.1. «Особо опасные, технически сложные и уникальные объекты» [1], проектируемое сооружение относится к уникальным объектам капитального строительства ввиду того, что в проекте предусмотрено наличие консоли вылетом более 20 метров.

На основании этого и в соответствии с ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения» [44] проектируемый объект соответствует классу сооружений КС-3. Для уникального сооружения устанавливается повышенный уровень ответственности, значение коэффициента надёжности по ответственности γ_n принимается равным 1,1 [44, табл. 1]. Примерный срок службы объекта составляет 100 лет и более [44, табл. 2]; он относится к сооружениям с массовым нахождением людей, согласно Приложению Б, пункт Б.6 вышеуказанного документа [44].

На основании требования пункта 10.5 [44] для проектируемого объекта выполнено научно-техническое сопровождение по анализу воздействия ветра, представленное в Приложении А Настоящего документа, а также указаны рекомендации по устройству системы мониторинга объекта на этапах возведения и эксплуатации.

На основании требования пункта 12.4 [44] расчёт конструкций проектируемого объекта и научно-техническое сопровождение по анализу воздействия ветра выполнены параллельно в двух независимо разработанных сертифицированных программных средствах.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		18

4.1 Сведения о топографических условиях

Проектируемый объект расположен в городе Липецк, Липецкая область, Российская Федерация. Город Липецк расположен на территории Центрально-Чернозёмного района Российской Федерации.

Площадка расположена в пределах одного геоморфологического элемента. Растительность, представленная на участке проектируемого объекта строительства, присуща лесостепной и степной зонам центрального Черноземья.

Кадастровый округ – 48.

Система координат – местная, МСК-48.

Система высот – местная, Балтийская система высот (БСВ) – система нормальных высот, отсчёт которых ведётся от нуля Кронштадтского футштока.

4.2 Сведения об инженерно-геологических условиях

Абсолютные отметки устья скважин составляют 175,0 метров.

В геологическом строении участка проведения изысканий принимают участие отложения четвертичной (Q) и меловой (K) систем.

В литолого-стратиграфическом разрезе, с учетом генезиса и физико-механических свойств грунтов до глубины 25,0 м выделено 9 инженерно-геологических элементов (ИГЭ), нумерация которых приводится ниже в стратиграфической последовательности (сверху - вниз):

4.2.1 Четвертичная система (Q). Современные отложения (Q_{IV}).

Техногенные отложения –Th_{IV}

ИГЭ №1. Насыпной грунт – чернозем суглинистый, уплотненный с включениями щебня, песка, строительных отходов – отвал грунтов котлованов. Отложения вскрыты всеми скважинами. Мощность отложений 0,8 – 1,7 метров.

Значение плотности 1,72 г/см³, содержание органических веществ – 6,84% (по данным региона).

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		19

4.2.2 Нижнечетвертичные отложения (QI). Флювиогляциальные отложения (f,lgIdns³)

ИГЭ №2. Суглинок твердый, слабоводопроницаемый, непросадочный, бурый, незасоленный. Глубина залегания кровли 0,8 – 1,7 метров. Мощность слоя от 1,9 до 3,4 метров. Вскрыт всеми скважинами.

Среднее значение плотности 1,82 г/см³.

ИГЭ №3. Суглинок тугопластичный, слабоводопроницаемый, непросадочный, серый, бурый с гнездами и прослойками песка, незасоленный. Глубина залегания кровли 3,5 метров. Мощность слоя от 0,2 до 0,5 метров. Вскрыт всеми скважинами.

Среднее значение плотности 1,95 г/см³.

ИГЭ №4. Суглинок твердый, слабоводопроницаемый, непросадочный, бурый, красновато-бурый, с пятнами серого с вкраплениями марганца, незасоленный. Глубина залегания кровли 3,5 – 5,1 метров. Мощность слоя от 4,0 до 4,6 метров. Вскрыт всеми скважинами.

Среднее значение плотности 1,94 г/см³.

ИГЭ №5. Суглинок тугопластичный, слабоводопроницаемый, непросадочный, светло-серый. Глубина залегания кровли 8,0 – 9,7 метров. Мощность слоя от 1,0 до 2,7 метров. Вскрыт всеми скважинами.

Среднее значение плотности 1,96 г/см³.

ИГЭ №6. Глина твердая, неводопроницаемая, непросадочная, серая. Глубина залегания кровли 9,1 – 10,7 метров. Мощность слоя от 1,8 до 2,4 метров. Вскрыт всеми скважинами.

Среднее значение плотности 1,97 г/см³.

4.2.3 Моренные отложения (gIdns)

ИГЭ №7. Суглинок твердый, слабоводопроницаемый, непросадочный, красновато-бурый, бурый с рассеянными зернами кристаллических пород, гнездами песка. Глубина залегания кровли 11,5 метров. Мощность слоя 2,0 метров. Вскрыт скважинами №2 – №3. Среднее значение плотности 2,05 г/см³.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		20

4.3 Сведения о гидрогеологических условиях

На участке изысканий буровыми скважинами № 1 на глубине 5,500 метров, №2 на глубине 5,500 метров, №3 на глубине 5,500 метров вскрыты подземные воды типа «верховодка». Установившийся уровень подземных вод зафиксирован на глубине 4 метров с абсолютной отметкой 169,500 метра.

Водовмещающим грунтом является ИГЭ №4, водоупором служат глины твердые ИГЭ №6.

Образование «верховодки» происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, утечек воды из водосодержащих коммуникаций.

По химическому составу подземные воды сульфатные гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, от пресных до слабосоленых, жесткие (жесткость карбонатная) с минерализацией 0,5 г/л – 1,0 г/л., рН воды составляет 6,9 – 7,4.

По результатам химического анализа настоящих изысканий подземные воды неагрессивны ко всем маркам бетона и не оказывают агрессивного воздействия на арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении и при периодическом смачивании.

По характеру подтопления площадка относится к потенциально подтопляемым территориям II-Б1 – подтопленные в результате техногенных воздействий (проектируемая застройка с комплексом водонесущих коммуникаций, экранирование поверхности и близкое залегание песчаной толщи грунтов, потенциально пригодной для сбора сезонных атмосферных осадков).

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		22

4.4 Прочностные и деформационные характеристики грунтов

Основные прочностные и деформационные характеристики грунтов представлены в таблице 4.1. Характеристики указаны с учётом доверительной вероятности в числителе 0,95; в знаменателе 0,85.

Таблица 4.1 – Прочностные и деформационные характеристики грунтов

ИГЭ	Плотность, г/см ³	Удельное сцепление, кПа	Угол внутреннего трения, градус	Модуль деформации, МПа	Коэффициент Пуассона
	ρ_I	c_I	φ_I	E	ν
	ρ_{II}	c_{II}	φ_{II}		
1	-	-	-	-	-
2	1,81 / 1,82	20 / 20	18 / 19	13	0,35
3	1,93 / 1,94	20 / 20	17 / 17	10	0,35
4	1,93 / 1,93	20 / 20	17 / 17	15	0,35
5	1,95 / 1,96	17 / 25	17 / 19	10	0,35
6	1,95 / 1,96	54 / 81	18 / 21	21	0,42
7	2,02 / 2,04	25 / 37	22 / 25	21	0,35
8	1,85 / 1,85	1 / 2	35 / 38	40	0,30
9	1,85 / 1,85	1 / 1	36 / 40	41	0,30

Основные характеристики грунтов по лабораторным данным представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Лабораторные характеристики грунтов

ИГЭ	Природная влажность, %	Число пластичности, %	Показатель текучести	Коэффициент пористости	Степень влажности
	W	J _p	J _L	e	S _r
1	-	-	-	-	-
2	17,00	10,50	-0,07	0,74	0,62
3	17,70	11,60	0,32	0,64	0,75
4	22,80	12,50	-0,07	0,72	0,86
5	20,40	13,50	0,33	0,67	0,83
6	20,80	20,00	-0,05	0,52	0,77
7	14,80	15,50	-0,05	0,52	0,77
8	7,20	-	-	0,54	0,27
9	6,80	-	-	0,53	0,34

4.5 Описание скважин

Описание скважин с характерным расположением слоев ИГЭ представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Описание скважин

ИГЭ	Мощность слоя, м		
	Скважина №1	Скважина №2	Скважина №3
1	0,80	1,70	1,60
2	2,20	3,40	1,90
3	0,50	-	0,20
4	4,50	4,60	4,00
5	2,70	1,00	1,40
6	1,80	1,80	2,40
7	-	-	2,00
8	2,50	-	5,80
9	10,00	12,50	5,70

4.6 Инженерно-геологические процессы и явления

Современная деятельность физико-геологических процессов и явлений, способных отрицательно влиять на устойчивость проектируемых сооружений, на дневной поверхности рассматриваемой территории не выявлена.

В соответствии с требованиями СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах», Приложение Б [], сейсмичность района изысканий по картам ОСР-97 «Общего сейсмического районирования территории Российской Федерации» для объектов повышенной ответственности составляет по карте «В» – 5 баллов, по карте «С» – 6 баллов. Расчетная сейсмическая интенсивность приведена в баллах шкалы MSK-64 для средних грунтовых условий.

4.7 Сведения о метеорологических и климатических условиях

Площадка расположена в регионе с умеренно-континентальным климатом. Нормативная глубина промерзания грунтов рассчитана в соответствии с требованиями СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» [] и составляет:

1. для суглинков – 1,12 метра;
2. для песков мелких, пылеватых и супесей – 1,37 метра;
3. для песков средней крупности – 1,46 метра.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		24

Строительно-климатическая зона в соответствии с СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» определяется как ПВ.

Дорожно-климатическая зона в соответствии с СП 34.13330.2018 «Автомобильные дороги» определяется как III.

В соответствии с СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» определяются следующие параметры:

Снеговой район (Карта №1, Приложение Е) – III;

Ветровой район (Карта №2 приложение Е) – II;

Гололедный район (Карта №3 приложение Е) – II;

Тип местности: С.

Климатические параметры определяются по метеостанции АМСГ Липецк. Данные актуальны вплоть до 2020 года.

4.7.1 Температурные характеристики района строительства

В соответствии с требованиями СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» средняя месячная и годовая температура воздуха, °С, приведена в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Средняя месячная и годовая температура воздуха

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-8,5	-8,2	-2,6	7,3	14,3	17,9	19,6	18,3	12,5	5,7	-0,9	-5,9	5,8

Сумма атмосферных осадков (в мм) по месяцам и за год по АМСГ Липецк приведена в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Сумма атмосферных осадков

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
36,1	35,1	36,6	40,5	50,7	42,2	52,7	41,5	43,5	39,7	47,3	44,8	510,72

Климатические параметры холодного периода года в г. Липецк.

- Температура воздуха наиболее холодных суток:
 - обеспеченностью 0,98: -33 °С;
 - обеспеченностью 0,92: -31 °С;
- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки:
 - обеспеченностью 0,98: -29 °С;

- обеспеченностью 0,92: -27°C;
- 3. Температура воздуха, обеспеченностью 0,94: -15 °С;
- 4. Абсолютная минимальная температура воздуха составляет -38 °С;
- 5. Количество осадков за ноябрь – март: 177 мм.

Климатические параметры теплого периода года в г. Липецк:

1. Барометрическое давление: 995 гПа;
2. Температура воздуха:
 - обеспеченностью 0,95: 24 °С;
 - обеспеченностью 0,98: 28 °С;
3. Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца составляет 25,9 °С;
4. Абсолютная максимальная температура воздуха: 41 °С;
5. Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца составляет 11,4 °С;
6. Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца составляет 69 %;
7. Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца составляет 53 %;
8. Количество осадков за апрель – октябрь: 355 мм;
9. Суточный максимум осадков: 103 мм.

4.7.2 Ветровые характеристики района строительства

В Липецком районе в течение года преобладают ветры западного направления. В последние годы в зимнее время прослеживается преобладание ветров юго-западной четверти. Повторяемость шпилей равна 2.

Средняя скорость ветра (м/с) по АМСГ Липецк приведена в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Средняя скорость ветра

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
0,86	0,86	1,04	0,86	0,86	0,69	0,69	0,69	0,69	0,86	0,86	1,04	0,86

Среднегодовая роза ветров, повторяемость направлений (%), по АМСГ Липецк приведена в таблице 4.7.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		26

Таблица 4.7 – Среднегодовая роза ветров

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Январь							
12	8	8	15	13	17	12	15
Июнь							
15	13	9	8	6	10	16	23

Графически роза ветров представлена на рисунке 4.1.

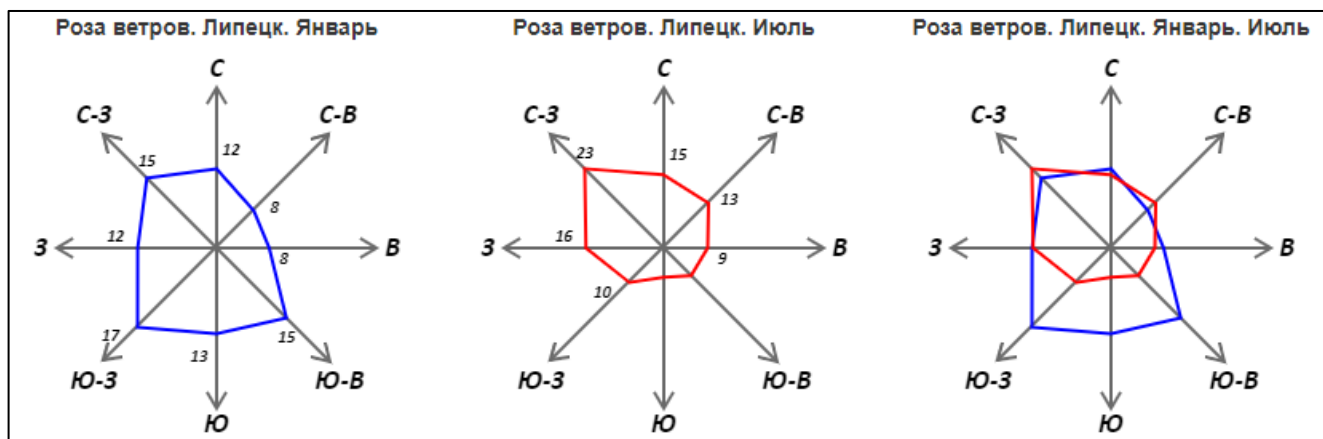


Рисунок 4.1 – Роза ветров

Основные характеристики ветров:

1. Преобладающее направление ветра за декабрь – февраль: ЮЗ;
2. Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь: 5,9 м/с;
3. Средняя скорость ветра, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С: 4,8 м/с;
4. Преобладающее направление ветра за июнь – август: СЗ;
5. Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль: 4,1 м/с.

4.8 Конструктивные решения

Для проектируемого объекта принята каркасная конструктивная схема, представляющая собой металлический связевый каркас с пространственным расположением ригелей, установленный на свайно-плитный фундамент. Главные размеры в осях конструкции в пределах нижней части каркаса в осях 1-7 составляет 36 метров и в рядах А-Д 40 метров. Главные размеры в осях конструкции с учётом консольного вылета покрытия в осях 1-11 составляет 60 метров и в рядах А-Д 40 метров.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

МК-11415173-2020

Лист

27

Фундамент под колонны каркаса запроектирован в виде общего плитного ростверка на свайном основании. Сваи забивные, квадратного сечения 400х400 мм. Сопряжение свай с плитным ростверком – жёсткое. Расположение свай рядное. Плитный ростверк запроектирован в виде монолитной железобетонной плиты. Высота сечения ростверка составляет 1200 мм.

Металлические колонны каркаса запроектированы постоянным сечением из профиля стального гнутого замкнутого сварного квадратного ГОСТ 30245-2012. Шаг колонн в цифровых осях составляет 6 метров, шаг в буквенных рядах составляет 10 метров. Сопряжение колонн с фундаментом – жёсткое.

Ригели перекрытий представлены конструкциями балочного типа. Балки запроектированы в виде сварного двутавра. Примыкание главных рамных балок к колоннам – шарнирное. Примыкание второстепенных балок перекрытия к главным балкам – шарнирное.

Ригели конструкции покрытия представлены в виде ферм с параллельными поясами. Тип раскосной решетки – треугольная с промежуточными стойками на границах панелей. Расчётная высота фермы составляет 3,4 метра, длина одной панели составляет 6 метров. Пояса и элементы раскосной решетки запроектированы сечением профиля стального гнутого замкнутого сварного квадратного. Фермы опираются на колонны «сверху» шарнирно.

Плиты перекрытия запроектированы в виде монолитных железобетонных плит, сформированных на съёмной опалубке. Высота сечения плит перекрытия составляет 200 мм.

Конструкция фахверка запроектирована постоянным сечением из профиля стального гнутого замкнутого сварного квадратного ГОСТ 30245-2012. Шаг стоек фахверка обусловлен техническими требованиями производителя стенового ограждения и составляет 600 мм.

Наружное стеновое ограждение выполнено из несущих фасадных панелей Rockpanel на алюминиевой промежуточной фахверковой системе с применением утеплителя Rockfacade Баттс Д в соответствии с каталогом производителя.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		28

4.9 Технические решения, обеспечивающие прочность, устойчивость и пространственную неизменяемость

Пространственная конструктивная схема здания представлена связевым каркасом. Пространственная жёсткость и устойчивость каркаса проектируемого объекта обеспечивается за счёт:

1. Применения установленного типа фундамента – свайного;
2. Жёсткого опирания колонн на фундамент;
3. Шарнирного примыкания ригелей перекрытий к колоннам и шарнирного опирания ферм покрытия на колонны;
4. Вертикальных связей между колоннами типа «треугольные», расположенных в плоскости основных рам каркаса и вертикальных связей между колоннами типа «крестовые», расположенных из плоскости основных рам каркаса, в установленных расчётом пролётах;
5. Горизонтальных связей между фермами покрытия типа «крестовые», расположенных в плоскости нижних и верхних поясов ферм в установленных расчётом пролётах;
6. Горизонтальных распорок между фермами покрытия, расположенных в плоскости верхних поясов ферм в установленных расчётом пролётах между горизонтальными связями;
7. Установленных расчётом сечений и материалов каркаса объекта.

Прочность каркаса проектируемого объекта обеспечивается за счёт:

1. Применения стали классом прочности С345 и С390 для основных несущих конструкций и стали классом прочности С255 для связевых элементов и фахверка.
2. Применения тяжелого бетона класса В20 для конструкций фундаментов и перекрытий.
3. Применения арматурной стали класса А500 для продольного и поперечного расположения стержней, а также арматурной стали класса А240 для хомутов.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		29

4.10 Объёмно-планировочные решения

Объёмно-планировочные решения проектируемого объекта в соответствии с СП 462.1325800.2019 «Здания автовокзалов. Правила проектирования» [43] обусловлены:

1. Функциональными требованиями;
2. Техническими требованиями;
3. Противопожарными требованиями;
4. Эстетическими требованиями;
5. Экономическими требованиями.

Проектируемое здание в плане имеет простую прямоугольную форму. Форма здания принята исходя из условий застройки данного участка, а также с учетом расположенных на нем инженерных коммуникаций. Здание имеет 4 надземных этажа.

Планировочная схема и организация пространства определены на основании главного движения пассажирского потока и определена как комбинированная, совмещающая в себе преимущественно зальную и коридорную организацию помещений.

4.11 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений

Номенклатура, компоновка и площади помещений определяются в соответствии с СП 462.1325800.2019 «Здания автовокзалов. Правила проектирования» [43]. Помещения, расположенные в объеме здания, и их номера представлены в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Номенклатура помещений

Номер	Название
1	Помещение руководителя
2	Помещение дежурного по вокзалу
3	Помещение технической службы эксплуатации
4	Помещение перронных контролеров
5	Водительская
6	Помещение отдыха водителей
7	Помещение предрейсового освидетельствования

						МК-11415173-2020	Лист
							30
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

8	Кассовая зона
9	Администратор касс
10	Комната отдыха кассиров
11	Помещение бухгалтерии
12	Справочное бюро
13	Пункт полиции
14	Комната охраны
15	Кабинет врача
16	Приёмная
17	Перевязочный пункт
18	Распределительная зона
19	Зона ожидания
20	Зона ожидания дальнего следования
21	Помещение камер хранения
22	Помещение автоматических камер хранения
23	Помещение АСУ, диспетчерская
24	Комната матери и ребёнка
25	Детская комната отдыха
26	Зона розничной торговли
27	Зона приготовления пищи
28	Зона общественного питания
29	Техническое помещение инженерного обеспечения
30	Общественные уборные
31	Уборная для инвалидов
32	Уборная технического персонала
33	Душевая технического персонала
34	Помещение персонала по уборке территории
35	Помещение хранения уборочных машин, инвентаря
36	Технический коридор
37	Технический коридор
38	Технический коридор
39	Технический коридор

4.12 Прочие проектные решения и мероприятия

Проектные решения, обеспечивающие герметичность каркаса, его полную звукоизоляцию, пароизоляцию, пожаробезопасность достигаются за счёт передовых новейших строительных материалов.

Здание автовокзала оборудовано всеми необходимыми специальными системами, обеспечивающими безопасность и полный мониторинг за всеми элементами каркаса проектируемого объекта.

							МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			31

4.12.1 Теплозащитные характеристики ограждающих конструкций

Определим основные характеристики для теплотехнического расчёта ограждающих конструкций:

1. Относительная влажность воздуха: $\varphi_{в} = 60\%$;
2. Тип здания: Общественное;
3. Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в} = 22^{\circ}\text{C}$;
4. Зона влажности – сухая;
5. Влажностный режим помещения – нормальный;
6. Условия эксплуатации – А;

Теплотехнический расчёт наружных стен

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) * z_{от} = (22 - (-3,1)) * 197 = 4944,7^{\circ}\text{C} * \text{сут}$$

где $t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8°C ;

$z_{от}$ – продолжительность, сут/год, отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8°C .

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи:

$$R_0^{\text{ТР}} = a * \text{ГСОП} + b = 0,0003 * 4944,7 + 1,2 = 2,6834 \text{ м}^2 * ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

где a, b – коэффициенты для стен, соответствующие группам зданий.

В качестве утеплителя принимается жесткие и плотные теплоизоляционные плиты на синтетическом связующем из каменной ваты на основе горных пород базальтовой группы толщиной 120 мм, теплопроводностью $0,039 \text{ Вт}/(\text{м} * ^{\circ}\text{C})$ и паропроницаемостью $0,3 \text{ мг}/(\text{м} * \text{ч} * \text{Па})$.

Определим условное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{a_{\text{int}}} + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{a_{\text{ext}}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,039} + \frac{1}{23} = 3,2353$$

где a_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности стен;

						МК-11415173-2020	Лист
							32
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

a_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности стен для условий холодного периода.

Определим приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} * r = 3,2353 * 0,92 = 2,9765 \text{ м}^2 * \text{°С/Вт}$$

где r – коэффициент теплотехнической однородности стен.

Приведенное сопротивление теплопередаче больше требуемого, следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Теплотехнический расчёт кровли

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»:

$$\text{ГСОП} = (t_B - t_{от}) * z_{от} = (22 - (-3,1)) * 197 = 4944,7 \text{ °С} * \text{сут}$$

где $t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °С, отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8 °С;

$z_{от}$ – продолжительность, сут/год, отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8 °С.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче:

$$R_0^{тp} = a * \text{ГСОП} + b = 0,0004 * 4944,7 + 1,6 = 3,57788 \text{ м}^2 * \text{°С/Вт}$$

где a, b – коэффициенты для стен, соответствующие группам зданий.

В качестве утеплителя принимается жесткие гидрофобизированные теплоизоляционные плиты комбинированной структуры на синтетическом связующем, изготовленные из каменной ваты на основе горных пород базальтовой группы общей толщиной 160 мм, теплопроводностью 0,040 Вт/(м*°С) и паропроницаемостью 0,3 мг/(м*ч*Па).

Определим условное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{усл} = \frac{1}{a_{int}} + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{a_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,16}{0,04} + \frac{1}{23} = 4,1584$$

где a_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности кровли;

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		33

a_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности кровли для условий холодного периода.

Определим приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{пр} = R_0^{уч} * r = 4,1584 * 0,95 = 3,9505 \text{ м}^2 * \text{°С/Вт}$$

где r – коэффициент теплотехнической однородности кровли.

Приведенное сопротивление теплопередаче больше требуемого, следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

4.12.2 Снижение шума и вибраций

Проектные решения и мероприятия, обеспечивающие защиту помещений от вибрации и шума приняты в соответствии с требованиями СП 51.13330.2011 «Защита от шума» разделы 4 и 9 [28].

Понижение уровня шума внутри здания достигается за счет использования в ограждающих конструкциях эффективных стеновых материалов, теплоизоляции кровли эффективным утеплителем, остекление наружных окон двухкамерным стеклопакетами и заполнения дверных проемов и ворот качественными изделиями с шумопоглощающим заполнением.

4.12.3 Гидроизоляцию и пароизоляция помещений

В соответствии с требованиями СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия» [32] проектом предусмотрено устройство пароизоляционных и гидроизоляционных слоев в конструкциях полов, кровли, ограждающих конструкций, элементов фундамента.

4.12.4 Снижение загазованности помещений

Снижение загазованности помещений достигается путем использования качественных материалов, герметизации швов, применения нащельников, устройством вентиляционных систем естественных и принудительных.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		34

4.12.5 Пожарная безопасность

По вопросам обеспечения пожарной безопасности здания автовокзалов следует относить к общественным зданиям по обслуживанию населения класса функциональной пожарной опасности Ф3.3.

С целью обеспечения требуемого уровня безопасности людей в случае пожара предусмотрены следующие мероприятия:

1. Конструкции каркаса соответствуют II степени огнестойкости;
2. Несущие металлические конструкции здания имеют предел огнестойкости R90. Для этого необходимо выполнить огнезащитное покрытие несущих балок и металлических колонн огнезащитной краской ВУП-2 ТУ 2316-002-48357289-2001 по антикоррозионному грунтованию ГФ-021;
3. Перегородки соответствуют классу КМ0;
4. Применяемый утеплитель в наружных стенах и в составе кровли соответствует группе горючести НГ;
5. Все строительные, отделочные и теплоизоляционные материалы, оборудование противопожарной системы имеют сертификаты пожарной безопасности;
6. Все двери имеют сертификат по пожарной безопасности и обладают пределом огнестойкости EI45.

4.13 Характеристика конструкций ограждающих конструкций

Конструкция полов представлена полиуретановыми наливными полами АЛЬФАПОЛ ПУ-2 для средних нагрузок с кварцевым наполнителем. Цветовое решение RAL 1002. Для выравнивания применяется стяжка с фиброволокном из мелкозернистого бетона марки М200. Полы санузлов выполнены с использованием керамической плитки. Цветовое решение RAL 1002.

Состав полов на отметке 0,000 метров:

1. Уплотнённый грунт;
2. Плитный ростверк;
3. Стяжка толщиной 30 мм;

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		35

4. Пол наливной толщиной 2 мм.

Состав полов на отметках +4,000, +8,000, +12,000 метров:

1. Ригели;
2. Монолитная плита перекрытия;
3. Стяжка толщиной 30 мм;
4. Пол наливной толщиной 2 мм.

Наружное стеновое ограждение выполнено из несущих фасадных панелей Rockpanel Woods Durable 8 мм на алюминиевой промежуточной фахверковой системе с применением утеплителя Rockfacade Баттс Д толщиной 120 мм в соответствии с каталогом производителя.

Внутреннее стеновое ограждение выполнено из самонесущих перегородок с односторонними двухслойными обшивками из КНАУФ-суперлистов на одинарном металлическом каркасе С 362.

Между двумя слоями обшивки выполняется звукоизоляция с применением мембраны TECSOUND 100. Монтаж производится в соответствии с каталогом производителя.

Внутреннее стеновое ограждение покрывается грунтовкой Tikkurila Euro Filler Light в один слой, а затем покрывается износостойкой глубокоматовой краской Tikkurila Perfecta. Цветовое решение RAL 1013.

Внутреннее стеновое ограждение санузлов выполнено из самонесущих перегородок с двухслойными обшивками из КНАУФ-суперлистов на одинарном металлическом каркасе С 362. Обшивка керамической плиткой. Цветовое решение RAL 1013.

Остекление представлено стоечно-ригельным алюминиевым фасадным остеклением компании ООО «ПК Алюминиевые Конструкции». Остекление выполняется в соответствии с требованиями Настоящей документации.

Конструкция потолков представлена панелями Rockfon Ligna, формируемыми на каркасе Chicago Metallic T24 Click 2890. Конструктивные

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		36

элементы поступают комплектно, монтаж выполняется в соответствии с каталогом производителя.

Конструкция кровли представлена следующими слоями:

1. Профилированный лист Н75-750-0,9 по ГОСТ 24045-2016;
2. Пароизоляция ROCKbarrier;
3. Гидрофобизированная теплоизоляционная плита BONDROCK, 2 слоя толщиной 80 мм каждый;
4. Кровельная ПВХ-мембрана ROCKmembrane ОПТИМА 1,5 мм.

4.14 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

Согласно разделам 4.2 и 4.3 Настоящего документа грунты и подземные воды неагрессивны ко всем маркам бетона на портландцементе, шлакопортландцементе и сульфатостойких цементах, а также к железобетонным конструкциям.

Под плитной частью ростверка фундамента выполняется подбетонка из тяжелого бетона класса В7,5 высотой сечения равной 100 мм.

В соответствии с требованиями СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения» раздел 6 [30] для монолитных железобетонных конструкций фундамента и плит перекрытий принимается тяжелый бетон классом прочности В20, маркой по водонепроницаемости W8 и маркой по морозостойкости F100. Применяемый цемент должен соответствовать ГОСТ 22266-2013 «Цементы сульфатостойкие. Технические условия» [48].

В соответствии с требованиями СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения» п. 10.3.2 [30] защитный слой принимается для конструкций:

- Свай равным 40 мм;
- Плитной части фундамента равным 40 мм;
- Плит перекрытий равным 20 мм.

								МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				37

При армировании обеспечивается требование СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения» п. 10.3.6 [30] по минимальному проценту армирования 0,1% в изгибаемых, внецентренно растянутых элементах и внецентренно сжатых элементах.

Для железобетонных элементов в соответствии с требованиями СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения» п. 8.2.6 [30] обеспечивает трещиностойкость конструкции из условия обеспечения сохранности арматуры класса А500:

- 0,3 мм - при продолжительном раскрытии трещин;
- 0,4 мм - при непродолжительном раскрытии трещин.

Разборка опалубки и демонтаж временных опор требуется производить после достижения бетоном прочности не менее 70%. Соединение арматурных стержней производить с помощью вязальной проволоки.

Все металлоконструкции окрасить эмалью ПФ-115 по ГОСТ 6465-76 в два слоя по грунтовке ГФ-021 в два слоя толщиной 30-40 мкм на заводе изготовителе. Общая толщина покрытия должна быть не менее 120 мкм. На сварных швах толщина лакокрасочного покрытия должна быть увеличена на 30 мкм. После сборки и монтажа конструкций в проектное положение болтовые и сварные соединения окрасить. Перед нанесением защитных покрытий стальные конструкции должны быть очищены от заусенцев, сварочных брызг, прожогов, остатков флюса. Степень очистки поверхности от окислов должно соответствовать требованиям, приведенным в таблице Х.6 СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии» [21].

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		38

5 Расчёт конструкций каркаса

Для проектируемого объекта установлен повышенный уровень ответственности по надёжности, в следствие чего формирование расчётной модели выполнено в двух независимых расчётных комплексах:

1. SCAD Office 21.1.9.5;
2. ПК ЛИРА 10.10.

Формирование расчётной схемы производится в двух расчётных комплексах независимо с соблюдением законов строительной механики и специфики каждого расчётного комплекса в отдельности. Данный подход исключает перенос ошибок из одного комплекса в другой при экспорте.

Расчёт конструкций и основания выполняется по первой и второй группам предельных состояний. В расчётную схему вводятся значения нормативных нагрузок. При расчёте по первой группе предельных состояний используется расчётное значение нагрузок. Минимальные значения коэффициента надёжности по нагрузке γ_f в сочетаниях принимаются на основании требований СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [18]. При расчёте по второй группе предельных состояний значение коэффициента γ_f принимается равным единице.

5.1 Сбор нагрузок

Нагрузки на проектируемые конструкции, представленные в проекте, определены в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [18] и СП 296.1325800.2017 «Здания и сооружения. Особые воздействия» [40].

На основании анализа продолжительности действия в проекте представлены постоянные и временные (длительные, кратковременные и особые) загрузки. Полный перечень загрузок и их характеристики указаны в приложении Б Настоящего документа.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		39

5.1.1 Собственный вес конструкций

Собственный вес металлических и железобетонных конструкций вычисляется программно-вычислительными комплексами «ПК ЛИРА 10.10» и «SCAD Office» в автоматическом режиме, в зависимости от типа конструкций и их характеристик.

Параметры нагружений для элементов каркаса и фундамента представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Параметры нагружений

Наименование	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Доля длительности
Собственный вес. МК	1,05	1
Собственный вес. ЖБК	1,1	1

5.1.2 Вес конструкций фахверка

Конструкция фахверка запроектирована сечением 80х4 профиля стального гнутого замкнутого сварного квадратного ГОСТ 30245-2012. Шаг стоек фахверка составляет 600 мм. Вес одного метра погонного указанного профиля в соответствии с сортаментом составляет 9,22 кг/м.

С учетом расположения профиля вес одного квадратного метра составляет:

$$P_2 = \sum (g_n * n * l) = 9,22 * 2 * 1 + 9,22 * 2 * (0,52 + 0,32) = 33,93 \text{ кг/м}^2$$

5.1.3 Вес конструкций полов

Конструкция полов представлена полиуретановыми наливными полами АЛЬФАПОЛ ПУ-2 для средних нагрузок с кварцевым наполнителем. Цветовое решение RAL-1002. Толщина конструкции составляет 2 мм. В соответствии с каталогом производителя плотность составляет 1400 кг/м².

Для выравнивания применяется стяжка толщиной 30 мм с фиброволокном из мелкозернистого бетона марки М200 плотностью 1500 кг/м².

Вес одного квадратного метра конструкции составляет:

$$P_3 = \rho_c * t_c + \rho_n * t_n = 1400 * 0,002 + 1500 * 0,03 = 47,8 \text{ кг/м}^2$$

									Лист
									40
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	МК-11415173-2020			

5.1.4 Вес конструкций внешнего стенового ограждения

Конструкция наружного стенового ограждения представлена фасадных панелей Rockpanel Woods Durable 8 мм весом 8,4 кг/м² на алюминиевой промежуточной фахверковой системе с применением утеплителя толщиной 120 мм в системе фахверка Rockfacade Батс Д плотностью 180 кг/м³ в соответствии с каталогом производителя.

Вес одного квадратного метра конструкции составляет:

$$P_4 = P_{\Pi} + \rho_y * t_y = 8,4 + 180 * 0,12 = 30 \text{ кг/м}^2$$

5.1.5 Вес конструкций внутреннего стенового ограждения

Конструкция внутреннего стенового ограждения представлена перегородками с двухслойными обшивками из КНАУФ-суперлистов на двойном разнесенном металлическом каркасе С 366. Вес перегородки составляет 69 кг/м².

В проектируемом здании предусмотрена возможность перепланировки помещений, в следствии чего нагрузка задается как равномерно распределенная.

5.1.6 Вес конструкций остекления

Остекление представлено стоечно-ригельным алюминиевым фасадным остеклением компании ООО «ПК Алюминиевые Конструкции». Вес конструкции остекления в каркасе составляет 45 кг/м².

5.1.7 Вес конструкций потолков

Конструкция потолков представлена панелями Rockfon Ligna, формируемыми на каркасе Chicago Metallic T24 Click 2890. Вес конструкции составляет 1,7 кг/м².

5.1.8 Вес конструкций кровли

Вес конструкции кровли определяется в соответствии с нормативными значениями по каждому слою в конструкции, принимаемыми в соответствии с ГОСТ или каталогом производителя. Определение веса конструкции кровли представлено в таблице 5.2.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		41

Таблица 5.2 – Нагрузка от кровли

Наименование	Вес, кг/м ²
Профилированный лист Н75-750-0,9	7,44
Пароизоляция ROCKbarrier	0,20
Теплоизоляционная плита BONDROCK, 160 мм	33,60
Кровельная ПВХ-мембрана ROCKmembrane ОПТИМА 1,5 мм	1,96
Всего:	43,2

5.1.9 Вес оборудования диспетчерской

В соответствии с технической документацией производителя оборудования в проекте принимается нагрузка от оборудования равная 200 кг/м².

5.1.10 Нормативные равномерно-распределенные нагрузки

Нормативные нагрузки на перекрытия и покрытие определяются в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», п. 8 [18]. Нагрузки определяются как кратковременно действующие с долей длительной части.

Параметры и наименования загружений для элементов перекрытия и покрытия представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Параметры загружений

Наименование	Нормативные значения, кПа	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Доля длительности
Служебные помещения	2	1,2	0,35
Залы ожидания	4	1,2	0,35
Залы обеденные	3	1,2	0,35
Технические помещения	2	1,2	0,35
Коридоры и лестницы	3	1,2	0,35
Покрытия	0,7	1,3	0,35

5.1.11 Снеговая нагрузка

Снеговая нагрузка на покрытия определяется в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», п. 10 [18]. Нагрузка определяется как кратковременно действующая с долей длительной части. Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f принимается равным 1,4.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		42

В соответствии с требованиями пункта 10.4 необходимо в расчёте рассмотреть 6 взаимоисключаемых вариантов снеговой нагрузки:

1. Полное загрузение;
2. Частичное загрузение, только консольная часть покрытия;
3. Частичное загрузение, покрытие, кроме консольной части;
4. Пониженное загрузение, $\gamma_f = 1,4 \times 0,5$;
5. Частичное пониженное загрузение, только консольная часть покрытия;
6. Частичное пониженное загрузение, покрытие, кроме консольной части.

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле:

$$S = c_e * c_t * \mu * S_g = 1 * 1 * 1 * 1,5 = 1,5 \text{ кН/м}^2$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытия;

c_t – термический коэффициент, принимаемый равным 1 для покрытий без повышенного тепловыделения;

μ – коэффициент формы, для плоских конструкций принимаемый равным 1;

S_g – нормативное значение веса снегового покрова для III района.

5.1.12 Ветровая нагрузка

Ветровая нагрузка на покрытия определяется в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», п. 11 [18]. Расчёт ветровой нагрузки для проектируемого здания производится для основного типа ветровой нагрузки. Нагрузка определяется как кратковременно действующая. Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f принимается равным 1,4.

Нормативное значение средней составляющей основной ветровой нагрузки w_m в зависимости от эквивалентной высоты z_e над поверхностью земли определяется по формуле:

$$w_m = w_0 * k(z_e) * c = 0,3 * 0,537 * c$$

где w_0 – нормативное значение ветрового давления для II района;

									Лист
									43
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	МК-11415173-2020			

$k(z_e)$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты, вычисляется ниже;

c – аэродинамический коэффициент.

Определим коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления $k(z_e)$ для высоты z_e :

$$k(z_e) = k_{10} * \left(\frac{z_e}{10}\right)^{2*\alpha} = 0,4 * \left(\frac{18}{10}\right)^{2*0,25} = 0,537$$

где k_{10} – параметр, равный 0,4 для местности типа С;

α – параметр, равный 0,25 для местности типа С.

Аэродинамический коэффициент рассчитывается на основании поведения математической модели здания в аэродинамической трубе и определяется в Научно-техническом сопровождении проекта, представленном в Приложении А настоящего документа.

Вычислим нормативное значение ветровой нагрузки с учётом полученных значений аэродинамических коэффициентов для трёх направлений ветрового воздействия.

Направление потока [В-3]:

$$w_{m(A)} = w_0 * k(z_e) * c_A = 0,3 * 0,537 * 0,4 = 0,064 \text{ кПа}$$

$$w_{m(B)} = w_0 * k(z_e) * c_B = 0,3 * 0,537 * 0,8 = 0,129 \text{ кПа}$$

$$w_{m(C)} = w_0 * k(z_e) * c_C = 0,3 * 0,537 * 0,9 = 0,145 \text{ кПа}$$

$$w_{m(D)} = w_0 * k(z_e) * c_D = 0,3 * 0,537 * (-0,9) = -0,145 \text{ кПа}$$

$$w_{m(E)} = w_0 * k(z_e) * c_E = 0,3 * 0,537 * (-1,2) = -0,193 \text{ кПа}$$

$$w_{m(F)} = w_0 * k(z_e) * c_F = 0,3 * 0,537 * (-1) = -0,161 \text{ кПа}$$

$$w_{m(G)} = w_0 * k(z_e) * c_G = 0,3 * 0,537 * (-0,4) = -0,064 \text{ кПа}$$

$$w_{m(H)} = w_0 * k(z_e) * c_H = 0,3 * 0,537 * (-0,3) = -0,048 \text{ кПа}$$

$$w_{m(J)} = w_0 * k(z_e) * c_J = 0,3 * 0,537 * 0,4 = 0,064 \text{ кПа}$$

$$w_{m(K)} = w_0 * k(z_e) * c_K = 0,3 * 0,537 * 0,8 = 0,129 \text{ кПа}$$

$$w_{m(L)} = w_0 * k(z_e) * c_L = 0,3 * 0,537 * (-0,9) = -0,145 \text{ кПа}$$

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		44

$$w_{m(M)} = w_0 * k(z_e) * c_M = 0,3 * 0,537 * (-0,4) = -0,064 \text{ кПа}$$

$$w_{m(N)} = w_0 * k(z_e) * c_N = 0,3 * 0,537 * (-0,2) = -0,032 \text{ кПа}$$

Направление потока [З-В]:

$$w_{m(A)} = w_0 * k(z_e) * c_A = 0,3 * 0,537 * (-0,4) = -0,064 \text{ кПа}$$

$$w_{m(B)} = w_0 * k(z_e) * c_B = 0,3 * 0,537 * (-0,2) = -0,032 \text{ кПа}$$

$$w_{m(C)} = w_0 * k(z_e) * c_C = 0,3 * 0,537 * (-0,4) = -0,064 \text{ кПа}$$

$$w_{m(D)} = w_0 * k(z_e) * c_D = 0,3 * 0,537 * (-0,2) = -0,032 \text{ кПа}$$

$$w_{m(E)} = w_0 * k(z_e) * c_E = 0,3 * 0,537 * (-0,3) = -0,048 \text{ кПа}$$

$$w_{m(F)} = w_0 * k(z_e) * c_F = 0,3 * 0,537 * (-0,2) = -0,032 \text{ кПа}$$

$$w_{m(G)} = w_0 * k(z_e) * c_G = 0,3 * 0,537 * (-0,6) = -0,097 \text{ кПа}$$

$$w_{m(H)} = w_0 * k(z_e) * c_H = 0,3 * 0,537 * (-1,2) = -0,193 \text{ кПа}$$

$$w_{m(J)} = w_0 * k(z_e) * c_J = 0,3 * 0,537 * 0,9 = 0,145 \text{ кПа}$$

$$w_{m(K)} = w_0 * k(z_e) * c_K = 0,3 * 0,537 * (-0,6) = -0,097 \text{ кПа}$$

$$w_{m(L)} = w_0 * k(z_e) * c_L = 0,3 * 0,537 * (-1,2) = -0,193 \text{ кПа}$$

$$w_{m(M)} = w_0 * k(z_e) * c_M = 0,3 * 0,537 * (-0,2) = -0,032 \text{ кПа}$$

Направление потока [Ю-С]:

$$w_{m(A)} = w_0 * k(z_e) * c_A = 0,3 * 0,537 * (-1,2) = -0,193 \text{ кПа}$$

$$w_{m(B)} = w_0 * k(z_e) * c_B = 0,3 * 0,537 * (-1) = -0,161 \text{ кПа}$$

$$w_{m(C)} = w_0 * k(z_e) * c_C = 0,3 * 0,537 * (-0,2) = -0,032 \text{ кПа}$$

$$w_{m(D)} = w_0 * k(z_e) * c_D = 0,3 * 0,537 * (-0,2) = -0,032 \text{ кПа}$$

$$w_{m(E)} = w_0 * k(z_e) * c_E = 0,3 * 0,537 * 0,9 = 0,145 \text{ кПа}$$

$$w_{m(F)} = w_0 * k(z_e) * c_F = 0,3 * 0,537 * (-0,3) = -0,048 \text{ кПа}$$

$$w_{m(G)} = w_0 * k(z_e) * c_G = 0,3 * 0,537 * (-0,2) = -0,032 \text{ кПа}$$

$$w_{m(H)} = w_0 * k(z_e) * c_H = 0,3 * 0,537 * (-1) = -0,161 \text{ кПа}$$

$$w_{m(J)} = w_0 * k(z_e) * c_J = 0,3 * 0,537 * (-1,2) = -0,193 \text{ кПа}$$

$$w_{m(K)} = w_0 * k(z_e) * c_K = 0,3 * 0,537 * (-0,2) = -0,032 \text{ кПа}$$

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		45

$$w_{m(L)} = w_0 * k(z_e) * c_L = 0,3 * 0,537 * (-0,4) = -0,064 \text{ кПа}$$

$$w_{m(M)} = w_0 * k(z_e) * c_M = 0,3 * 0,537 * (-1) = -0,161 \text{ кПа}$$

$$w_{m(N)} = w_0 * k(z_e) * c_N = 0,3 * 0,537 * (-0,4) = -0,064 \text{ кПа}$$

$$w_{m(O)} = w_0 * k(z_e) * c_O = 0,3 * 0,537 * (-1,2) = -0,193 \text{ кПа}$$

5.1.13 Особая аварийная нагрузка

В соответствии с требованиями СП 296.1325800.2017 «Здания и сооружения. Особые воздействия» [40] в расчёте учтено ударное воздействие в следствии столкновения автотранспорта с несущими конструкциями каркаса – колоннами.

Данное особое аварийное воздействие учитывается расчётом каркаса объекта на прогрессирующее обрушение. При расчёте коэффициент надёжности по ответственности γ_n следует принимать равным 1.

Сценарий воздействия особой аварийной нагрузки базируется на разрушении несущего элемента. Ход расчёта представлен далее, в разделе «5.6 Прогрессирующее обрушение» настоящего документа.

5.2 Вариантное проектирование

В проекте автовокзала предусмотрено вариантное проектирование металлического каркаса здания. Разница в подходе заключается в способе опирания консольного покрытия на основной каркас здания.

Первый вариант предполагает жёсткое примыкание покрытия к основному каркасу. Второй вариант представлен в проекте и представляет собой систему ферм, опирающихся на колонны каркаса сверху шарнирно, образуя покрытие.

Выбор второго варианта обусловлен тем, что при расчёте каркаса по первому варианту были выявлены усилия, подбор сечений по которым давал результат, исчерпывающий существующие сортаменты, что требует выполнить расчёт на определение сварных сечений для конструкций. Формирование сечений по первому варианту увеличивает трудозатраты, время строительства и усложняет процесс строительства, в следствии чего к проектированию был представлен второй вариант решения каркаса зданий автовокзала «Липецк».

											Лист
											46
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	МК-11415173-2020					

5.3 Расчётная схема

Расчётная схема здания автовокзала выполнена в соответствии с основными законами строительной механики и с учётом всех конструктивных особенностей, представленных в проекте. Моделирование проведено параллельно в двух расчётных комплексах.

В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетной схемы. Для формирования расчетной модели используется декартовая глобальная правосторонняя система координат XYZ, связанная с расчетной моделью. Расчётная модель представлена системой общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей. Статический расчет системы выполнен в линейной постановке.

Основные параметры расчёта представлены в приложении Б.

Расчётная модель, сформированная средствами ПК «SCAD Office» представлена на рисунке 5.1.

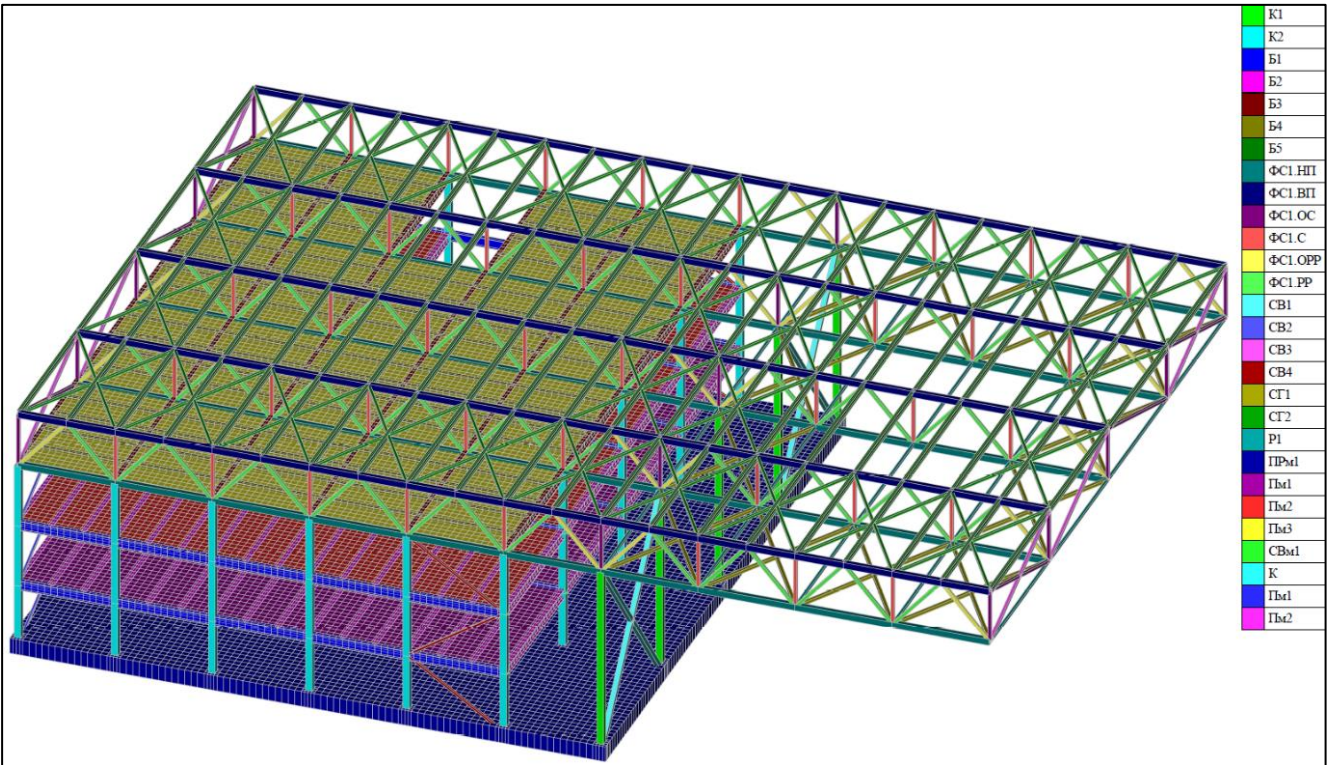


Рисунок 5.1 – Расчётная модель «SCAD Office»

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

МК-11415173-2020

Расчётная модель, сформированная средствами ПК «ПК ЛИРА 10.10» представлена на рисунке 5.2.

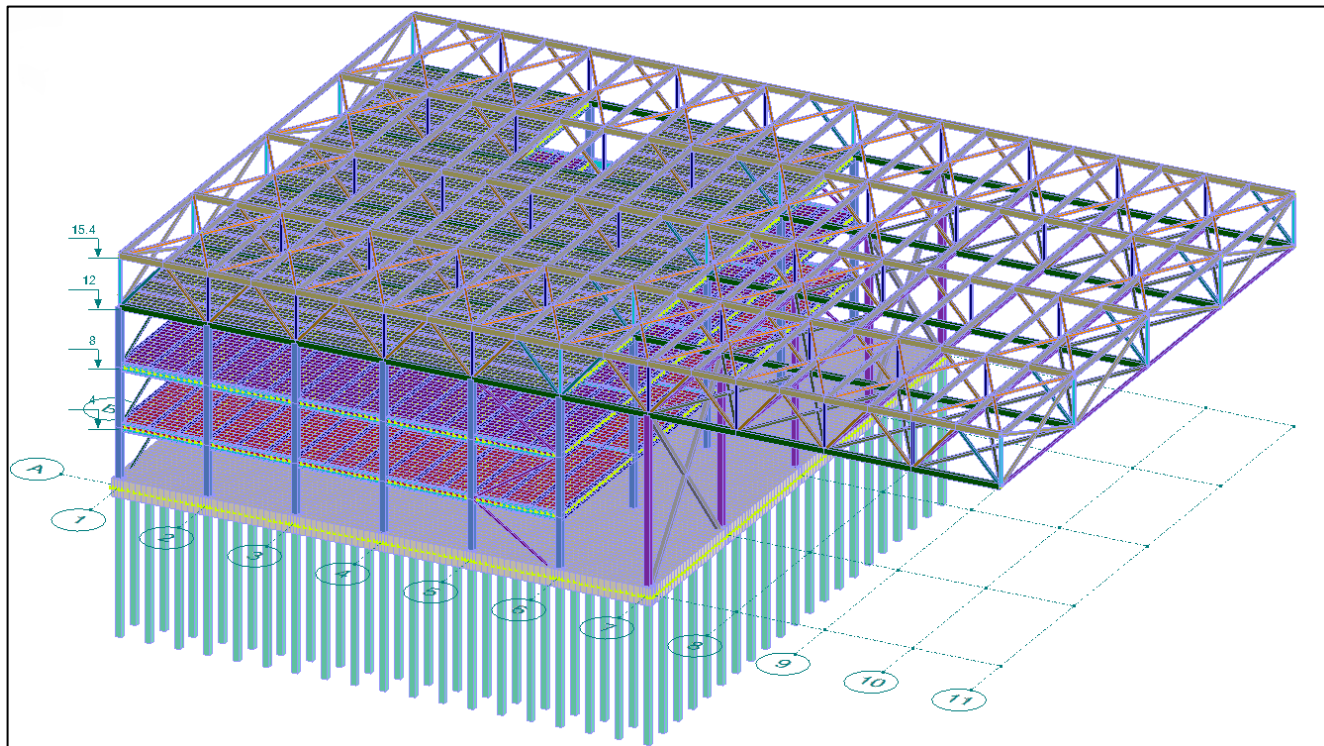


Рисунок 5.2 – Расчётная модель «ПК ЛИРА 10.10»

5.4 Сечения металлических конструкций

На основании расчёта конструкции в двух независимых комплексах были получены усилия в элементах, на основании которых были выбраны сечения, удовлетворяющие требованиям надёжности и прочности с обеспечением необходимой деформативности, ниже предельной. Полученные сечения представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Сечения элементов каркаса

Имя	ГОСТ	Сечение	Изображение
K1	ГОСТ 30245-2012	400x20	
K2			

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

МК-11415173-2020

Лист

48

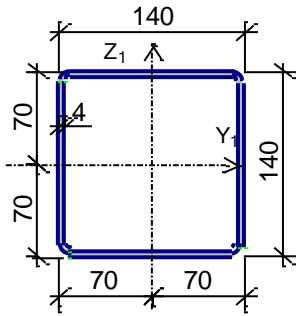
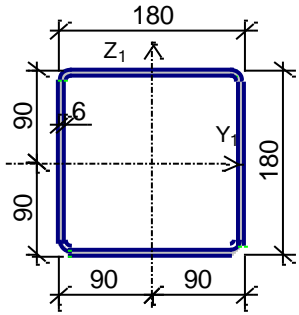
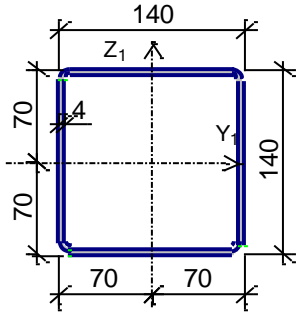
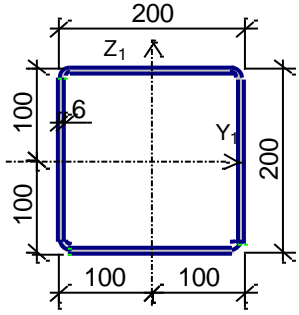
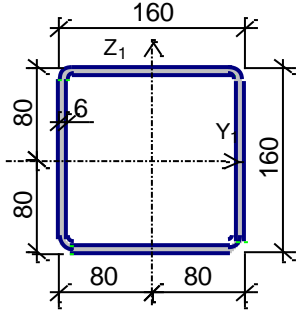
Имя	ГОСТ	Сечение	Изображение
Б1	-	Сварное	
Б2	-		
Б3	-		
Б4	-		
Б5	-	Сварное	
ФС1.НП	ГОСТ 30245-2012	400x300x15	
ФС1.ВП			
ФС1.ОС	ГОСТ 30245-2012	200x160x15	
ФС1.ОС			
ФС1.ОРР			
ФС1.РР			
СВ1	ГОСТ 30245-2012	300x10	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

МК-11415173-2020

Лист

49

Имя	ГОСТ	Сечение	Изображение
СВ2	ГОСТ 30245-2012	140x4	
СВ3	ГОСТ 30245-2012	180x6	
СВ4	ГОСТ 30245-2012	140x4	
СГ1	ГОСТ 30245-2012	200x6	
СГ2	ГОСТ 30245-2012	160x6	
Р1			

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

МК-11415173-2020

Лист

50

5.5 Армирование железобетонных перекрытий

Армирование выполняется в соответствии с СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003» [30]. Ось армирования X соответствует глобальной оси X, ось армирования Y соответствует глобальной оси Y. Поперечное армирование не требуется.

Армирование плит перекрытий Пм1, Пм2, Пм3 выполняется двумя сетками из арматурной стали диаметром 16 мм с шагом 200 мм с соблюдением защитного слоя в 20 мм. Над главными балками в верхней сетке предусмотреть дополнительное армирование, перпендикулярно балкам, из арматурной стали диаметром 16 мм с общим шагом в зоне 100 мм на длину анкеровки от края балки равной 1000 мм.

										Лист
										51
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	МК-11415173-2020				

5.5.1 Нижнее расположение по оси X

Изополя армирования представлены на рисунке 5.3.

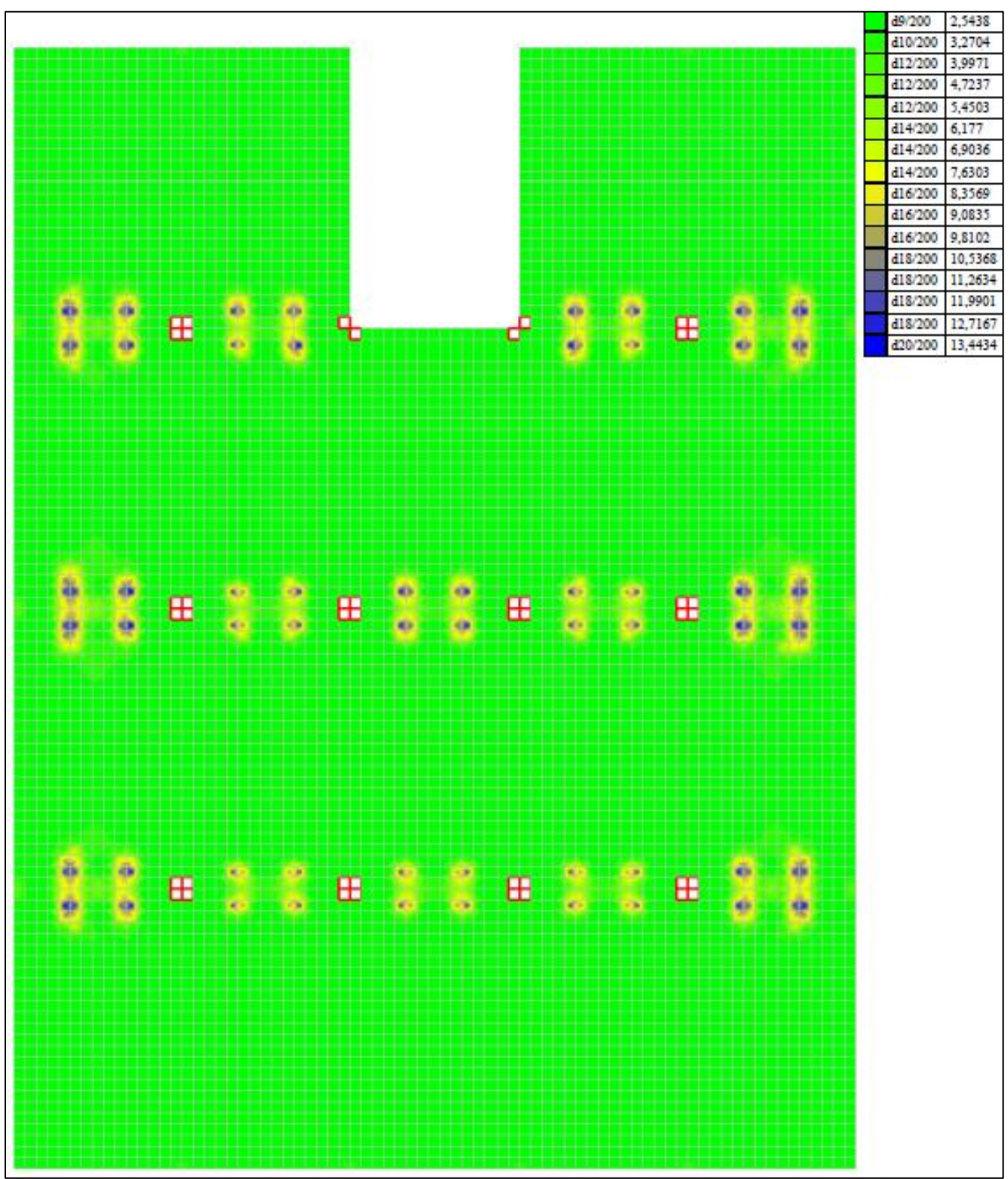


Рисунок 5.3 – Нижняя сетка по оси X

5.5.2 Верхнее расположение по оси X

Изополя армирования представлены на рисунке 5.4.

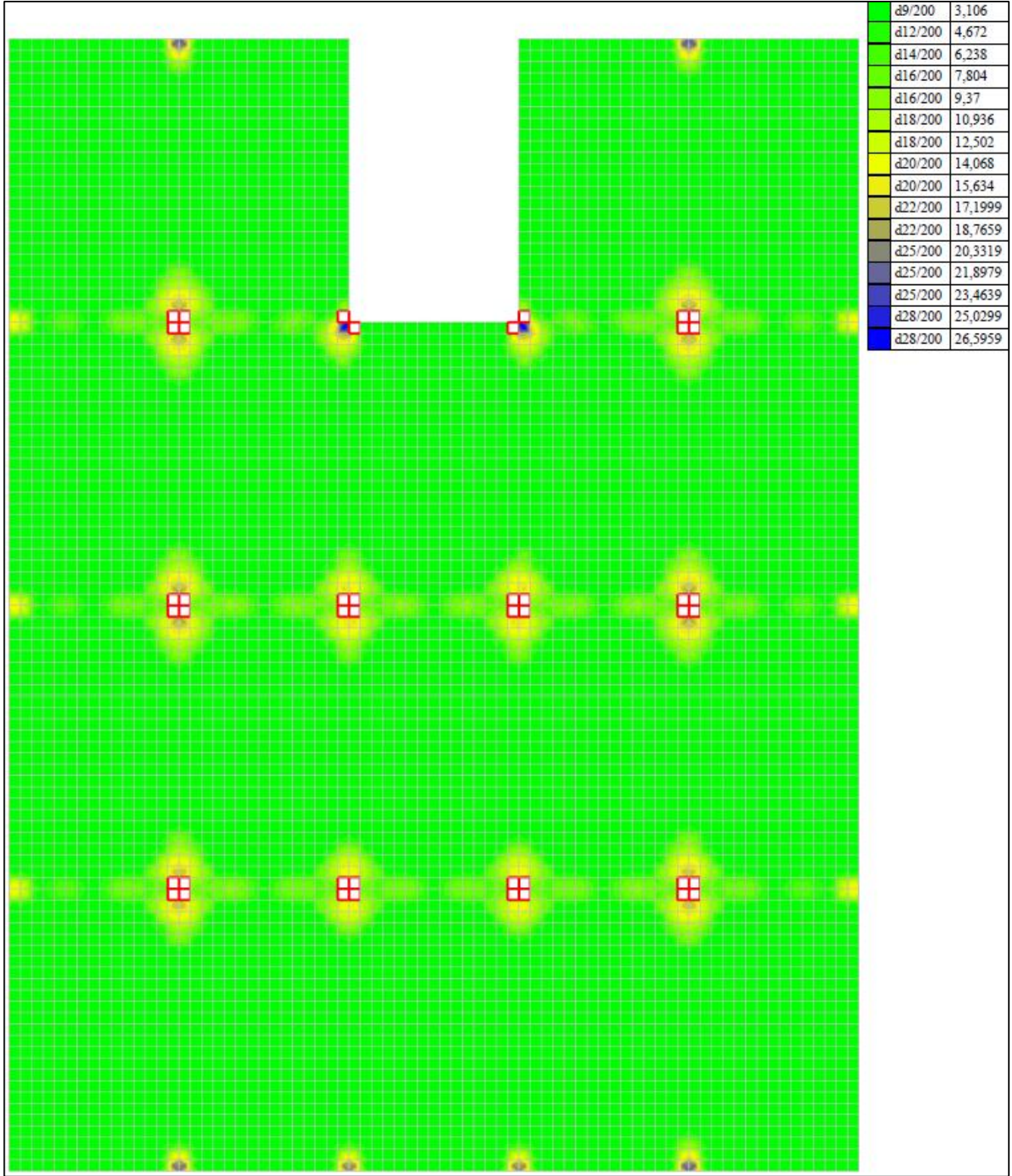


Рисунок 5.4 – Верхняя сетка по оси X

5.5.3 Нижнее расположение по оси Y

Изополя армирования представлены на рисунке 5.5.

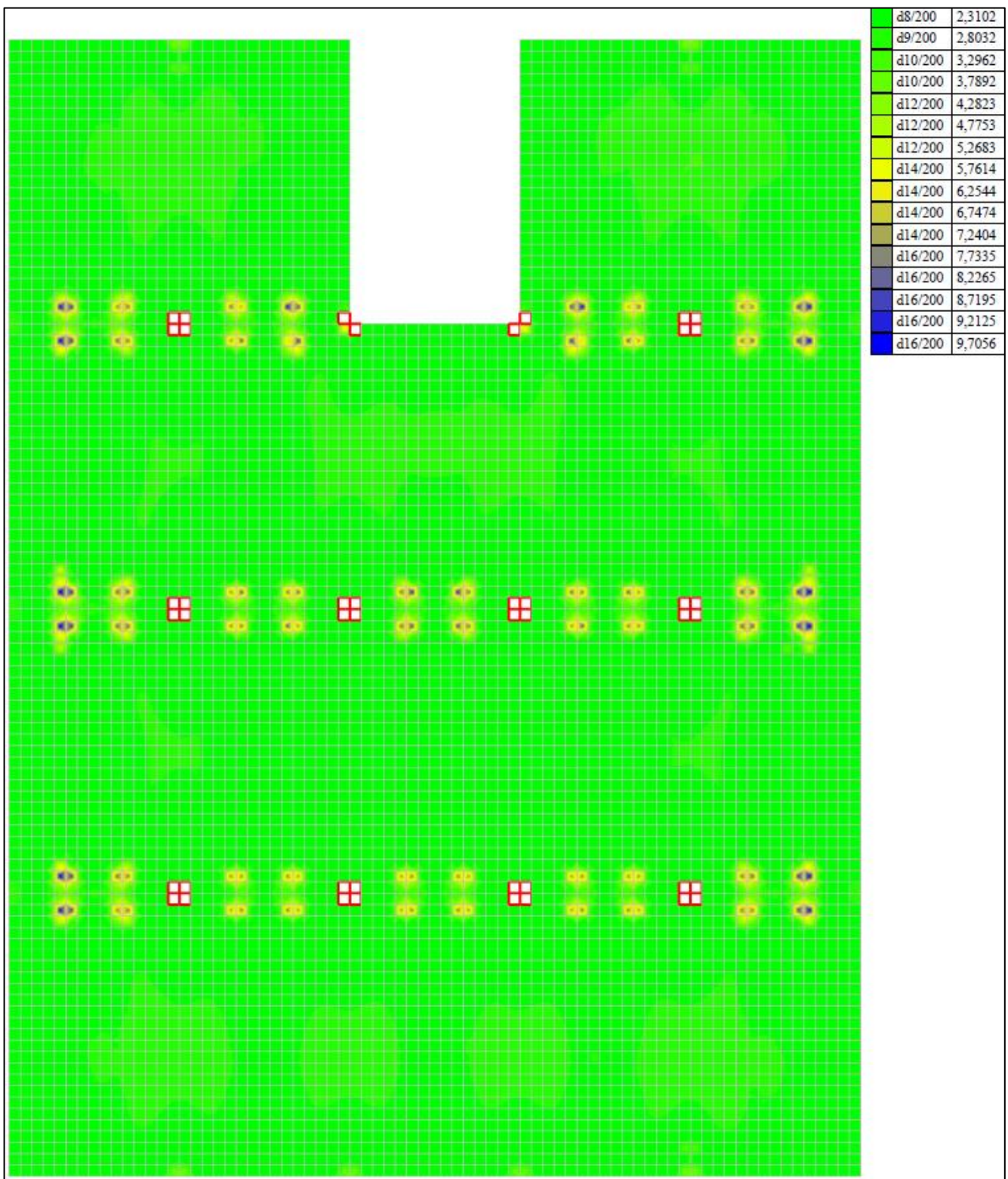


Рисунок 5.5 – Нижняя сетка по оси Y

5.5.4 Верхнее расположение по оси Y

Изополя армирования представлены на рисунке 5.6.

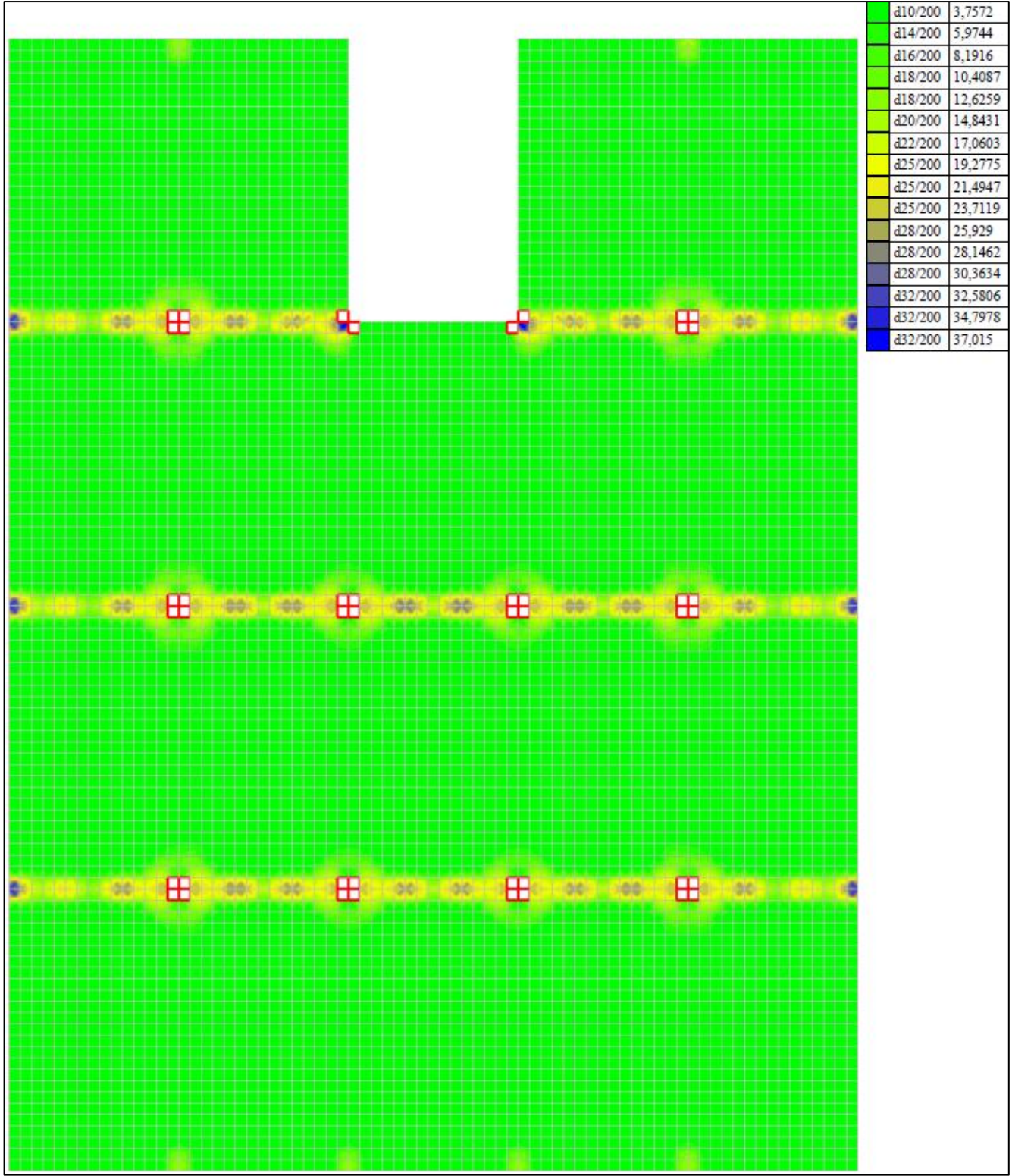


Рисунок 5.6 – Верхняя сетка по оси Y

5.6 Прогрессирующее обрушение

Расчёт на прогрессирующее обрушение выполняется встроенным в «SCAD Office» специализированным расчётным модулем. Расчёт произведен в соответствии с требованиями СП 385.1325800.2018 «Защита зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения. Правила проектирования. Основные положения» [41] от действия постоянных и длительно действующих нагрузок (Комбинация №1: Прогрессирующее обрушение, Приложение Б) с коэффициентом надёжности равным 1.

При действии особой аварийной нагрузки, которая определяется как разрушение колонны от удара автотранспорта в следствии аварии, считается, что удалению должен подлежать наиболее нагруженный элемент. В расчётной схеме данным элементом является элемент №3 колонна К1 по ряду В и по оси 7. Коэффициент внезапности удаления элемента конструкции принят равным 2.

Результаты расчёта представлены на рисунке 5.7.

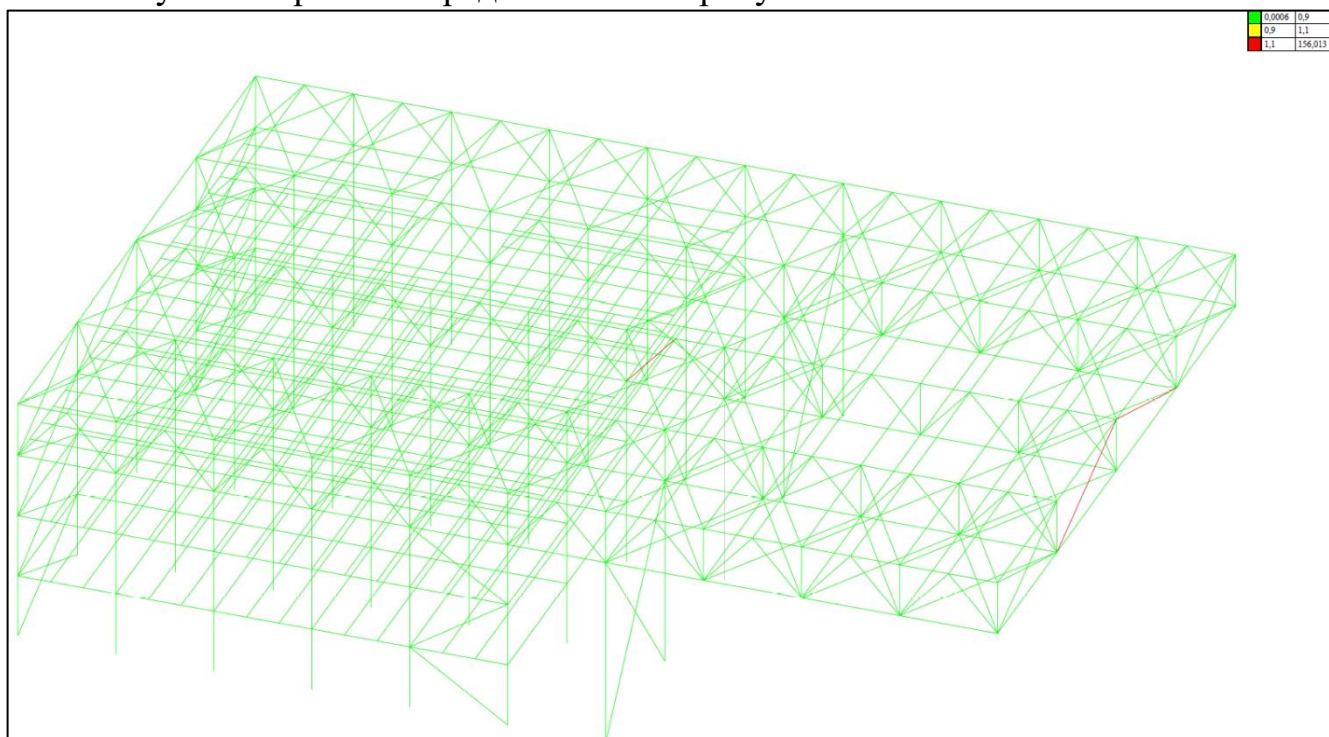


Рисунок 5.7 – Прогрессирующее обрушение «SCAD Office»

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

МК-11415173-2020

Лист

56

5.7.1 Расчёт фундамента в «SCAD Office»

Расчёт фундамента свайного типа с общим плитным ростверком выполняется в пять этапов:

1. Формирование плитной части триангуляцией из элементов КЭ 50;
2. Формирование одноузловых связей конечной жёсткости КЭ 51;
3. Расчёт коэффициентов постели C_1 и C_{1UV} в сателлите «Кросс»;
4. Расчёт свай в сателлите «Запрос»;
5. Анализ результатов.

Расчёт несущей способности выполняется на основании характеристик грунта и параметров, определяемым в соответствии с СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты» [20].

Коэффициент условия работы свай в грунте γ_c равный 1.

Коэффициент условия работы грунта под нижним концом свай $\gamma_{R,R}$ равный 1.

Глубина котлована составляет 1,3 метра. Высота планировки территории составляет 1,3 метра. Расчётная длина свай с учетом заделки в плитную часть составляет 9900 мм.

По результатам расчёта несущая способность свай, работающей на вертикальную нагрузку F_d составляет 2570,764 кН. Несущая способность свай, работающей на выдергивающую нагрузку F_{du} составляет 675,747 кН. Зависимость несущей способности от глубины погружения представлена на рисунке 5.8.

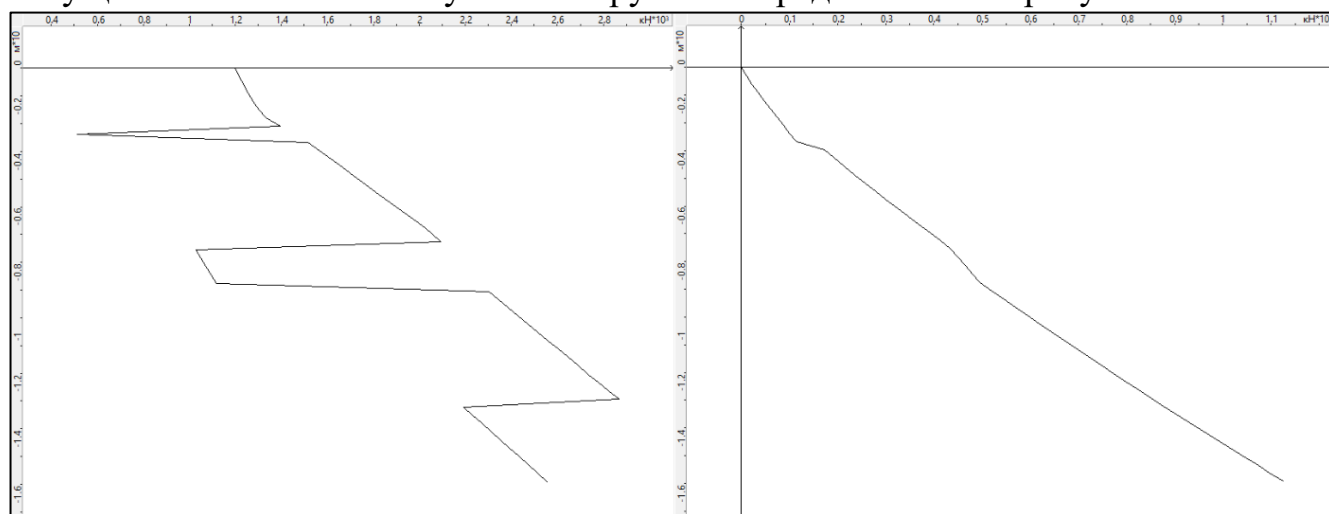


Рисунок 5.8 – Зависимость несущей способности от глубины

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

МК-11415173-2020

Лист

58

Расчёт жесткости связей конечной жёсткости выполнен методом анализа осадки сваи от передаваемой на неё нагрузки и представлен в Приложении Б. Жесткость связей конечной жёсткости составляет 107143,43 кН/м.

По результатам расчёта несущая способность свай обеспечена. Графически результаты представлены на рисунке 5.9.

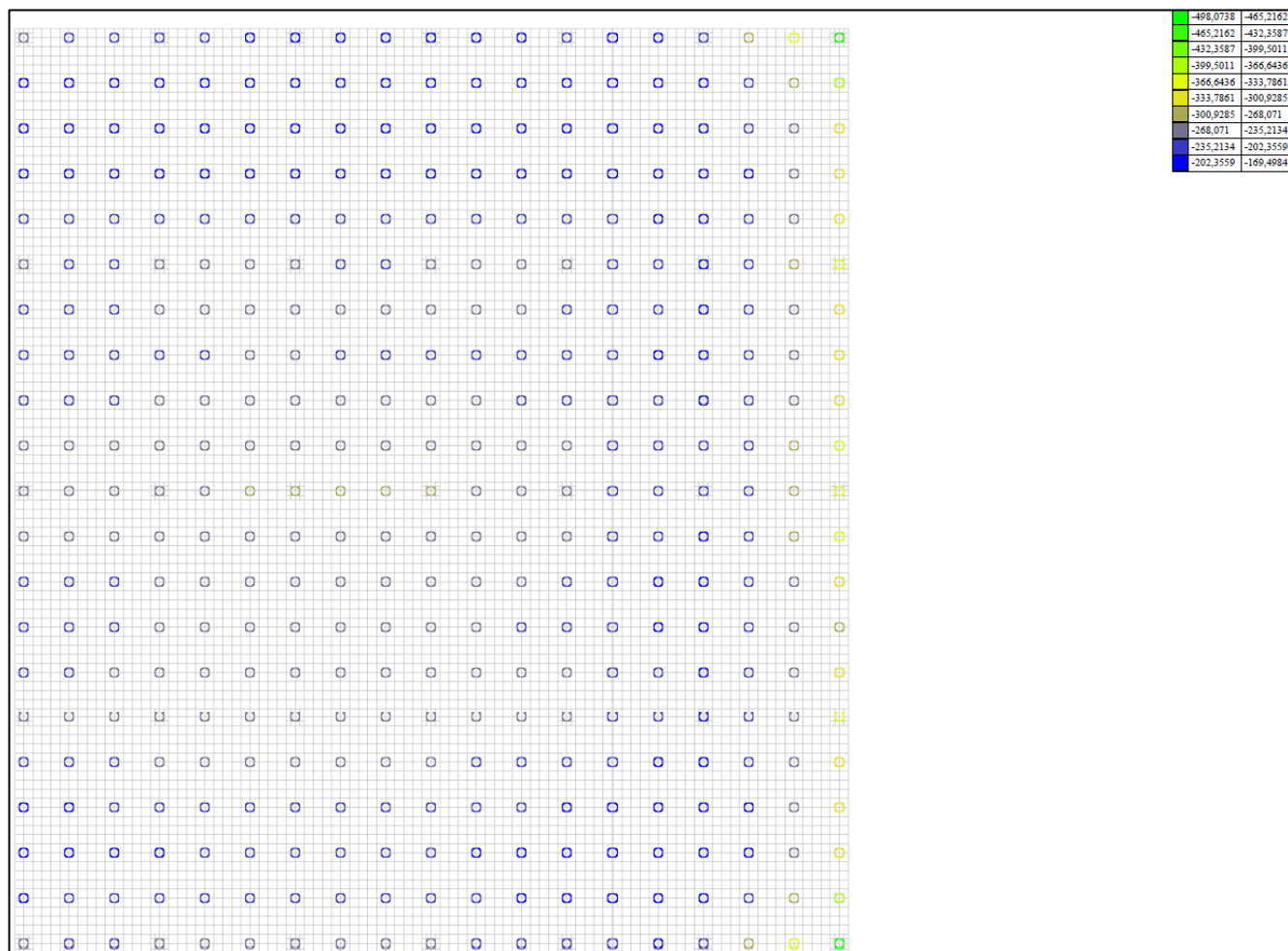


Рисунок 5.9 – Проверка несущей способности свай

5.7.2 Расчёт фундамента в «ПК ЛИРА 10.10»

В отличие от ПВК «SCAD Office» расчёт свайного фундамента в ПВК «ПК ЛИРА 10.10» происходит комплексно в теле программы, без промежуточных расчётов. Сваи моделируются специальными элементами КЭ 57.

Расчёт несущей способности выполняется на основании характеристик грунта и параметров, определяемым программным комплексом автоматически при взаимосвязи расчётной модели конечных элементов и модели грунтового основания в соответствии с СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты» [20].

Коэффициент условия работы сваи в грунте γ_c равный 1.

Коэффициент надёжности по грунту γ_{cg} равный 1,5.

Коэффициент уплотнения грунта при погружении сваи γ_{cc} равный 1,2.

По результатам расчёта несущая способность сваи, работающей на вертикальную нагрузку F_d представлена на рисунке 5.10.

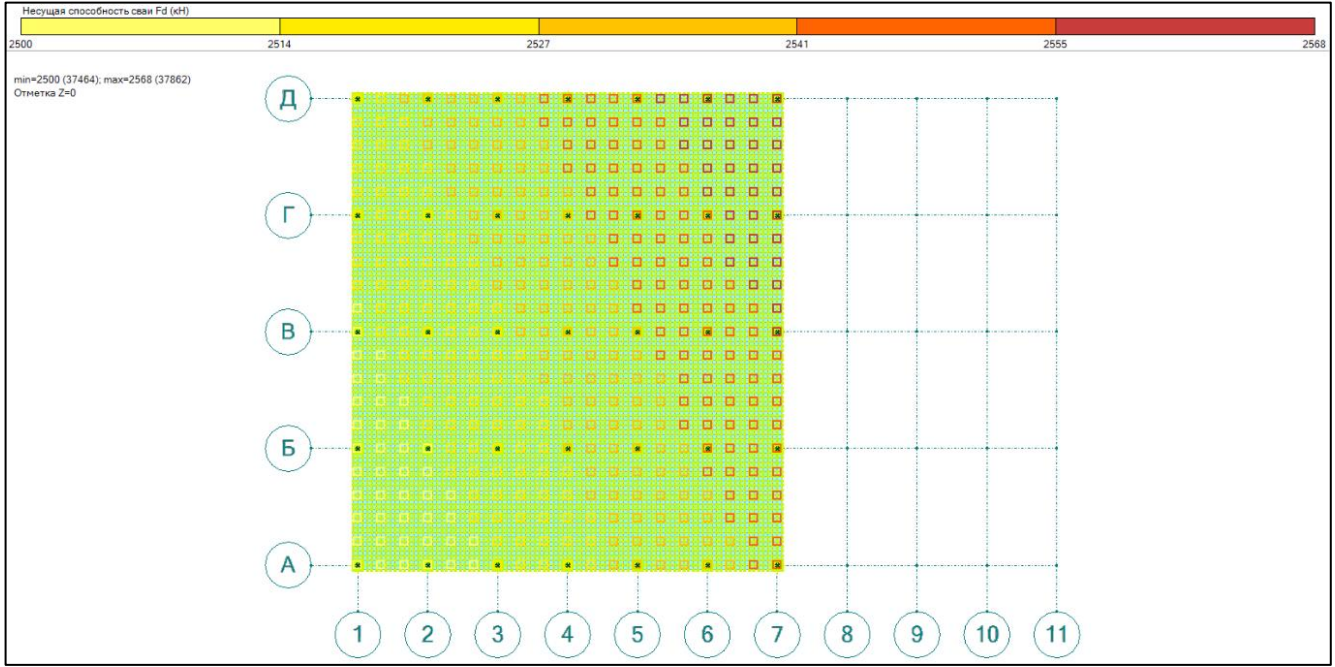


Рисунок 5.10 – Расчёт несущей способности F_d

По результатам расчёта несущая способность сваи, работающей на выдергивающую нагрузку F_{du} представлена на рисунке 5.11.

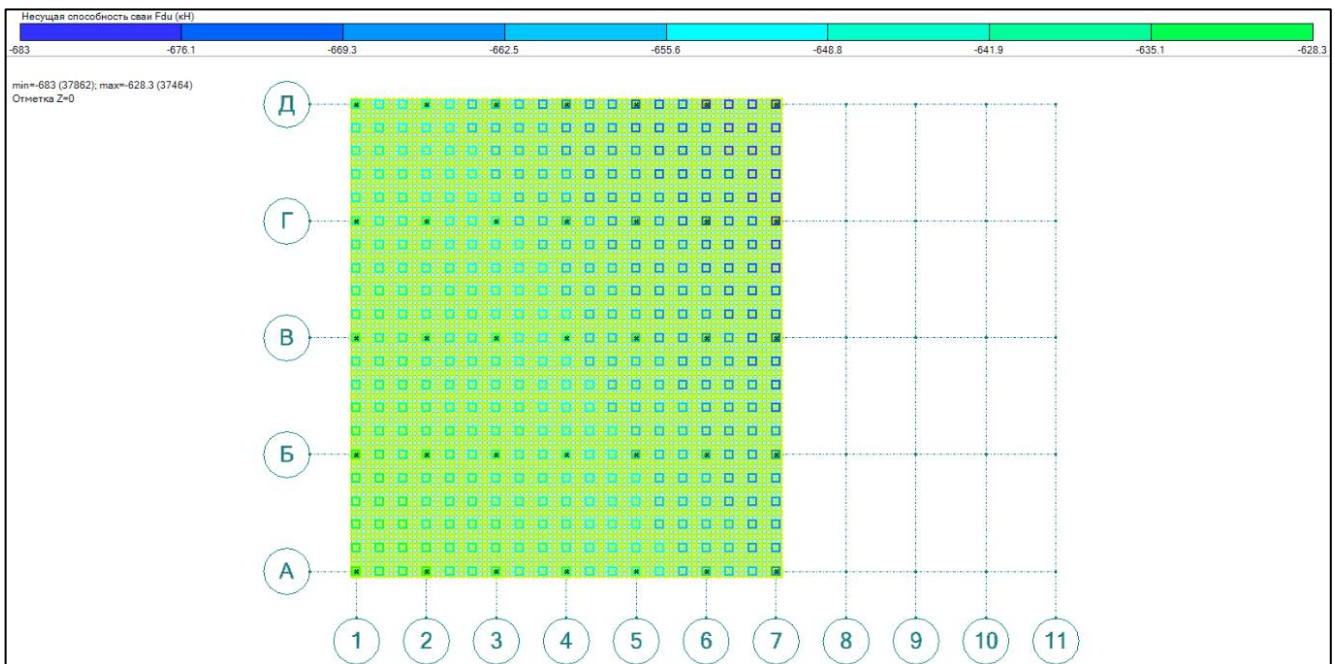


Рисунок 5.11 – Расчёт несущей способности F_{du}

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

МК-11415173-2020

По результатам расчёта несущая способность свай обеспечена. Графически результаты представлены на рисунке 5.12.

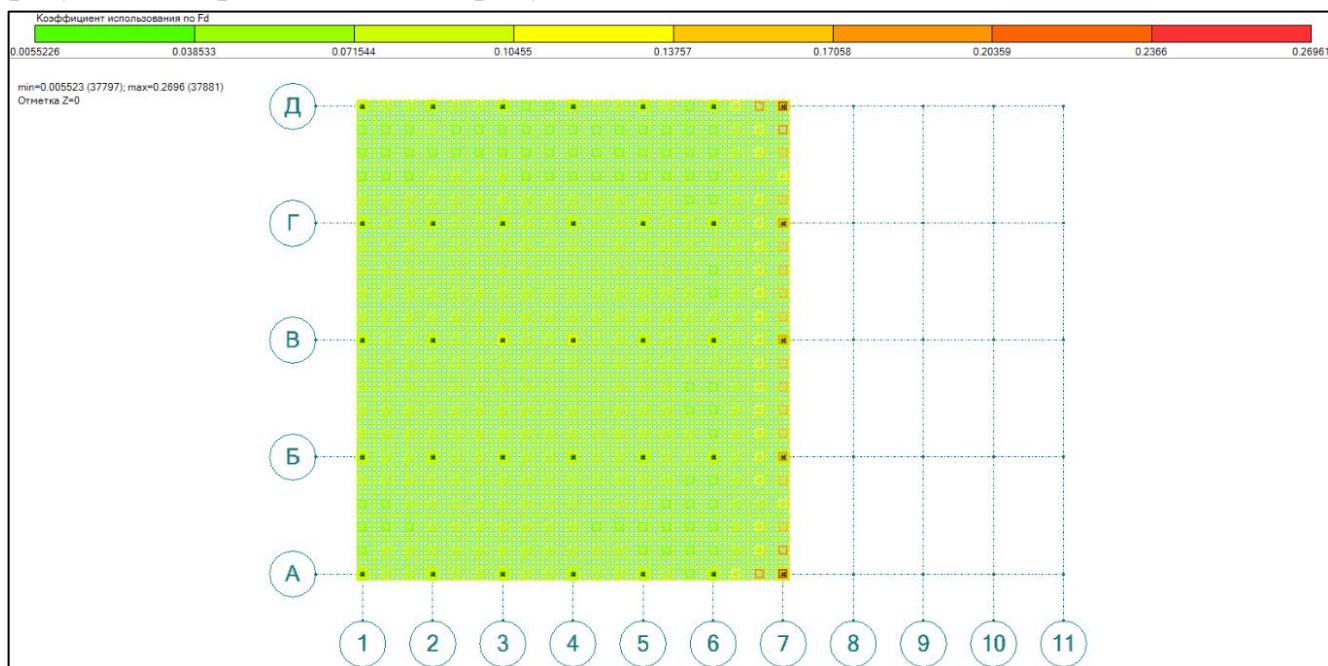


Рисунок 5.12 – Проверка несущей способности свай

5.7.3 Армирование свай

Армирование выполняется в соответствии с СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003» [30]. Ось армирования X соответствует глобальной оси X, ось армирования Y соответствует глобальной оси Y. Поперечное армирование не требуется.

Армирование плит перекрытий Пм1, Пм2, Пм3 выполняется отдельными продольными 4 стержнями из арматурной стали диаметром 20 мм по углам сечения с соблюдением защитного слоя в 50 мм.

5.8 Осадка фундамента

В соответствии с требованиями СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений», Приложение Г [19], для здания автовокзала «Липецк», гражданского многоэтажного сооружения с полным металлическим каркасом с устройством монолитных перекрытий относительная разность осадок не должна превышать 0,004, максимально допустимая осадка составляет 150 мм. На основании расчёта данные требования выполняются.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

МК-11415173-2020

Лист

61

Результаты расчёта осадки фундамента в ПВК «SCAD Office» представлены на рисунке 5.13. Результаты расчёта осадки фундамента в ПВК «ПК ЛИРА 10.10» представлены на рисунке 5.14.

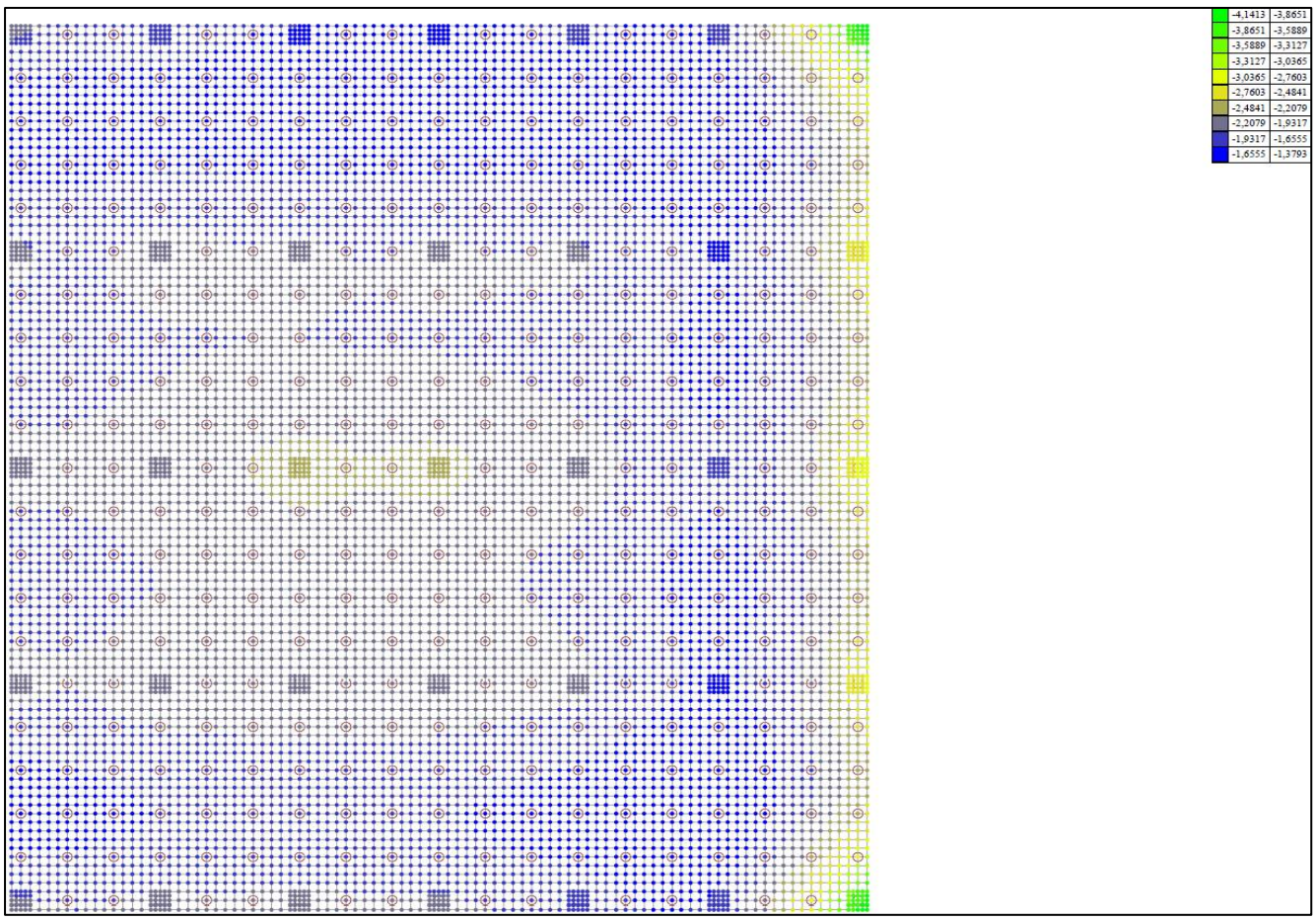


Рисунок 5.13 – Осадка фундамента в «SCAD Office»

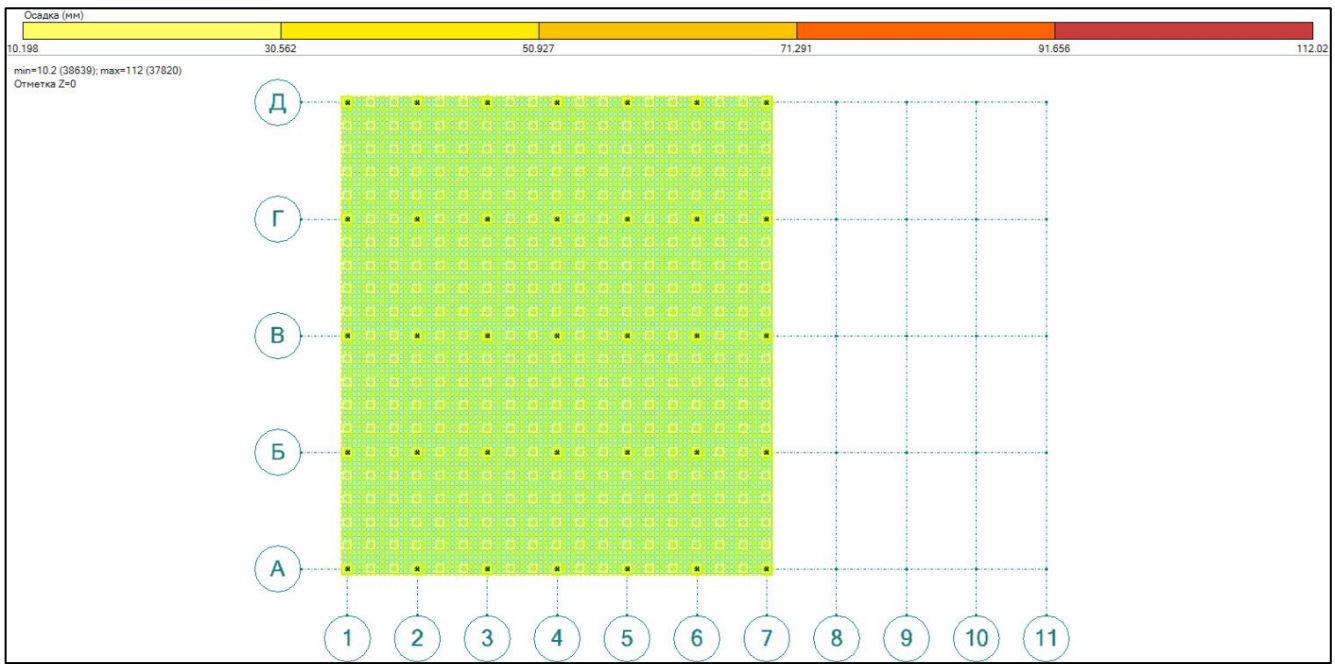


Рисунок 5.14 – Осадка фундамента в «ПК ЛИРА 10.10»

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

МК-11415173-2020

6 Системы инженерно-технического обеспечения

Системы инженерно-технического обеспечения в данном проекте не рассматриваются. Однако определяются основные параметры для их формирования. Отличительной особенностью является интеграция инженерных систем с системой мониторинга.

6.1 Система электроснабжения

Энергоснабжение выполняется от городской подстанции. Мощность системы должна обеспечивать непрерывную работу всех систем объекта. Напряжение низкочастотной сети должно составлять 380/220 В. При проектировании системы энергоснабжения должны быть предусмотрены мероприятия по формированию резервной системы питания для обеспечения бесперебойной работы системы мониторинга, диспетчерской и информационной системы объекта.

6.2 Система водоснабжения

Территория, на которой осуществляется строительство и дальнейшая эксплуатация автовокзала «Липецк» располагается рядом с зоной существующей застройки, имеющей инженерные сети и сооружения. Водоснабжение объекта осуществляется в системе водопроводной сети города Липецка.

Для объекта запроектирована система хозяйственно-питьевого водопровода для обеспечения хозяйственно-питьевых нужд.

Основной узел сети расположен на первом этаже и подключен к системе мониторинга. На протяжении всей магистрали в зонах, указанных в программе мониторинга, устанавливаются датчики затопления и подключаются к общей сети мониторинга. Так же основная распределительная сеть связана с системой пожаротушения, входящей в состав сети мониторинга.

Водопровод состоит из:

1. Водомерного узла;
2. Распределительной магистрали;

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		63

6.5 Система вентиляции и кондиционирования воздуха

В здании установлена централизованная система вентиляции и кондиционирования, подключенная к общей системе мониторинга. Система автоматическая, основанная на анализе микроклимата внутреннего объема здания с параллельной корректировкой микроклимата на основании данных замеров. Система должна работать в соответствии с программой мониторинга.

6.6 Сети связи

В здании установлена централизованная система связи внутреннего и внешнего назначения. Внутренняя сеть обеспечивает связь всех структурных подразделений объекта. Внешняя сеть обеспечивает связь с муниципальными аварийными службами.

Система связи подразумевает создание единой локальной сети Интернет с единой точкой выхода, а также сеть Wi-Fi для служебного пользования закрытого типа и сеть Wi-Fi для пассажиров открытого типа.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		65

7 Проект организации строительства

Номенклатура общестроительных работ включает в себя:

1. Подготовительный период;
2. Земляные работы;
3. Работы нулевого цикла;
4. Монтаж несущих конструкций каркаса;
5. Монтаж инженерных сетей;
6. Кровельные работы;
7. Отделочные работы;
8. Благоустройство территории.

До начала общестроительных работ в подготовительный период должны быть проведены работы по демонтажу каркасов и фундаментов существующих зданий и сооружений, срублены деревья и прочие насаждения, демонтированы участки дорог и тротуаров, убран строительный мусор, установлены временные и складские помещения, подведены сети энергоснабжения и водоснабжения.

Монтаж конструкций ведут поэлементно. Монтаж производят в 1 захватку. Комплекс работ включает в себя монтаж колонн, ригелей перекрытия, ферм покрытия, устройство плит перекрытия, кровельного пирога, внешнего и внутреннего стенового ограждения, фасада, лестничных маршей.

После монтажа несущих и ненесущих конструкций проводится комплекс работ по внутренней отделке помещений здания автовокзала.

По завершении монтажных и отделочных работ ведутся работы по благоустройству в соответствии с Разделом 2 Настоящей документации.

7.1 Ведомость объемов СМР

Ведомость объемов строительно-монтажных работ определяет основные виды строительно-монтажных работ, выполняемых при строительстве здания автовокзала «Липецк». Нормы на единицу измерения принимаются по ГЭСН.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		66

Продолжительность рабочего дня составляет 8 часов. Ведомость объемов СМР представлена в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Ведомость СМР

№ п/п	Наименование вида работ	Ед. изм.	Количество
1 Земляные работы			
1.1	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 0,5 (0,5-0,63) м ³ , группа грунтов 2	1000 м ³	1,95
1.2	Зачистка дна котлована бульдозером 79 кВт	100 м ²	15,96
1.3	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.), группа грунтов 2	1000 м ³	0,34
1.4	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 2	100 м ³	0,34
1.5	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2	100 м ³	0,34
2 Фундаменты			
2.1	Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной: до 12 м в грунты группы 2	1 м ³	638,4
2.2	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	1,46
2.3	Устройство фундаментных плит железобетонных: плоских	100 м ³	17,28
2.4	Установка фундаментных болтов: при бетонировании на поддерживающие конструкции	1 т	4,33
3 Монтаж металлических конструкций			
3.1	Монтаж колонн многоэтажных зданий высотой: до 25 м цельного сечения массой до 3,0 т	1 т	94,55
3.2	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	1 т	464,56
3.3	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом: до 24 м массой до 3,0 т	1 т	128,59
4 Устройство железобетонных конструкций			
4.1	Устройство железобетонного цоколя: до 3 м, толщиной 100 мм	100 м ³	0,08

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		67

№ п/п	Наименование вида работ	Ед. изм.	Количество
4.2	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: более 6 м, толщиной 200 мм	100 м ³	0,90
5 Лестницы			
5.1	Установка лестничных маршей	100 шт.	0,09
5.2	Возведение перекрытий в мелкощитовой опалубке (с помощью автобетононасоса), толщина перекрытий: до 20 см	10 м ²	6,4
6 Перекрытия			
6.1	Устройство железобетонных перекрытий в опалубке типа "ПЕРИ" (подача бетона автобетононасосом) толщиной до 200 мм	100 м ³	6,84
6.2	Шлифовка бетонных или металлоцементных покрытий	100 м ²	34,2
7 Покрытие			
7.1	Монтаж кровли из профилированного листа для объектов непромышленного назначения	100 м ²	24
7.2	Устройство пароизоляции: прокладочной в один слой	100 м ²	24
7.3	Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в два слоя	100 м ²	24
7.4	Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран по утеплителю или разделительному слою с несущим основанием из: металлического листа со сваркой полотен	100 м ²	24
8 Полы			
8.1	Устройство стяжек: бетонных толщиной 30 мм	100 м ²	57,6
8.2	Устройство полимерных наливных полов из полиуретана: с толщиной покрытия 2 мм	100 м ²	57,6
9 Фасады			
9.1	Монтаж фахверка	1 т	72,75
9.2	Устройство фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов: с устройством теплоизоляционного слоя	100 м ²	21,44
10 Остекление			
10.1	Монтаж навесных панелей фасадов из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке (Документ)	10 м ²	48
10.2	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей:	100 м ²	1,92

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

МК-11415173-2020

Лист

68

№ п/п	Наименование вида работ	Ед. изм.	Количество
	поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м ² одностворчатых		
11 Внутренняя отделка			
11.1	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенная стен	100 м ²	4,38
11.2	Третья шпатлевка при высококачественной окраске по штукатурке и сборным конструкциям: стен, подготовленных под окраску	100 м ²	4,38
11.3	Окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами высококачественная	100 м ²	104,52
11.4	Устройство перегородок из гипсоволокнистых листов (ГВЛ) по системе <КНАУФ> с одинарным металлическим каркасом и двухслойной обшивкой с обеих сторон (С 362): глухих	100 м ²	104,52
11.5	Устройство подвесных звукопоглощающих потолков типа Ecophon Focus E: без отнота	100 м ²	57,6

7.2 Выбор грузоподъемного механизма

Определим вес элементов и отправочных марок конструкций. Результаты представим в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Масса элементов

Наименование	Масса, Т
Б1, Б4	0,98
Б2, Б3	1,62
К1, К2	2,71
ФС1-4	6,81
КНАУФ-системы	1 т
Отделочные материалы	Не более 1 т

На основании представленных данных определяется требуемая грузоподъемность крана по формуле:

$$Q = q_{max} * k = 6,81 * 1,1 = 7,5 \text{ т}$$

где q_{max} – вес наиболее тяжелого монтируемого элемента;

k – коэффициент, учитывающий массу грузозахватных устройств.

						МК-11415173-2020	Лист
							69
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Требуемый вылет стрелы крана определяется по формуле:

$$L = \frac{a}{2} + b + c = \frac{10}{2} + 5 + 60 = 70 \text{ м}$$

где a – база крана;

b – расстояние до края здания;

c – габарит здания.

Максимальная высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = 14,2 + 3,8 + 0,5 + 2 = 20,5 \text{ м}$$

где h_1 – высота самого высокого монтажного уровня;

h_2 – высота элемента, монтируемого d этот уровень;

h_3 – зазор в 0,5 м;

h_4 – высота грузозахватных устройств.

На основании требуемых характеристик выбираем башенный верхнеповоротный кран Liebherr 1000 EC-H 40 Litronic High-Top. Характеристики выбранного крана представлены в таблице 7.3.

Таблица 7.3 - Характеристики Liebherr 1000 EC-H 40 Litronic High-Top

Максимальная высота крюка	88,40 м
Максимальная грузоподъемность	40,00 т
Максимальный вылет стрелы	80,00 м
Грузоподъемность при максимальном вылете стрелы	11,50 т
База крана	10x10 м

7.3 Выбор машин и механизмов

Для формирования строительно-монтажных требуется выбор средств транспортировки грузов, материалов, отправочных марок, проведения работ нулевого цикла.

Транспортные средства должны обеспечивать возможность транспортировки крупногабаритных отправочных марок, установленных проектом.

На строительной площадке должна быть установлена техника для выполнения работ по устройству монолитных участков конструкций.

В таблице 7.4 представлены основные технические средства, требуемые в процессе СМР.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		70

Таблица 7.4 – Технические средства

Наименование процесса	Наименование и марка оборудования
Земельные работы	Колёсный экскаватор Liebherr A 916 Litronic
	Гусеничный бульдозер Liebherr PR 734 Litronic
Транспортировка грузов	КАМАЗ-65801-68 (Т5) с боковой разгрузкой
Транспортировка строительных материалов	Седелный тягач КАМАЗ-5490-68 (Т5)
	8-ми осный раздвижной низкорамный полуприцеп-тяжеловоз Kassbohrer SLH8
Домкратные механизмы	Винтовые домкраты ZIMM Z-серии
Транспортировка бетонной смеси	Автобетоносмеситель с электроприводом Liebherr ETM 905
Устройство свай	Liebherr Гидромолот Н 6
Укладывание бетонной смеси	Стационарный бетононасос с электроприводом Liebherr 70 E
	Автобетононасос Liebherr 42 M5 ХХТ
Вибрирование бетонной смеси	Глубинный вибратор ВИБРОМАШ ВИ-1-17-3
	Плавающая виброрейка ВИБРОМАШ ВПт 3/320

Представленные машины и механизмы должны быть обеспечены грузоподъемными средствами и механизмами, подбираемыми индивидуально для каждого типа конструкций. Основными приспособлениями являются двухветьевые и четырехветьевые стропы, двухцепные и четырехцепные стропы, несущие скобы и грузовая лента для монтажа опалубочных систем.

7.4 Последовательность работ по возведению консольного покрытия

Особо ответственные работы по монтажу конструкций покрытия остановочной платформы должны проводиться строго в установленном Настоящей Документацией порядке.

Начало монтажа ферм покрытия требуется начинать с момента полного формирования каркаса здания до отметки установки ферм покрытия. Начинать монтаж ферм покрытия при незаконченном монтаже колонн и ригелей каркаса здания, связевых элементов СВ1, СВ2 и СВ4 и монолитных плит перекрытия Пм1-Пм2 строго запрещено.

МК-11415173-2020						Лист
71						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Начало монтажа конструкций покрытия осуществляется с оси 1 с отправочной марки ФС1 и до осей 8-9 и марки ФС3. Отправочные марки ФС1 устанавливаются в рядах А-Д, после чего устанавливаются элементы связей и балки покрытия Б5, формирующие пространственную жёсткость конструкции, кроме элементов в 3-х метровом пролёте до стыка со следующей отправочной маркой. После установки отправочной марки ФС1 и соответствующих связей и балок покрытия устанавливается отправочная марка ФС2, затем ФС3 с соблюдением условий и требований, описанных для марки ФС1.

Перед началом монтажа отправочных марок ФС4 требуется формирование временных опор по каждую из 5-ти марок. Каждая опора снабжается домкратным механизмом, обеспечивающим точную регулировку монтажного положения отправочной марки. На временные опоры необходимо разработать технологическую карту, в данном проекте не рассматривается.

После установки отправочных марок ФС1-ФС4, связевых элементов и балок покрытия в соответствии с требованиями, описанными выше по тексту, а также формирование опорных механизмов можно приступать к монтажу отправочных марок ФС4.

Весь процесс монтажа должен сопровождать установкой, настройкой и контролем временной системой мониторинга, разрабатываемой в рамках программы мониторинга в соответствии с разделом 10 Настоящей документации. Система мониторинга должна обеспечивать безопасность на строительной площадке при монтаже конструкций покрытия.

7.5 Решение стройгенплана

СГП предназначен для определения состава и размещения объектов строительного хозяйства в целях максимальной эффективности их использования и с учетом соблюдения требований охраны труда.

Строительная площадка должна иметь удобные подъезды и внутрипостроечные дороги для осуществления бесперебойного подвоза

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		72

материалов, машин и оборудования в течение всего строительства в любое время года и при любой погоде.

Временные дороги на строительной площадке обеспечивают движение транспорта в двух направлениях. Ширина проезжей части составляет минимум 6 метров, в зоне погрузки и разгрузки предусмотрено формирование карманов шириной 6 метров и длиной от 12 до 20 метров. Минимальный радиус закругления составляет 12 метров.

На строительной площадке располагаются временные здания, включающие в себя: штаб строительства, кабинет по технике безопасности, кабинет по мониторингу здания при проведении СМР, сторожка, санитарно-бытовые помещения, помещения для отдыха персонала, столовая, помещение приёма пищи, медпункт, кладовые, мастерские, места для курения.

Временное водоснабжение и энергоснабжение подключается от городской сети и обеспечивает необходимую мощность на протяжении всего цикла строительства.

7.6 Обеспечение безопасности условий труда

В ходе работы над генеральным планом необходимо создание безопасных условий нахождения на строительной площадке. Расположение постоянных и временных сооружений, транспортных коммуникаций, инженерных сетей, установка строительных машин и механизмов, площадок для складирования и других объектов на строительной площадке должно строго соответствовать решениям, принятым в проектной документации и в проекте организации строительства.

Проект производства работ должен предусматривать передовую технологию, применение рациональных приспособлений и оснастки, высокую культуру производства и такую организацию труда, которая при высокой производительности обеспечила бы соблюдение правил техники безопасности и предотвращала бы производственный травматизм. Кроме того, в проекте производства работ должны быть решены вопросы обеспечения техники

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		73

безопасности при одновременном выполнении различных строительного-монтажных процессов в разных уровнях по высоте, освещения фронта работ и всей площадки, охраны или временного ограждения опасных зон, профилактики электротравматизма.

До начала строительства на площадках сооружают подъездные пути и внутрипостроечные дороги, обеспечивающие удобные подъезды и проезды тяжеловесных транспортных средств, осуществляющих подвоз материалов, деталей и конструкций. Как правило, на строительной площадке устраиваются дороги с оборудованием специального уширения для разгрузки транспорта. Дороги запроектированы шириной 6м, с минимальным радиусом закругления 12м.

До начала строительства на площадке в соответствии с проектом возводятся все необходимые санитарно-бытовые помещения. Проектом предусмотрены гардеробные с умывальниками, душевые и специальные помещения для отдыха и приема пищи, а также навес для отдыха в летнее время. Для рабочих, работающих на открытом воздухе в зимнее время, предусмотрены помещения для обогрева. У въезда на строительную площадку расположен сторожевой пост.

При возведении зданий и сооружений наиболее сложными и опасными являются работы, связанные с монтажом строительных конструкций, поэтому особое внимание уделяют вопросам обеспечения безопасных условий производства этих работ.

						МК-11415173-2020	Лист
							74
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

8 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

8.1 Описание системы обеспечения пожарной безопасности объекта

В соответствии с требованиями Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 [3] объект должен иметь запроектированную систему обеспечения пожарной безопасности.

Для здания автовокзала «Липецк» необходимо предусмотреть мероприятия по интегрированию системы по обеспечению пожарной безопасности в систему общего мониторинга и обеспечить автоматическую связь с муниципальными аварийными службами в соответствии с программой мониторинга объекта.

Целями сформированной системы обеспечения пожарной безопасности здания автовокзала «Липецк» являются:

1. Предотвращение возникновения пожара;
2. Обеспечение безопасности людей;
3. Защита имущества при пожаре.

Предотвращение возникновения пожара включает в себя комплекс мероприятий по:

1. Исключению условий для формирования горючей среды;
2. Исключению условий для формирования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания.

Система обеспечения пожарной безопасности здания автовокзала состоит из:

1. Системы предотвращения пожара;
2. Системы противопожарной защиты;
3. Комплекса организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Исключение условий образования горючей среды обеспечивается посредством следующих положений:

1. Минимизация применения горючих веществ и материалов;
2. Применение максимально эффективных безопасных способов размещения горючих веществ и материалов и грамотной организации их хранения;

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		75

3. Установка пожароопасного оборудования в отдельных помещениях;
4. Удаление из помещений и коммуникаций пожароопасных отходов, отложений пыли и прочих отходов с помощью клининговых мероприятий.

Исключение условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания обеспечивается посредством следующих положений:

1. Установка электрооборудования, соответствующего классу пожароопасной зоны;
2. Применение устройств мгновенного защитного отключения электрооборудования, исключающих появление источников зажигания;
3. Устройство молниезащиты здания и оборудования;
4. Применение устройств, исключающих возможность распространения пламени из одного объема в смежный.

Защита людей и объекта от воздействия опасных факторов пожара и ограничение их последствий обеспечивается посредством следующих положений:

1. Формирование объемно-планировочных решений и устройство средств, гарантирующих ограничение распространения пожара;
2. Устройство эвакуационных путей;
3. Устройство систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, автоматического пожаротушения, связанного с системой мониторинга объекта;
4. Применение несущих и ограждающих конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемому уровню огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности здания;
5. Применение огнезащитных и строительных материалов для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций;
6. Применение первичных средств пожаротушения;
7. Организация связи с муниципальными подразделениями пожарной охраны.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		76

8.2 Обоснование противопожарных расстояний между зданиями

Противопожарные расстояния между зданиями и сооружениями определяются как расстояния между наружными стенами или другими конструкциями зданий, сооружений и строений и соответствуют требованиям п.4.3 СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям» [7].

Минимально допустимое расстояние от проектируемого здания, степенью огнестойкости II и классом конструктивной пожарной опасности С0 до расположенных вблизи зданий составляет 10 м, что обеспечивается при проектировании здания автовокзала «Липецк».

8.3 Описание и обоснование проектных решений по наружному противопожарному водоснабжению, подъезду транспорта пожаротушения

Проектом предусмотрено для целей пожаротушения проектируемого объекта наружное противопожарное водоснабжение. Система наружного противопожарного водоснабжения представлена наружной водопроводной сетью.

Проходы, проезды и подъезды к зданиям и сооружениям предусматриваются в соответствии с СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям», раздел 8 [7].

Подъезд пожарных автомобилей обеспечен с 4 сторон при нормативном требовании обеспечения подъезда с 1 стороны. Ширина проездов для пожарной техники составляет не менее 3,5 метров. Расстояние от внутреннего края проезда до стены здания составляет от 5 до 8 метров. Тупиковые проезды отсутствуют.

8.4 Обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений

Конструктивные и объемно-планировочные решения, степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности основных конструкций каркаса

						МК-11415173-2020	Лист
							77
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

здания автовокзала «Липецк» приняты в соответствии с требованиями ФЗ № 123-ФЗ от 27.07.2008 [3]:

1. Степень огнестойкости – II;
2. Класс конструктивной пожарной опасности – С0;
3. Класс функциональной пожарной опасности - Ф2.2.

Пределы огнестойкости строительных конструкций соответствуют принятой степени огнестойкости здания. Класс пожарной опасности строительных конструкций соответствует принятому классу конструктивной пожарной опасности здания. Указанные параметры представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Пределы огнестойкости, классы пожарной опасности

Наименование конструкции	Предел огнестойкости	Класс пожарной опасности
Несущие стержневые элементы	R 90	K0
Наружные ненесущие стены	E 15	K0
Перекрытия междуэтажные	REI 45	K0
Бесчердачные покрытия	RE 15	K0
Стены лестничных клеток	REI 90	K0
Марши лестничных клеток	R 60	K0

Пределы огнестойкости узлов крепления и сочленения строительных конструкций между собой предусмотрены не менее минимального требуемого предела огнестойкости стыкуемых строительных элементов.

8.5 Описание решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара

Проектные решения по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара соответствуют требованиям ФЗ № 123-ФЗ от 27.07.2008 [3].

В здании предусмотрена система эвакуации людей. Система эвакуации включает в себя поэтажные планы эвакуации с указанием аварийных выходов и проходов к лестничным клеткам для выхода из здания. В проемах эвакуационных выходов отсутствуют раздвижные и подъемно-опускные двери, вращающиеся двери, турникеты и другие предметы, препятствующие свободному проходу людей. Эвакуационные пути не включают лифты, эскалаторы.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		78

9 Смета на строительство

Расчет локальной сметы на общестроительные работы по возведению здания автовокзала «Липецк» в городе Липецк произведен в программе ГРАНД-СМЕТА. Расчёт представлен в Приложении В.

Сметная документация составлена на основании ведомостей объемов работ по сборникам ФЕР-2001 года разработанным по состоянию на 01.01.2000 года и утвержденными приказами Минстроя России №1038/пр., №1039/пр. от 30.12.2016г., №660/пр., 661/пр. от 29.03.2017г. с пересчетом в текущие цены по состоянию на 2 квартал 2020 года. Индекс пересчёта на строительные-монтажные работы составляет 6,31 на основании Письмо Минстроя России №17354-ИФ/09 от 07.05.2020 года.

Для расчета сметной стоимости использованы следующие нормативные документы:

1. Сборники федеральных единичных расценок ФЕР, разработанные по состоянию на 01.01.2000 года;
2. Методические рекомендации по применению федеральных единичных расценок на строительные, специальные строительные, ремонтно-строительные, монтаж оборудования и пусконаладочные работы, утвержденные приказом №81/пр. Министерства строительства ЖКХ РФ от 09.02.2017 года.

Накладные расходы определены в процентах от ФОТ по видам строительных и монтажных работ согласно «Методическим указаниям по определению величины накладных расходов в строительстве» МДС81-33.2004.

Сметная прибыль определена в процентах от ФОТ по видам строительных и монтажных работ согласно «Методическим указаниям по определению величины сметной прибыли в строительстве» МДС81-25-2001 и письма от 18 ноября 2004 года №АП-5536/06 Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		79

Стоимость работ по объекту «Здание автовокзала на Проспекте Победы в г. Липецке» в базовых ценах составила на 01.2000 года – 27 264,850 тысяч рублей; в действующих ценах на 2 квартал 2020 года – 172 028,403 тысяч рублей.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		80

10.3 Мониторинг крена

Система мониторинга крена каркаса формируется совместно с системой мониторинга деформаций. Датчики крена крепятся на опорных несущих конструкциях, в лифтовых шахтах, на фундаменте. Их показатели, состояние и расположение относительно друг друга определяется единой диспетчерской службой управления и мониторинга на программном уровне на основании данных BIM модели. Показания датчиков считываются постоянно, формируя пространственный анализ деформаций и связаны с системой общей тревоги и эвакуации в случае достижения предельных деформаций, установленных программой мониторинга.

10.4 Автоматический мониторинг металлоконструкций

Основная система мониторинга, определяющая деформации в каркасе объекта.

Система контроля включает в себя датчики:

1. Угловых деформаций (тахеометры Leica);
2. Крена (инклинометры Slope Indicator);
3. Перемещения (тензометры Geokon);
4. Собственной частоты колебаний конструкции с учетом климатических воздействий (акселерометры SODISstore).

Датчики крепятся в соответствии с программой мониторинга. Их показатели, состояние и расположение относительно друг друга определяется единой диспетчерской службой управления и мониторинга на программном уровне на основании данных BIM модели. Показания датчиков считываются постоянно, формируя пространственный анализ деформаций и связаны с системой общей тревоги и эвакуации в случае достижения предельных деформаций, установленных программой мониторинга.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		82

10.5 Системы связи и управления в кризисных ситуациях СУКС

Система обеспечивает мгновенную связь между диспетчерской проектируемого объекта и муниципальными службами спасения. Система связана с прочими системами объекта на программном уровне и интегрирована в систему независимо. СУКС, в соответствии с программой мониторинга, обязана автоматически без ограничений уведомить необходимые службы спасения при возникновении чрезвычайной ситуации, определяемой на основании достижения предельных деформаций и отклонений каркаса от проектных пространственных координат в соответствии с данными BIM модели и взаимосвязанными данными, поступающими от остальных систем мониторинга.

СУКС является управляющей системой общей тревоги объекта и должна обеспечивать информирование внутри и снаружи здания автовокзала. Система должна автоматически оценивать состояние объекта и активировать доступные средства защиты каркаса от предельных деформаций, техногенных и прочих воздействий.

10.6 Автоматизированная система управления АСУЗ

Система, формирующая диспетчерскую службу внутреннего контроля за объектом и обеспечивающая полную взаимосвязь всех систем здания автовокзала. АСУЗ является центральным информационным узлом системы.

АСУЗ представляет собой систему технических и аппаратных средств, обеспечивающих полный контроль инженерных систем здания:

1. Кондиционирование;
2. Вентиляция;
3. Теплоснабжение;
4. Водоснабжение;
5. Канализация;
6. Электропитание;
7. Освещение;
8. Пожаротушение.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		83

АСУЗ является параллельной системой для СУКС и должна обеспечивать:

1. Ручной и автоматический контроль за всеми системами здания, датчиками мониторинга и системой экстренного оповещения;
2. Полный информационный доступ к техническим данным, пределам деформаций, настройкам систем информирования;
3. Абсолютную защиту и изоляцию системы мониторинга и управления от внешнего и несанкционированного доступа к системе;
4. Возможность полной настройки системы при изменении программы мониторинга и сохранения работоспособности в момент настроек;
5. Полный контроль над системами в случае любых неисправностей датчиков, их ремонта или замены;
6. Графическое и наглядное отображения изменения конструкции на основании координатного метода и данных с датчиков мониторинга на основном экране Диспетчерской мониторинга;
7. Способность предупреждения аварийных ситуаций и обеспечение срочной эвакуации с сохранением контроля над службами автовокзала;
8. Синхронизация данных и отображения поведения ВІМ модели объекта в режиме реального времени;
9. Формирование журнала мониторинга и его резервных копий;
10. Синхронизация работы системы мониторинга и управления с системой основного функционального назначения объекта.
11. Связанное и в тоже время независимое взаимодействие с системой основного функционального назначения объекта, отдельное информационное предоставление данных и совместный анализ ситуации в режиме реального времени.
12. Контроль системы антитеррористической безопасности и обеспечение скрытого информирования в случае возникновения угрозы.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		84

11.2 Конструктивные, объемно-планировочные и технические решения, обеспечивающие безопасное перемещение инвалидов

На объекте сформированы информационные средства для МГН:

1. Ограждение опасных зон;
2. Информационные сооружения (стенды, информационные щиты);
3. Система голосового оповещения и бесконтактного взаимодействия.

Планировочные решения в границах проектирования учитывают параметры инвалидного кресла-коляски по ГОСТ Р 50602-93:

1. Зона размещения кресла-коляски должна иметь размеры более 0,9х1,5 м;
2. Ширина пути при одностороннем движении составляет не менее 1,2 м, при двухстороннем – не менее 1,8 м;
3. Лифты позволяют выполнить полный разворот кресла-коляски;
4. Поверхности покрытий твердые, не допускают скольжения при намокании;
5. Дренажные и водосборные решетки, устанавливаются заподлицо с поверхностью покрытия;
6. Высота прохода до низа выступающих конструкций не менее 2,1 м, до низа ветвей деревьев - не менее 2,2 м.
7. Покрытие тротуаров и пешеходных дорожек отличается по цвету и материалу от окружающих поверхностей. Бортовой камень тротуара и пешеходных площадей служат указателем направления движения.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		86

Заключение

В соответствии с полученными результатами расчёта консольного покрытия в составе здания автовокзала «Липецк» надёжность и прочность конструкции обеспечена. Проектирование, расчёт и полученные результаты удовлетворяют действующим нормам и правилам проектирования и строительства РФ.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		87

Список использованных источников

1. Российская Федерация. Законы. Градостроительный кодекс Российской Федерации : Федеральный закон № 190-ФЗ от 29.12.2004 : [принят Государственной думой 22 декабря 2004 года : одобрен Советом Федерации 24 декабря 2004 года]. – Санкт-Петербург : Кодекс, 2020. – 378 с.
2. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений : Федеральный закон № 384-ФЗ от 30.12.2009 : [принят Государственной думой 23 декабря 2009 года : одобрен Советом Федерации 25 декабря 2009 года]. – Санкт-Петербург : Кодекс, 2020. – 31 с.
3. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 : [принят Государственной думой 4 июля 2008 года : одобрен Советом Федерации 11 июля 2008 года]. – Санкт-Петербург : Кодекс, 2020. – 139 с.
4. СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Текст]. – Введ. 2009-05-01. – М. : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. 46 с.
5. СП 2.13130.2012. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты [Текст]. – Введ. 2012-12-01. – М. : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2012. 29 с.
6. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности [Текст]. – Введ. 2009-05-01. – М. : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. 18 с.
7. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [Текст]. – Введ. 2013-06-24. – М. : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2013. 128 с.
8. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила

											МК-11415173-2020	Лист
												88
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

- проектирования [Текст]. – Введ. 2009-05-01. – М. : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. 104 с.
9. СП 6.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности [Текст]. – Введ. 2013-02-25. – М. : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2013. 6 с.
 10. СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности [Текст]. – Введ. 2013-02-25. – М. : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2013. 33 с.
 11. СП 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности [Текст]. – Введ. 2009-05-01. – М. : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. 25 с.
 12. СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации [Текст]. – Введ. 2009-05-01. – М. : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. 32 с.
 13. СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности [Текст]. – Введ. 2009-05-01. – М. : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. 15 с.
 14. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности [Текст]. – Введ. 2009-05-01. – М. : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. 44 с.
 15. СП 14.13330.2014. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81* [Текст]. – Введ. 2018-11-25. – М. : Стандартинформ, 2018. 122 с.
 16. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* [Текст]. – Введ. 2017-08-28. – М. : Стандартинформ, 2017. 148 с.
 17. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 [Текст]. – Введ. 2017-12-01. – М. : Стандартинформ, 2017. 85 с.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		89

18. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Текст]. – Введ. 2017-06-04. – М. : Стандартинформ, 2018. 95 с.
19. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* [Текст]. – Введ. 2017-07-01. – М. : Стандартинформ, 2017. 202 с.
20. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-8 [Текст]. – Введ. 2011-05-20. – М. : Минрегион России, 2011. 116 с.
21. СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85» [Текст]. – Введ. 2017-08-28. – М. : Стандартинформ, 2017. 119 с.
22. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88 [Текст]. – Введ. 2011-05-20. – М. : Минрегион России, 2011. 58 с.
23. СП 34.13330.2012. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85* [Текст]. – Введ. 2013-07-01. – М. : Госстрой России, 2013. 111 с.
24. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* [Текст]. – Введ. 2017-07-01. – М. : Стандартинформ, 2017. 105 с.
25. СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87 [Текст]. – Введ. 2011-05-20. – М. : Минрегион России, 2011. 50 с.
26. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 [Текст]. – Введ. 2011-05-20. – М. : Минрегион России, 2010. 38 с.
27. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Текст]. – Введ. 2013-07-01. – М. : Минрегион России, 2012. 98 с.
28. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 [Текст]. – Введ. 2011-05-20. – М. : ОАО "ЦПП", 2010. 50 с.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		90

29. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* [Текст]. – Введ. 2017-05-08. – М. : Минстрой России, 2016. 92 с.
30. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003 [Текст]. – Введ. 2019-06-20. – М. : Стандартинформ, 2019. 96 с.
31. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 [Текст]. – Введ. 2013-07-01. – М. : Госстрой, ФАУ "ФЦС", 2013. 149 с.
32. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87 [Текст]. – Введ. 2017-08-28. – М. : Стандартинформ, 2017. 106 с.
33. СП 72.13330.2016 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. СНиП 3.04.03-85 [Текст]. – Введ. 2017-06-17. – М. : Стандартинформ, 2017. 58 с.
34. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 [Текст]. – Введ. 2017-06-17. – М. : Стандартинформ, 2017. 51 с.
35. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 [Текст]. – Введ. 2014-09-01. – М. : Минстрой России, 2014. 118 с.
36. СП 131.13330.2018 Строительная климатология [Текст]. – Введ. 2019-05-29. – М. : Стандартинформ, 2019. 101 с.
37. СП 160.1325800.2014 Здания и комплексы многофункциональные. Правила проектирования [Текст]. – Введ. 2014-09-01. – М. : Минстрой России, 2014. 25 с.
38. СП 163.1325800.2014 Конструкции с применением гипсокартонных и гипсоволокнистых листов. Правила проектирования и монтажа [Текст]. – Введ. 2014-10-01. – М. : Минстрой России, ФАУ "ФЦС", 2015. 119 с.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		91

39. СП 225.1326000.2014 Станционные здания, сооружения и устройства [Текст]. – Введ. 2014-12-02. – М. : Минтранс России, 2014. 134 с.
40. СП 296.1325800.2017. Здания и сооружения. Особые воздействия [Текст]. – Введ. 2018-02-04. – М. : Стандартинформ, 2017. 30 с.
41. СП 385.1325800.2018 Защита зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения. Правила проектирования. Основные положения [Текст]. – Введ. 2019-01-06. – М. : Стандартинформ, 2018. 33 с.
42. СП 395.1325800.2018 Транспортно-пересадочные узлы. Правила проектирования [Текст]. – Введ. 2019-03-22. – М. : Стандартинформ, 2018. 19 с.
43. СП 462.1325800.2019 Здания автовокзалов. Правила проектирования [Текст]. – Введ. 2020-06-03. – М. : Минстрой России, 2019. 22 с.
44. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения [Текст]. Введ. 2015-07-01. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 26 с.
45. ГОСТ 31937-2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния [Текст]. Введ. 2014-01-01 – Москва : Стандартинформ, 2014. – 95 с.
46. ГОСТ 4401-81 Атмосфера стандартная. Параметры [Текст]. Введ. 1982-07-01 – М. : ИПК Издательство стандартов, 2004. – 164 с.
47. ГОСТ Р 56728-2015 Здания и сооружения. Методика определения ветровых нагрузок на ограждающие конструкции [Текст]. Введ. 2016-05-01 – М. : Стандартинформ, 2019. – 17 с.
48. ГОСТ 22266-2013 Цементы сульфатостойкие. Технические условия [Текст]. Введ. 2015-01-01 – М. : Стандартинформ, 2014. – 17 с.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		92

Научно-техническое сопровождение по определению ветрового воздействия

Вычисление ветровых воздействий происходит в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», раздел 11 [1]. В Своде Правил представлены случаи описывающие ветровые воздействия на конструкции зданий и сооружений. Конструкции проектируемого объекта не сопоставимы с типовыми конструкциями, представленными для анализа в Своде Правил, поэтому в соответствии с требованиями пункта 11.1.7 [1] анализ ветрового воздействия для рассматриваемого в проекте объекта будет выполнен с помощью математического (численного) моделирования ветровой аэродинамики.

Для проектируемого объекта установлен повышенный уровень ответственности по надёжности, в следствие чего моделирование будет проводиться в двух независимых расчётных комплексах:

1. Dlubal RWIND Simulation;
2. Autodesk Robot Structural Analysis Professional.

Исходные данные

Проектируемый объект расположен в городе Липецк, Россия. На основании рекомендаций СП 296.1325800.2017 «Здания и сооружения. Особые воздействия» [1] наличие экстремальных ветровых воздействий на объект не предусмотрено. В соответствии с требованиями СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» и ГОСТ Р 56728-2015 «Здания и сооружения. Методика определения ветровых нагрузок на ограждающие конструкции» [1] определим следующие параметры:

1. Ветровой район: II;
2. Тип местности: С;
3. Нормативное значение ветрового давления, w_0 : 0,3 кПа;
4. Эквивалентная высота, z_e : $z_e = h = 18$ м.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		93

Определим коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления $k(z_e)$ для высоты z_e :

$$k(z_e) = k_{10} * \left(\frac{z_e}{10}\right)^{2*\alpha} = 0,4 * \left(\frac{18}{10}\right)^{2*0,25} = 0,537$$

где k_{10} – параметр, равный 0,4 для местности типа С;
 α – параметр, равный 0,25 для местности типа С.

Аэродинамические коэффициенты поверхностей определяются на основании результатов моделирования потока воздуха. Процесс моделирования в используемых расчётных комплексах основан на CFD-технологии, позволяющей решать задачи обтекания твердых тел воздушной средой. Масштаб модели по отношению к реальному объекту математически составляет пропорцию 1:1. Положение модели относительно основных координационных осей соответствует основному расчёту:

1. направление оси Y соответствует направлению с юга на север;
2. направление оси X соответствует направлению с востока на запад.

Основной расчёт на ветровое воздействие на каркас здания будет производиться в четырёх направлениях: с юга на север [Ю-С], с севера на юг [С-Ю], с востока на запад [В-З], с запада на восток [З-В]. В виду симметрии каркаса вычисление аэродинамических коэффициентов будет выполняться для направления с юга на север, что даст идентичные результаты для направления с севера на юг.

В процессе расчёта вычисляются значения избыточного давления Δp_j в характерных точках на поверхностях фасада и покрытия. Базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m определяется по формуле:

$$C_m = \frac{\overline{\Delta p_j}}{w_0}$$

Ветровой профиль, определяющий направление движения ветрового потока по высоте, выполняется параллельным к поверхности земли, т.е. прямая профилиа, пересекающая поток расположена под углом в 90° к поверхности земли по всей

Расчёт в Dlubal RWIND Simulation

Установим основные параметры симуляции ветрового потока, направленного на проектируемый объект. Параметры ветрового потока:

- скорость ветра в трубе: 22,324 м/с²;
- кинематическая вязкость: $1,48 \cdot 10^{-5}$ м²/с;
- плотность: 1,204 кг/м³.

Сетка конечного объема, который определяет формирование потоков в аэродинамической трубе:

- плотность сетки: 50%;
- оценка ячейки сетки: 0,2 метра;
- тип уточнения сетки: расстояние от поверхности;
- выполнена привязка к краям модели.

Параметры вычисления, определяющие математическое ядро расчёта и формирования потока:

- ядро решения: OpenFOAM;
- максимальное количество итераций: 100;
- критерий сходимости (точность): 0,001;
- используется потенциальный поток для расчёта начального условия.

Размеры аэродинамической трубы, формирующейся на основании параметров математической модели, установленных ранее:

- ширина в сторону от середины модели: 80 метров;
- длина до середины модели и после соответственно: 60 и 320 метров;
- высота от отметки 0,000: 65 метров.

В результате вычислений отображается сформированный ветровой напор, в виде линий потока, определяющий ветровое давление на поверхность объекта. Используя секущие плоскости в программе, собирается ветровое давление в контрольных точках. Данные значения формируют матрицу давления, по которой определяется среднее давление в установленной зоне действия базового аэродинамического коэффициента.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		96

В процессе вычислений определяется ветровое давление от заданного ветрового потока для следующих поверхностей:

- фасад главный;
- фасад консольной части;
- фасад боковой;
- фасад задний;
- подконсольная часть;
- покрытие.

Направление потока [В-З], результаты вычислений

Результаты вычислений ветрового давления на фасад главный представлен в графическом виде на рисунке А.1.

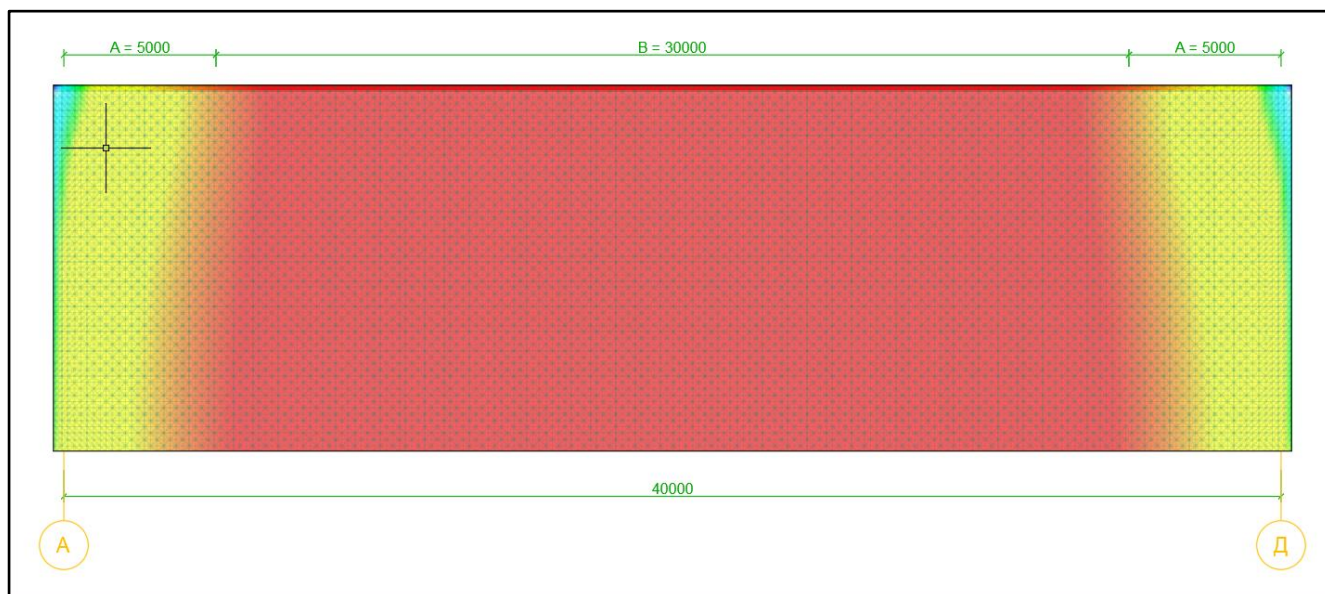


Рисунок А.1 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_A = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = \frac{120}{300} = 0,4$$

$$C_B = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = \frac{240}{300} = 0,8$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Результаты вычислений ветрового давления на фасад консольной части представлен в графическом виде на рисунке А.2.

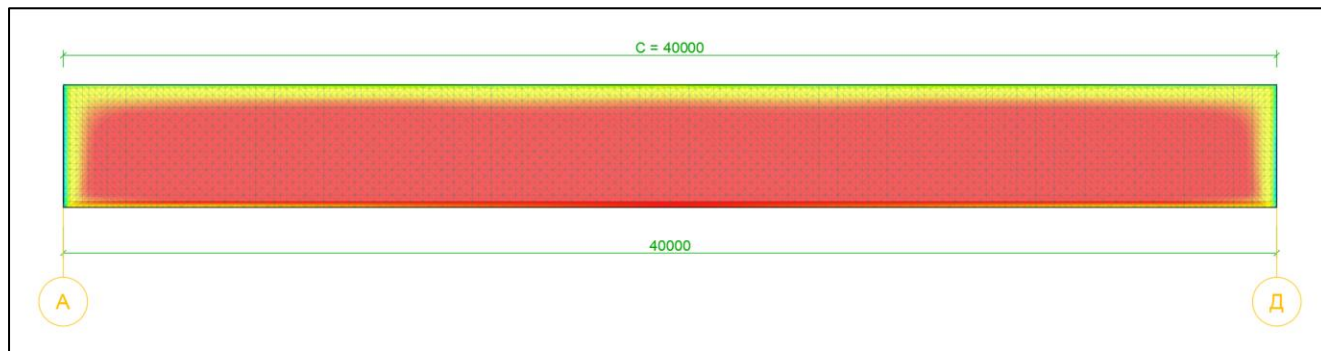


Рисунок А.2 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_C = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = \frac{270}{300} = 0,9$$

Результаты вычислений ветрового давления на фасад боковой представлен в графическом виде на рисунке А.3.

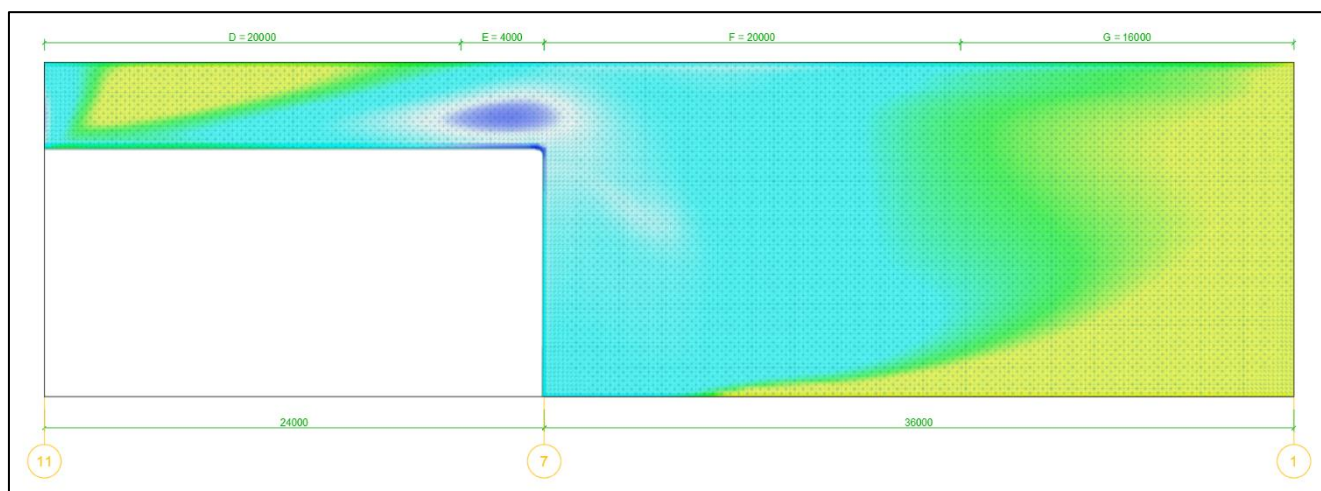


Рисунок А.3 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_D = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{270}{300} = -0,9$$

$$C_E = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{360}{300} = -1,2$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

$$C_F = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{300}{300} = -1$$

$$C_G = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{120}{300} = -0,4$$

Результаты вычислений ветрового давления на фасад задний представлен в графическом виде на рисунке А.4.

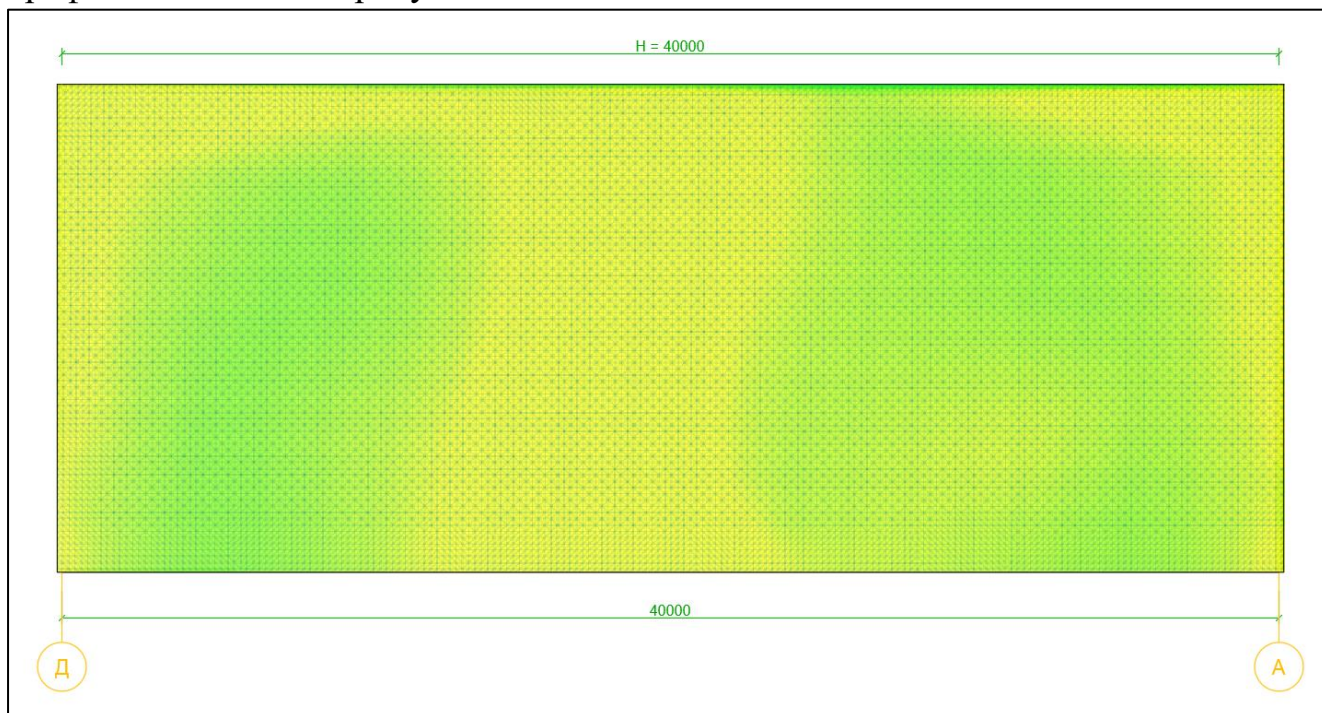


Рисунок А.4 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_H = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{90}{300} = -0,3$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Результаты вычислений ветрового давления на подконсольную часть представлен в графическом виде на рисунке А.5.

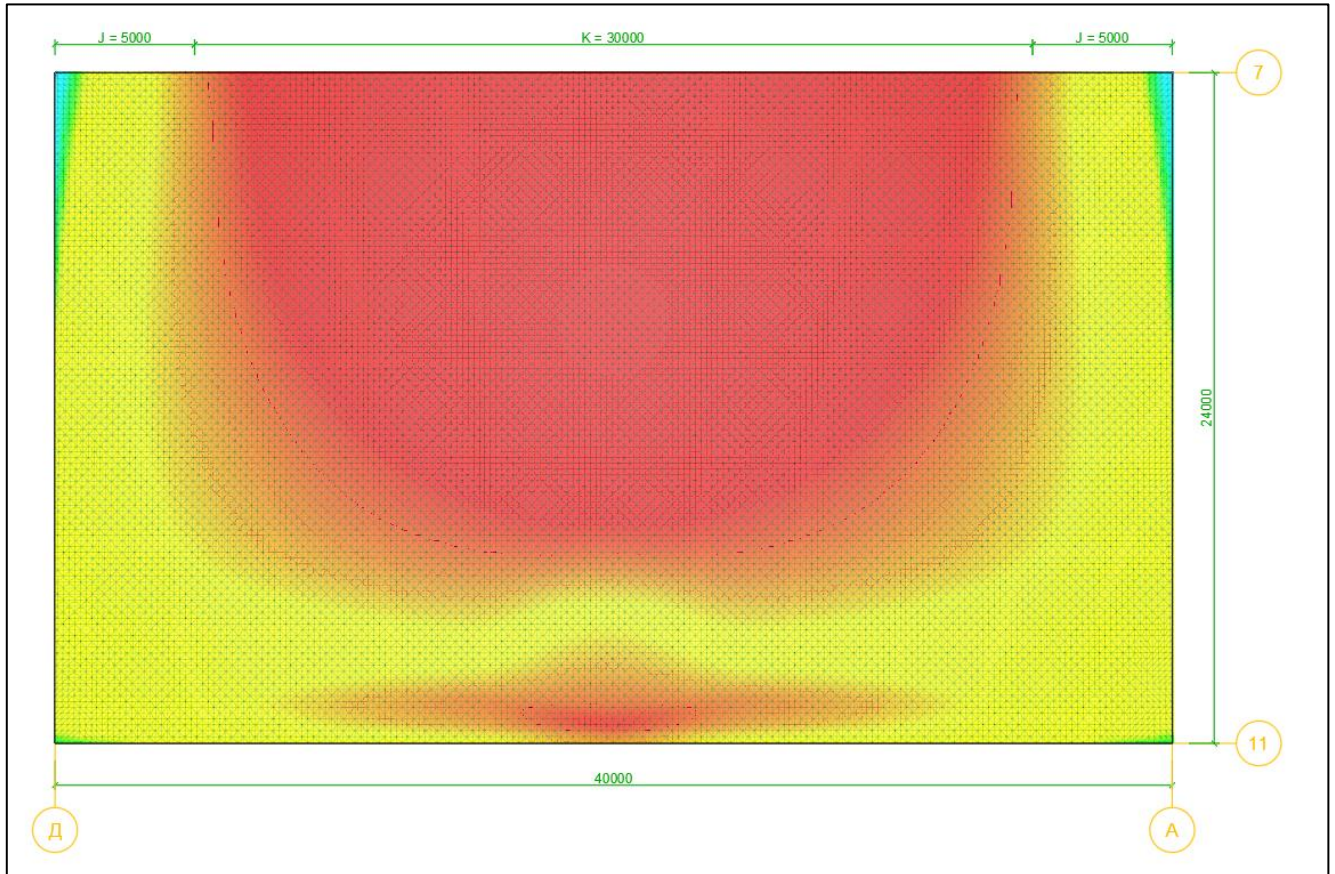


Рисунок А.5 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_J = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = \frac{120}{300} = 0,4$$

$$C_K = \frac{\overline{\Delta p_K}}{w_0} = \frac{240}{300} = 0,8$$

Результаты вычислений ветрового давления на покрытие представлен в графическом виде на рисунке А.6.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

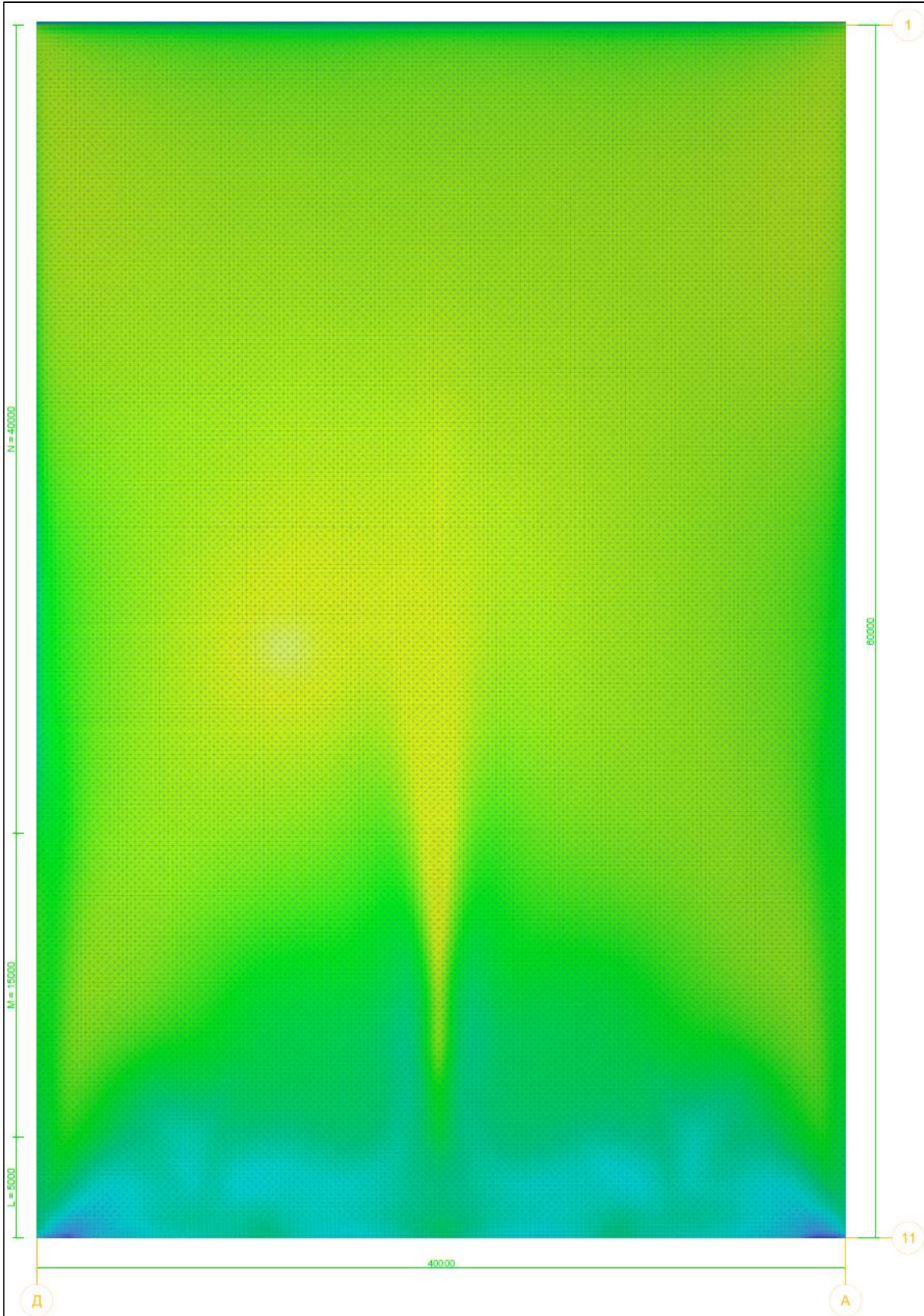


Рисунок А.6 – Результаты вычислений

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

МК-11415173-2020

Лист

101

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_L = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{270}{300} = -0,9$$

$$C_M = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{120}{300} = -0,4$$

$$C_N = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{60}{300} = -0,2$$

Направление потока [З-В], результаты вычислений

Результаты вычислений ветрового давления на фасад главный представлен в графическом виде на рисунке А.7.

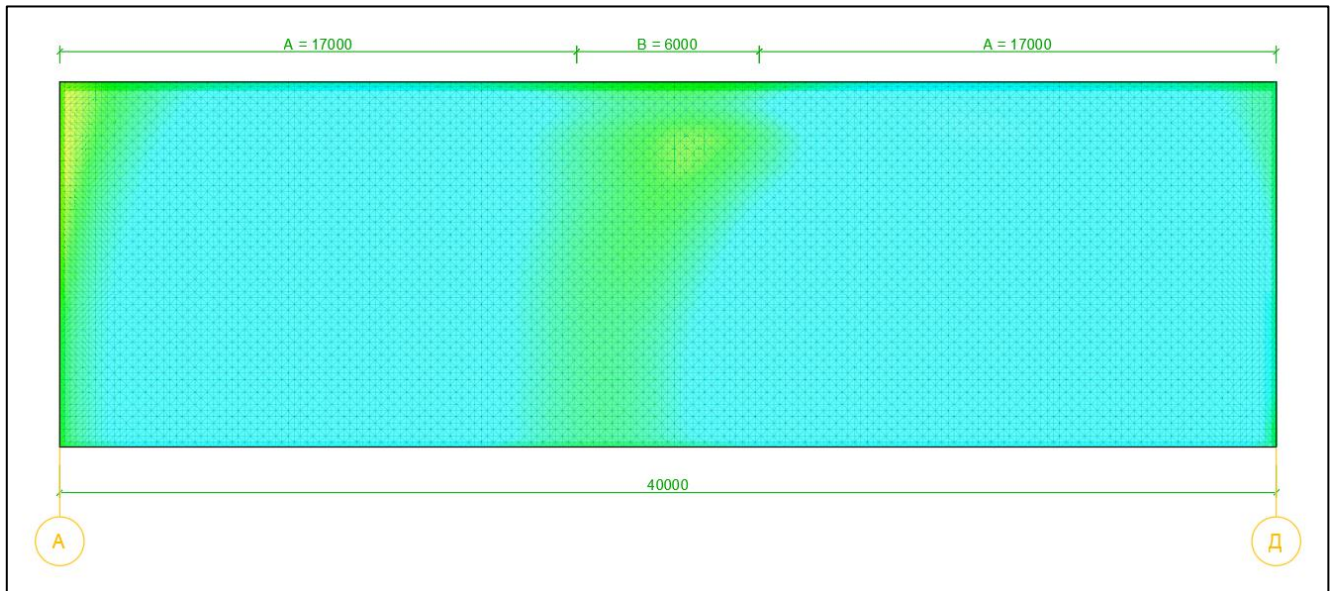


Рисунок А.7 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_A = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{120}{300} = -0,4$$

$$C_B = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{60}{300} = -0,2$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Результаты вычислений ветрового давления на фасад консольной части представлен в графическом виде на рисунке А.8.

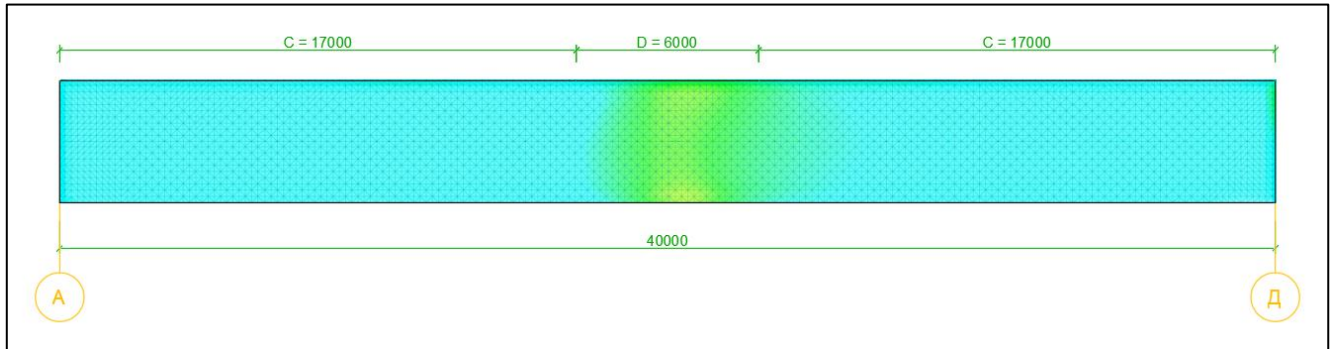


Рисунок А.8 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_C = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = \frac{120}{300} = -0,4$$

$$C_D = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{60}{300} = -0,2$$

Результаты вычислений ветрового давления на фасад боковой представлен в графическом виде на рисунке А.9.

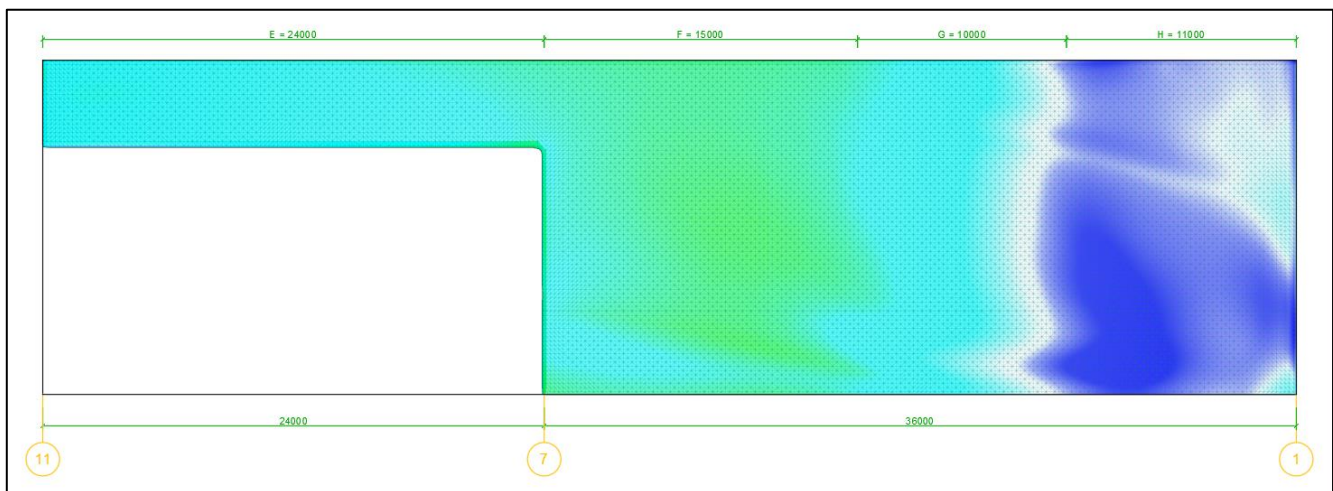


Рисунок А.9 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_E = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{90}{300} = -0,3$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

$$C_F = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{60}{300} = -0,2$$

$$C_G = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{180}{300} = -0,6$$

$$C_H = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{360}{300} = -1,2$$

Результаты вычислений ветрового давления на фасад задний представлен в графическом виде на рисунке А.10.

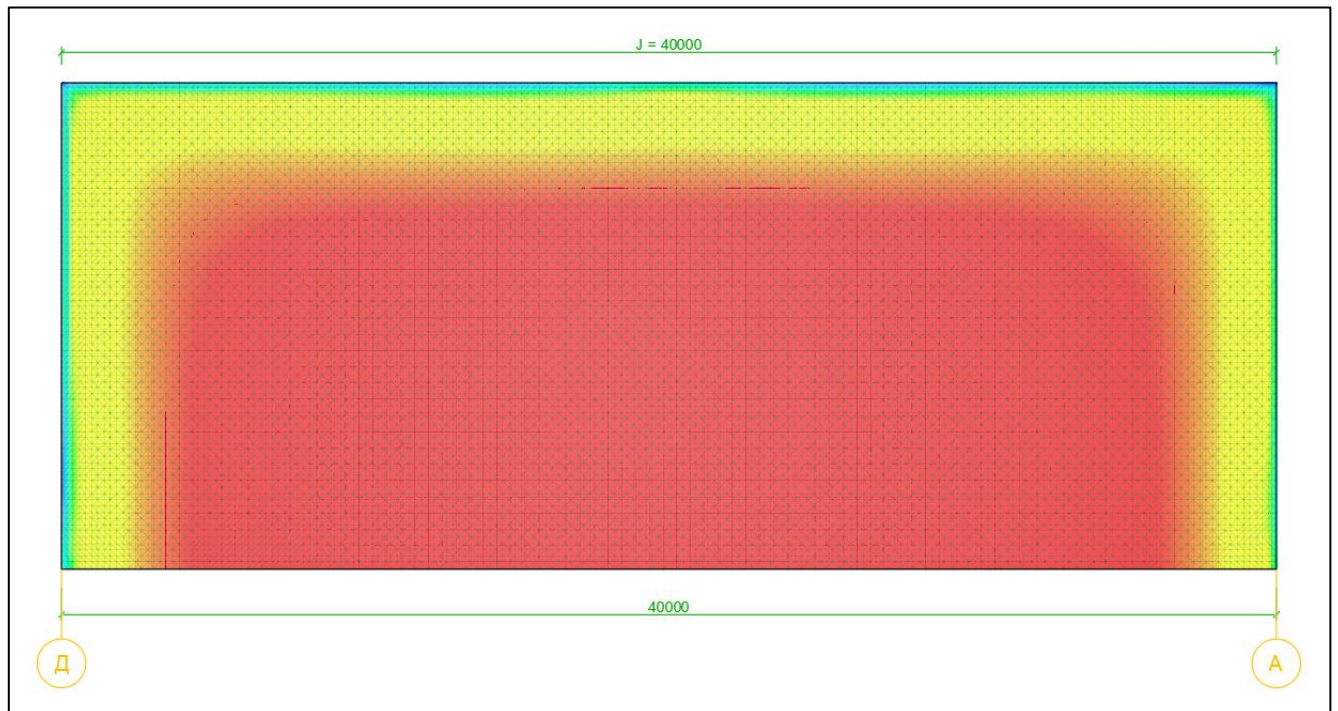


Рисунок А.10 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_J = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = \frac{270}{300} = 0,9$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Результаты вычислений ветрового давления на подконсольную часть представлен в графическом виде на рисунке А.11.

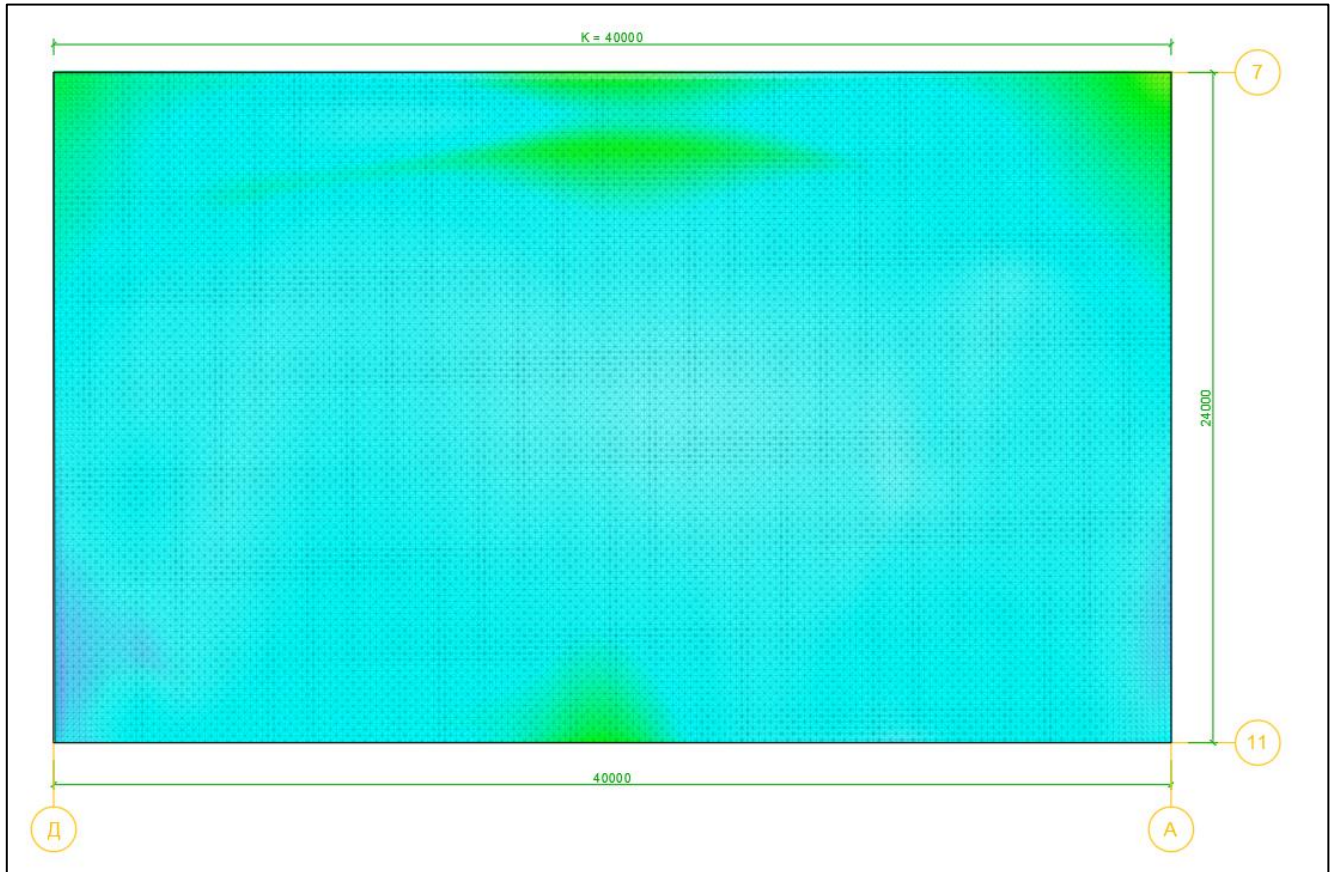


Рисунок А.11 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_K = \frac{\overline{\Delta p_j}}{w_0} = -\frac{180}{300} = -0,6$$

Результаты вычислений ветрового давления на покрытие представлен в графическом виде на рисунке А.12.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

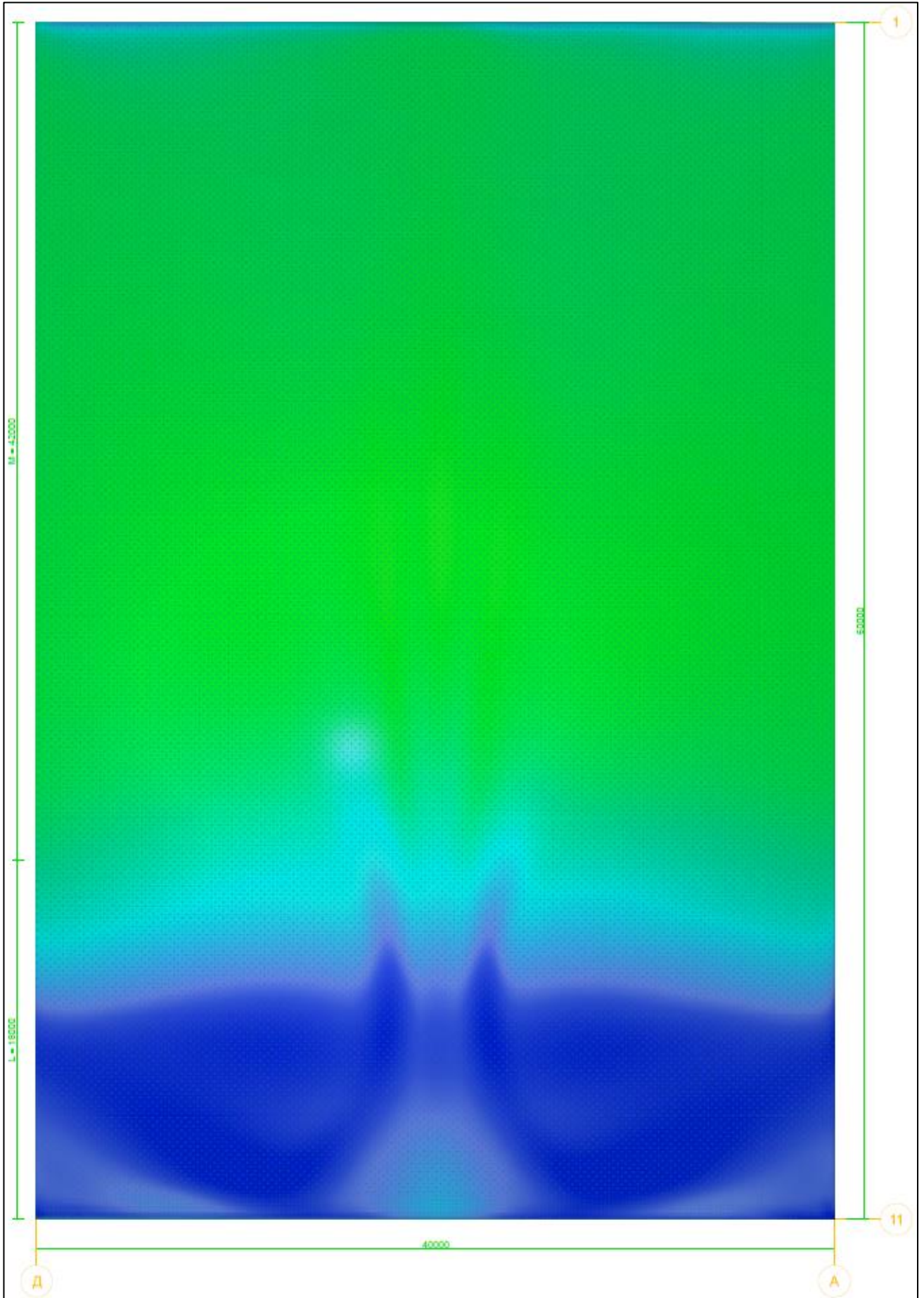


Рисунок А.12 – Результаты вычислений

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

МК-11415173-2020

Лист

106

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_L = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{360}{300} = -1,2$$

$$C_M = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{60}{300} = -0,2$$

Направление потока [Ю-С], результаты вычислений

Результаты вычислений ветрового давления на фасад главный представлен в графическом виде на рисунке А.13.

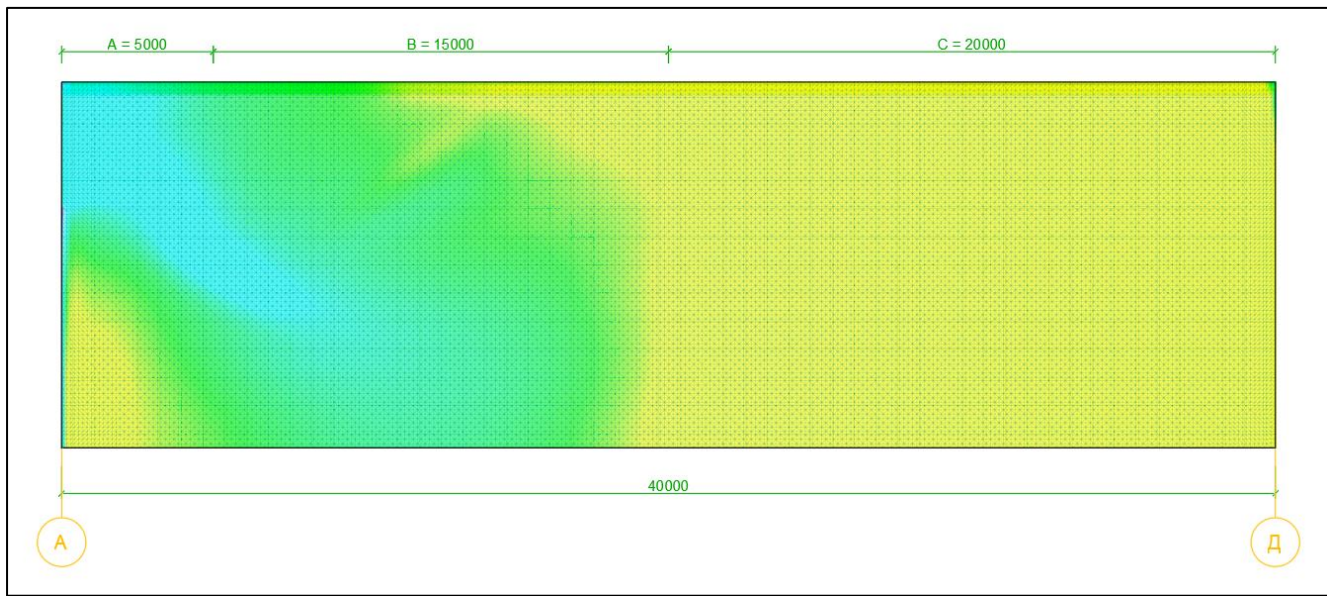


Рисунок А.13 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_A = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{360}{300} = -1,2$$

$$C_B = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{300}{300} = -1$$

$$C_C = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{60}{300} = -0,2$$

Результаты вычислений ветрового давления на фасад консольной части представлен в графическом виде на рисунке А.14.



Рисунок А.14 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_D = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{60}{300} = -0,2$$

Результаты вычислений ветрового давления на фасад боковой с ветровым напором представлен в графическом виде на рисунке А.15.

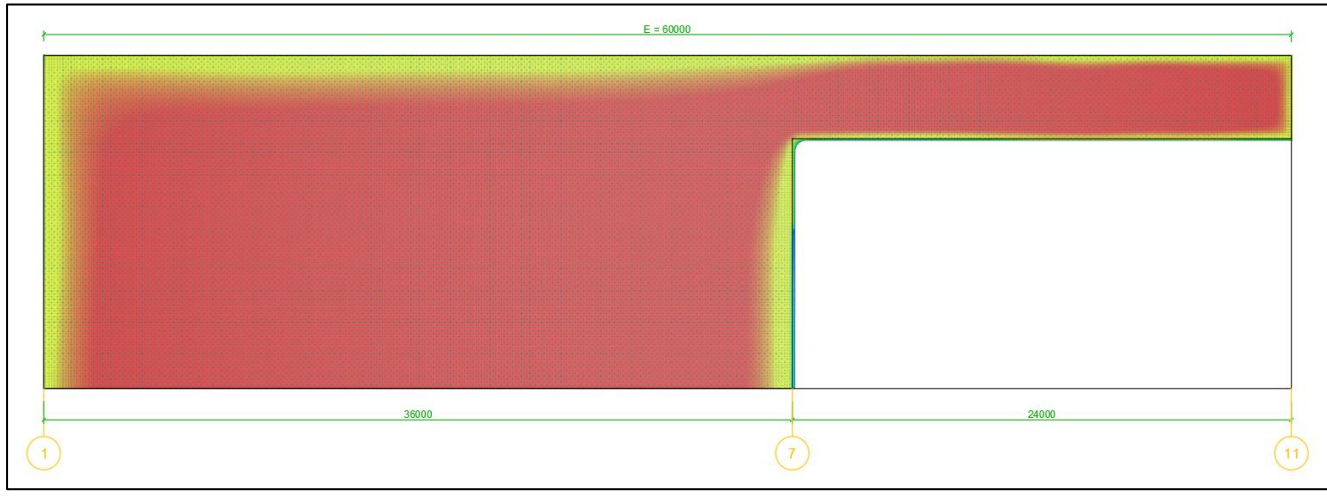


Рисунок А.15 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_E = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = \frac{270}{300} = 0,9$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

Результаты вычислений ветрового давления на фасад боковой с ветровым отсосом представлен в графическом виде на рисунке А.16.

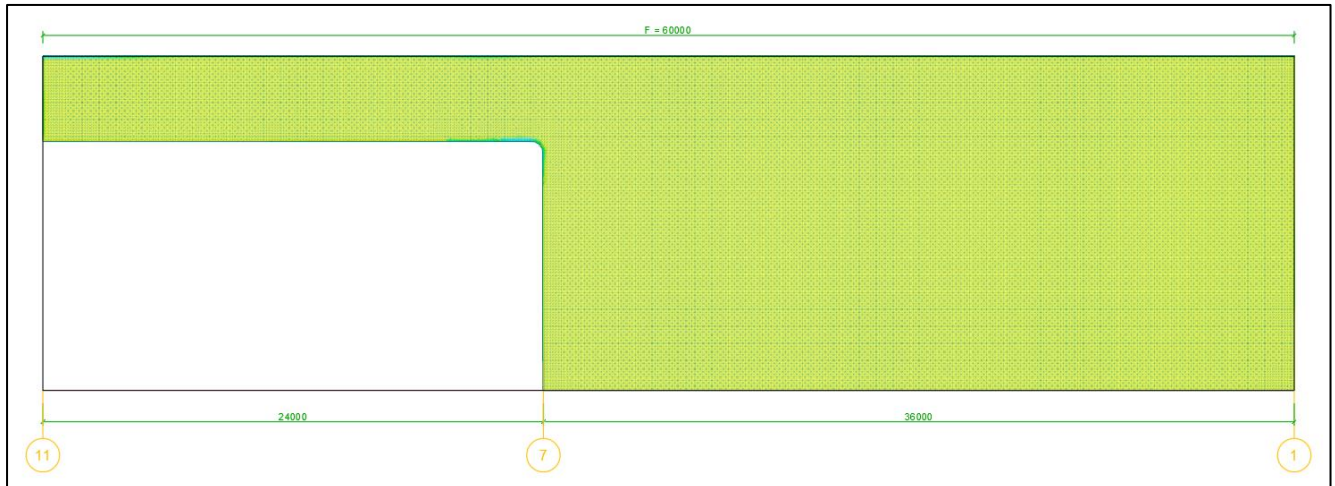


Рисунок А.16 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_F = \frac{\overline{\Delta p_f}}{w_0} = -\frac{90}{300} = -0,3$$

Результаты вычислений ветрового давления на фасад задний представлен в графическом виде на рисунке А.17.

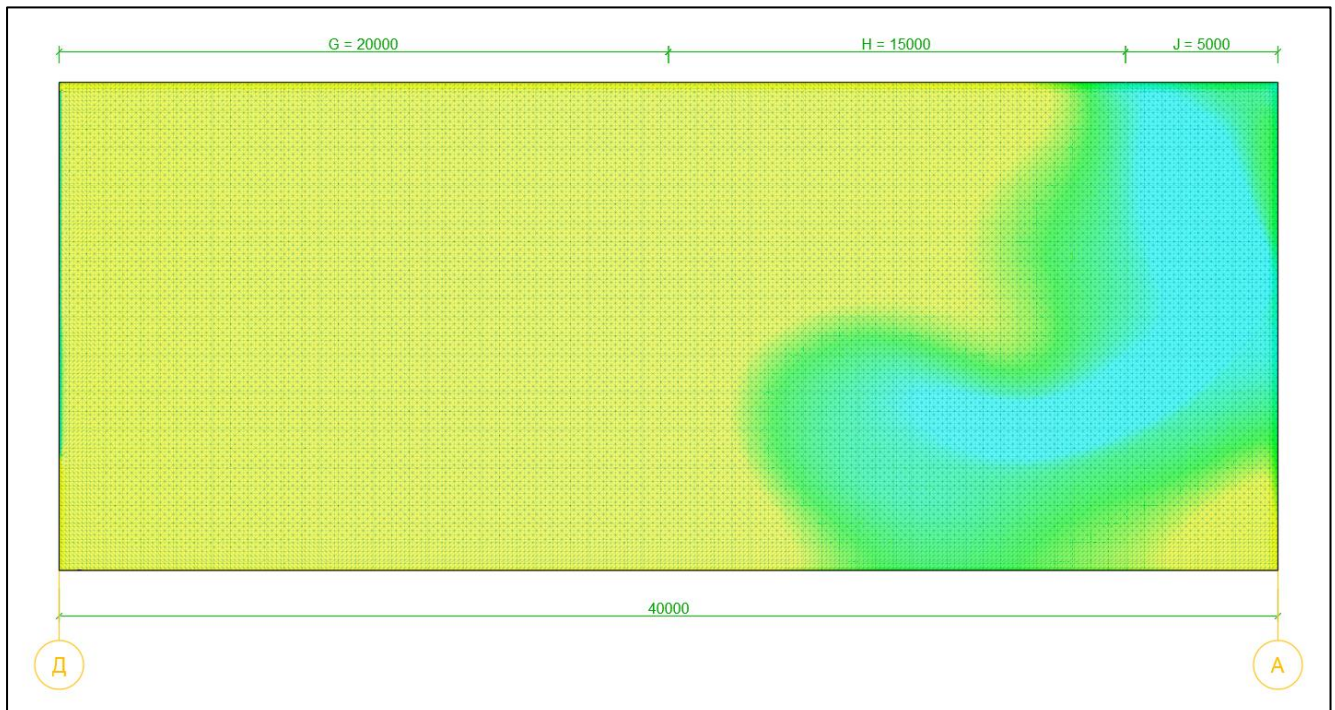


Рисунок А.17 – Результаты вычислений

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_G = \frac{\overline{\Delta p_j}}{w_0} = -\frac{60}{300} = -0,2$$

$$C_H = \frac{\overline{\Delta p_j}}{w_0} = -\frac{300}{300} = -1$$

$$C_J = \frac{\overline{\Delta p_j}}{w_0} = -\frac{360}{300} = -1,2$$

Результаты вычислений ветрового давления на подконсольную часть представлен в графическом виде на рисунке А.18.

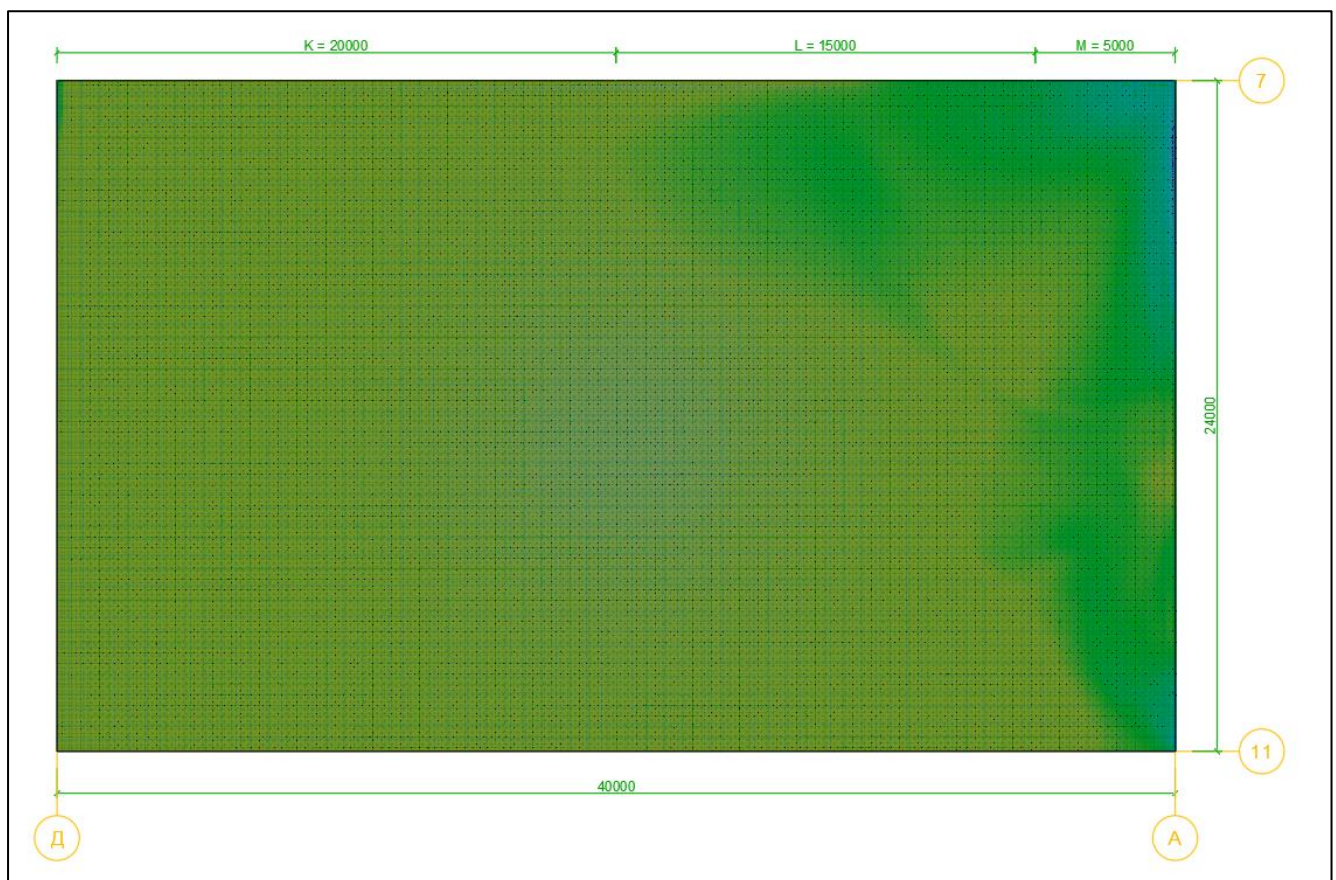


Рисунок А.18 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_K = \frac{\overline{\Delta p_j}}{w_0} = -\frac{60}{300} = -0,2$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

$$C_L = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{120}{300} = -0,4$$

$$C_M = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{300}{300} = -1$$

Результаты вычислений ветрового давления на покрытие представлен в графическом виде на рисунке А.19.

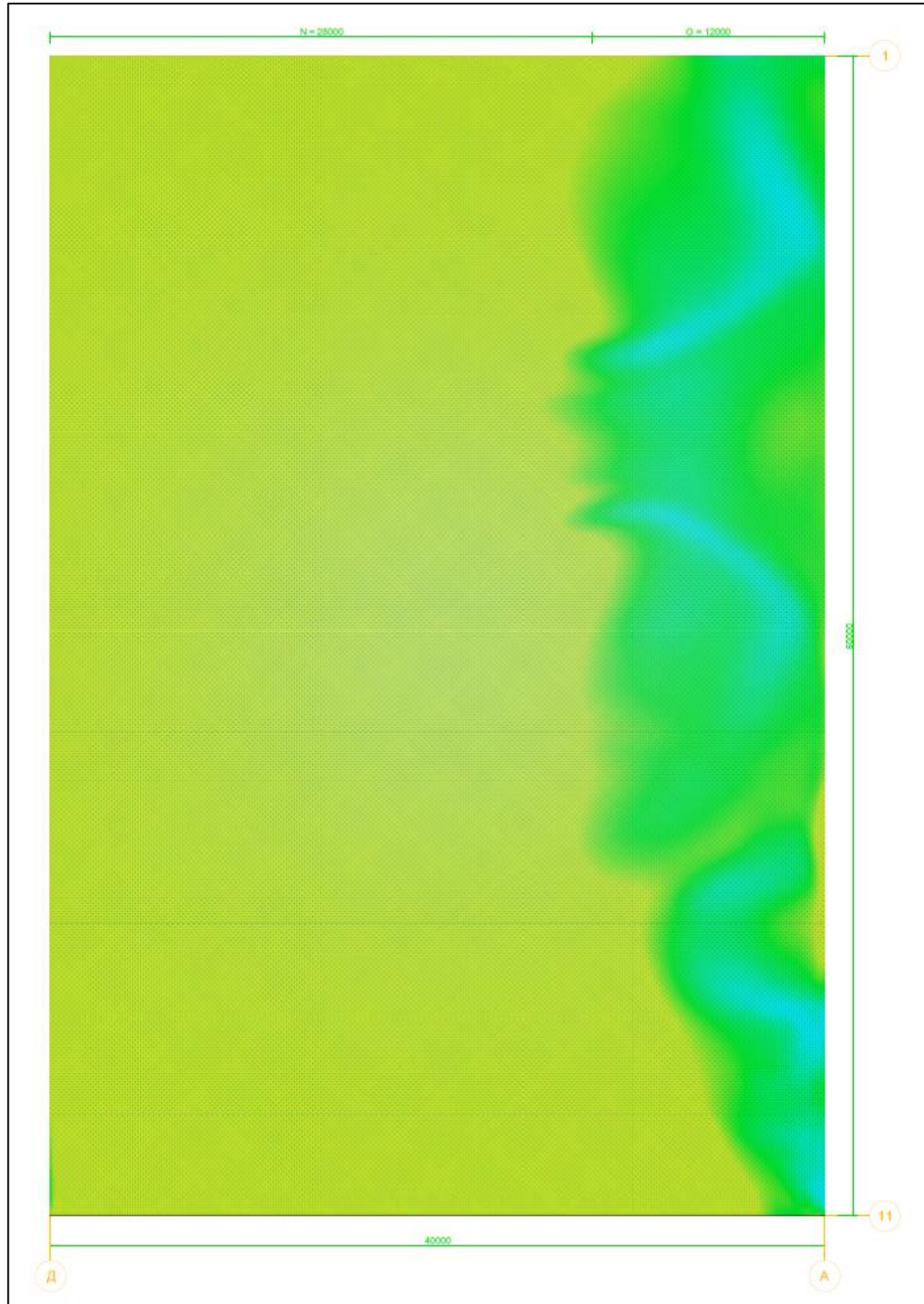


Рисунок А.19 – Результаты вычислений

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

МК-11415173-2020

Лист

111

Направление потока [В-З], результаты вычислений

Результаты вычислений ветрового давления на фасад главный представлен в графическом виде на рисунке А.20.

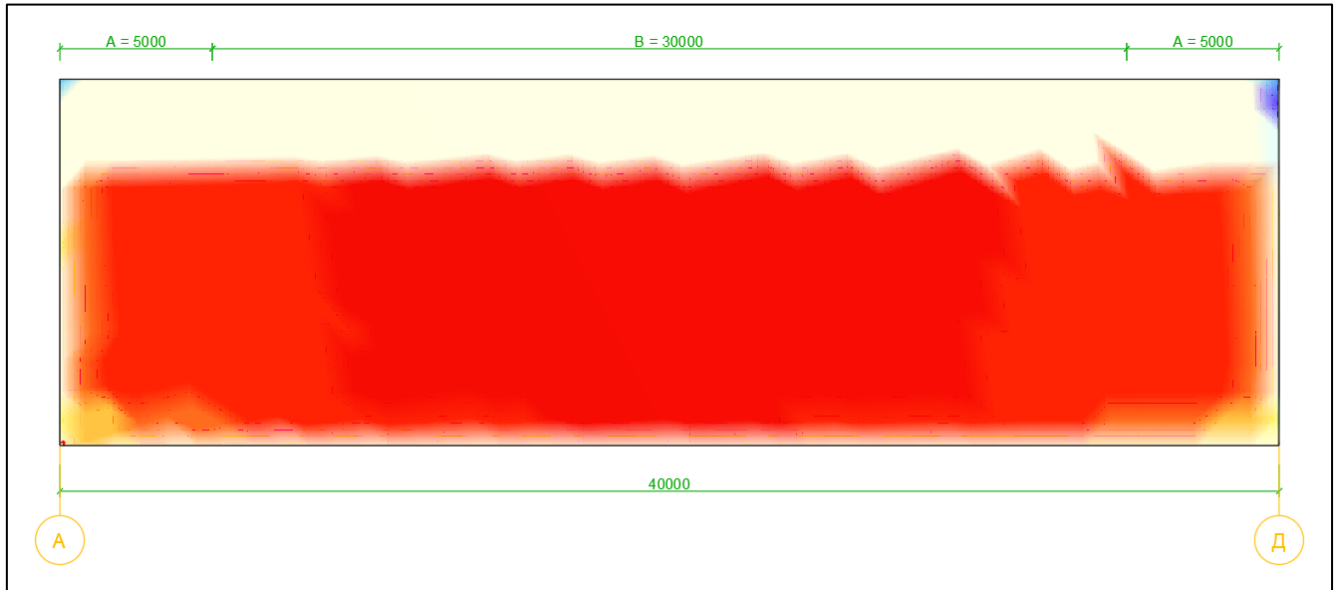


Рисунок А.20 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_A = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = \frac{120}{300} = 0,4$$

$$C_B = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = \frac{240}{300} = 0,8$$

Результаты вычислений ветрового давления на фасад консольной части представлен в графическом виде на рисунке А.21.

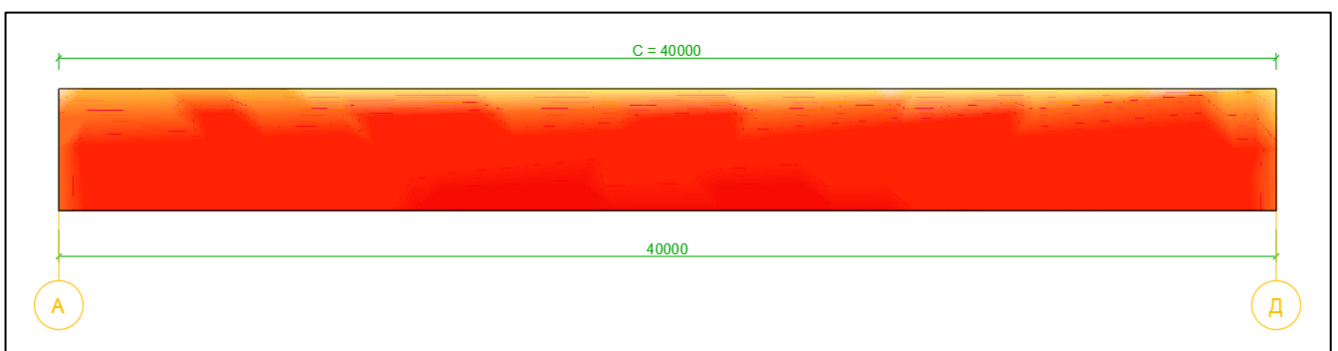


Рисунок А.21 – Результаты вычислений

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_C = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = \frac{270}{300} = 0,9$$

Результаты вычислений ветрового давления на фасад боковой представлен в графическом виде на рисунке А.22.

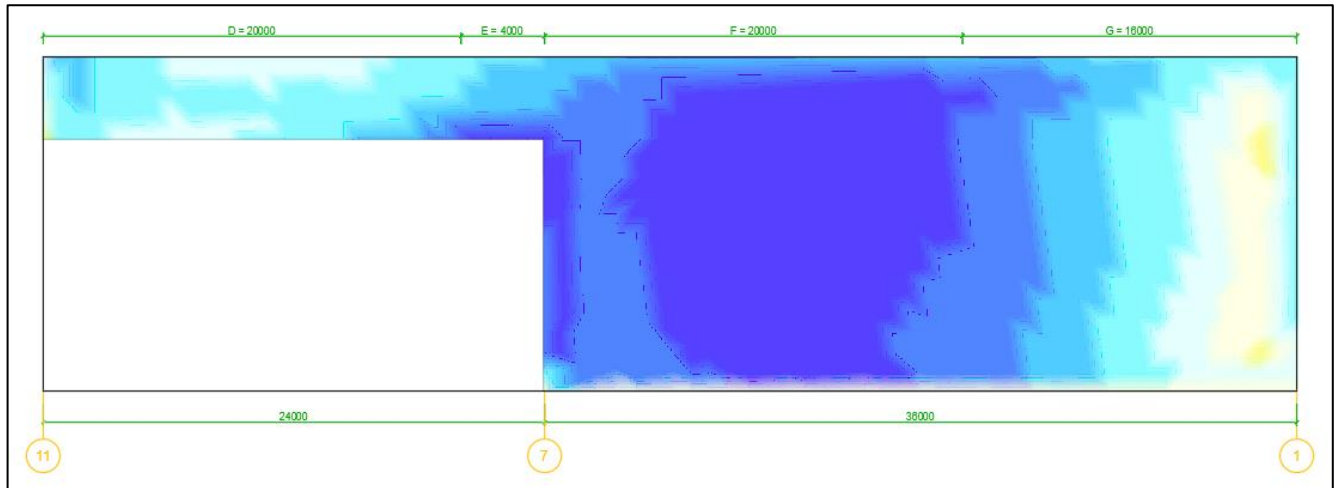


Рисунок А.22 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_D = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{270}{300} = -0,9$$

$$C_E = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{360}{300} = -1,2$$

$$C_F = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{300}{300} = -1$$

$$C_G = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{120}{300} = -0,4$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Результаты вычислений ветрового давления на фасад задний представлен в графическом виде на рисунке А.23.

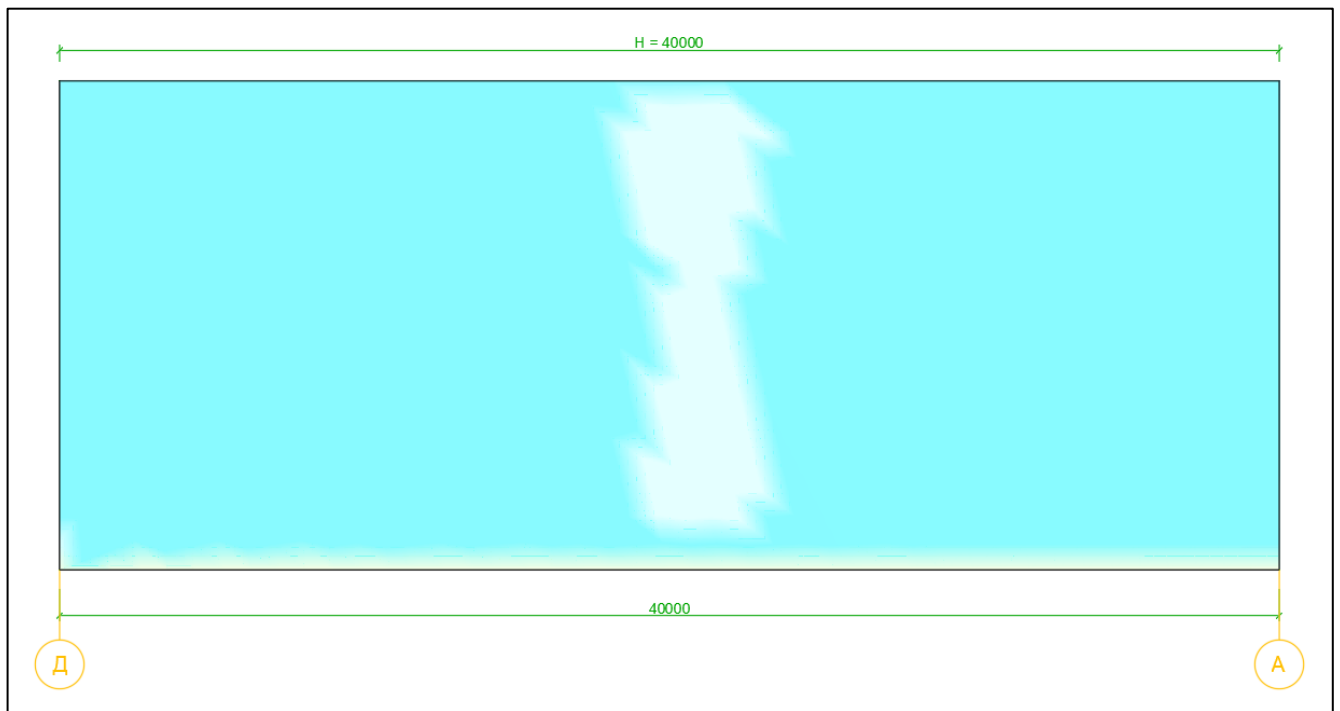


Рисунок А.23 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_H = \frac{\overline{\Delta p_f}}{w_0} = -\frac{90}{300} = -0,3$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Результаты вычислений ветрового давления на подконсольную часть представлен в графическом виде на рисунке А.24.

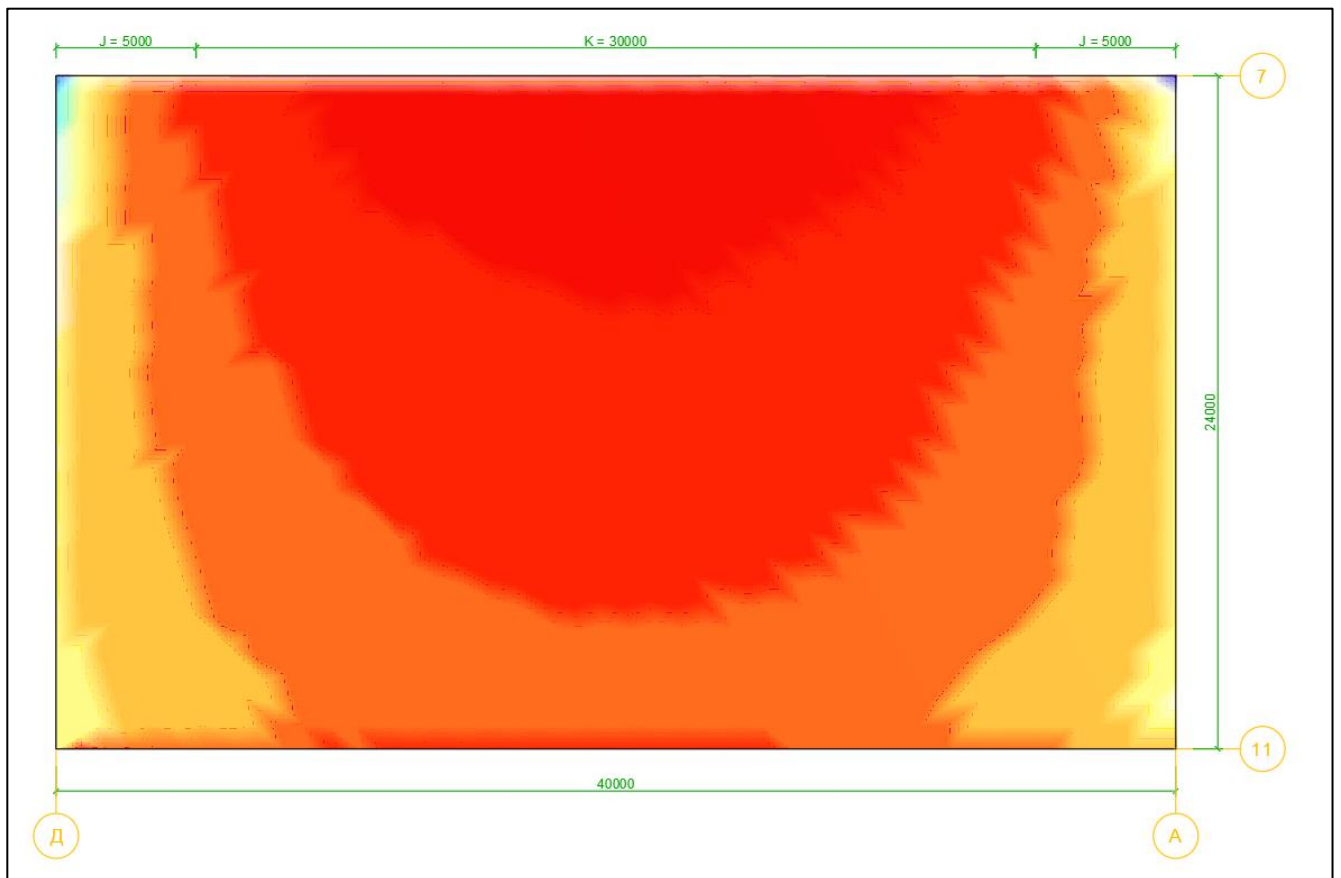


Рисунок А.24 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_J = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = \frac{120}{300} = 0,4$$

$$C_K = \frac{\overline{\Delta p_K}}{w_0} = \frac{240}{300} = 0,8$$

Результаты вычислений ветрового давления на покрытие представлен в графическом виде на рисунке А.25.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

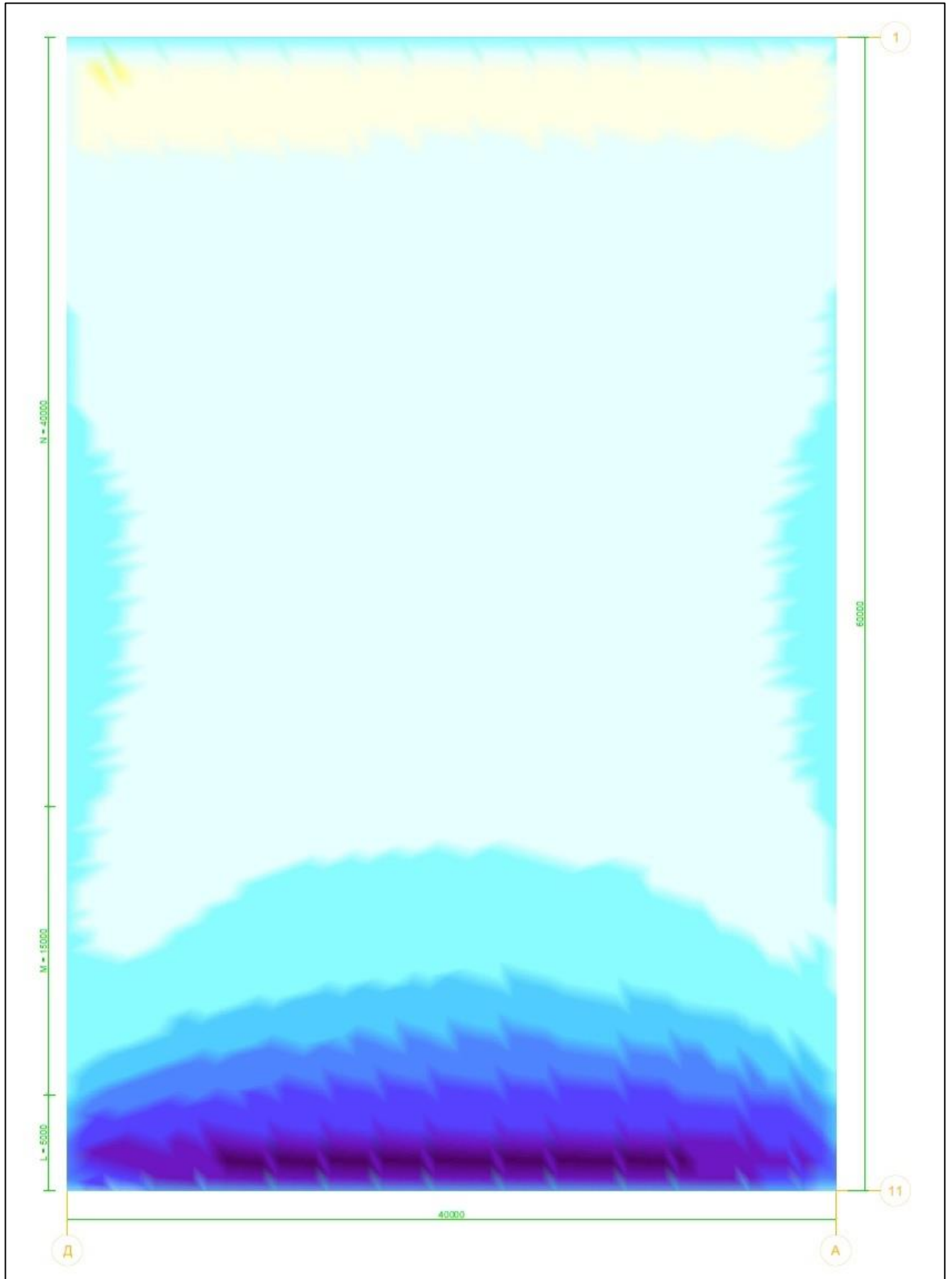


Рисунок А.25 – Результаты вычислений

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

МК-11415173-2020

Лист

117

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_L = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{270}{300} = -0,9$$

$$C_M = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{120}{300} = -0,4$$

$$C_N = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{60}{300} = -0,2$$

Направление потока [З-В], результаты вычислений

Результаты вычислений ветрового давления на фасад главный представлен в графическом виде на рисунке А.26.

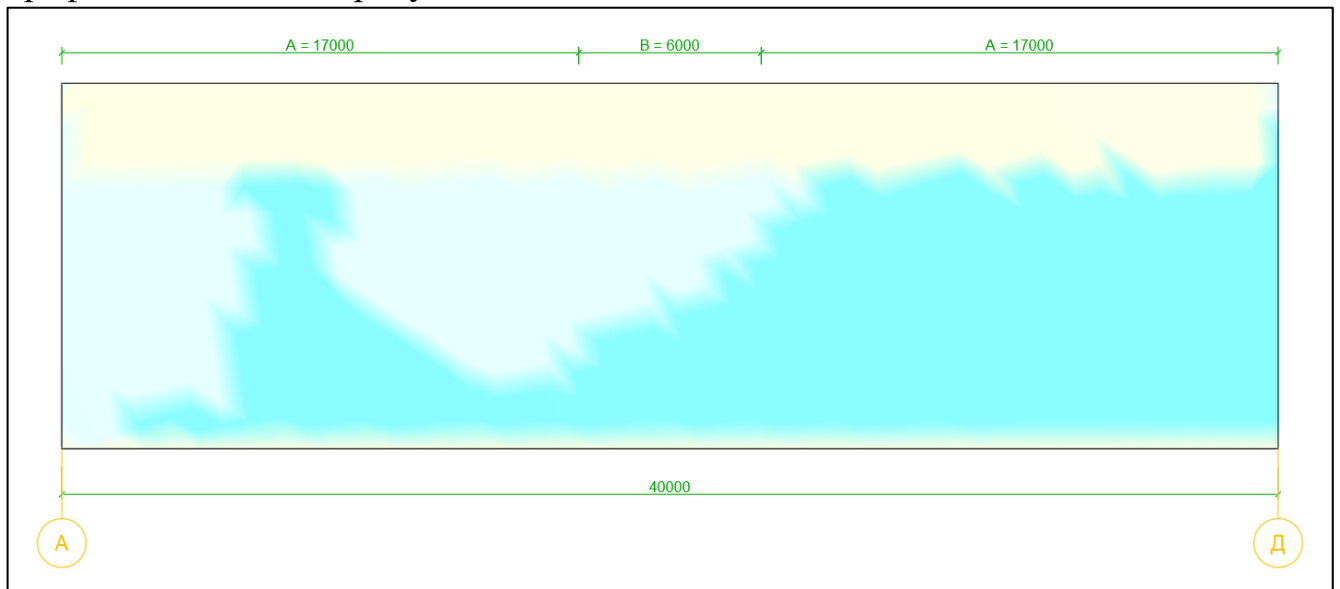


Рисунок А.26 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_A = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{120}{300} = -0,4$$

$$C_B = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{60}{300} = -0,2$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

Результаты вычислений ветрового давления на фасад консольной части представлен в графическом виде на рисунке А.27.

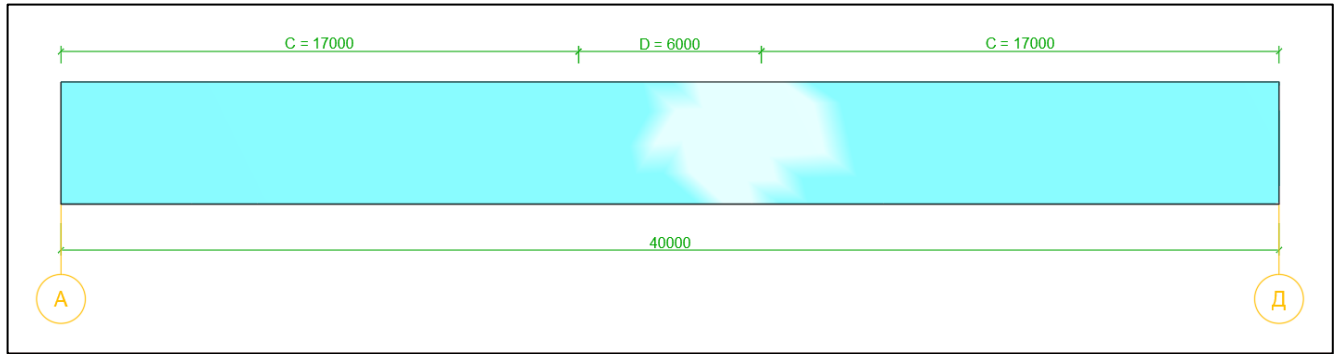


Рисунок А.27 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_C = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = \frac{120}{300} = -0,4$$

$$C_D = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{60}{300} = -0,2$$

Результаты вычислений ветрового давления на фасад боковой представлен в графическом виде на рисунке А.28.

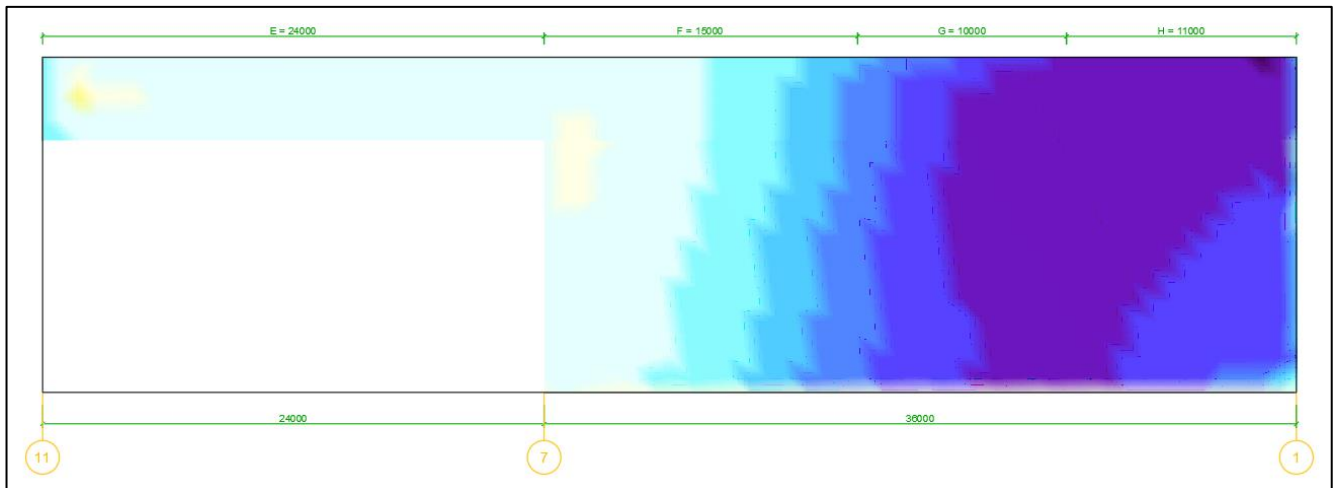


Рисунок А.28 – Результаты вычислений

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_E = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{90}{300} = -0,3$$

$$C_F = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{60}{300} = -0,2$$

$$C_G = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{180}{300} = -0,6$$

$$C_H = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{360}{300} = -1,2$$

Результаты вычислений ветрового давления на фасад задний представлен в графическом виде на рисунке А.29.

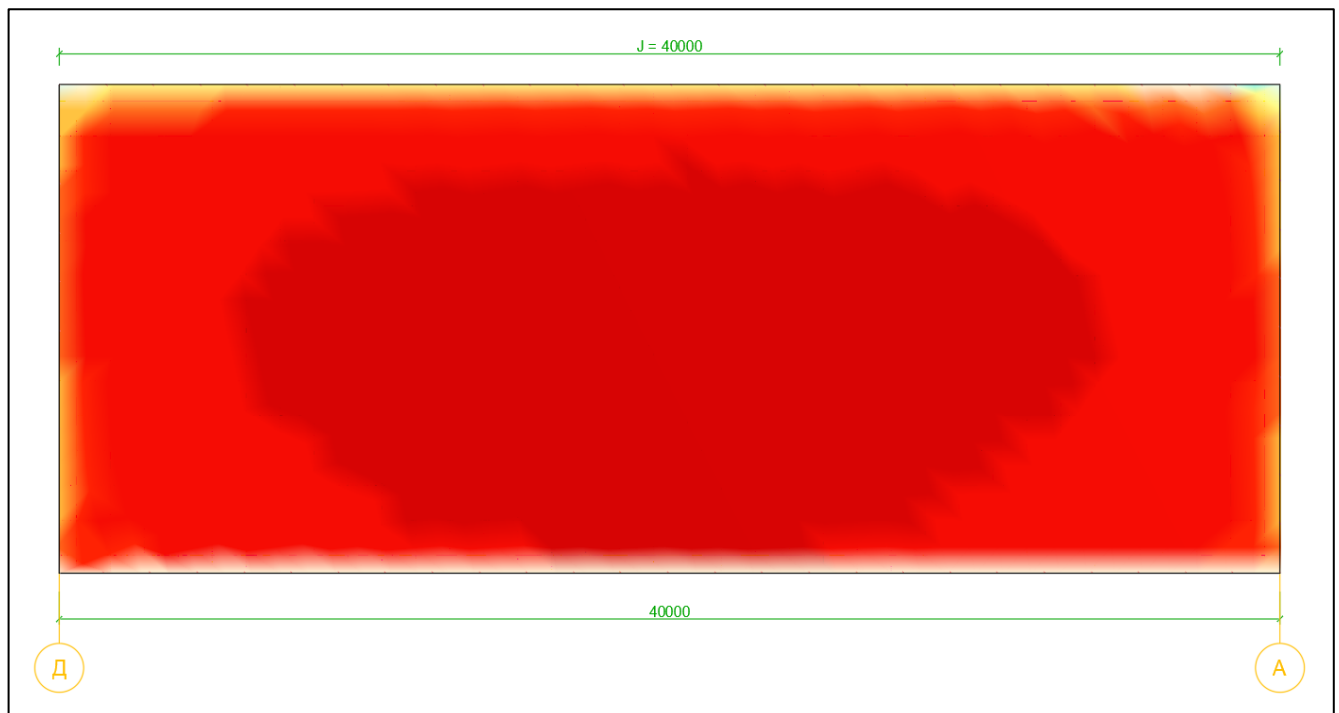


Рисунок А.29 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_J = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = \frac{270}{300} = 0,9$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Результаты вычислений ветрового давления на подконсольную часть представлен в графическом виде на рисунке А.30.

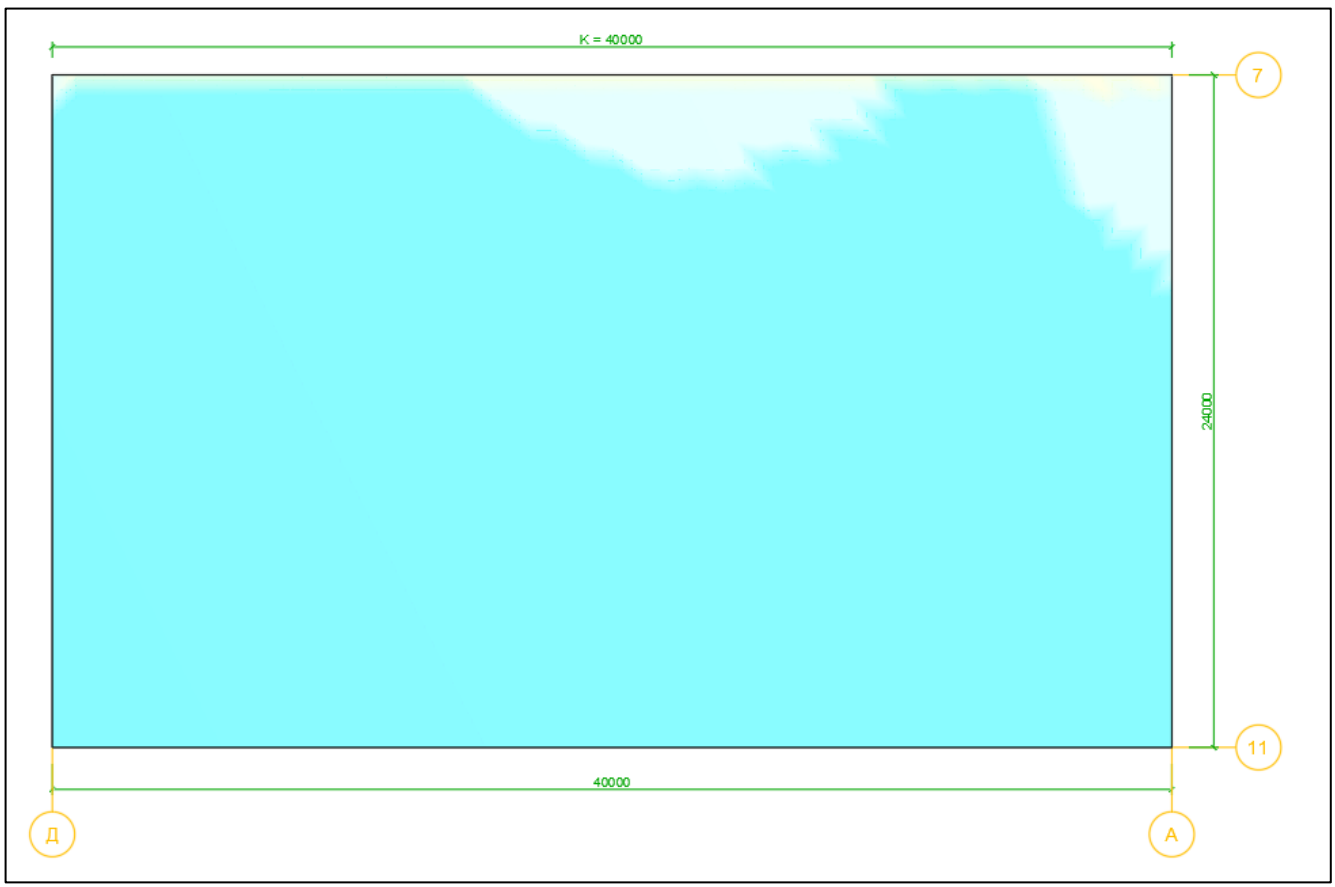


Рисунок А.30 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_K = \frac{\overline{\Delta p_j}}{w_0} = -\frac{180}{300} = -0,6$$

Результаты вычислений ветрового давления на покрытие представлен в графическом виде на рисунке А.31.

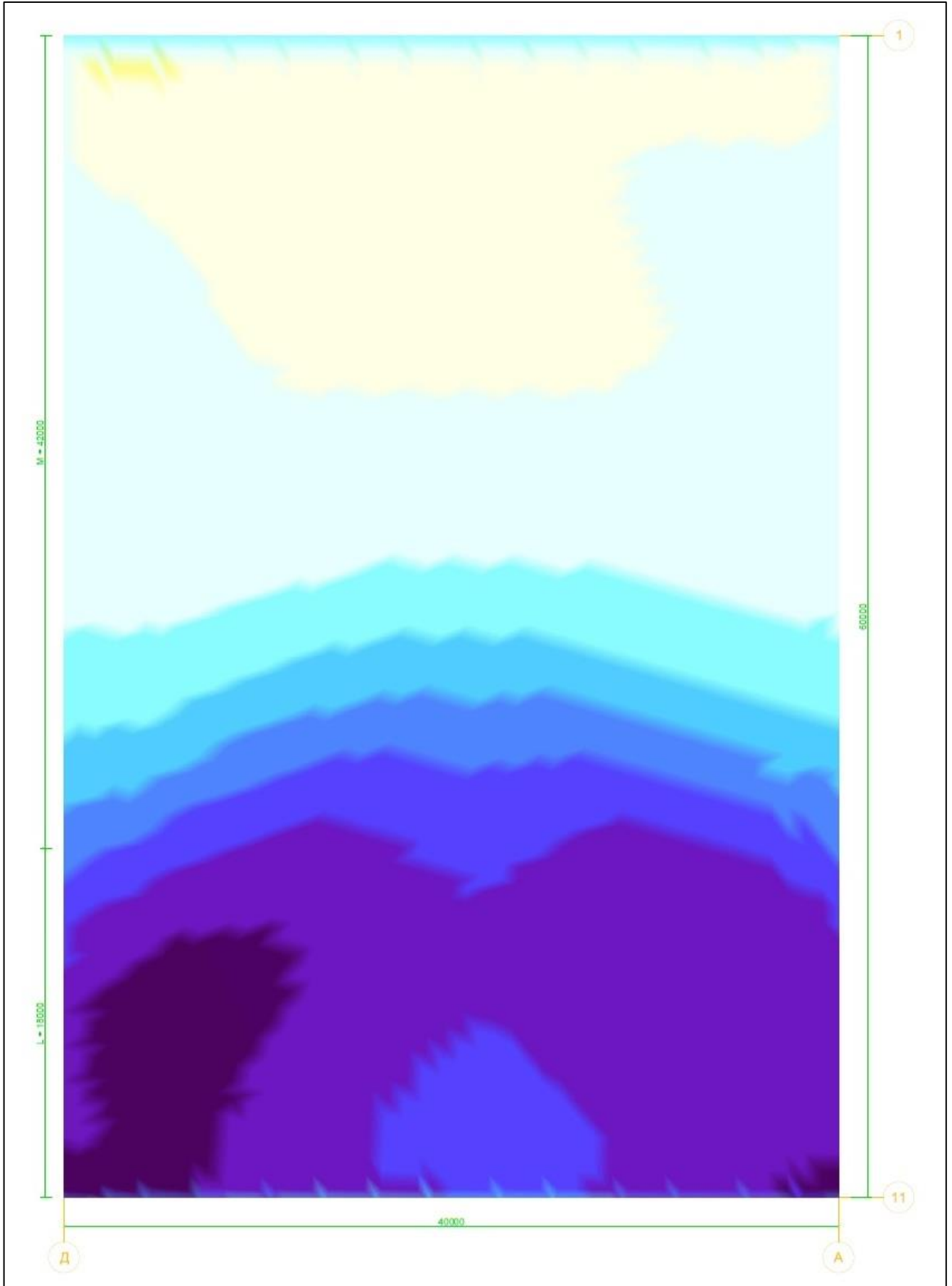


Рисунок А.31 – Результаты вычислений

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

МК-11415173-2020

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_L = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{360}{300} = -1,2$$

$$C_M = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{60}{300} = -0,2$$

Направление потока [Ю-С], результаты вычислений

Результаты вычислений ветрового давления на фасад главный представлен в графическом виде на рисунке А.32.

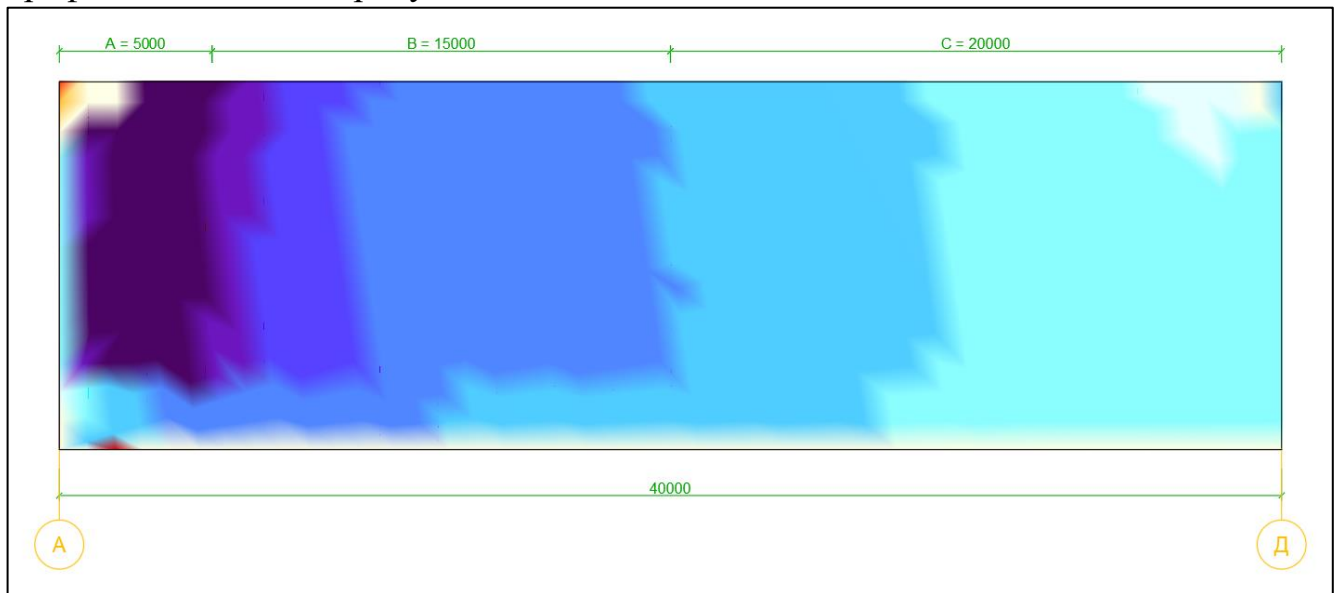


Рисунок А.32 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_A = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{360}{300} = -1,2$$

$$C_B = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{300}{300} = -1$$

$$C_C = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{60}{300} = -0,2$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Результаты вычислений ветрового давления на фасад консольной части представлен в графическом виде на рисунке А.33.

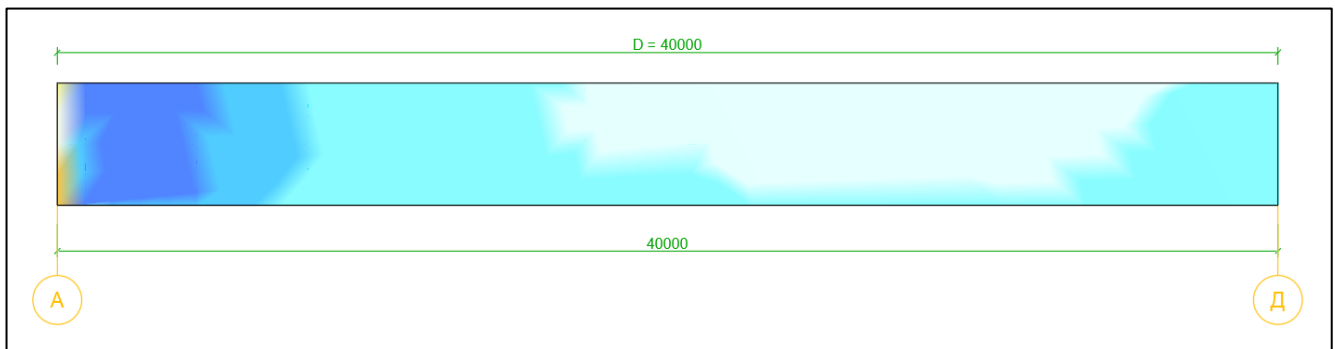


Рисунок А.33 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_D = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{60}{300} = -0,2$$

Результаты вычислений ветрового давления на фасад боковой с ветровым напором представлен в графическом виде на рисунке А.34.

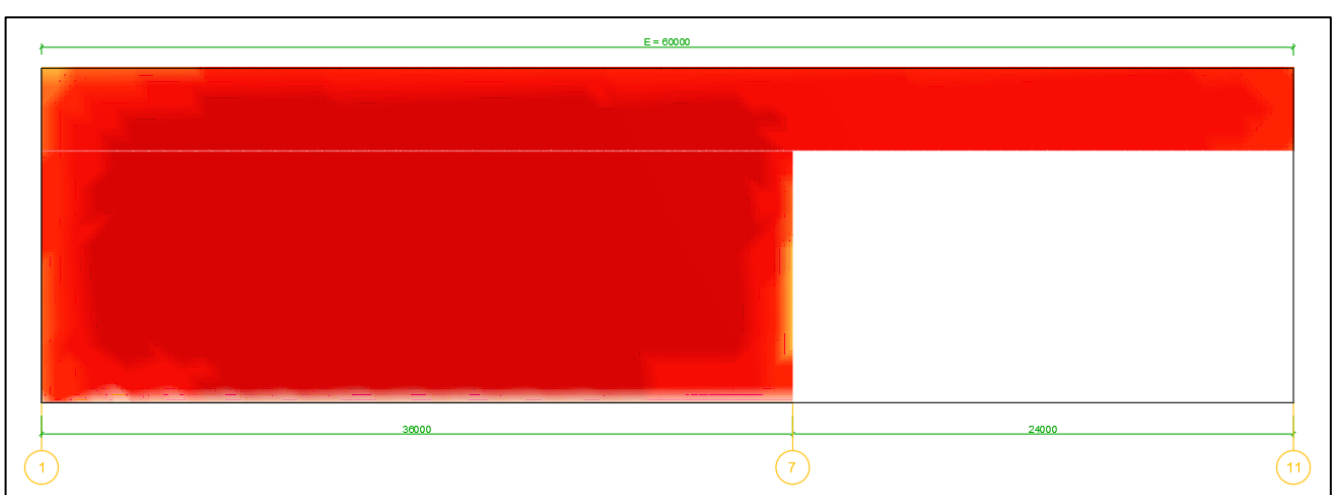


Рисунок А.34 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_E = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = \frac{270}{300} = 0,9$$

Результаты вычислений ветрового давления на фасад боковой с ветровым отсосом представлен в графическом виде на рисунке А.35.

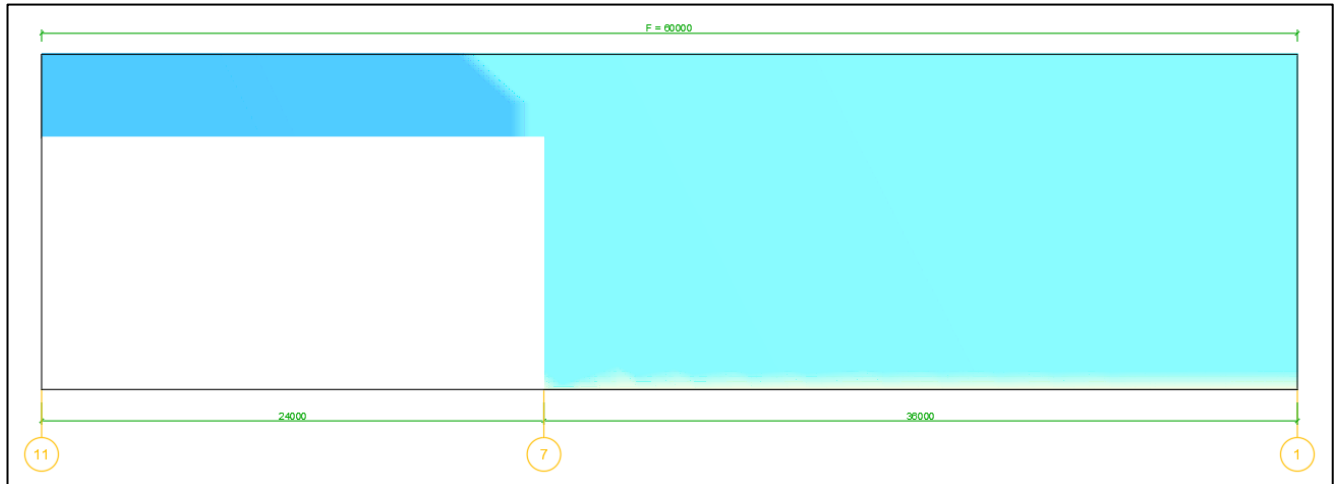


Рисунок А.35 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_F = \frac{\overline{\Delta p_j}}{w_0} = -\frac{90}{300} = -0,3$$

Результаты вычислений ветрового давления на фасад задний представлен в графическом виде на рисунке А.36.

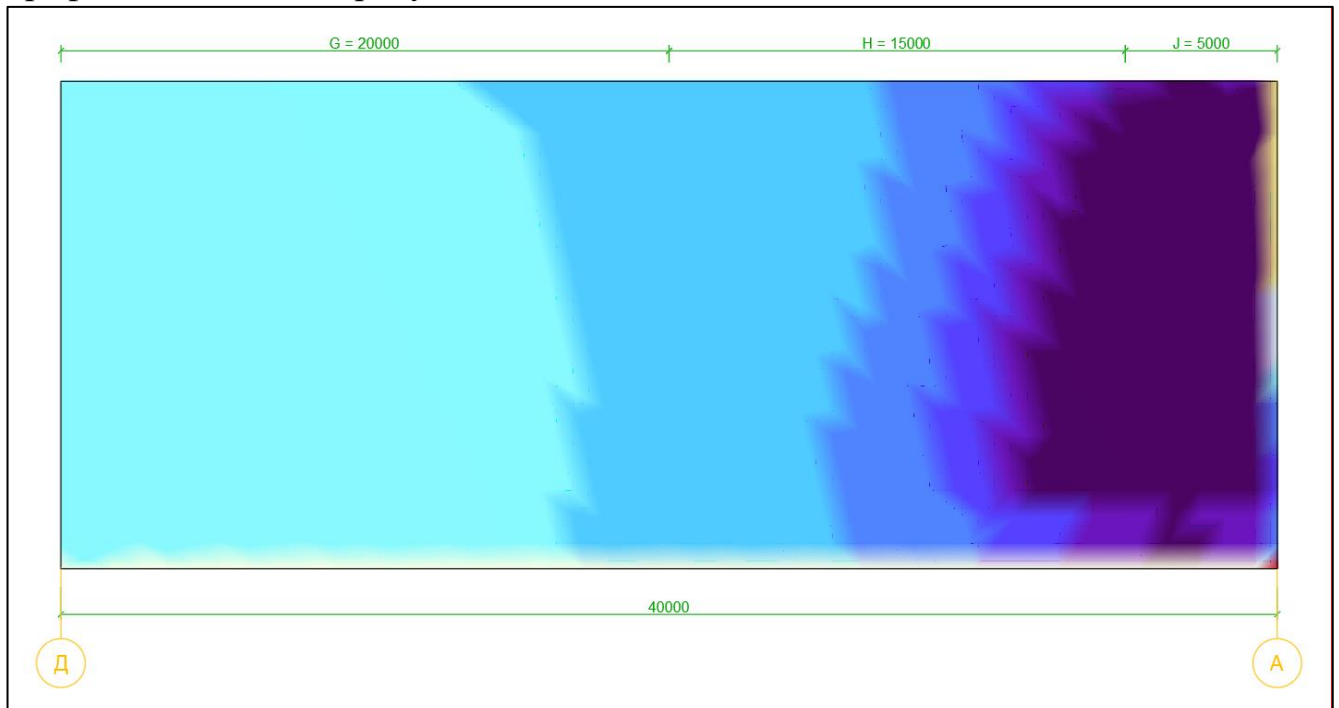


Рисунок А.36 – Результаты вычислений

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_G = \frac{\overline{\Delta p_j}}{w_0} = -\frac{60}{300} = -0,2$$

$$C_H = \frac{\overline{\Delta p_j}}{w_0} = -\frac{300}{300} = -1$$

$$C_J = \frac{\overline{\Delta p_j}}{w_0} = -\frac{360}{300} = -1,2$$

Результаты вычислений ветрового давления на подконсольную часть представлен в графическом виде на рисунке А.37.

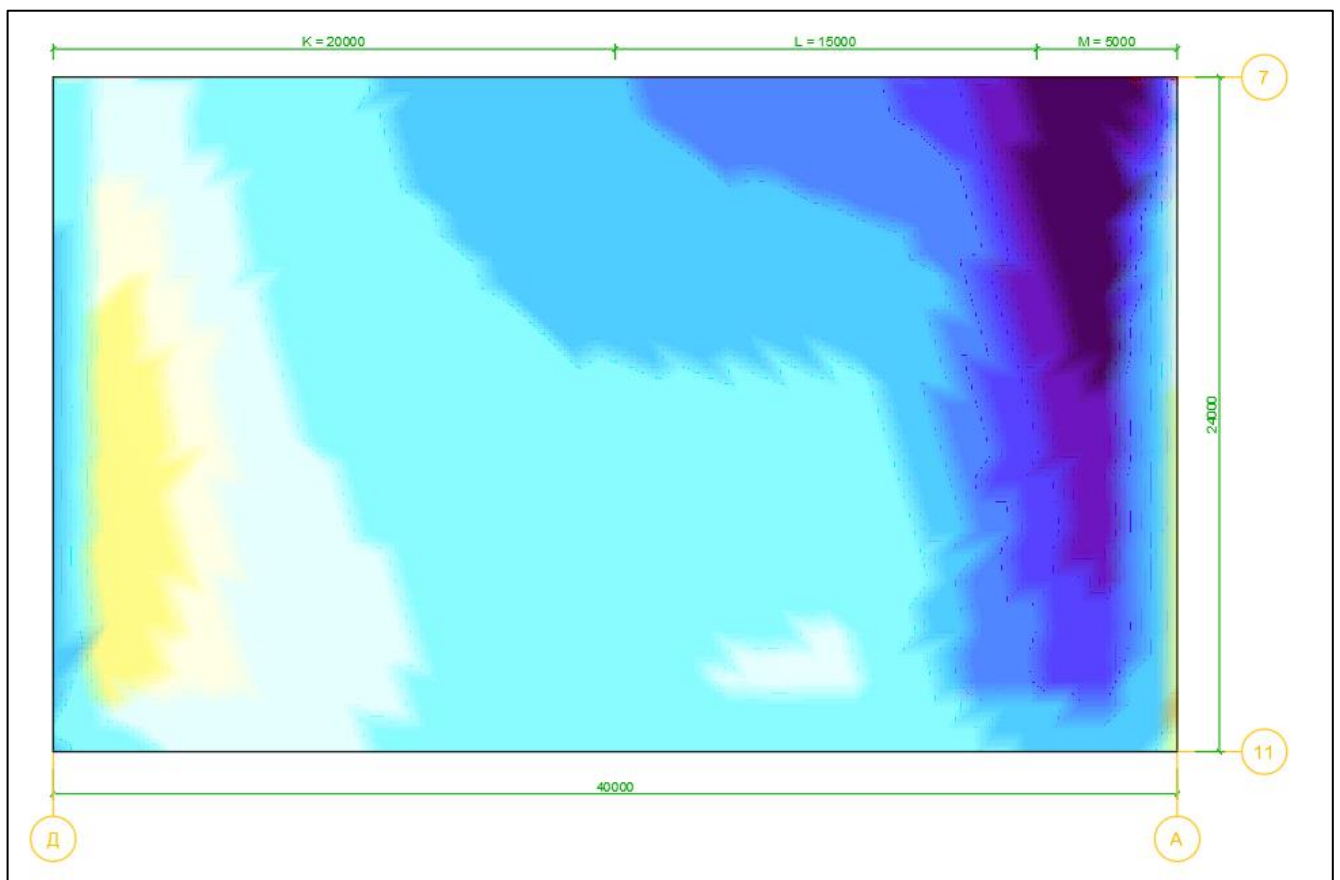


Рисунок А.37 – Результаты вычислений

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_K = \frac{\overline{\Delta p_j}}{w_0} = -\frac{60}{300} = -0,2$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

$$C_L = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{120}{300} = -0,4$$
$$C_M = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{300}{300} = -1$$

Результаты вычислений ветрового давления на покрытие представлен в графическом виде на рисунке А.38.

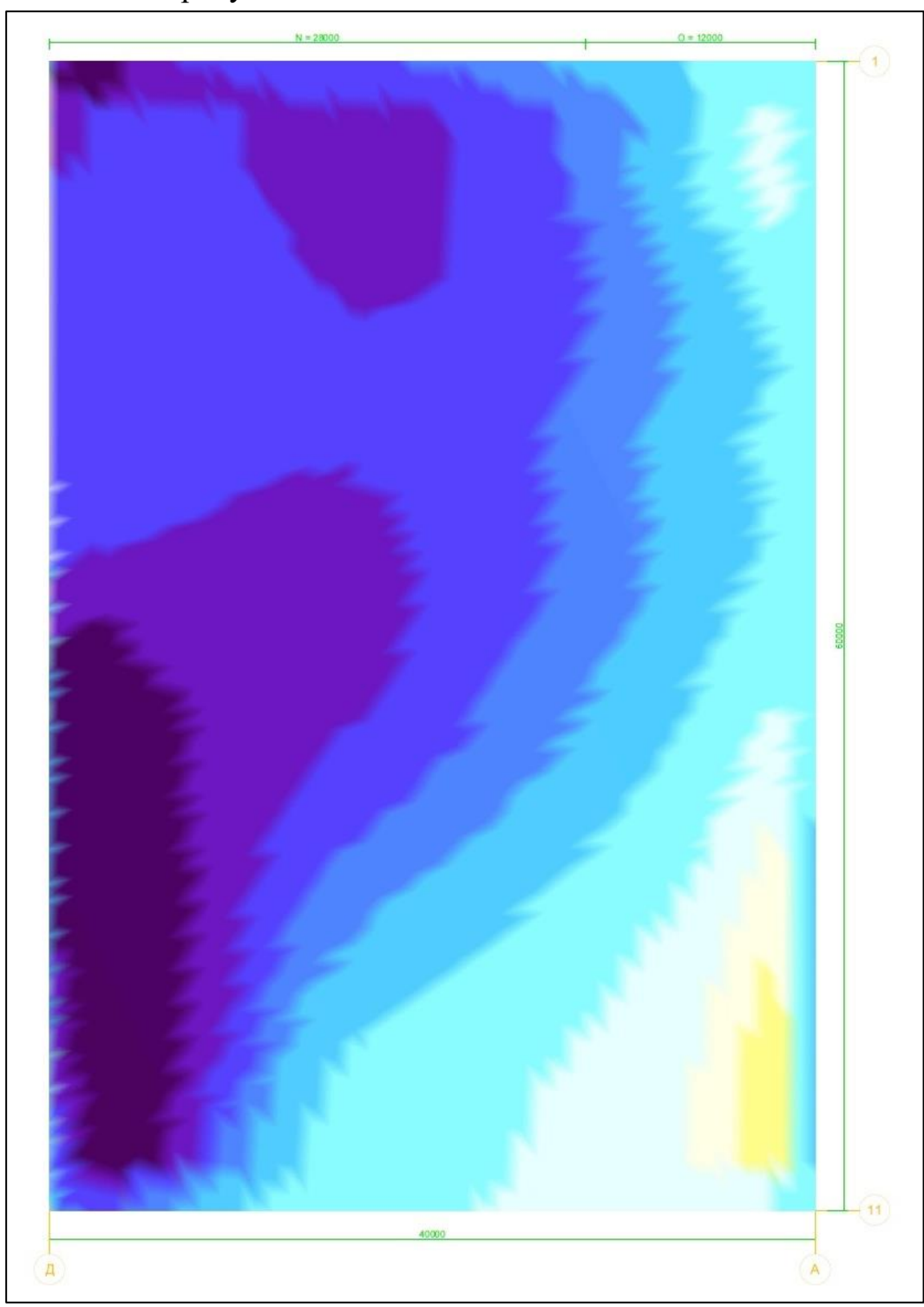


Рисунок А.38 – Результаты вычислений

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

МК-11415173-2020

На основании полученной матрицы значений определим базовый аэродинамический коэффициент поверхности C_m по формуле:

$$C_N = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{120}{300} = -0,4$$

$$C_O = \frac{\overline{\Delta p_J}}{w_0} = -\frac{360}{300} = -1,2$$

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		128

Таблица Б.3 – Взаимоисключения

	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
23	+	+	+	+	+	+						
24	+	+	+	+	+	+						
25	+	+	+	+	+	+						
26	+	+	+	+	+	+						
27	+	+	+	+	+	+						
28	+	+	+	+	+	+						
29							+	+	+	+	+	+
30							+	+	+	+	+	+
31							+	+	+	+	+	+
32							+	+	+	+	+	+
33							+	+	+	+	+	+
34							+	+	+	+	+	+

Пульсационная составляющая ветровой нагрузки

Пульсационная составляющая ветровой нагрузки определяется и рассчитывается расчётными комплексами автоматически, на основании параметров, указанных в СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

Пульсационная составляющая определяется и вычисляется по статическому ветровому загрузению, в следствии чего в РСУ они указаны как взаимоисключающие. Поправочный коэффициент при расчёте равен 1.

После ряда вычислений было определено, что для достижения расчётной частоты колебаний здания от пульсационной составляющей необходимо при расчёте учитывать 33 формы собственных колебаний.

Расчёт жесткости одноузловых связей конечной жёсткости КЭ 51

Моделирование свай в ПВК «SCAD Office» выполняется с помощью одноузловых связей конечной жёсткости КЭ 51.

Расчёт производится от средней нагрузки на сваю, половины этой нагрузки и от её четверти.

Для каждого случая определяется осадка по каждой скважина, а затем, для 399 свай, представленных в проекте, определяется жёсткость КЭ 51 путём деления нагрузки на среднее значение осадки. Результаты вычисления представлены в таблице Б.4.

Таблица Б.4 – Расчёт жесткости КЭ 51

Нагрузка на сваю 218,17	Скважина	1	2	3	К, кН/м
	Осадка	2,325	2,285	1,500	107120,05
Нагрузка на сваю 109,08	Скважина	1	2	3	К, кН/м
	Осадка	1,162	1,142	0,750	107155,12
Нагрузка на сваю 54,54	Скважина	1	2	3	К, кН/м
	Осадка	0,581	0,571	0,375	107155,12
Среднее значение:					107143,43

Определение коэффициентов постели плиты

Коэффициенты постели фундаментной плиты определены путем расчёта фундаментной плиты в программе сателлите «Кросс». Результаты получены после 3 итерации, при которой была достигнута разница последних результатов в менее чем 1%, что является достаточной точностью расчёта. Защемление фундаментной плиты в плоскости ХУ достигается путем ввода коэффициента постели C_{IUV} , составляющего 70% от значения коэффициента C_1 .

Результат распределения коэффициентов постели представлен на рисунке Б.1

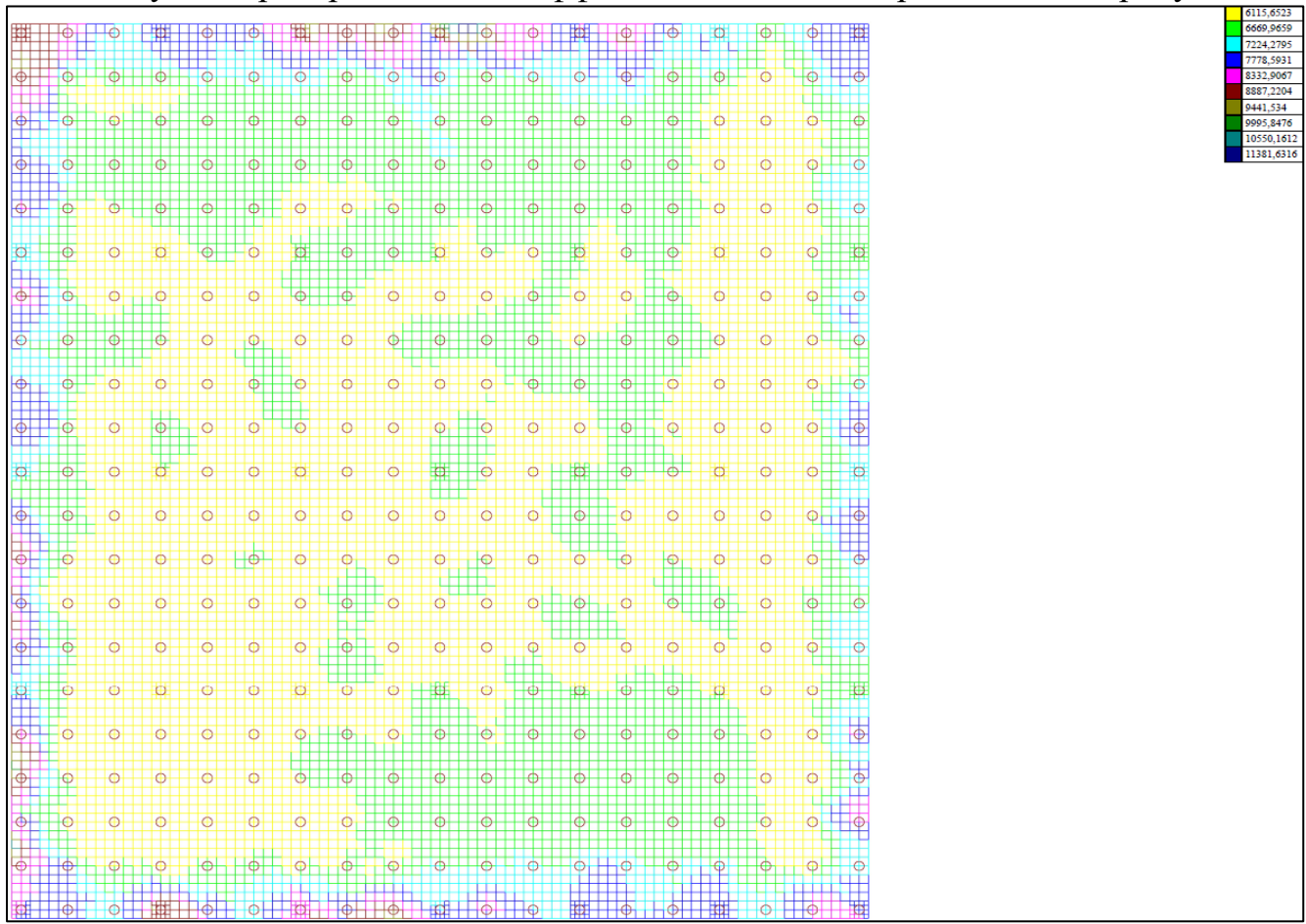


Рисунок Б.1 – Распределение коэффициента постели C_1

Параметры расчёта групп металлических конструкций

Основные параметры расчёта стальных конструкций и группы представлены в таблице Б.5. В случае, если Коэффициенты расчётной длины не указаны, они определяются автоматически на основании требований СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» [].

Таблица Б.5 – Параметры расчёта металлических конструкций

	К1	К2.1	К2.2	Б1	Б2	Б3	Б4	Б5
Тип группы	Стойка	Стойка	Стойка	Балка	Балка	Балка	Балка	Балка
Неупругая работа сечения не допускается	+	+	+	-	-	-	-	-
Сталь	С345	С345	С345	С345	С345	С345	С345	С345
Коэффициент условий работы	1	1	1	1	1	1	1	1
Коэффициент надежности по ответственности	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Пределные гибкости:								
сжатые элементы	180 - 60а	180 - 60а	180 - 60а	-	-	-	-	-
растянутые элементы	400	400	400	-	-	-	-	-
Коэффициенты расчётной длины:								
в плоскости X_1OZ_1	0,7	0,7	1	-	-	-	-	-
в плоскости X_1OY_1	0,7	0,7	1	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.5

	ФС1.НП	ФС1.ВП	ФС1.ОС	ФС1.С	ФС1.ОРР	ФС1.РР
Тип группы	Элемент пояса фермы	Элемент пояса фермы	Опорная стойка фермы	Элемент решетки фермы	Опорный раскос фермы	Элемент решетки фермы
Неупругая работа сечения не допускается	+	+	+	+	+	+
Сталь	С390	С390	С390	С390	С390	С390
Коэффициент условий работы	1	1	1	1	1	1
Коэффициент надежности по ответственности	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

Продолжение таблицы Б.5

	CB1	CB2	CB3	CB4	CG1	CG2	P1
Тип группы	Элемент общего вида						
Неупругая работа сечения не допускается	+	+	+	+	+	+	+
Сталь	C255	C255	C255	C255	C255	C255	C255
Коэффициент условий работы	1	1	1	1	1	1	1
Коэффициент надежности по ответственности	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
сжатые элементы	200	200	200	200	200	200	200
растянутые элементы	400	400	400	400	400	400	400
в плоскости X_1OZ_1	1	1	1	1	2	2	1
в плоскости X_1OY_1	2	2	2	1	1	1	1

Параметры расчёта групп железобетонных конструкций

Основные параметры расчёта железобетонных конструкций и группы представлены в таблице Б.6.

Таблица Б.6 – Параметры расчёта железобетонных конструкций

	ПРм1	Пм1	Пм2	Пм3
Тип элемента	Оболочка	Оболочка	Оболочка	Оболочка
Расстояние до центра арматуры, мм:				
a_1	40	30	30	30
a_2	40	30	30	30
a_3	60	50	50	50
a_4	60	50	50	50
Максимальный процент армирования	10	10	10	10
Учитывать требования норм по минимальному проценту армирования	+	+	+	+
Коэффициент надежности по ответственности	1,1	1,1	1,1	1,1
Класс арматуры:				
продольной	A500	A500	A500	A500
поперечной	A240	A240	A240	A240

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

МК-11415173-2020

Лист

134

	ПРм1	Пм1	Пм2	Пм3
Коэффициент условий работы арматуры:				
продольной	1	1	1	1
поперечной	1	1	1	1
Максимально допустимый диаметр арматуры, мм:				
продольной	40	40	40	40
поперечной	40	40	40	40
Класс бетона	B20	B20	B20	B20
Вид бетона	Тяжелый	Тяжелый	Тяжелый	Тяжелый
Коэффициент условий твердения	1	1	1	1
Коэффициенты условий работы бетона:				
учет нагрузок длительного действия	1	1	1	1
учет характера разрушения	1	1	1	1
учет вертикального положения при бетонировании	1	1	1	1
учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1	1	1	1
Трещиностойкость	Ограниченн ая ширина раскрытия трещин	Ограниченн ая ширина раскрытия трещин	Ограниченн ая ширина раскрытия трещин	Ограниченн ая ширина раскрытия трещин
Условия эксплуатации конструкции	В помещении	В помещении	В помещении	В помещении
Режим влажности бетона	Естественна я влажность	Естественна я влажность	Естественна я влажность	Естественна я влажность
Допустимая ширина раскрытия трещин, мм:				
непродолжительное раскрытие	0,4	0,4	0,4	0,4
продолжительное раскрытие	0,3	0,3	0,3	0,3

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

МК-11415173-2020

Лист

135

Приложение В**Локальный сметный расчёт на общестроительные работы №01-01-01**

Сметная стоимость строительных работ: 172028403,22 рублей.

Средства на оплату труда 893300,4 рублей.

Сметная трудоемкость 85293,67 человек в час.

Составлена в текущих ценах по состоянию на 2 квартал 2020 года.

Локальный сметный расчёт представлен в таблице В.1.

						МК-11415173-2020	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		136

Таблица В.1 – Локальный сметный расчёт

№ пп	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм	Кол.	Стоимость единицы в базисных ценах, руб.			Общая стоимость в базисных ценах, руб.				Обоснование, индекс	Всего в текущих ценах, руб.
					Всего	Экспл. маш.	Мат-ы	Всего	в т.ч. оплата труда	Экспл. маш.	Мат-ы		
					оплата труда	в т.ч. оплата труда				в т.ч. оплата труда			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Раздел 1. Земляные работы													
1	ФЕР01-01-013-08	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 0,65 (0,5-1) м3, группа грунтов 2	1000 м3	1,95	3623,82	3530,48	4,34	7066,45	173,55	6884,44	8,46	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	66020,39
					89	446,72				871,1			
2	ФЕР01-01-033-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами, группа грунтов 2	1000 м3	0,34	527,5	527,5		179,35		179,35		1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	1767,87
						102,89				34,98			

3	ФЕР01-02-061-02	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 2	100 м3	0,34	729		247,86	247,86			1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	3781,58
					729							
4	ФЕР01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2	100 м3	0,34	387,18	280,3	131,64	36,34	95,3		1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	1457,99
					106,88	30,58			10,4			
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах							7625,3	457,75	7159,09	8,46		
Итого прямые затраты по разделу с учетом коэффициентов к итогам							9483,73	526,41	8948,86	8,46		
В том числе, справочно:												
Приказ от 29.12.2016 № 1028/пр п.8.7.1 При ремонтно-строительных работах и работах по реконструкции объектов капитального строительства (аналогичных технологическим процессам в новом строительстве, в том числе по возведению новых конструктивных элементов) ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25 (Поз. 1-2, 4, 3)							1858,43	68,66	1789,77			
Накладные расходы							1391,09					
В том числе, справочно:												
80%*0.9 ФОТ (от 285,04) (Поз. 3)							205,23					
95%*0.9 ФОТ (от 1386,97) (Поз. 1-2, 4)							1185,86					
Сметная прибыль							698,49					

В том числе, справочно:													
45%*0.85 ФОТ (от 285,04) (Поз. 3)		109,03											
50%*0.85 ФОТ (от 1386,97) (Поз. 1-2, 4)		589,46											
Итого по разделу 1 Земляные работы :													
Итого		11573,31											
Всего с учетом "Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31"		73027,59											
Справочно, в базисных ценах:													
Материалы		8,46											
Машины и механизмы		8948,86											
ФОТ		1672,01											
Накладные расходы		1391,09											
Сметная прибыль		698,49											
Итого по разделу 1 Земляные работы		73027,59											

Раздел 2. Устройство фундамента

5	ФЕР05-01-003-06	Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной: до 12 м в грунты группы 2	м3	638,4	520,45	474,69	7,91	332255,28	24163,44	303042,1	5049,74	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	3216854
					37,85	31,67				20218,13			

9	ФЕР06-01-001-16	Устройство фундаментных плит железобетонных: плоских	100 м3	17,28	4908,05	2537,4	488,42	84811,1	32524,93	43846,27	8439,9	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	1067087
					1882,23	384,81				6649,52			
10	ФССЦ-04.1.02.05-0006	Бетон тяжелый	м3	1753,92	592,76		592,76	1039653,62			1039654	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	6560214
11	ФССЦ-08.4.03.03-0032	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III	т	139,968	7997,23		7997,23	1119356,29			1119356	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	7063138

12	ФЕР06-01-015-04	Установка анкерных болтов: при бетонировании на поддерживающие конструкции	т	4,33	10519,52	71,64	10120,63	45549,52	1416,99	310,2	43822,33	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	305056,1
					327,25	8,02				34,73			
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах								3315282,76	60155,2	349516,7	2905611		
										27259,36			
Итого прямые затраты по разделу с учетом коэффициентов к итогам								3411685,21	69178,48	436895,8	2905611		
										34074,2			
В том числе, справочно:													
Приказ от 29.12.2016 № 1028/пр п.8.7.1 При ремонтно-строительных работах и работах по реконструкции объектов капитального строительства (аналогичных технологическим процессам в новом строительстве, в том числе по возведению новых конструктивных элементов) ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25 (Поз. 5-7, 9, 12)								96402,45	9023,28	87379,17			
										6814,84			
Накладные расходы								109512,43					
В том числе, справочно:													
105%*0.9 ФОТ (от 50192,06) (Поз. 7, 9, 12)								47431,5					
130%*0.9 ФОТ (от 53060,62) (Поз. 5-6)								62080,93					
Сметная прибыль								63812,33					
В том числе, справочно:													
65%*0.85 ФОТ (от 50192,06) (Поз. 7, 9, 12)								27731,11					
80%*0.85 ФОТ (от 53060,62) (Поз. 5-6)								36081,22					
Итого по разделу 2 Устройство фундамента :													
Итого								3585009,97					
Всего с учетом "Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31"								22621412,9					
								1					
Справочно, в базисных ценах:													
Материалы								2905610,89					

		Машины и механизмы		436895,84									
		ФОТ		103252,68									
		Накладные расходы		109512,43									
		Сметная прибыль		63812,33									
		Итого по разделу 2 Устройство фундамента		22621412,9									
				1									
Раздел 3. Монтаж металлических конструкций													
13	ФЕР09-03-002-10	Монтаж колонн многоэтажных зданий различного назначения при высоте здания: до 25 м	т	94,55	628,89	488,07	77,08	59461,55	6026,62	46147,02	7287,91	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	559021
					63,74	33,51				3168,37			
14	ФССЦ-07.2.07.13-0071	Конструкции стальные	т	94,55	12091,04		12091,04	1143207,83			1143208	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	7213641

15	ФЕР09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	т	464,56	759,63	466,96	106,34	352893,71	86561,46	216930,9	49401,31	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	3854077
					186,33	42,84				19901,75			
16	ФССЦ-07.2.07.13-0071	Конструкции стальные	т	464,56	12091,04		12091,04	5617013,54			5617014	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	3544335 5
17	ФЕР09-03-012-01	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом: до 24 м массой до 3,0 т	т	128,59	878,74	556,71	93,03	112997,18	29447,11	71587,34	11962,73	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	1282501
					229	65,12				8373,78			

18	ФССЦ-07.2.07.13-0071	Конструкции стальные	т	128,59	12091,04	12091,04	1554786,83			1554787	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	9810705
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах							8840360,64	122035,2	334665,3	8383660		
Итого прямые затраты по разделу с учетом коэффициентов к итогам							8942332,25	140340,5	418331,6	8383660		
В том числе, справочно:									31443,9			
Приказ от 29.12.2016 № 1028/пр п.8.7.1 При ремонтно-строительных работах и работах по реконструкции объектов капитального строительства (аналогичных технологическим процессам в новом строительстве, в том числе по возведению новых конструктивных элементов) ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25 (Поз. 13-18)							101971,61	18305,28	83666,33			
Накладные расходы							145512,73		7860,98			
В том числе, справочно:												
90%*0.9 ФОТ (от 179645,35) (Поз. 13-18)							145512,73					
Сметная прибыль							129793,77					
В том числе, справочно:												
85%*0.85 ФОТ (от 179645,35) (Поз. 13-18)							129793,77					
Итоги по разделу 3 Монтаж металлических конструкций :												
Итого							9217638,75					
Всего с учетом "Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31"							58163300,5					
Справочно, в базисных ценах:												
Материалы							8383660,15					
Машины и механизмы							418331,63					
ФОТ							179645,35					

24	ФССЦ-08.4.03.03-0032	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III	т	18,36	7997,23		7997,23	146829,14			146829,1	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	926491,9
25	ФЕР07-01-047-07	Установка лестничных маршей	100 шт	0,09	13184,53	7614,41	2453,22	1186,61	280,52	685,3	220,79	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	14194,6
					3116,9	1122,56				101,03			
26	ФЕР06-01-103-03	Возведение перекрытий в мелкощитовой опалубке (с помощью бадьи), толщина перекрытий: до 20 см	10 м2	6,4	418,29	174,53	81,29	2677,06	1039,81	1116,99	520,26	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	35113,64
					162,47	27,27				174,53			

27	ФССЦ-04.1.02.05-0006	Бетон тяжелый	м3	66,56	592,76		592,76	39454,11			39454,11	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	248955,4
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах								301369,34	16927,47	14027,71	270414,2		
Итого прямые затраты по разделу с учетом коэффициентов к итогам								307415,4	19466,59	17534,65	270414,2		
В том числе, справочно:										1751,36			
Приказ от 29.12.2016 № 1028/пр п.8.7.1 При ремонтно-строительных работах и работах по реконструкции объектов капитального строительства (аналогичных технологическим процессам в новом строительстве, в том числе по возведению новых конструктивных элементов) ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25 (Поз. 19, 22, 25-26)								6046,06	2539,12	3506,93			
Накладные расходы								20756,61		437,84			
В том числе, справочно:													
105%*0.9 ФОТ (от 19792,96) (Поз. 19, 22)								18704,35					
120%*0.9 ФОТ (от 1413,94) (Поз. 26)								1527,06					
130%*0.9 ФОТ (от 448,89) (Поз. 25)								525,2					
Сметная прибыль								12185,35					
В том числе, справочно:													
65%*0.85 ФОТ (от 19792,96) (Поз. 19, 22)								10935,61					
77%*0.85 ФОТ (от 1413,94) (Поз. 26)								925,42					
85%*0.85 ФОТ (от 448,89) (Поз. 25)								324,32					
Итоги по разделу 4 Устройство железобетонных конструкций :													
Итого								340357,36					
Всего с учетом "Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31"								2147654,94					
Справочно, в базисных ценах:													

Материалы	270414,16					
Машины и механизмы	17534,65					
ФОТ	21655,79					
Накладные расходы	20756,61					
Сметная прибыль	12185,35					
Итого по разделу 4 Устройство железобетонных конструкций	2147654,94					

Раздел 5. Перекрытия

28	ФЕР06-01-122-01	Устройство железобетонных перекрытий в опалубке типа "ПЕРИ" (подача бетона автобетононасосом) толщиной до 200 мм	100 м3	6,84	18201,17	3824,37	7704,47	124496	45638,74	26158,69	52698,57	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	1408354
					6672,33	524,61				3588,33			
29	ФССЦ-04.1.02.05-0006	Бетон тяжелый	м3	694,26	592,76		592,76	411529,56			411529,6	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	2596752

30	ФССЦ-08.4.03.03-0032	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III	т	166,35	7997,23		7997,23	1330339,21			1330339	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	8394440
31	ФЕР13-08-009-01	Шлифовка бетонных поверхностей	100 м2	34,2	973,48	236,1	11,42	33293,02	24827,83	8074,62	390,57	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	507415,9
					725,96	21,03				719,23			
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах								1899657,79	70466,57	34233,31	1794958		
Итого прямые затраты по разделу с учетом коэффициентов к итогам								1918786,1	81036,55	42791,64	1794958		
В том числе, справочно:										4307,56			
Приказ от 29.12.2016 № 1028/пр п.8.7.1 При ремонтно-строительных работах и работах по реконструкции объектов капитального строительства (аналогичных технологическим процессам в новом строительстве, в том числе по возведению новых конструктивных элементов) ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25 (Поз. 28, 31)								19128,31	10569,99	8558,33			
Накладные расходы								77691,95		1076,89			
В том числе, справочно:													
90%*0.9 ФОТ (от 29451,04) (Поз. 31)								23855,34					
105%*0.9 ФОТ (от 56969,96) (Поз. 28)								53836,61					
Сметная прибыль								48999,27					

В том числе, справочно:													
65%*0.85 ФОТ (от 56969,96) (Поз. 28)													
70%*0.85 ФОТ (от 29451,04) (Поз. 31)													
Итого по разделу 5 Перекрытия :													
Итого													
Всего с учетом "Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31"													
Справочно, в базисных ценах:													
Материалы													
Машины и механизмы													
ФОТ													
Накладные расходы													
Сметная прибыль													
Итого по разделу 5 Перекрытия													

Раздел 6. Покрытие

32	ФЕР09-04-002-02	Монтаж кровельного покрытия: из профилированного листа при высоте здания до 50 м	100 м2	24	1099,96	606,64	155,61	26399,04	8105,04	14559,36	3734,64	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	302559,7
					337,71	52,43				1258,32			

33	ФССЦ-08.3.09.05-0011	Стальной гнутый профиль (профилированный настил)	т	14,35	6154,16		6154,16	88312,2			88312,2	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	557250
34	ФЕР12-01-015-03	Устройство пароизоляции: прокладочной в один слой	100 м2	24	950,09	30,07	851,5	22802,16	1644,48	721,68	20436	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	166888,8
					68,52	2,69				64,56			
35	ФЕР12-01-013-03	Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой	100 м2	24	1430,17	126,24	870,84	34324,08	10394,16	3029,76	20900,16	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	357634,5
					433,09	10,68				256,32			

39	ФЕР12-01-028-01	Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран (со сваркой полотен) с укладкой разделительного слоя по утеплителю, несущее основание из: металлического листа	100 м2	24	5074,98	4,98	5008,07	121799,52	1486,32	119,52	120193,7	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	787955,4
					61,93	0,64				15,36			
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах								4587899,64	29677,68	21323,28	4536899		
										1850,88			
Итого прямые затраты по разделу с учетом коэффициентов к итогам								4597682,12	34129,34	26654,1	4536899		
										2313,6			
В том числе, справочно:													
Приказ от 29.12.2016 № 1028/пр п.8.7.1 При ремонтно-строительных работах и работах по реконструкции объектов капитального строительства (аналогичных технологическим процессам в новом строительстве, в том числе по возведению новых конструктивных элементов) ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25 (Поз. 32-39)								9782,48	4451,65	5330,82			
										462,72			
Накладные расходы								36417,08					
В том числе, справочно:													
90%*0.9 ФОТ (от 10893,7) (Поз. 32-33)								8823,9					
120%*0.9 ФОТ (от 25549,24) (Поз. 34-39)								27593,18					
Сметная прибыль								21986,66					
В том числе, справочно:													
65%*0.85 ФОТ (от 25549,24) (Поз. 34-39)								14115,96					
85%*0.85 ФОТ (от 10893,7) (Поз. 32-33)								7870,7					
Итого по разделу 6 Покрытие :													
Итого								4656085,86					
Всего с учетом "Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31"								29379901,78					
Справочно, в базисных ценах:													
Материалы								4536898,68					

Машины и механизмы	26654,1					
ФОТ	36442,94					
Накладные расходы	36417,08					
Сметная прибыль	21986,66					
Итого по разделу 6 Покрытие	29379901,78					

Раздел 7. Полы

40	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100 м2	57,6	366,49	44,24	8,54	21109,82	18069,7	2548,22	491,9	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	396662
					313,71	17,15				987,84			
41	ФССЦ-04.3.01.09-0001	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный	м3	117,504	424,88		424,88	49925,1			49925,1	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	315027,4

42	ФЕР11-01-011-02	Устройство стяжек: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-01	100 м2	57,6	23,38	15,44		1346,69	457,34	889,35		1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административны е здания" СМР=6,31	20624,61
					7,94	5,68				327,17			
43	ФССЦ-04.3.01.09-0001	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный	м3	58,752	424,88		424,88	24962,55		24962,55		1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административны е здания" СМР=6,31	157513,7
44	ФЕР11-01-052-01	Устройство полимерных наливных полов из полиуретана: с толщиной покрытия 2 мм	100 м2	57,6	15835,4	12,04	15358,14	912119,04	26796,67	693,5	884628,9	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административны е здания" СМР=6,31	6123144
					465,22	2,52				145,15			
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах								1009463,2	45323,71	4131,07	960008,4		
										1460,16			
Итого прямые затраты по разделу с учетом коэффициентов к итогам								1017294,53	52122,27	5163,84	960008,4		
										1825,2			

В том числе, справочно:												
Приказ от 29.12.2016 № 1028/пр п.8.7.1 При ремонтно-строительных работах и работах по реконструкции объектов капитального строительства (аналогичных технологическим процессам в новом строительстве, в том числе по возведению новых конструктивных элементов) ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25 (Поз. 40, 42, 44)		7831,33	6798,56	1032,77								
				365,04								
Накладные расходы		59719,85										
В том числе, справочно:												
123%*0.9 ФОТ (от 53947,47) (Поз. 40, 42, 44)		59719,85										
Сметная прибыль		34391,51										
В том числе, справочно:												
75%*0.85 ФОТ (от 53947,47) (Поз. 40, 42, 44)		34391,51										
Итого по разделу 7 Полы :												
Итого		1111405,89										
Всего с учетом "Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31"		7012971,17										
Справочно, в базисных ценах:												
Материалы		960008,42										
Машины и механизмы		5163,84										
ФОТ		53947,47										
Накладные расходы		59719,85										
Сметная прибыль		34391,51										
Итого по разделу 7 Полы		7012971,17										

Раздел 8. Фасады

45	ФЕР09-04-006-01	Монтаж фахверка	т	72,75	1067,06	556,34	225,62	77628,62	20741,03	40473,74	16413,85	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	840417,7
					285,1	41,45				3015,49			

46	ФССЦ-07.2.07.13-0071	Конструкции стальные	т	72,75	12091,04		12091,04	879623,16			879623,2	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	5550422
47	ФЕР15-01-090-01	Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов: с устройством теплоизоляционного слоя	100 м2	21,44	4221,66	1002,23		90512,39	69024,58	21487,81		1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	1472114
										8460,87			
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах								1047764,17	89765,61	61961,55	896037		
										11476,36			
Итого прямые затраты по разделу с учетом коэффициентов к итогам								1076719,4	103230,5	77451,94	896037		
										14345,45			
В том числе, справочно:													
Приказ от 29.12.2016 № 1028/пр п.8.7.1 При ремонтно-строительных работах и работах по реконструкции объектов капитального строительства (аналогичных технологическим процессам в новом строительстве, в том числе по возведению новых конструктивных элементов) ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25 (Поз. 45-47)								28955,23	13464,84	15490,39			
										2869,09			
Накладные расходы								107380,32					
В том числе, справочно:													
90%*0.9 ФОТ (от 27621,54) (Поз. 45-46)								22373,45					
105%*0.9 ФОТ (от 89954,36) (Поз. 47)								85006,87					
Сметная прибыль								62010,22					

В том числе, справочно:													
55%*0.85 ФОТ (от 89954,36) (Поз. 47)		42053,66											
85%*0.85 ФОТ (от 27621,54) (Поз. 45-46)		19956,56											
Итого по разделу 8 Фасады :													
Итого		1246109,94											
Всего с учетом "Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31"		7862953,72											
Справочно, в базисных ценах:													
Материалы		896037,01											
Машины и механизмы		77451,94											
ФОТ		117575,9											
Накладные расходы		107380,32											
Сметная прибыль		62010,22											
Итого по разделу 8 Фасады		7862953,72											

Раздел 9. Остекление

48	ФЕР09-04-010-03	Монтаж навесных панелей фасадов из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке	100 м2	4,8	4010,62	800,1	9,04	19250,98	15367,1	3840,48	43,4	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	328534
					3201,48	268,28				1287,74			

49	ФССЦ-09.1.01.01-0001	Витражи	м2	480	553,92		553,92	265881,6			265881,6	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	1677713
50	ФЕР10-01-034-03	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м2 одностворчатых	100 м2	1,92	15756,66	289,6	13578,52	30252,79	3626	556,03	26070,76	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	238814,4
					1888,54	65,17				125,13			
51	ФССЦ-11.2.07.01-0002	Блоки оконные	м2	192	386,46		386,46	74200,32			74200,32	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	468204
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах								389585,69	18993,1	4396,51	366196,1		
										1412,87			
Итого прямые затраты по разделу с учетом коэффициентов к итогам								393533,79	21842,07	5495,64	366196,1		
										1766,09			

В том числе, справочно:					
Приказ от 29.12.2016 № 1028/пр п.8.7.1 При ремонтно-строительных работах и работах по реконструкции объектов капитального строительства (аналогичных технологическим процессам в новом строительстве, в том числе по возведению новых конструктивных элементов) ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25 (Поз. 48-50)	3948,1	2848,97	1099,13		
Накладные расходы	20212,84		353,22		
В том числе, справочно:					
90%*0.9 ФОТ (от 19281,85) (Поз. 48-49)	15618,3				
118%*0.9 ФОТ (от 4326,31) (Поз. 50)	4594,54				
Сметная прибыль	16247,88				
В том числе, справочно:					
63%*0.85 ФОТ (от 4326,31) (Поз. 50)	2316,74				
85%*0.85 ФОТ (от 19281,85) (Поз. 48-49)	13931,14				
Итого по разделу 9 Остекление :					
Итого	429994,51				
Всего с учетом "Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31"	2713265,36				
Справочно, в базисных ценах:					
Материалы	366196,08				
Машины и механизмы	5495,64				
ФОТ	23608,16				
Накладные расходы	20212,84				
Сметная прибыль	16247,88				
Итого по разделу 9 Остекление	2713265,36				
Раздел 10. Внутренняя отделка					

52	ФЕР15-02-018-02	Штукатурка внутренних поверхностей, цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенная	100 м2	4,38	2271,7	123,05	1180,36	9950,05	4241,11	538,96	5169,98	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	114647
					968,29	72,28				316,59			
53	ФЕР15-04-027-05	Третья шпатлевка при высококачественной окраске по штукатурке и сборным конструкциям: стен, подготовленных под окраску	100 м2	4,38	518,84	2,28	402,54	2272,52	499,41	9,99	1763,12	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	19970,83
					114,02	0,49				2,15			
54	ФЕР15-04-005-09	Окраска поливинилацетатными водоземulsionными составами высококачественная: по сборным конструкциям стен, подготовленным под окраску	100 м2	104,52	666,03	9,17	210,3	69613,46	46674,45	958,45	21980,56	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	965427,1
					446,56	1,78				186,05			

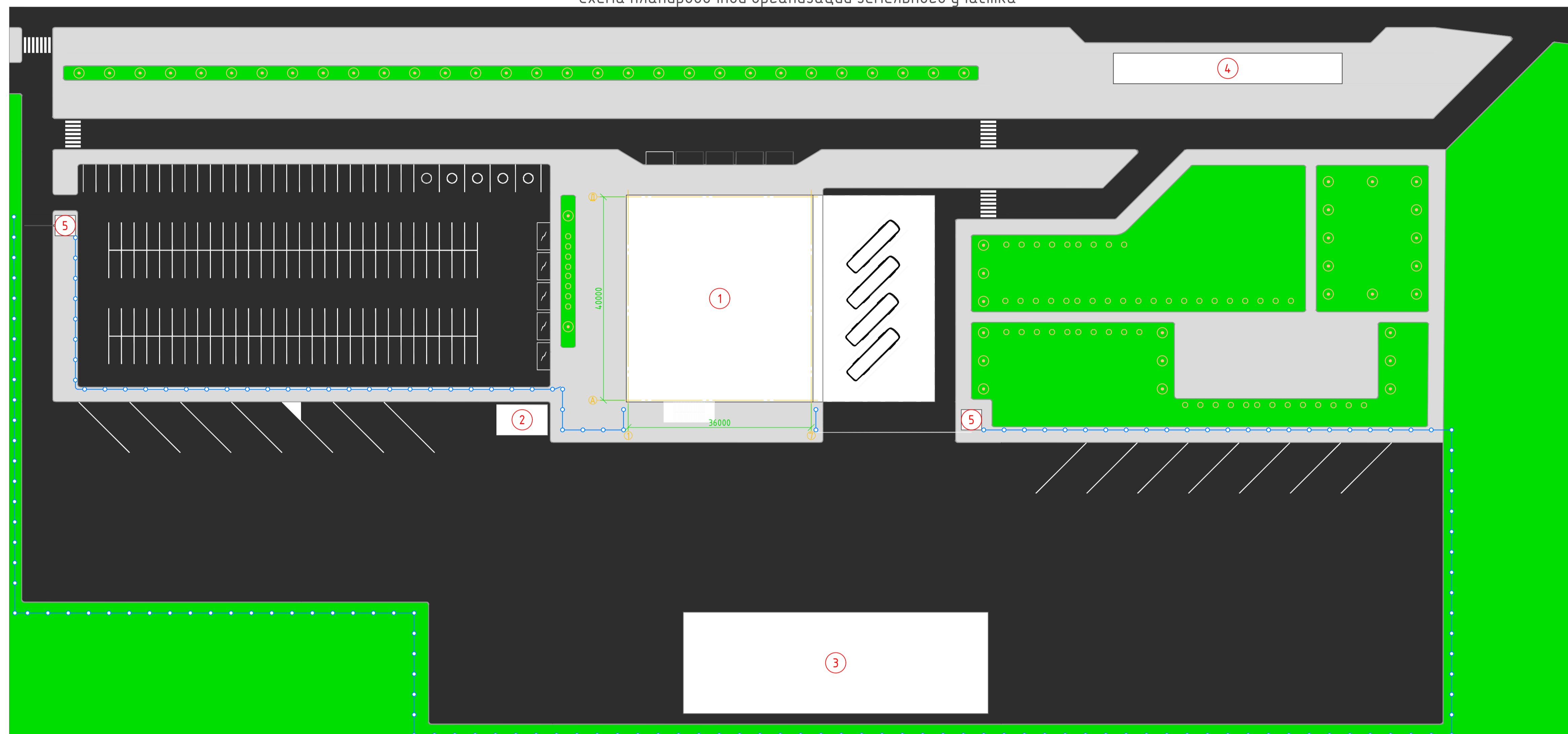
58	ФССЦ-07.2.06.03-0119	Профиль направляющий: ПН 28/27/0,6	м	7943,5 2	4		4	31774,08			31774,08	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	200494,4
59	ФЕР15-01-053-01	Устройство подвесных звукопоглощающих потолков типа Ecophon Focus E: без отнота	100 м2	57,6	43221,41	1,25	42430,7	2489553,22	45472,9	72	2444008	1 Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31	1621867 0
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах								4174558,94	233399,4	1930,59	3939229		
										535,89			
Итого прямые затраты по разделу с учетом коэффициентов к итогам								4210051,49	268409,3	2413,24	3939229		
										669,86			
В том числе, справочно:													
Приказ от 29.12.2016 № 1028/пр п.8.7.1 При ремонтно-строительных работах и работах по реконструкции объектов капитального строительства (аналогичных технологическим процессам в новом строительстве, в том числе по возведению новых конструктивных элементов) ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25 (Поз. 52-54, 57-59, 56)								35492,55	35009,9	482,65			
										133,97			
Накладные расходы								272647,38					
В том числе, справочно:													
105%*0.9 ФОТ (от 112090,91) (Поз. 52-54, 57-59)								105925,91					
118%*0.9 ФОТ (от 156988,2) (Поз. 56)								166721,47					
Сметная прибыль								136469,68					

В том числе, справочно:					
55%*0.85 ФОТ (от 112090,91) (Поз. 52-54, 57-59)	52402,5				
63%*0.85 ФОТ (от 156988,2) (Поз. 56)	84067,18				
Итого по разделу 10 Внутренняя отделка :					
Итого	4619168,55				
Всего с учетом "Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31"	29146953,55				
Справочно, в базисных ценах:					
Материалы	3939229				
Машины и механизмы	2413,24				
ФОТ	269079,11				
Накладные расходы	272647,38				
Сметная прибыль	136469,68				
Итого по разделу 10 Внутренняя отделка	29146953,55				
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:					
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах	25573567,47	687201,6	833345,1	24053021	
			82414,82		
Итого прямые затраты по смете с учетом коэффициентов к итогам	25884984,01	790281,9	1041681	24053021	
			103018,5		
В том числе, справочно:					
Приказ от 29.12.2016 № 1028/пр п.8.7.1 При ремонтно-строительных работах и работах по реконструкции объектов капитального строительства (аналогичных технологическим процессам в новом строительстве, в том числе по возведению новых конструктивных элементов) ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25 (Поз. 1-2, 4, 3, 5-7, 9, 12, 19, 22, 28, 13-18, 32-33, 45-46, 48-49, 25-26, 31, 34-39, 51, 40, 42, 44, 47, 52-54, 57-59, 50, 56)	311416,54	103080,2	208336,3		
			20603,71		
Накладные расходы	851242,27				
В том числе, справочно:					
80%*0.9 ФОТ (от 285,04) (Поз. 3)	205,23				
90%*0.9 ФОТ (от 266893,46) (Поз. 13-18, 32-33, 45-46, 48-49, 31)	216183,7				
95%*0.9 ФОТ (от 1386,97) (Поз. 1-2, 4)	1185,86				
105%*0.9 ФОТ (от 329000,26) (Поз. 7, 9, 12, 19, 22, 28, 47, 52-54, 57-59)	310905,25				

118%*0.9 ФОТ (от 161314,51) (Поз. 50, 56)	171316,01				
120%*0.9 ФОТ (от 26963,18) (Поз. 26, 34-39, 51)	29120,24				
123%*0.9 ФОТ (от 53947,47) (Поз. 40, 42, 44)	59719,85				
130%*0.9 ФОТ (от 53509,51) (Поз. 5-6, 25)	62606,13				
Сметная прибыль	526595,15				
В том числе, справочно:					
45%*0.85 ФОТ (от 285,04) (Поз. 3)	109,03				
50%*0.85 ФОТ (от 1386,97) (Поз. 1-2, 4)	589,46				
55%*0.85 ФОТ (от 202045,27) (Поз. 47, 52-54, 57-59)	94456,16				
63%*0.85 ФОТ (от 161314,51) (Поз. 50, 56)	86383,92				
65%*0.85 ФОТ (от 152504,23) (Поз. 7, 9, 12, 19, 22, 28, 34-39, 51)	84258,59				
70%*0.85 ФОТ (от 29451,04) (Поз. 31)	17523,37				
75%*0.85 ФОТ (от 53947,47) (Поз. 40, 42, 44)	34391,51				
77%*0.85 ФОТ (от 1413,94) (Поз. 26)	925,42				
80%*0.85 ФОТ (от 53060,62) (Поз. 5-6)	36081,22				
85%*0.85 ФОТ (от 237891,31) (Поз. 13-18, 32-33, 45-46, 48-49, 25)	171876,47				
Итого по смете:					
Итого	27262821,4 3				
Всего с учетом "Индекс изменения сметной стоимости за 2 квартал 2020 г. "Административные здания" СМР=6,31"	172028403, 2				
Справочно, в базисных ценах:					
Материалы	24053020,7 6				
Машины и механизмы	1041681,37				
ФОТ	893300,4				
Накладные расходы	851242,27				
Сметная прибыль	526595,15				
ВСЕГО по смете	172028403, 2				



Схема планировочной организации земельного участка



Условные обозначения

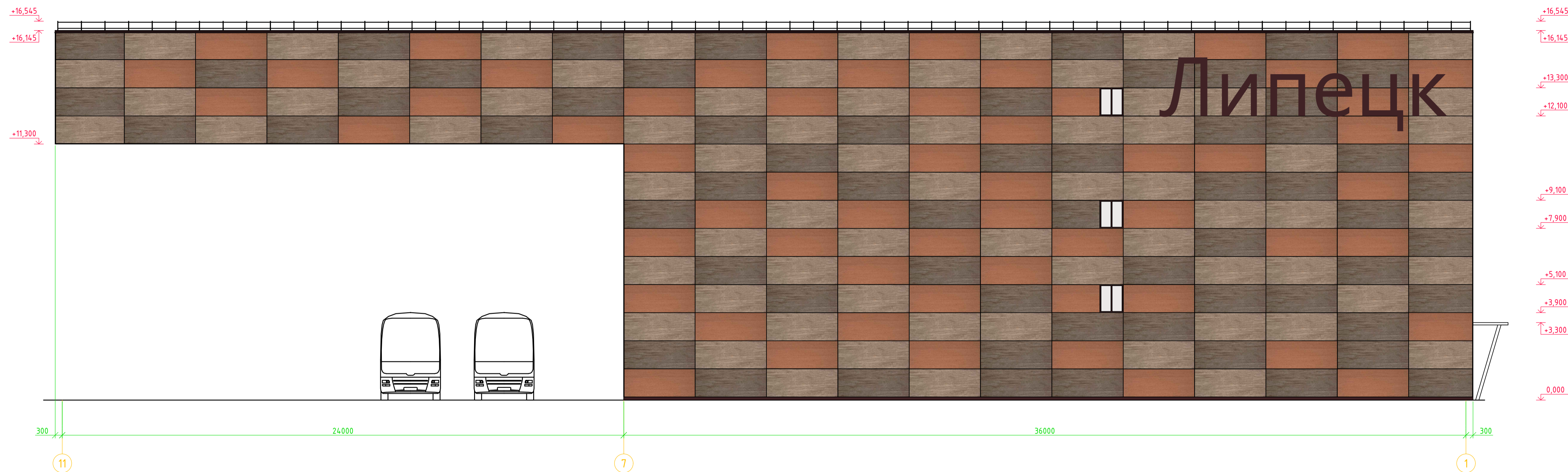
- Газон
- Автостоянка, стоянка
- Пешеходные дорожки
- Здание

Экспликация зданий и сооружений

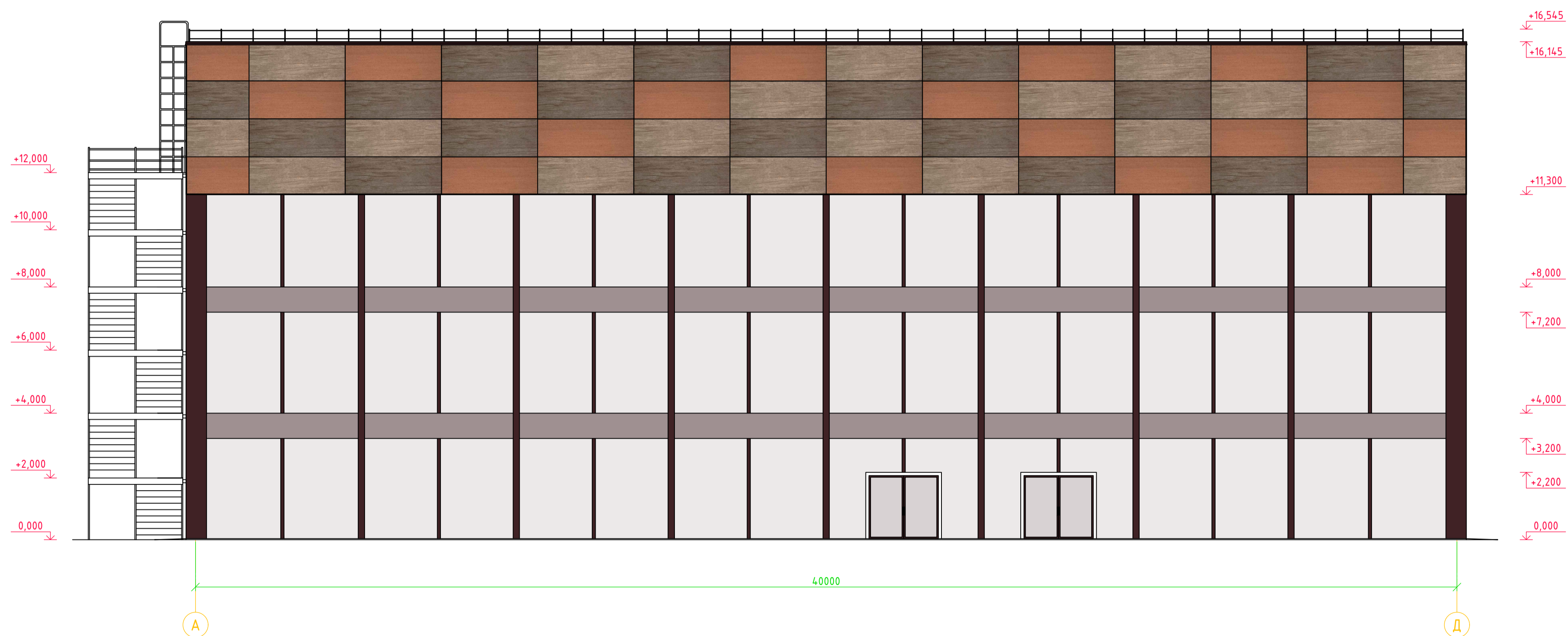
№ по ГП	Наименование здания или сооружения	Примечание
1	Здание автовокзала "Липецк"	Проектируемый
2	Место сбора ТБО	Существующий
3	Помещение ремонта и обслуживания	Существующий
4	Остановка общественного транспорта	Существующий
5	КПП	Существующий

МК-11415173-2020					
Выпускная квалификационная работа					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Скляр				07.20
Руковод.	Зверев				07.20
Консульт.	Зверев				07.20
					07.20
Н. контр.	Зверев				07.20
Заф. каф.	Зверев				07.20
Консольное покрытие остановочной платформы автовокзала в г. Липецке				Стадия	Лист
Схема планировочной организации земельного участка				П	1
				Листов	11
				ФГБОУ ВО ЛГТУ	

Фасад в осях "11-1"



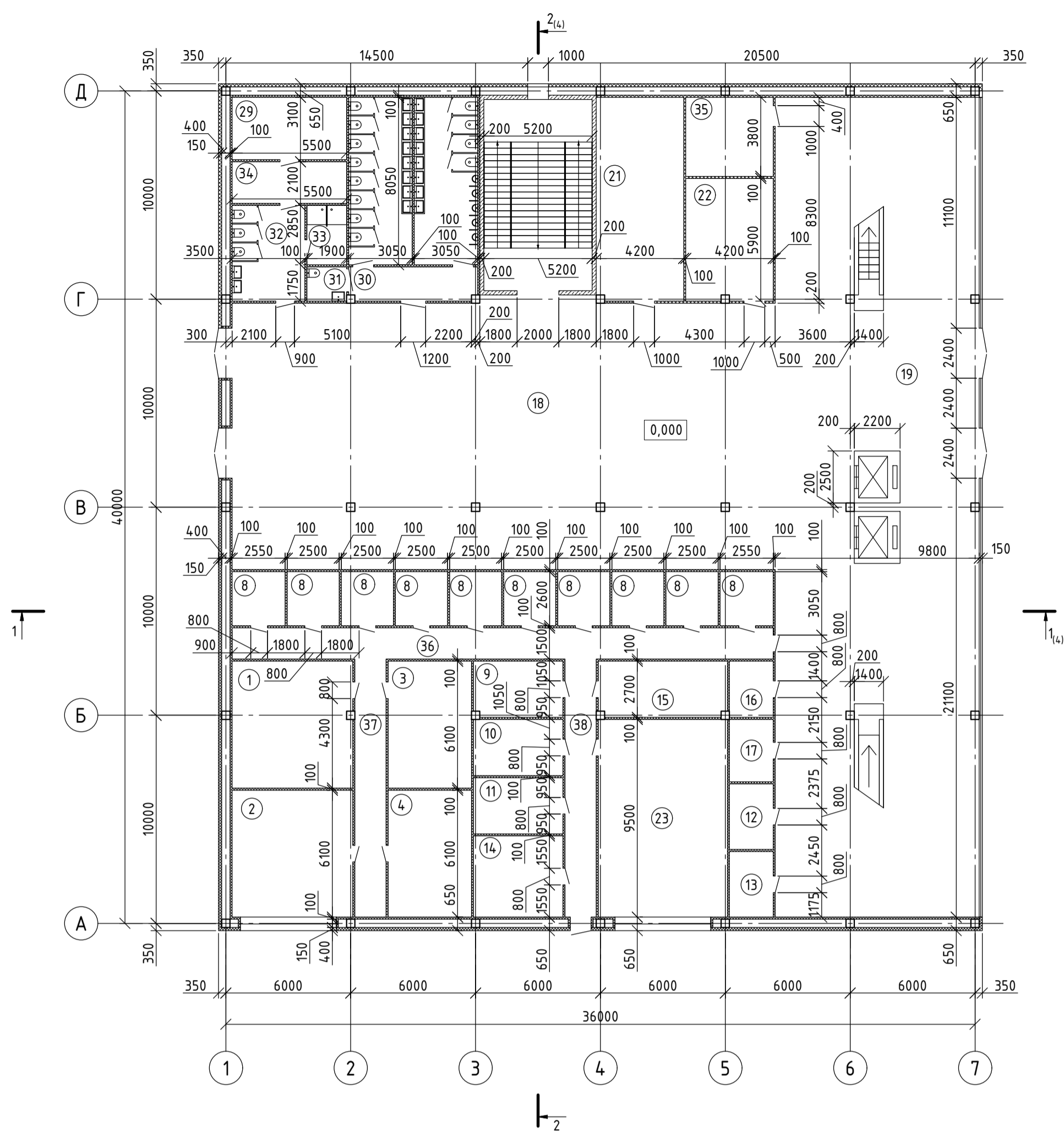
Фасад в осях "А-Д"



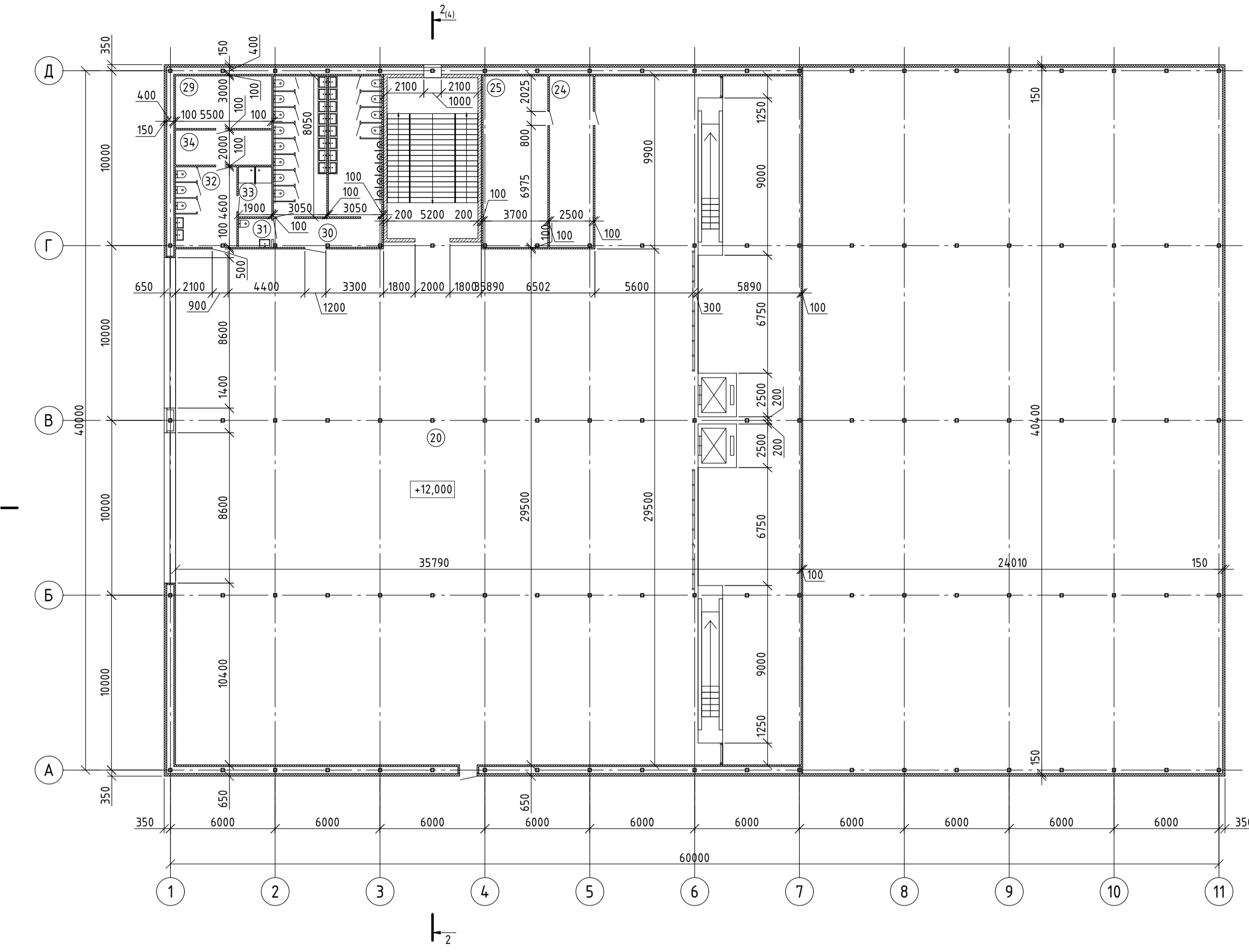
Согласовано	
Подпись и дата	Взам инб №
Инв. № подл.	

МК-114.15173-2020					
Выпускная квалификационная работа					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Скляр				07.20
Руковод.	Зверев				07.20
Консульт.	Зверев				07.20
Н. контр.	Зверев				07.20
Заф. каф.	Зверев				07.20
Консольное покрытие остановочной платформы автовокзала в г. Липецке			Стадия	Лист	Листов
Фасады			П	2	11
			ФГБОУ ВО ЛГТУ		

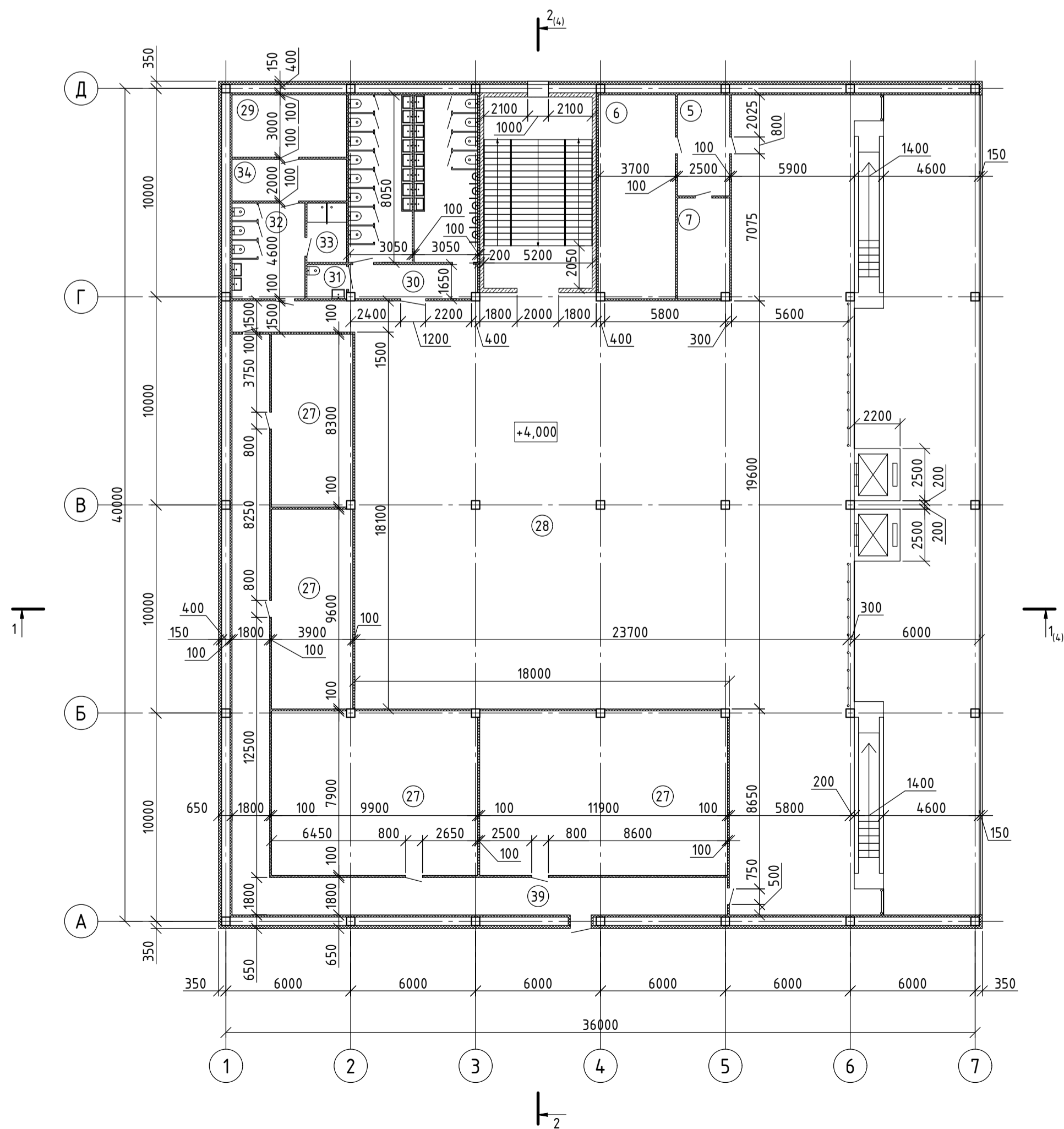
План на отметке 0,000



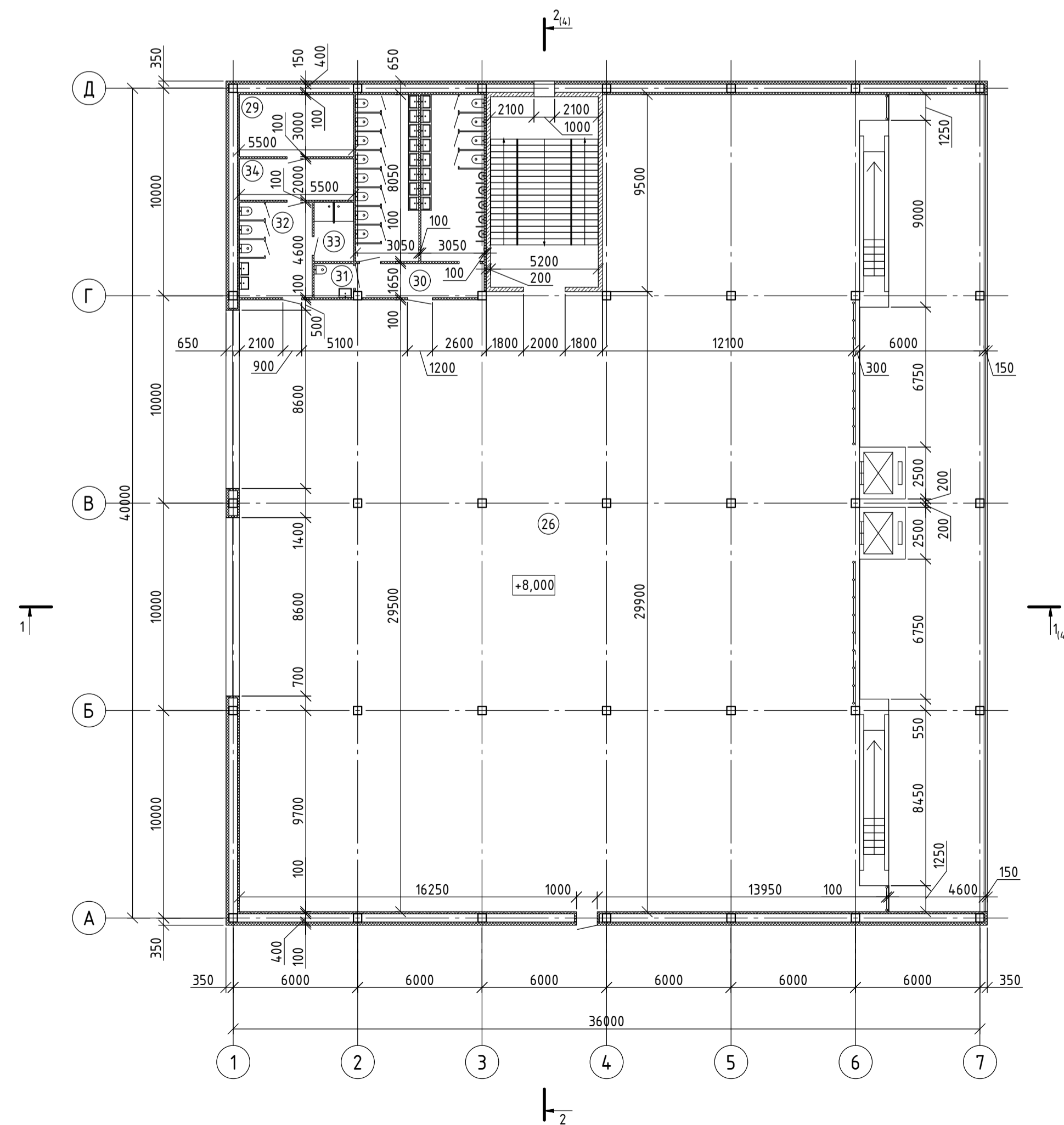
План на отметке +12,000



План на отметке +4,000



План на отметке +8,000



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
1	Помещение руководителя	35,4	Д
2	Помещение дежурного по вокзалу	35,4	Д
3	Помещение технической службы эксплуатации	24,4	Д
4	Помещение перронных контролеров	24,4	Д
5	Водительская	12,2	Д
6	Помещение отдыха водителей	36,3	Д
7	Помещение предрейсового освидетельствования	12,2	Д
8	Кассовая зона	67,6	Д
9	Администратор касс	11,6	Д
10	Комната отдыха кассиров	12,9	Д
11	Помещение бухгалтерии	11,6	Д
12	Справочное бюро	6,7	Д
13	Пункт полиции	6,7	Д
14	Комната охраны	16,8	Д
15	Кабинет врача	16,8	Д
16	Приёмная	5,7	Д
17	Перевязочный пункт	6,3	Д
18	Распределительная зона	334,1	Д
19	Зона ожидания	347,5	Д
20	Зона ожидания дальнего следования	708,0	Д
21	Помещение камер хранения	41,2	Д
22	Помещение автоматических камер хранения	24,8	Д
23	Помещение АСУ, диспетчерская	58,9	Г
24	Комната матери и ребёнка	24,5	Д
25	Детская комната отдыха	36,3	Д
26	Зона розничной торговли	762,0	Д
27	Зона приготовления пищи	244,4	Г
28	Зона общественного питания	453,6	Д
29	Техническое помещение инженерного обеспечения	16,5	Г
30	Общественные уборные	608,0	Д
31	Уборная для инвалидов	3,2	Д
32	Уборная технического персонала	16,1	Д
33	Душевая технического персонала	5,4	Д
34	Помещение персонала по уборке территории	11,0	Д
35	Помещение хранения уборочных машин, инвентаря	16,0	Д
36	Технический коридор	39,0	Д
37	Технический коридор	18,6	Д
38	Технический коридор	18,6	Д
39	Технический коридор	35,4	Д

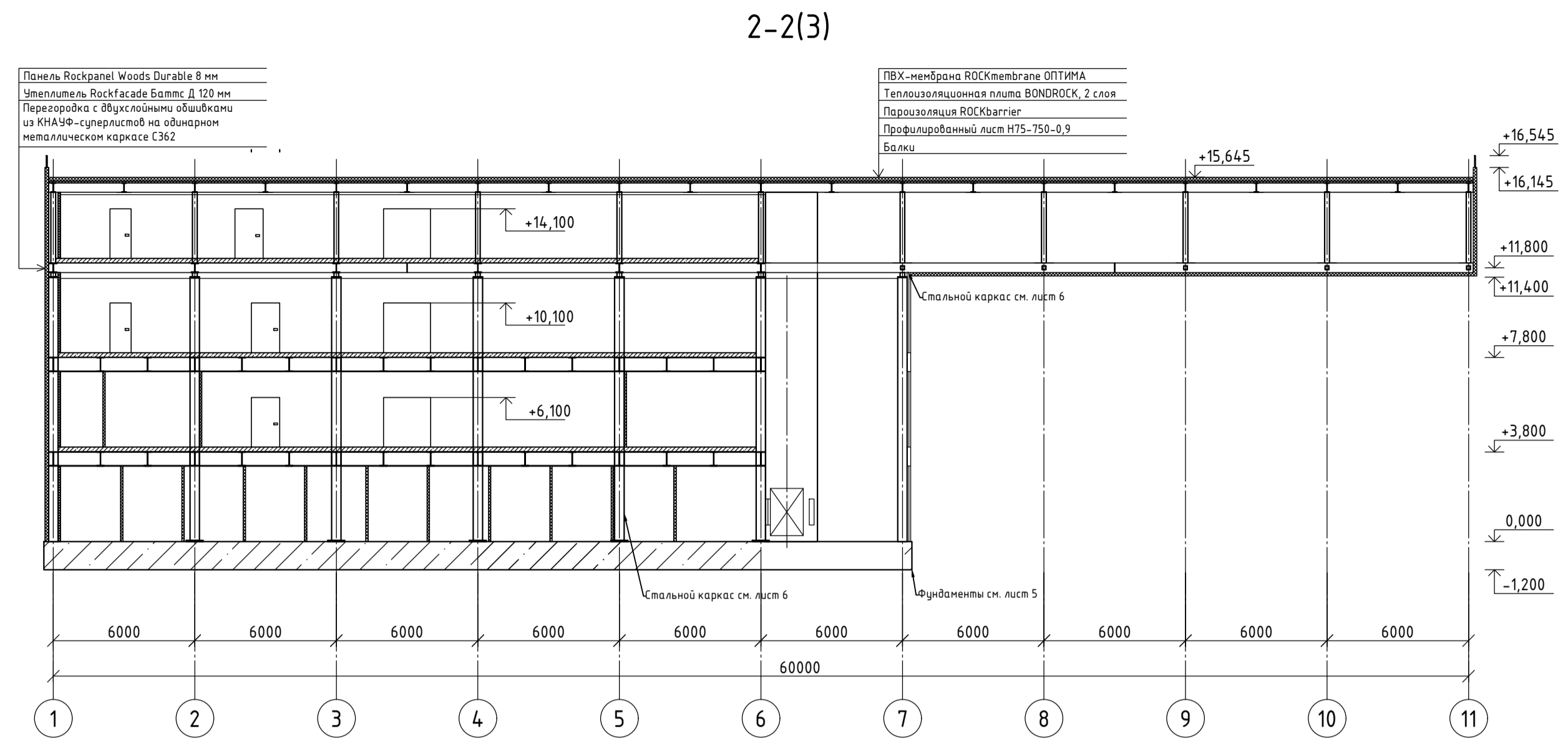
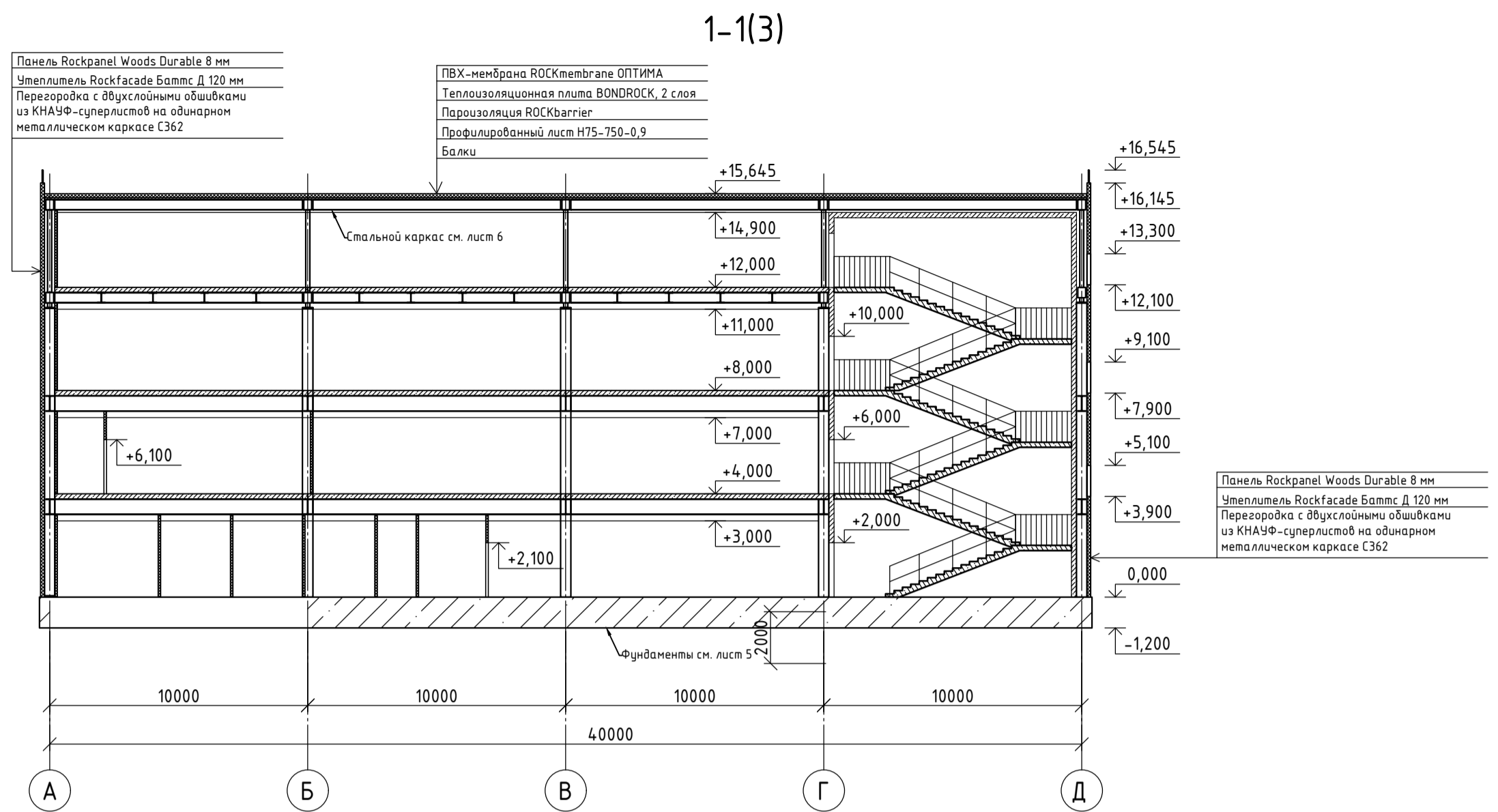
МК-11415173-2020

Выпускная квалификационная работа

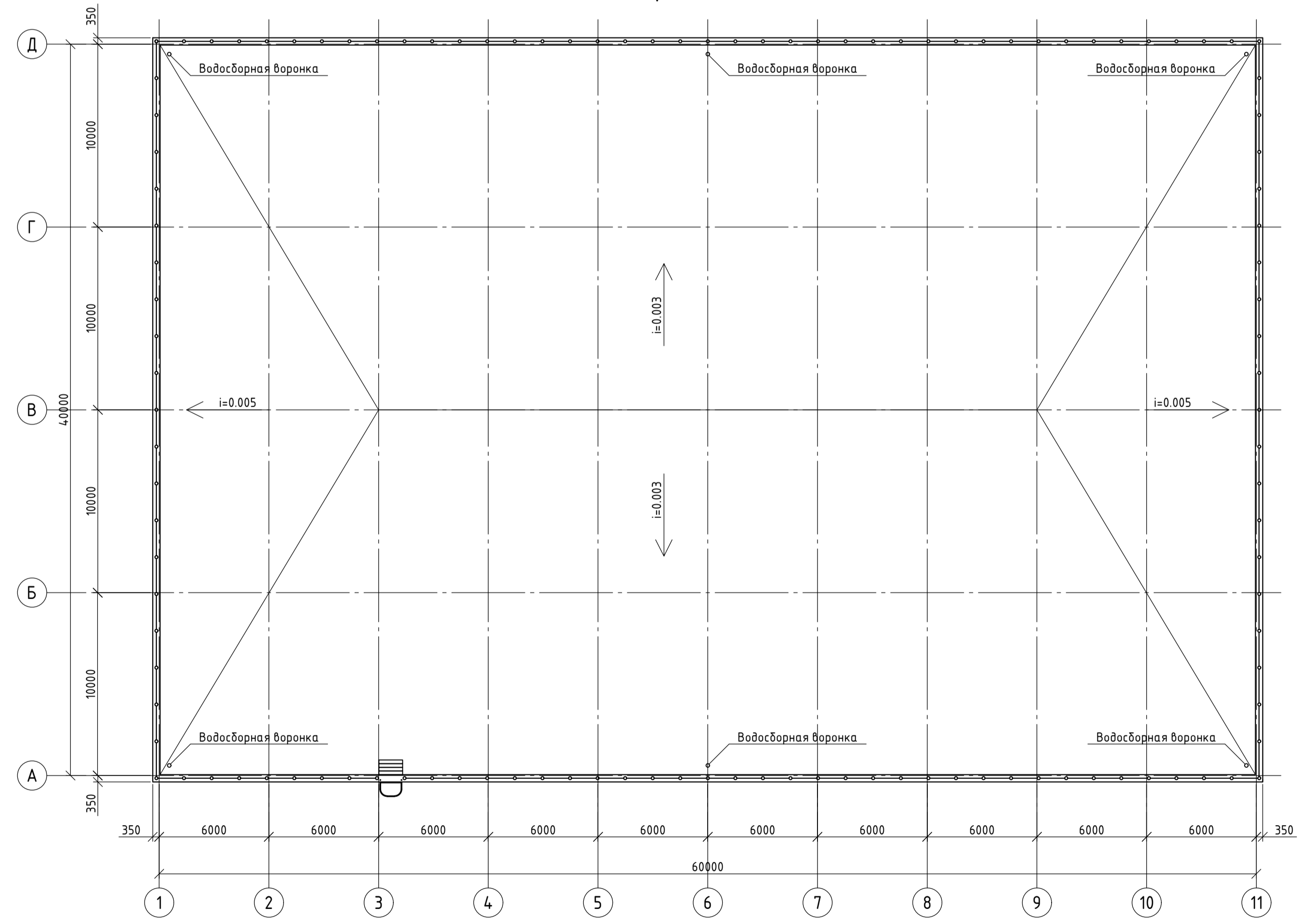
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Скляр				07.20
Руковод.	Зверев				07.20
Консульт.	Зверев				07.20
Н. контр.	Зверев				07.20
Заф. каф.	Зверев				07.20

Консольное покрытие остановочной платформы автовокзала в г. Липецке	Стация	Лист	Листов
	П	3	11

Поэтажные планы ФГБОУ ВО ЛГТУ



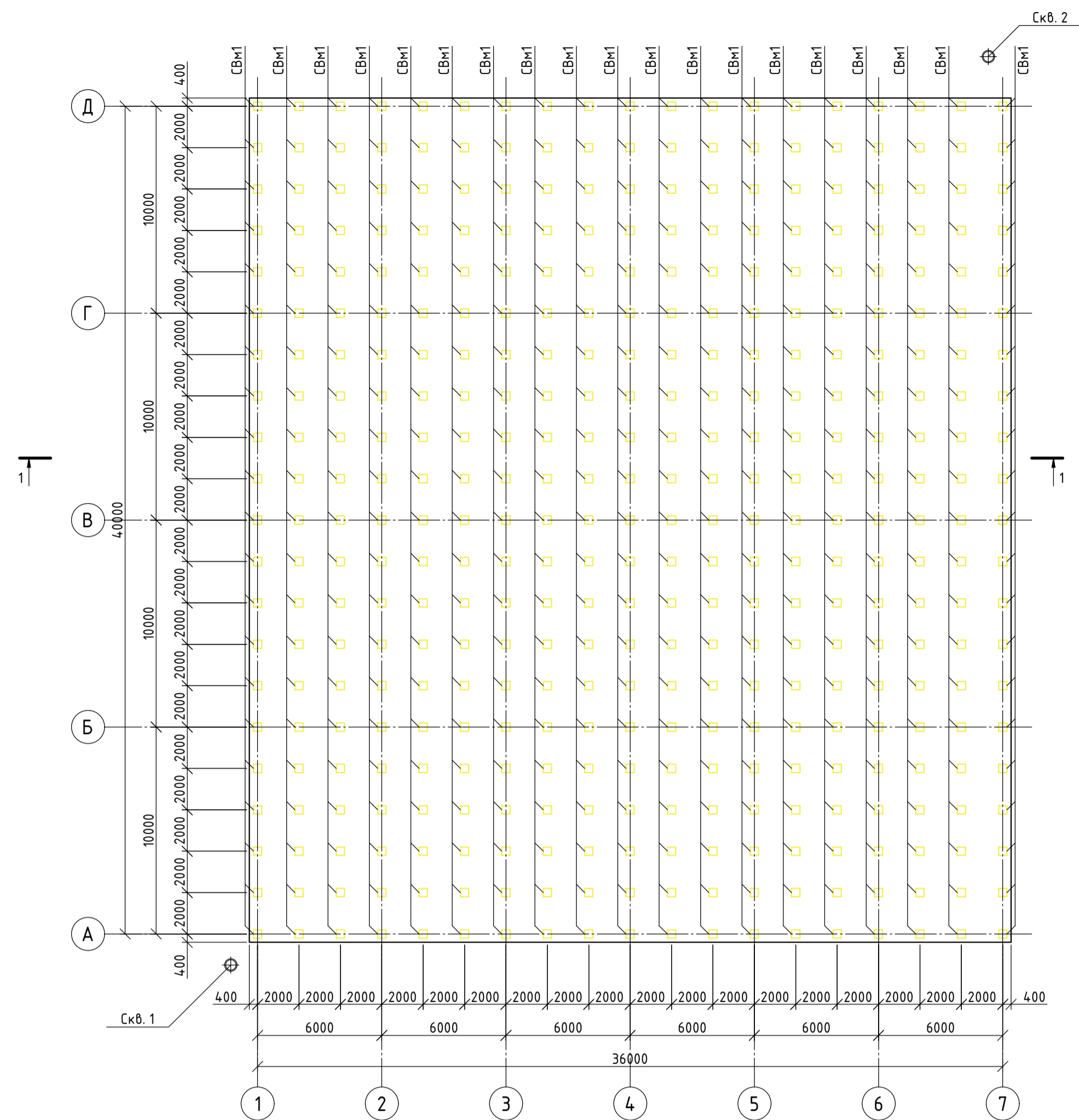
План кровли



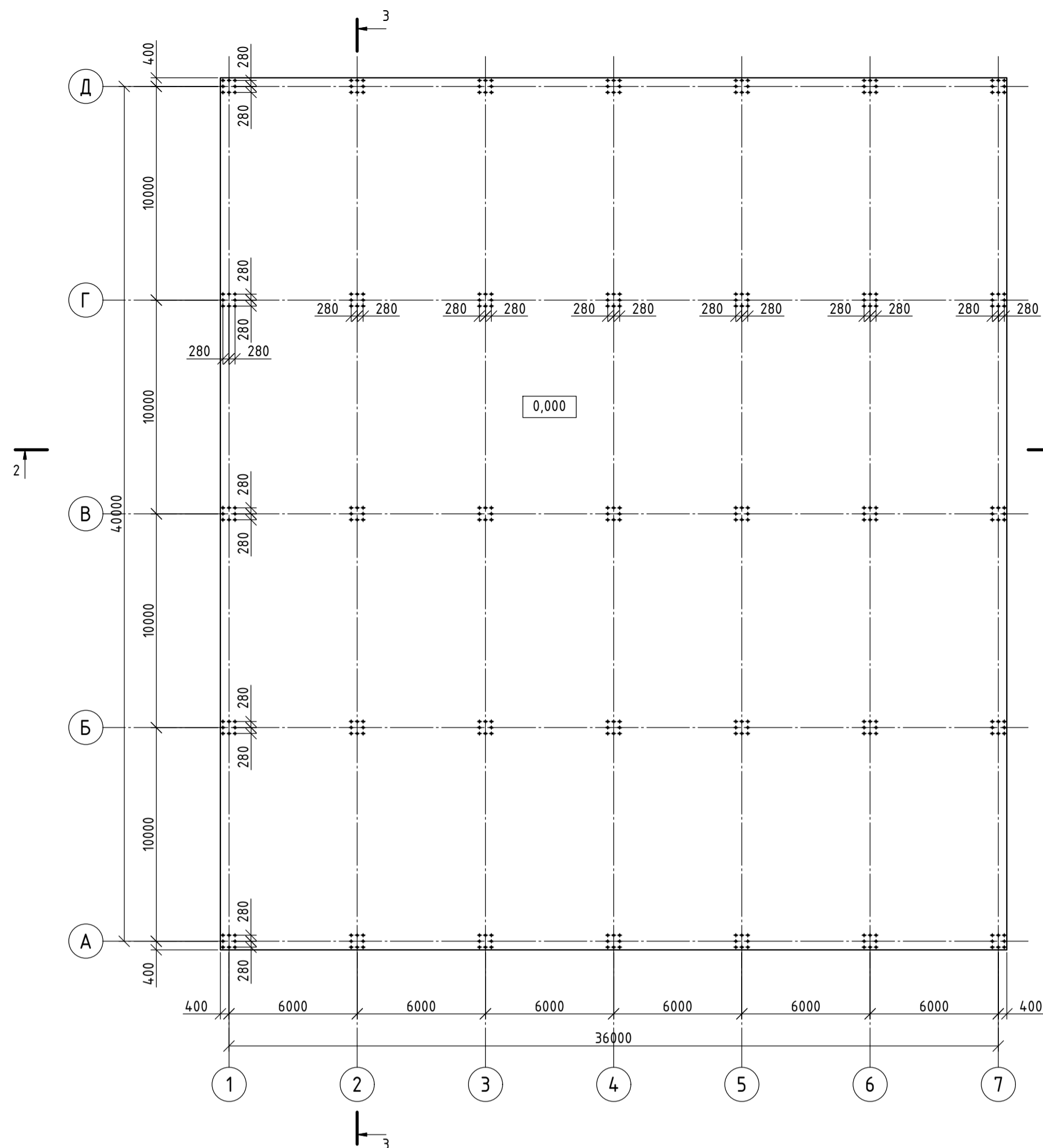
Согласовано	
Взам инв №	
Подпись и дата	
Инд. № подл.	

МК-114.15173-2020					
Выпускная квалификационная работа					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Скляр				07.20
Руковод.	Зверев				07.20
Консульт.	Зверев				07.20
Н. контр.	Зверев				07.20
Заф. каф.	Зверев				07.20
Консольное покрытие остановочной платформы автовокзала в г. Липецке			Стадия	Лист	Листов
План кровли, Разрезы			П	4	11
			ФГБОУ ВО ЛГТУ		

Схема расположения свайного поля

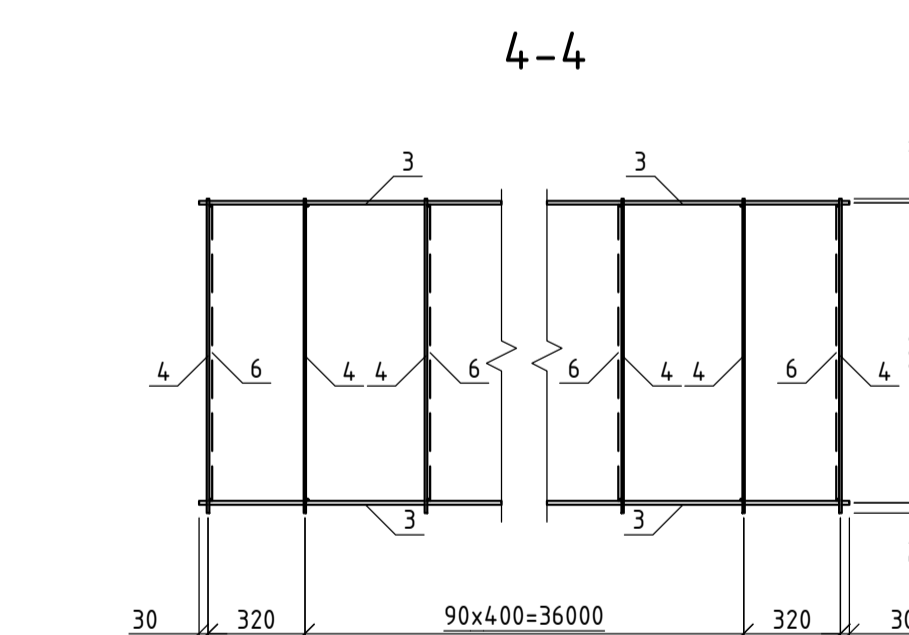
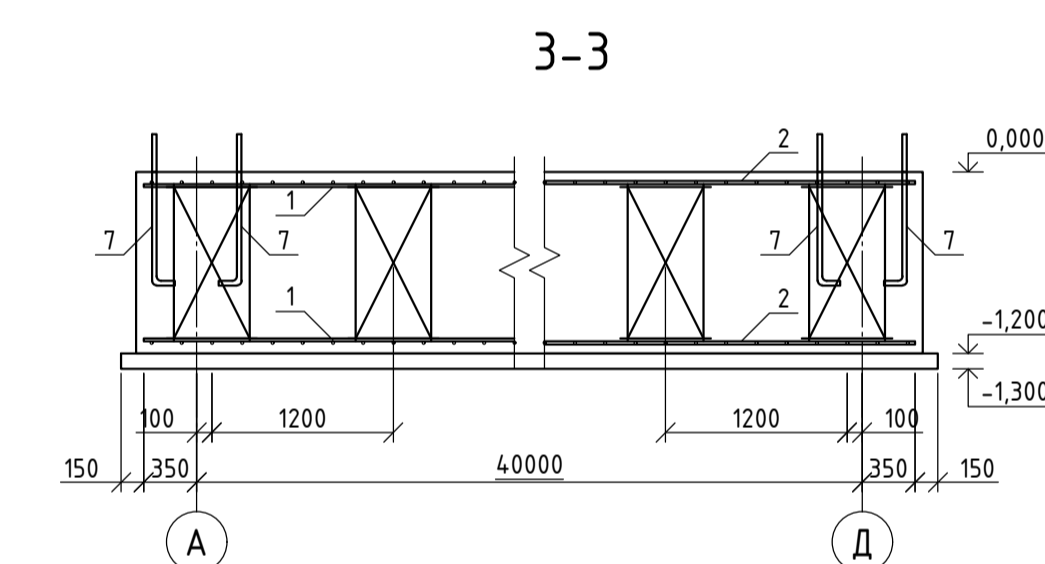
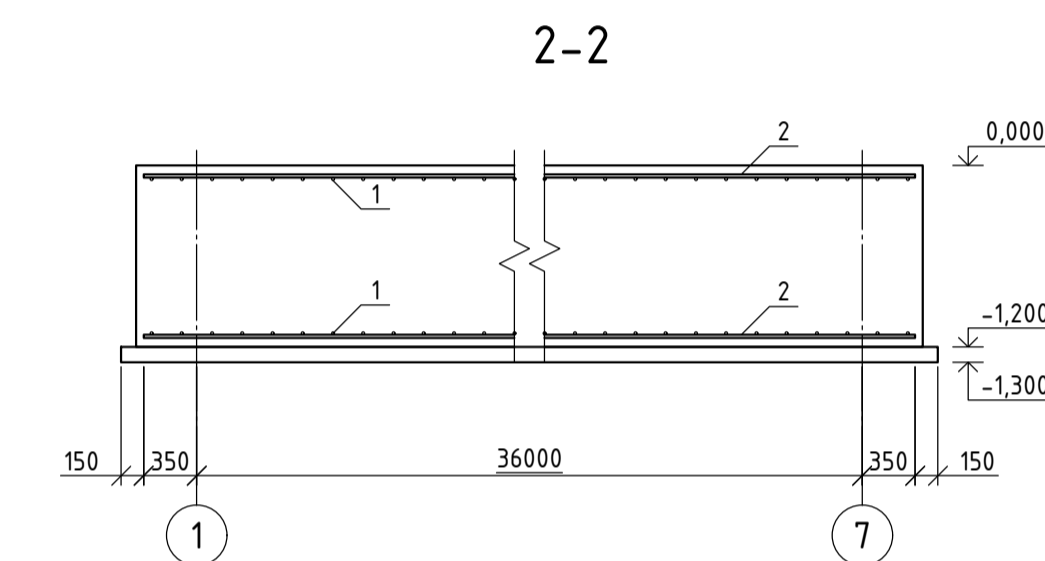
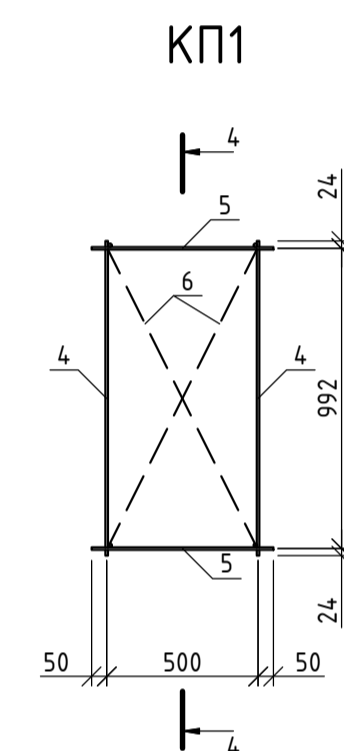


ПРм1, Схема расположения анкерных болтов

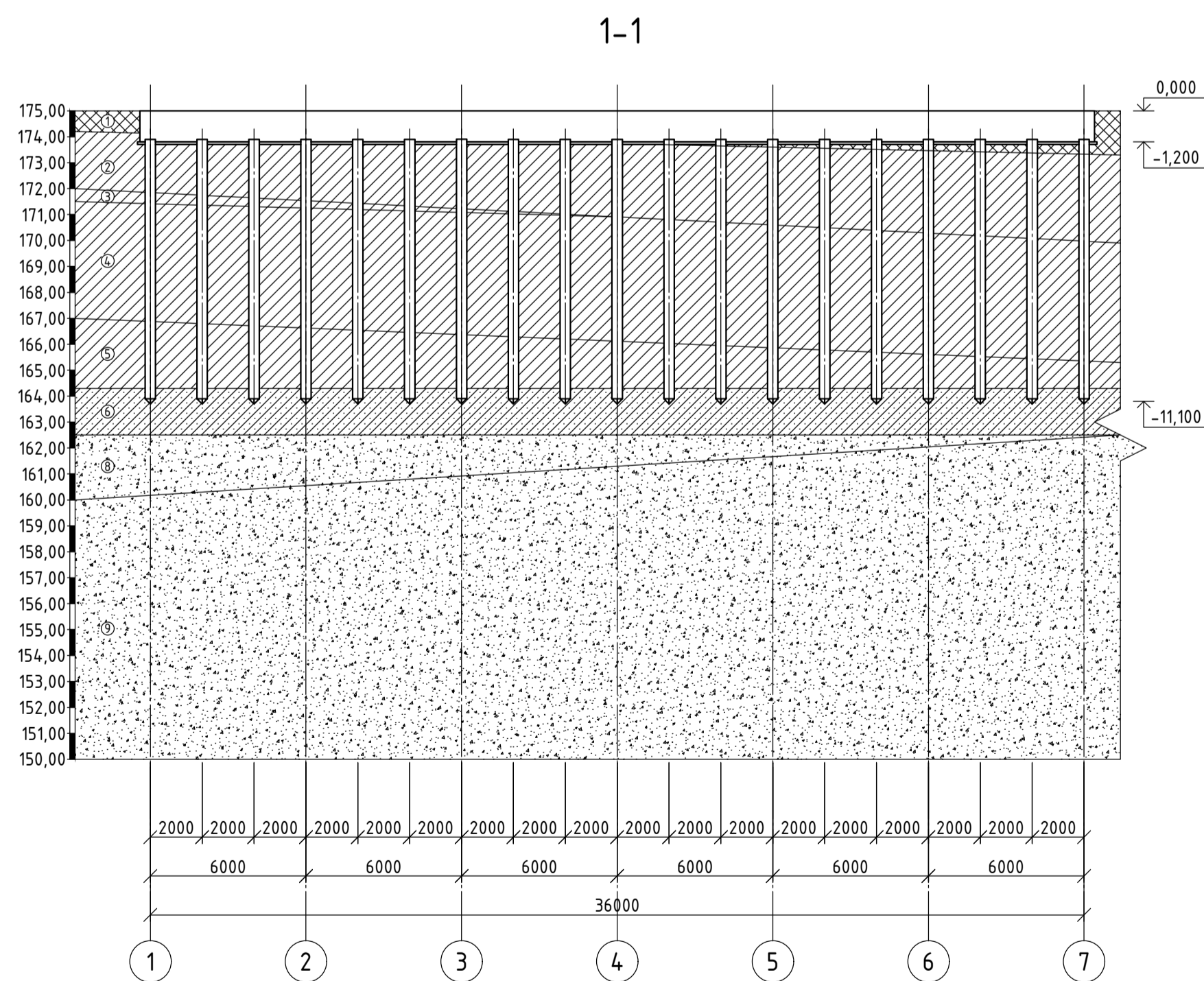
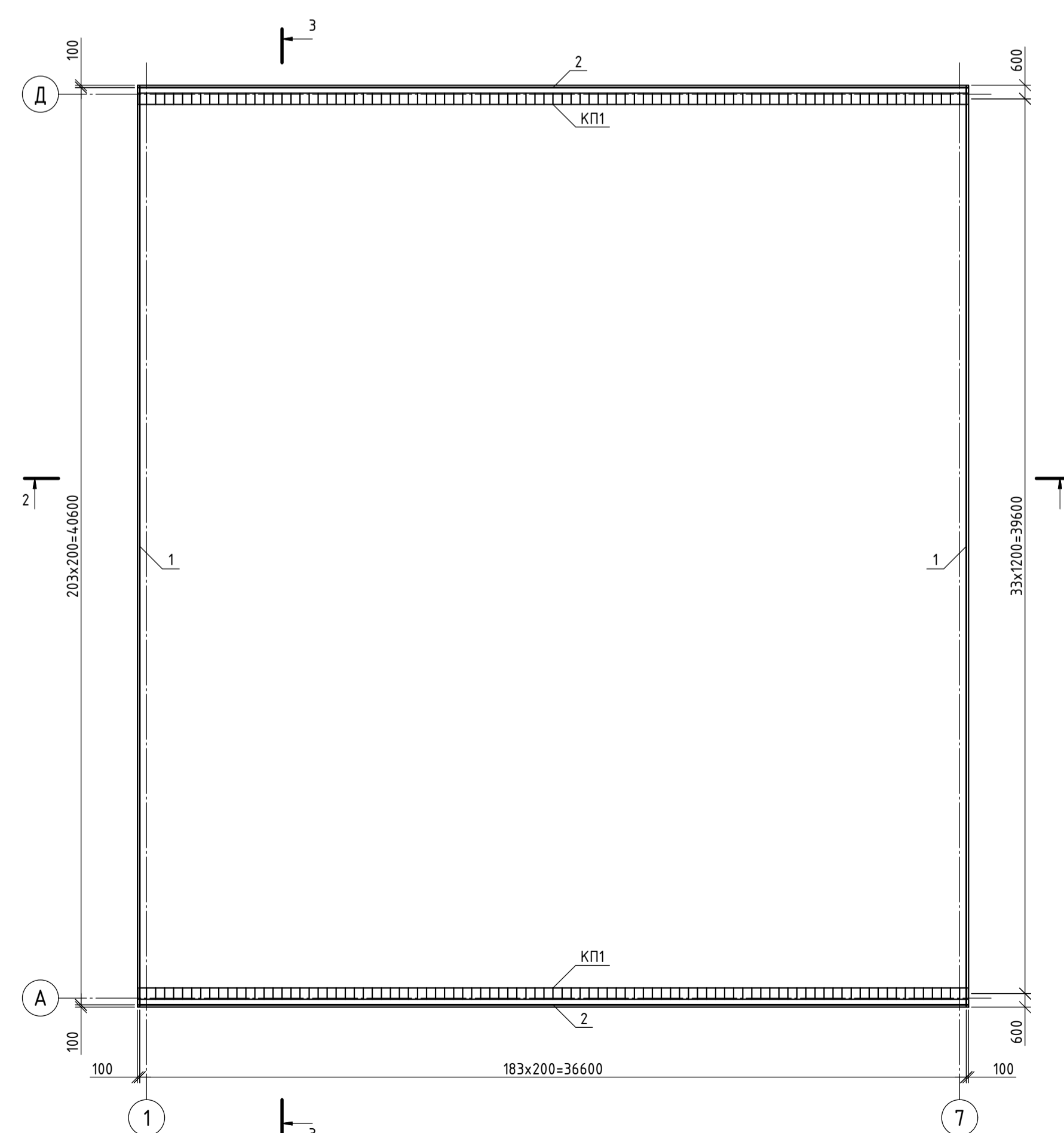


Спецификация элементов

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса Т	Примеч.
СВм1	Серия 1.011.1-10 Вып. 1	Забивная свая	399		
ПРм1	Данный лист	Плитный растверк	1		
1	ГОСТ 34.028-2016	20-A500, l= 11700x3-8600 мм	368	113.94	41929.92
2	ГОСТ 34.028-2016	20-A500, l= 11700x3-4600 мм	408	102.35	41758.80
		Итого:			83688.72
		Сборочные единицы			
7	ГОСТ 24.379.1-2012	Болт 1.1 М30 x 1000 09Г2С-6	280		
	ГОСТ 11371-78	Шайба А.36.01.09Г2С	280		
	ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М30-8 6Н-10 (S55)	560		
		Материалы			
		Бетон В7,5		151,70	м³
		Бетон В20, W8, F100		1801,73	м³
КП1	Данный лист	Каркас пространственный	34		
3	ГОСТ 34.028-2016	20-A500, l= 11700x3-3700 мм	4	36,84	147,36
4	ГОСТ 34.028-2016	8-A500, l= 1080 мм	188	0,43	80,84
5	ГОСТ 34.028-2016	8-A500, l= 600 мм	188	0,24	45,12
6	ГОСТ 34.028-2016	8-A500, l= 1225 мм	188	0,48	90,24
		Итого:			12361,04



Верхнее и нижнее армирование, Схема расположения КП1



Условные обозначения

	- ИГЗ №1: Насыпной грунт		- ИГЗ №5: Суглинок		- Фундаментный болт М30
	- ИГЗ №2: Суглинок		- ИГЗ №6: Глина		
	- ИГЗ №3: Суглинок		- ИГЗ №8: Песок		
	- ИГЗ №4: Суглинок		- ИГЗ №9: Песок		

1. Нумерация разрезов читать с данного листа.
2. Соединение стержней каркаса выполнять контактно-почечной сваркой К1-Кп по ГОСТ14098-2014.
3. Для обеспечения защитного слоя бетона применять пластмассовые подкладки.
4. Стержни взаимоперпендикулярных направлений соединять между собой вязальной проволокой.
5. Стыковку стержней основного армирования осуществлять вразбежку. Расход армирования в спецификации учитывает нахлест 1600 мм.
6. Для монтажа верхней сетки установить поддерживающие каркасы с шагом не более 2 метров.

МК-114.15173-2020				
Выпускная квалификационная работа				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Дата
Выполнил	Скляр			07.20
Руковод	Зверев			07.20
Консульт.	Зверев			07.20
Н. контр.	Зверев			07.20
Заф. каф.	Зверев			07.20
Консольное покрытие остановочной платформы автовокзала в г. Липецке			Стация	Лист
Схема расположения свайного поля, фундамент ПРм1			П	5
			Листов 11	
			ФГБОУ ВО ЛГТУ	

Схема расположения элементов по нижнем поясам ферм

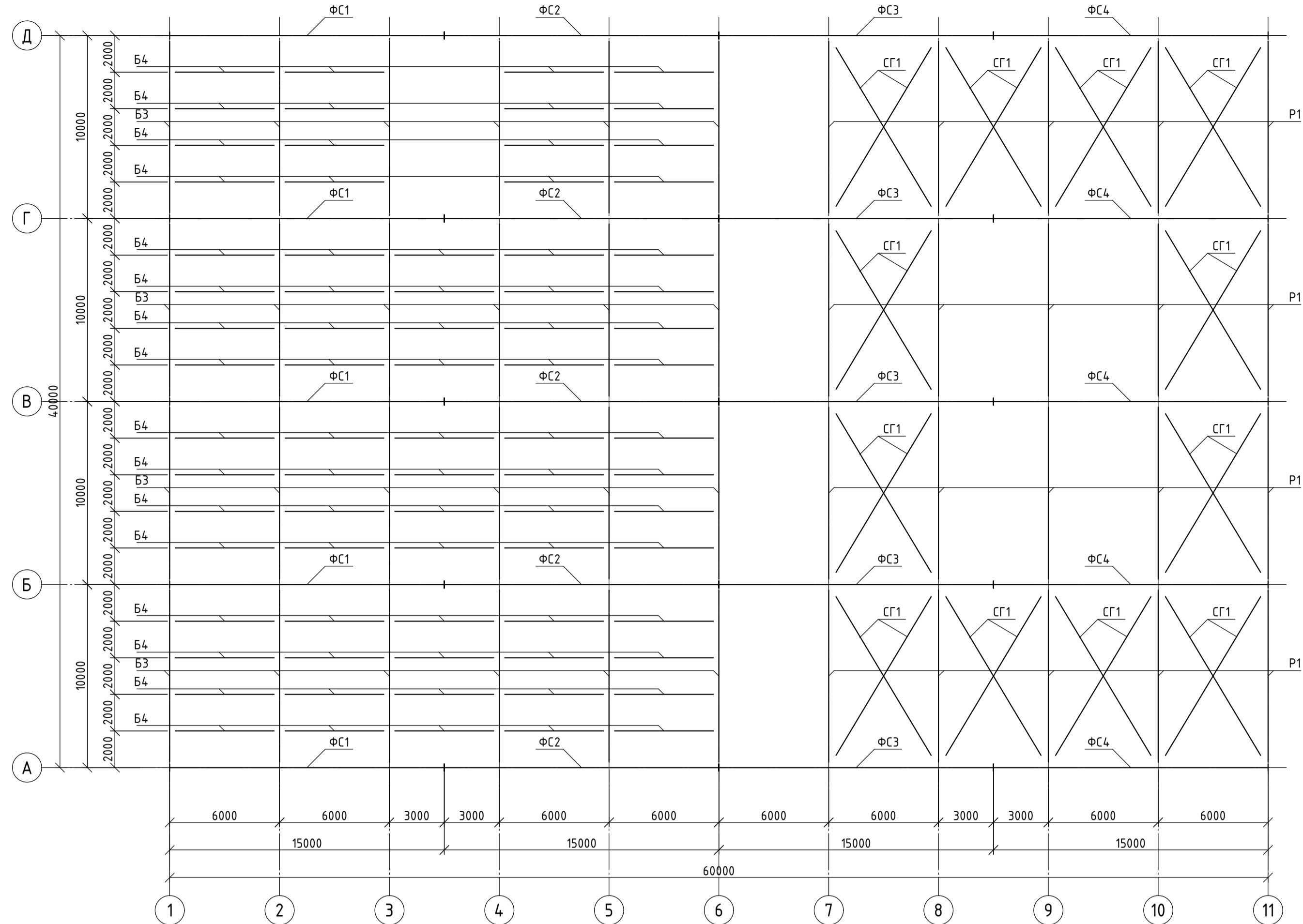


Схема расположения элементов на отметках 0,000, +4,000

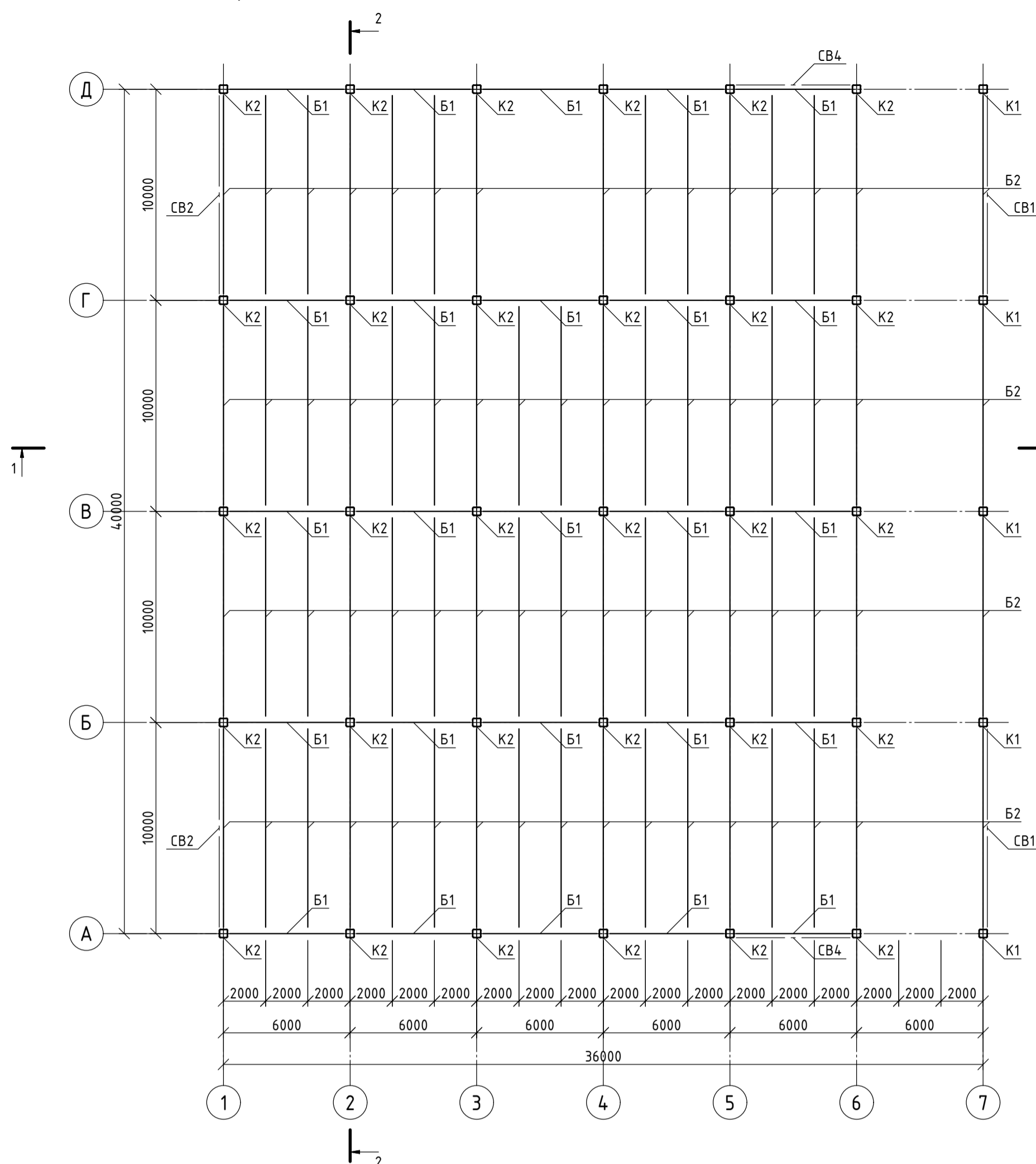
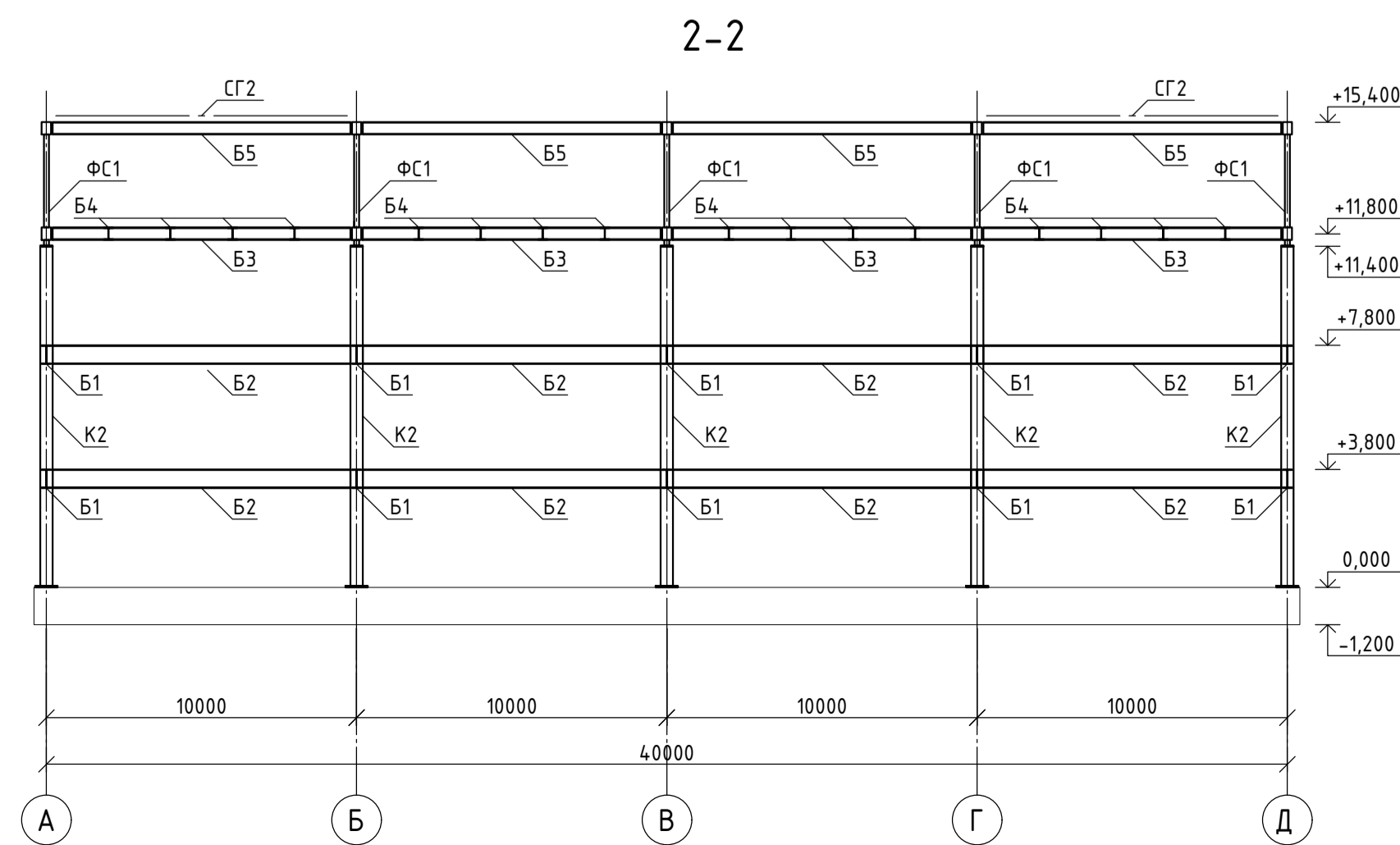
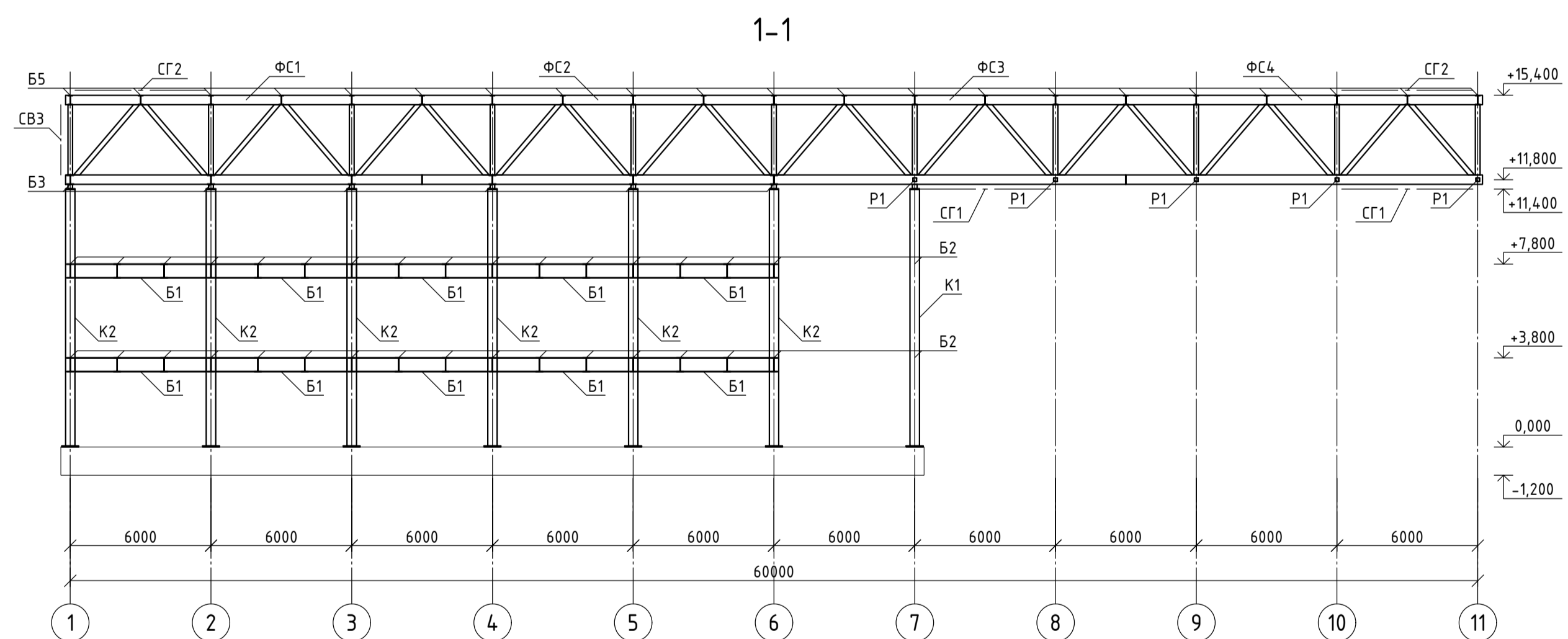
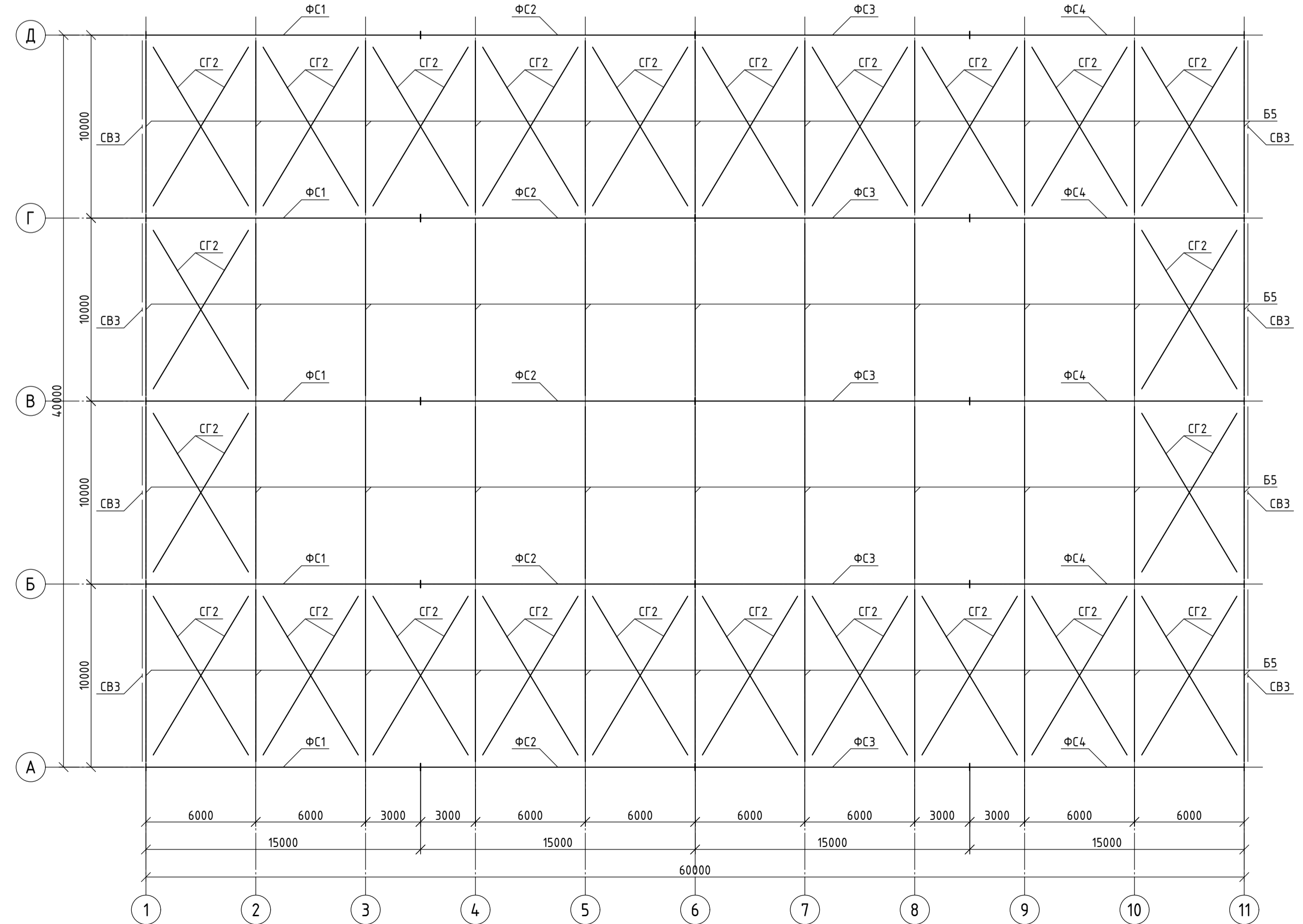


Схема расположения элементов по верхнем поясам ферм



Ведомость элементов

Марка элемента	Сечение			Усилия для прикрепления			Наименование или марка металла	Примечание
	эскиз	поз	состав	A, кН	N, кН	M, кН*м		
К1			Гн. 400x20	18	2470	71	С345	
К2			Гн. 400x20	14	2546	50	С345	
		1	- 300x20	291	16	0		
Б1		2	- 560x14				С345	
		1	- 300x20	280	19	0		
Б2		2	- 560x14				С345	
		1	- 300x20	672	232	0		
Б3		2	- 360x14				С345	
		1	- 300x20	672	83	0		
Б4		2	- 360x14				С345	
		1	- 200x20	67	145	0		
Б5		2	- 360x14				С345	
		1	- 300x20					
ФС1-ФС4	Сложный						С390	Лист 9
СВ1			Гн. 300x10	0	412	0	С255	
СВ2			Гн. 140x4	0	48	0	С255	
СВ3			Гн. 180x6	0	158	0	С255	
СВ4			Гн. 140x4	0	149	0	С255	
ФГ1			Гн. 200x6	0	148	0	С255	
ФГ2			Гн. 160x6	0	134	0	С255	
Р1			Гн. 160x6	0	188	0	С255	

1. Нумерацию разрезов читать с данного листа.

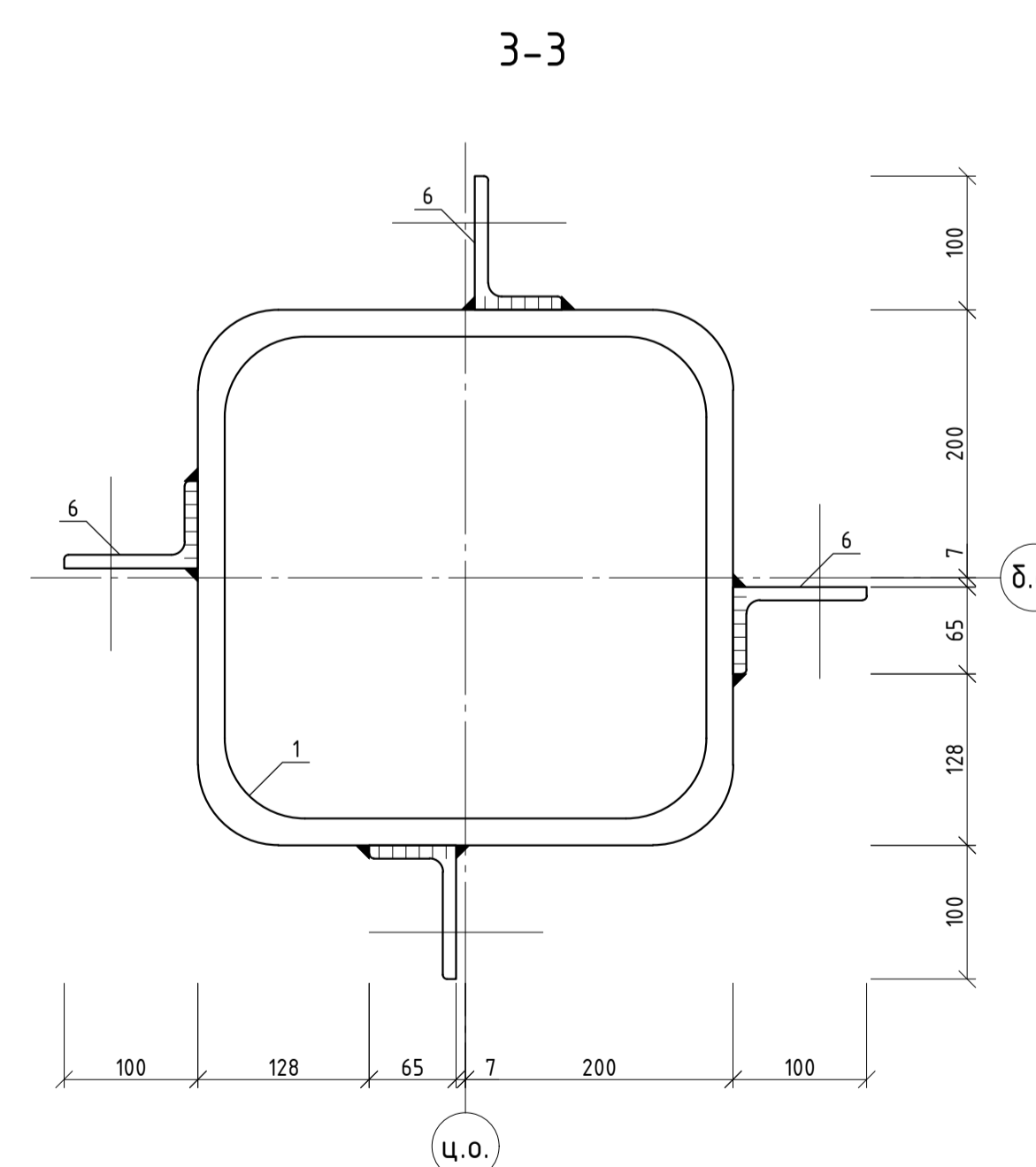
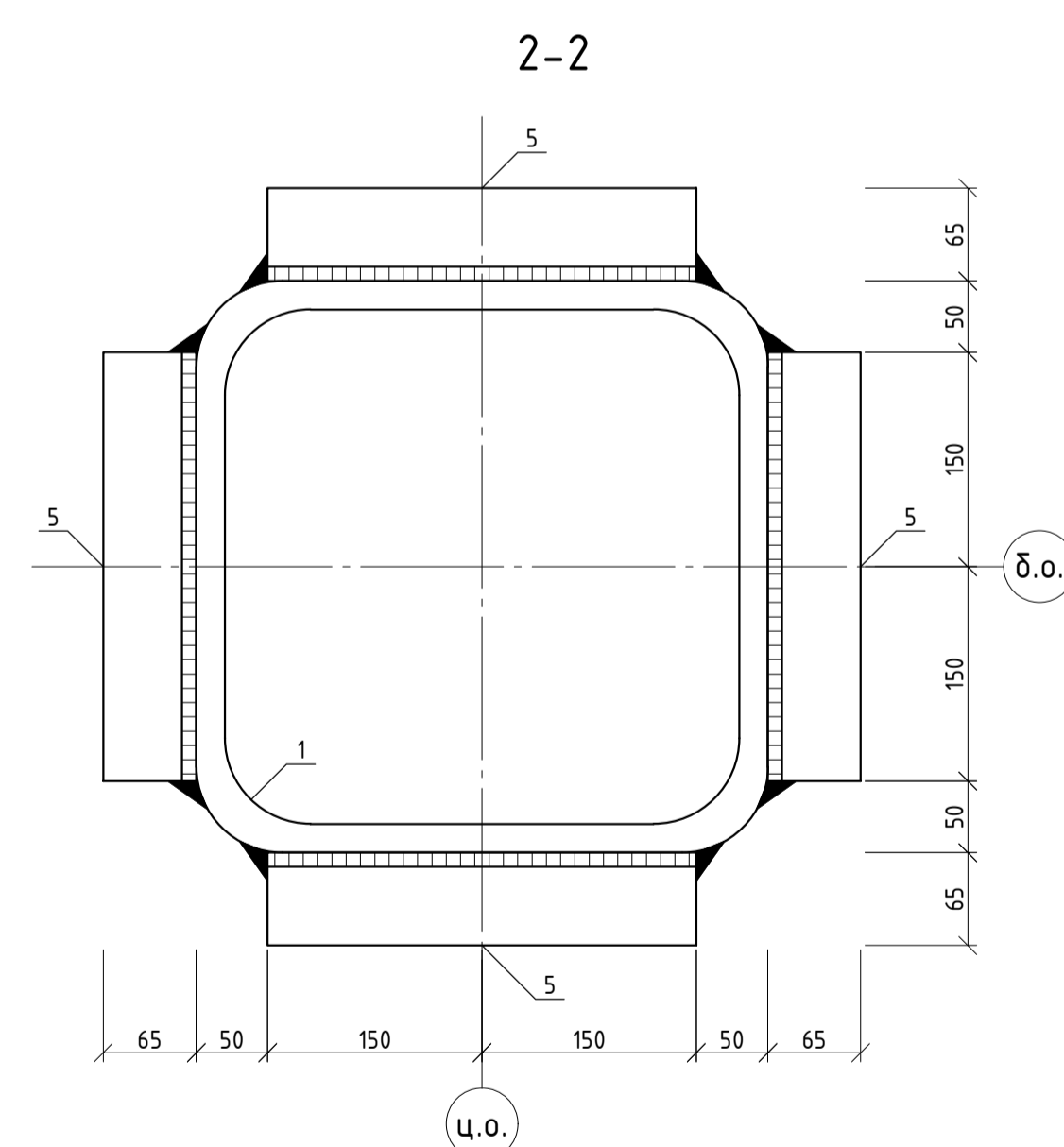
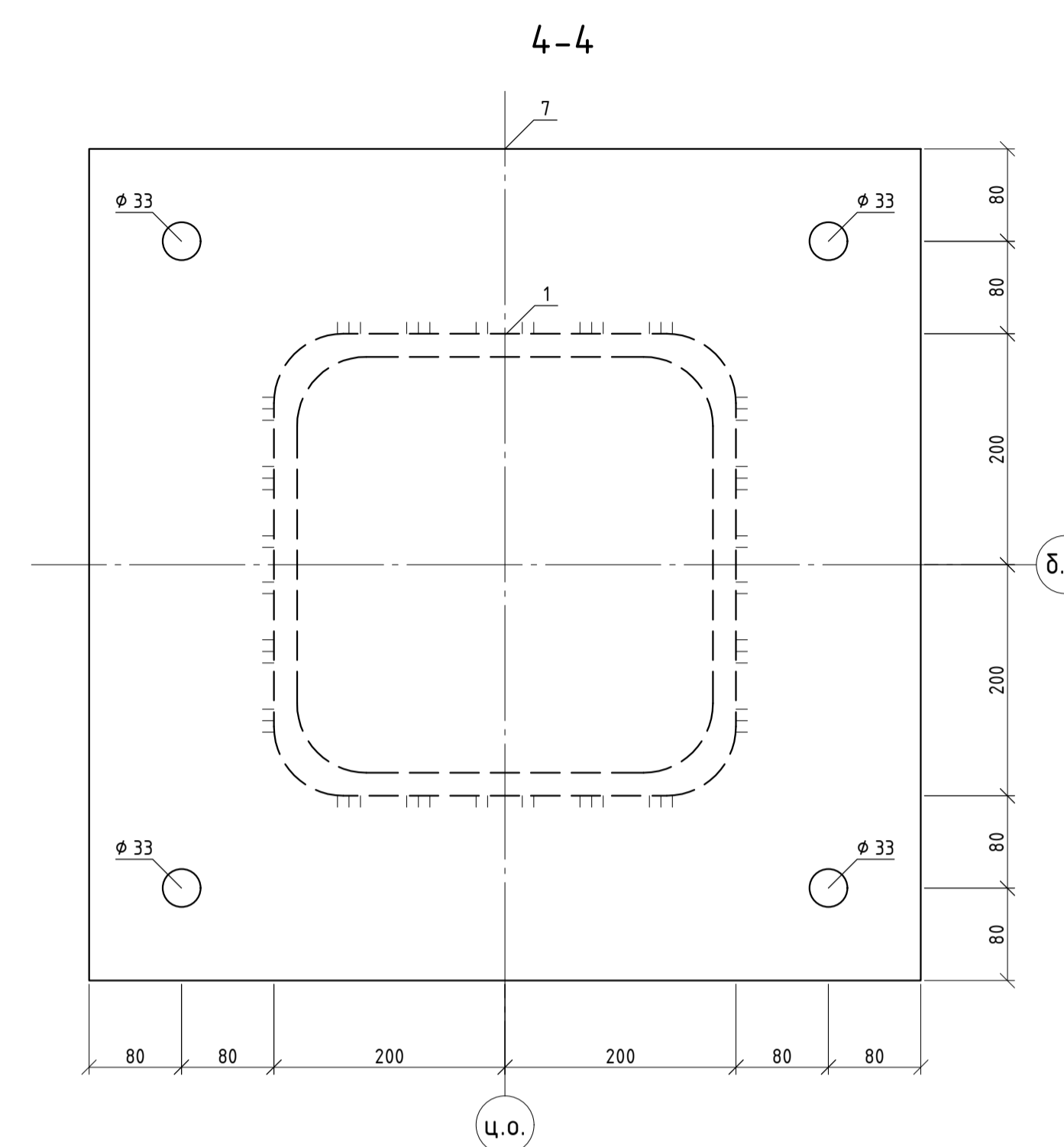
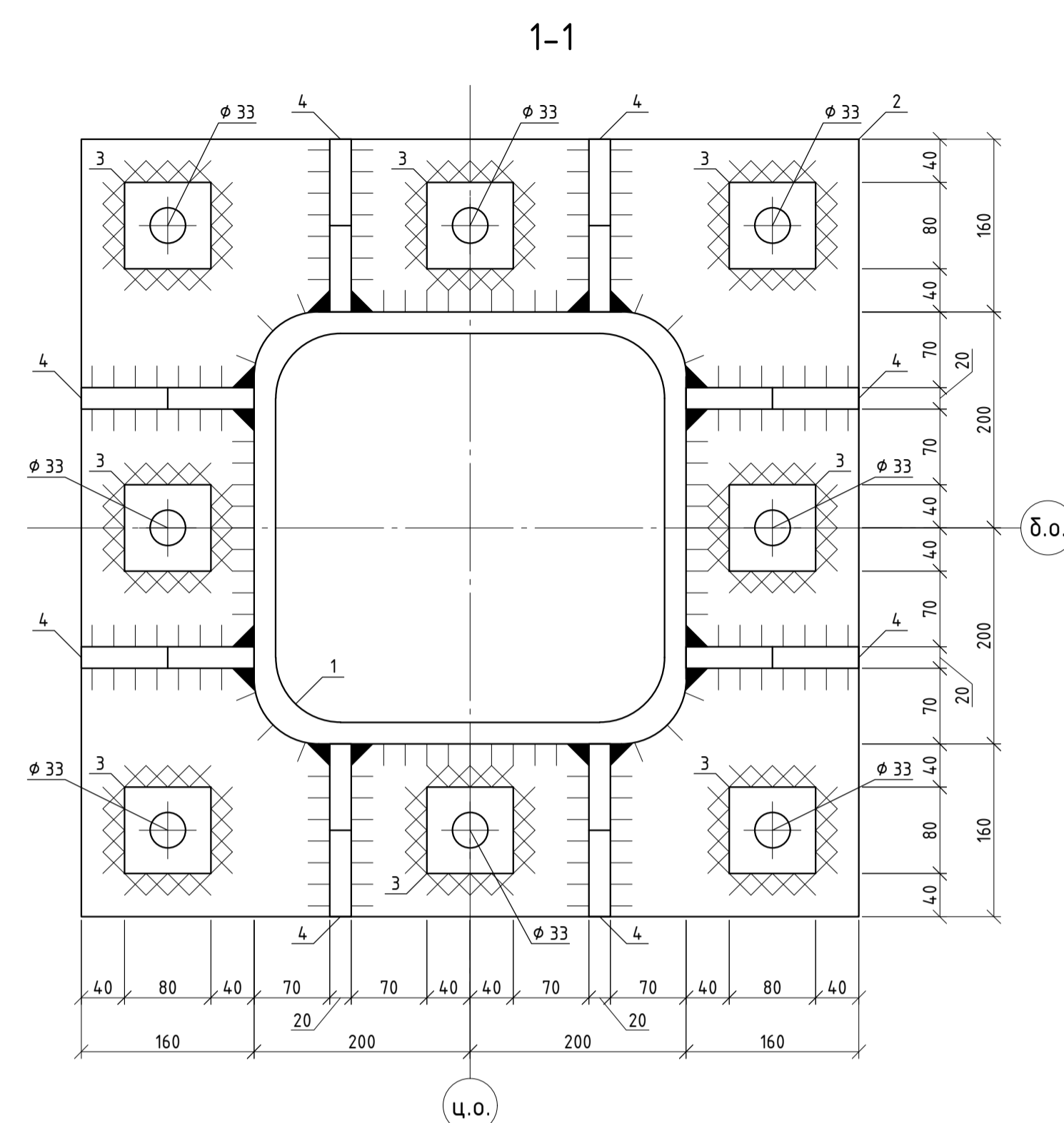
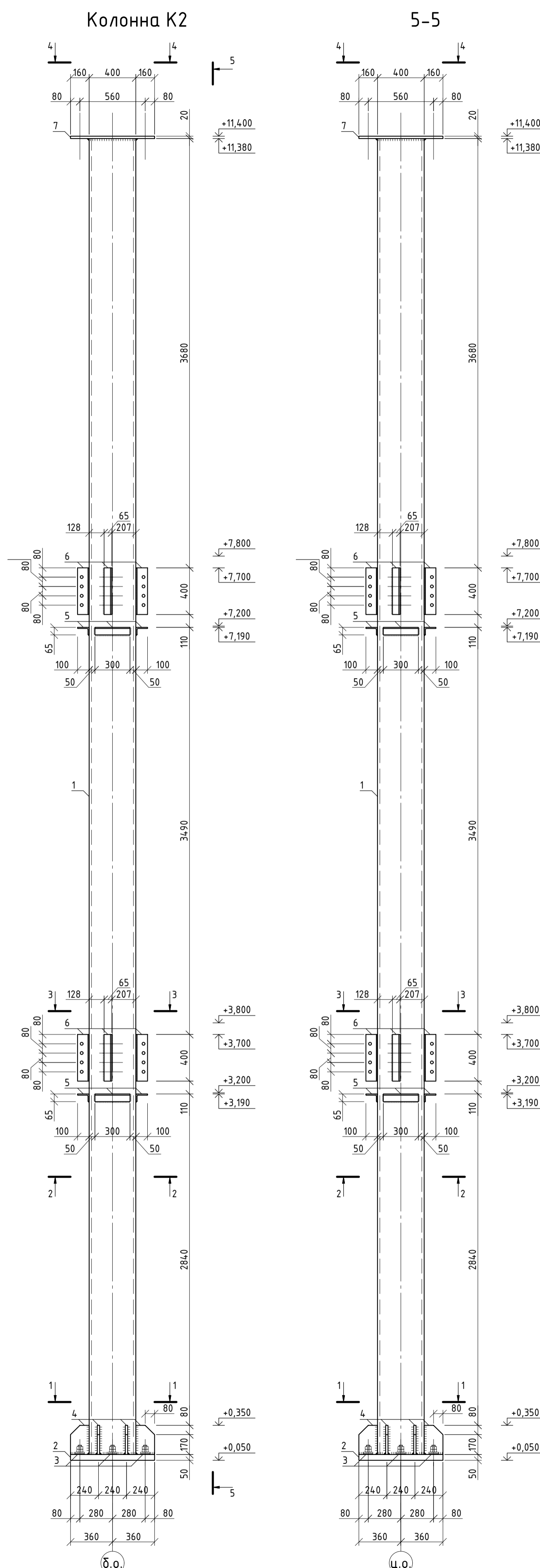
МК-11415173-2020			
Выпускная квалификационная работа			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.
Выполнил	Скляр	07.20	
Руковод	Зверев	07.20	
Консульт.	Зверев	07.20	
Н. контр.	Зверев	07.20	
Заф. каф.	Зверев	07.20	
Консольное покрытие остановочной платформы автовокзала в г. Липецке			Стация
Схема расположения элементов каркаса, Разрезы			Лист
			Листов
			П 6 11
			ФГБОУ ВО ЛГТУ

Спецификация стали С345 по ГОСТ 27772-2015

Марка	Поз.	Сечение, мм	Длина, мм	Кол-во		Масса, кг		Примечание
				Т	Н	дет.	всех	
К2	1	Гн. 400x20	11280	1	-	2540	2540	Фрезеровать
	2	-720x50	720	1	-	203	203	Фрезеровать
	3	-80x20	80	8	-	1	8	Стр., отв.
	4	-160x20	250	8	-	7	56	Стр.
	5	L 100x65x10	300	8	-	4	32	
	6	L 100x65x10	400	8	-	5	40	
	7	-720x20	720	1	-	81	81	Стр., отв.
Вес наплавленного металла (2%):						60	3020	

Таблица отправочных марок

Марка	Кол-во		Масса, кг		Масса транс. элементов, кг	
	Т	Н	марки	всех	на марку	общая
К2	30	-	3020	90600	3020	90600
Итого на чертеже:				3020		



1. Нумерация разрезов читать с данного листа.
2. Вся сталь С345, кроме оговоренной.
3. Разделку краев элементов для швов с полным проваром производить по ГОСТ 8713-79*.
4. Сварку производить сплошным равноположным швом в соответствии с ГОСТ 5264-80, сварочной проволокой СВ-08ГЭС, тип электрода Э42.
5. Катеты швов принять не менее толщины наибольшего из свариваемых материалов, кроме указанных.
6. Все болты М30 класса 8.8, кроме оговоренных.
7. Все отверстия, кроме оговоренных $\phi 33$ мм.

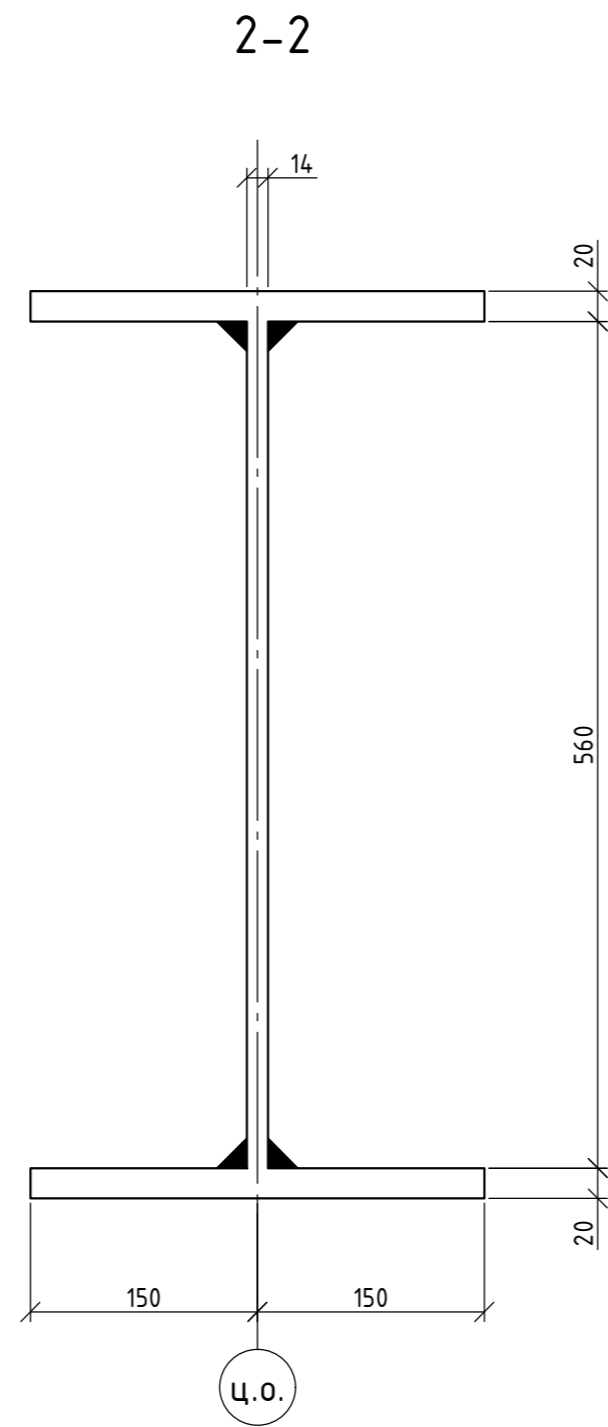
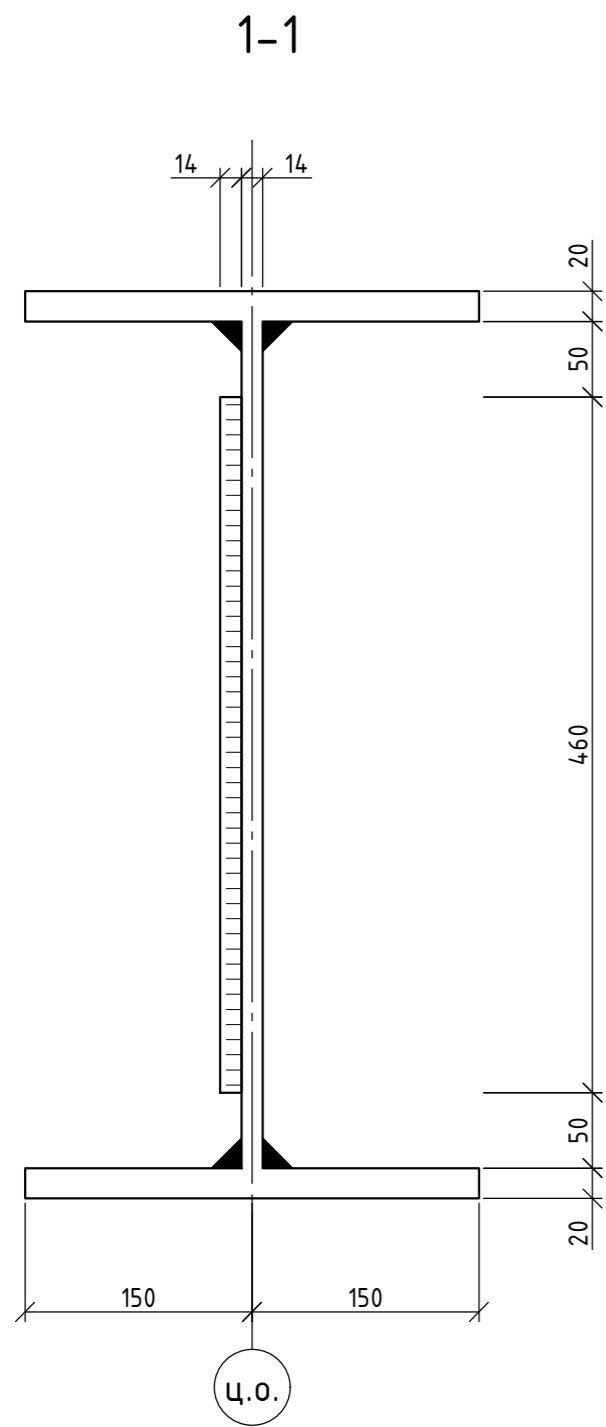
МК-114.15173-2020				
Выпускная квалификационная работа				
Изм.	Кол. ч.	Лист	№ док.	Подп.
Выполнил	Скляр			07.20
Руковод	Зверев			07.20
Консульт.	Зверев			07.20
Н. контр.	Зверев			07.20
Заф. каф.	Зверев			07.20
Колонна К2			ФГБОУ ВО ЛГТУ	
Стадия		Лист	Листов	
П		7	11	

Спецификация стали С345 по ГОСТ 27772-2015

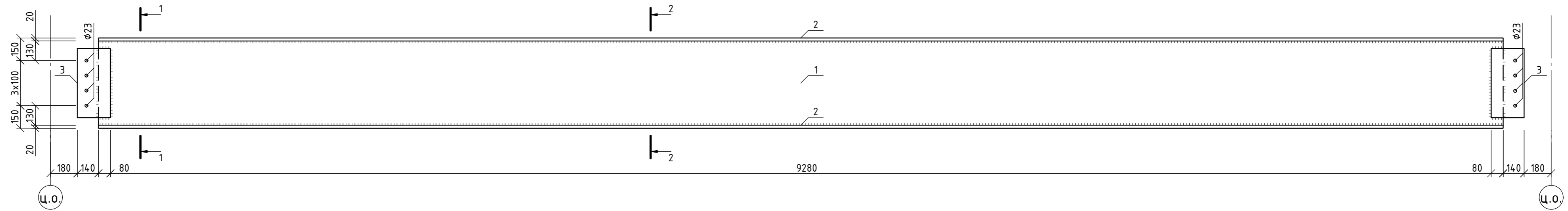
Марка	Поз.	Сечение, мм	Длина, мм	Кол-во		Масса, кг			Примечание
				Т	Н	дет.	всех	марки	
Б2	1	- 560x14	9360	1	-	576	576	1482	Фрезеровать
	2	-300x20	9360	2	-	441	882		Фрезеровать
	3	-220x14	460	2	-	12	24		Стр., отв.
Вес наплавленного металла (2%):							30	1512	

Таблица отправочных марок

Марка	Кол-во		Масса, кг		Масса трансп. элементов, кг	
	Т	Н	марки	всех	на марку	общая
Б2	124	-	1512	187488	1512	187488
Итого на чертеже:				187488		



Балка Б2



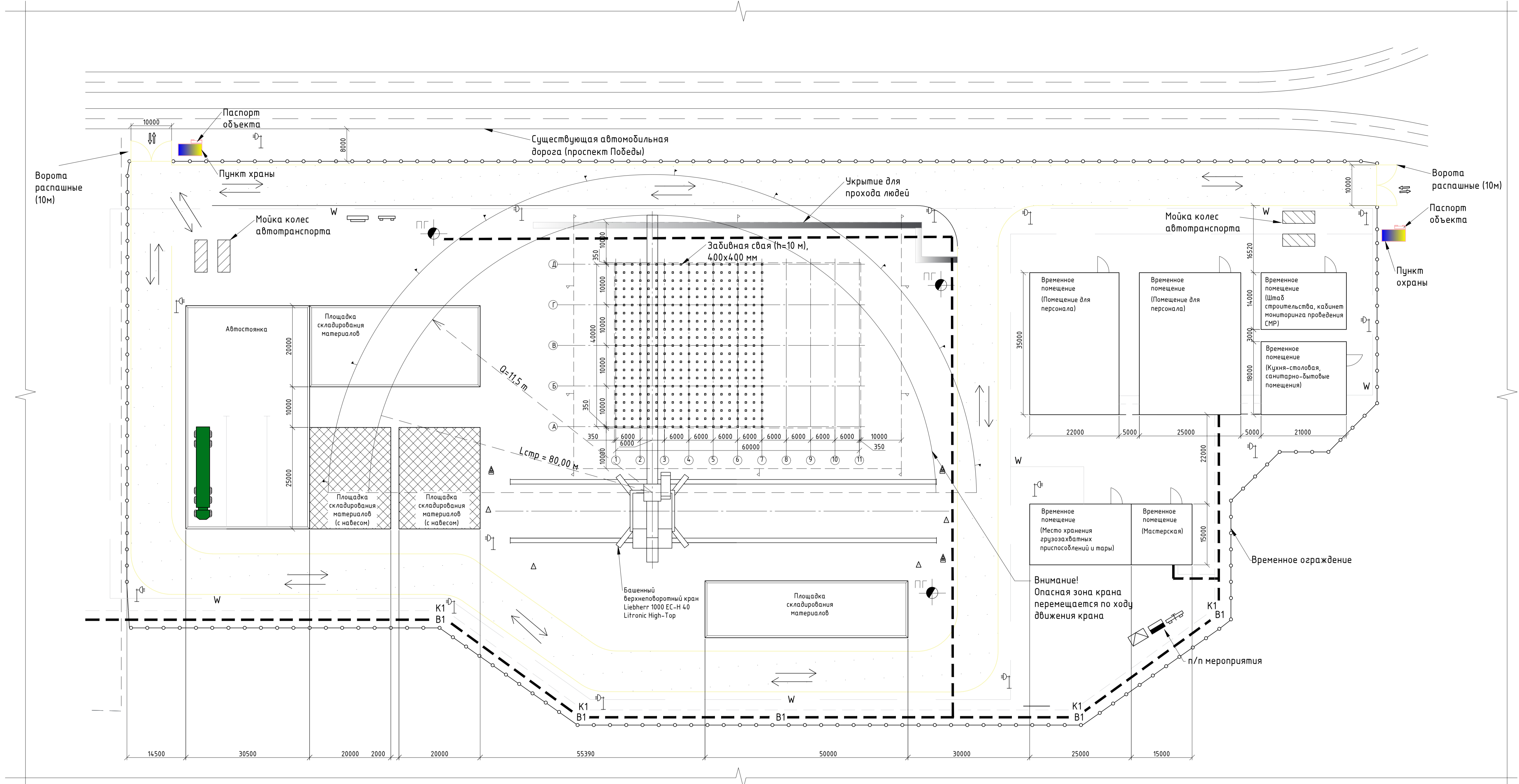
1. Нумерацию разрезов читать с данного листа.
2. Вся сталь С345, кроме оговоренной.
3. Разделку кромок элементов для швов с полным проваром производить по ГОСТ 8713-79*.
4. Сварку производить сплошным равнополочным швом в соответствии с ГОСТ 5264-80, сварочной проволокой СВ-08Г2С, тип электрода Э42.
5. Катеты швов принять не менее толщины наибольшего из свариваемых материалов, кроме указанных.
6. Все болты М20 классом 8.8, кроме оговоренных.
7. Все отверстия, кроме оговоренных 23 мм.

МК-11415173-2020

Выпускная квалификационная работа

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Консольное покрытие остановочной платформы автовокзала в г. Липецке	Стадия	Лист	Листов
Выполнил	Скляр				07.20		Балка Б2	П	8
Руковод.	Зверев				07.20				
Консульт.	Зверев				07.20				
Н. контр.	Зверев				07.20	ФГБОУ ВО ЛГТУ			
Заф. каф.	Зверев				07.20				

Стройгенплан



Условные обозначения к Стройгенплану

	Линия границы действия крана		Линия границы опасной зоны от строящегося здания
	Знак предупреждения об ограничении зоны действия крана		Линия границы опасной зоны при работе крана
	Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью		Водопровод (временный невидимый)
	Стенд с транспортной схемой		Канализация (временная невидимая)
	Стенд со схематичными изображениями строповки и табличкой масс грузов		Электрические сети (временные)
	Въезд на строительную площадку и выезд		Пржектор на опоре
	Временная дорога		Пожарный пост
	Место для первичных средств пожаротушения		Пункт охраны
	Пожарный гидрант		Стенд с противопожарным инвентарем
	Укрытие для прохода людей		Зона складирования материалов и конструкций

Указания по производству работ

- В подготовительный период строительства выполнить следующие мероприятия согласно СП 48.13330.2011 "Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004":
 - устройство временного ограждения строительной площадки;
 - устройство временных автодорог и разворотных площадок;
 - инженерная подготовка территории с обеспечением временных стоков поверхностных вод;
 - установка временных зданий административно-бытового и производственного назначения;
 - установка на въезде-выезде пункта охраны территории строительства;
 - обеспечение водоснабжения и электроснабжения строительной площадки;
 - устройство освещения строительной площадки и участков производства работ;
 - установка на строительной площадке плакатов с основными правилами по технике безопасности в строительстве с обозначением опасных зон и безопасных проходов и проездов;
 - оборудование строительной площадки стендами с комплектом первичных средств пожаротушения;
 - устройство освещения строительной площадки и участков производства работ;
 - разбивка основных осей здания;
 - устройство площадок складирования;
- При разгрузке автотранспорта запретить водителю находиться в кабине машины, а стропальщикам - в кузове автотранспорта.
- На месте производства работ по перемещению грузов, а так же на кране не допускать нахождения лиц, не имеющих прямого отношения к выполняемой работе.

- Стропальщик-монтажник может находиться возле груза во время его подъема и перемещения, если груз расположен на высоте не более 1 м от уровня площадки, где может находиться стропальщик-монтажник.
- Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра, превышающей допустимую для данного крана, при снегопаде, дожде и тумане, при температуре ниже указанной в паспорте и в других случаях, когда крановщик плохо различает сигналы стропальщика.
- Рабочим без защитных касок, предохранительных поясов и индивидуальных страховочных приспособлений для монтажников к работе не допускать.
- Все работы вести под непосредственным руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами.
- Проезды, проходы, а также средства подмащивания для рабочих очищать от мусора, а в зимнее время от снега и наледи. Знаки безопасности очищать от снега.

МК-114.15173-2020					
Выпускная квалификационная работа					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата
Выполнил	Скляр				07.20
Руковод.	Зверев				07.20
Консульнт.	Зверев				07.20
Н. контр.	Зверев				07.20
Заф. каф.	Зверев				07.20
Стройгенплан			ФГБОУ ВО ЛГТУ		
Консольное покрытие остановочной платформы автовокзала в г. Липецке			Стация	Лист	Листов
			П	10	11

