

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Строительные конструкции и управляемые системы

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ С. В. Деордиев

подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 2020 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование специальности

Офисное здание Poly Internation Plaza с оболочковой системой

Тема

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

должность, ученая степень

С.В.Деордиев

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

К.Д.Груздева

инициалы, фамилия

Красноярск 2020

Продолжение титульного листа дипломного проекта по теме _____

Консультанты по разделам:

Вариантное проектирование

наименование раздела

подпись, дата

инициалы, фамилия

Архитектурно-строительный

наименование раздела

подпись, дата

инициалы, фамилия

Расчетно-конструктивный,
включая фундаменты

наименование раздела

подпись, дата

инициалы, фамилия

подпись, дата

инициалы, фамилия

Организация строительства

наименование раздела

подпись, дата

инициалы, фамилия

Технология строительного
производства

наименование раздела

подпись, дата

инициалы, фамилия

Экономика строительства

наименование раздела

подпись, дата

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

инициалы, фамилия

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Вариантное проектирование	6
1.1 Обоснование принятой системы	6
1.2 Ствольно-оболочковая система (1 вариант)	7
1.3 Ствольно-оболочковая система с аутригерами (2 вариант)	11
1.4 Выбор основной системы	14
2 Архитектурные решения.....	15
2.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации	15
2.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства	15
2.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства	16
2.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения	16
2.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей	16
2.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия	17
2.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости)	17
2.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непромышленного назначения.....	17
3 Конструктивные и объемно – планировочные решения	19
3.1 Объемно-планировочные и конструктивные характеристики	19
3.2 Вычисление нагрузок действующих на каркас здания	21
3.3 Результаты расчёта	27
3.4 Расчёт заготовочного элемента 1 в программном комплексе "SolidWorks"	30
3.5 Расчёт заготовочного элемента 2 в программном комплексе "SolidWorks"	37
4 Фундаменты.....	45
4.1 Исходные данные для проектирования фундаментов	45
4.2 Проектирование забивных свай	47

					ДП-08.05.01-411400158-2020 – ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Офисное здание Poly Internation Plaza с оболочковой системой					
Разраб.		Груздева К.Д.						Лит.	Лист	Листов
Провер.		Деордиев С.В.							3	
Реценз.		Коренчук В.В.						Кафедра СКУС		
Н. Контр.		Деордиев С.В.								
Утверд.		Деордиев С.В.								

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время высотное строительство очень популярно во всем мире, высокие технологии могут гарантировать надежность и долговечность возводимых конструкций. Большим плюсом высотного домостроительства является то, что при сравнительно малых площадях застройки получается большое количество рабочих площадей.

В качестве темы данного дипломного проекта было выбрано проектирование высотного офисного здания с диагональной сетчатой несущей конструкцией. Строительство объекта предполагается в г. Красноярске. Уникальностью данного здания являются несколько показателей. Первый показатель – это диагонально сетчатая несущая конструкция, второй – высота здания 115 м.

Для выполнения данного дипломного проекта разрабатывались следующие разделы:

- вариантное проектирование;
- архитектурно-строительный;
- расчётно-конструктивный, включая фундаменты;
- технология строительного производства;
- организация строительства;
- экономика строительства.

Разработка графической части выполнялась в программе AutoCAD. Строительные конструкции рассчитаны в программном комплексе SCAD Office и SolidWorks.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		5

1 Вариантное проектирование

1.1 Обоснование принятой системы

В данной выпускной квалификационной работе применена ствольно - оболочковая конструктивная система здания. Ствольная система является простой с точки зрения статического расчёта, но при большой высоте (от 80 м) или при большой гибкости ядер эта система не является рациональным решением, особенно с точки зрения обеспечения достаточной жёсткости в горизонтальном направлении. В связи с чем добавлена оболочковая (коробчатая) конструктивная система, в которой требуемая изгибная жёсткость обеспечивается наружной оболочкой.

Наиболее перспективным решением оболочковой системы является многосекционная оболочковая система («пучок труб»).

Как правило, в качестве диафрагм жёсткости в высотных зданиях используют монолитные железобетонные стены. Оптимальным решением считается, когда диафрагма жёсткости образует замкнутый контур, образуя ствол. При этом целесообразно располагать ядро жёсткости в центре.

Наиболее выгодной формой в плане ядра является круг, так как при действии ветровой нагрузки такая форма ствола хорошо работает на кручение, в связи с чем форма в плане была принята приближенная к овальной.

Конструкция несущих наружных стен (оболочки) представляет собой ортогональные или диагональные решётки из стали. Основной несущей конструкцией сетчатых оболочек является крестообразная модульная система «diagrid», создающая любую кривизну поверхности любых форм (Рисунок 1.1.1).

Диагональные элементы несут как вертикальные, так и горизонтальные нагрузки посредством триангуляции, что приводит к относительно равномерному распределению нагрузки. В случае локального разрушения диагонали могут перераспределять нагрузки по нескольким путям, что подтверждает надёжность данной системы.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		6

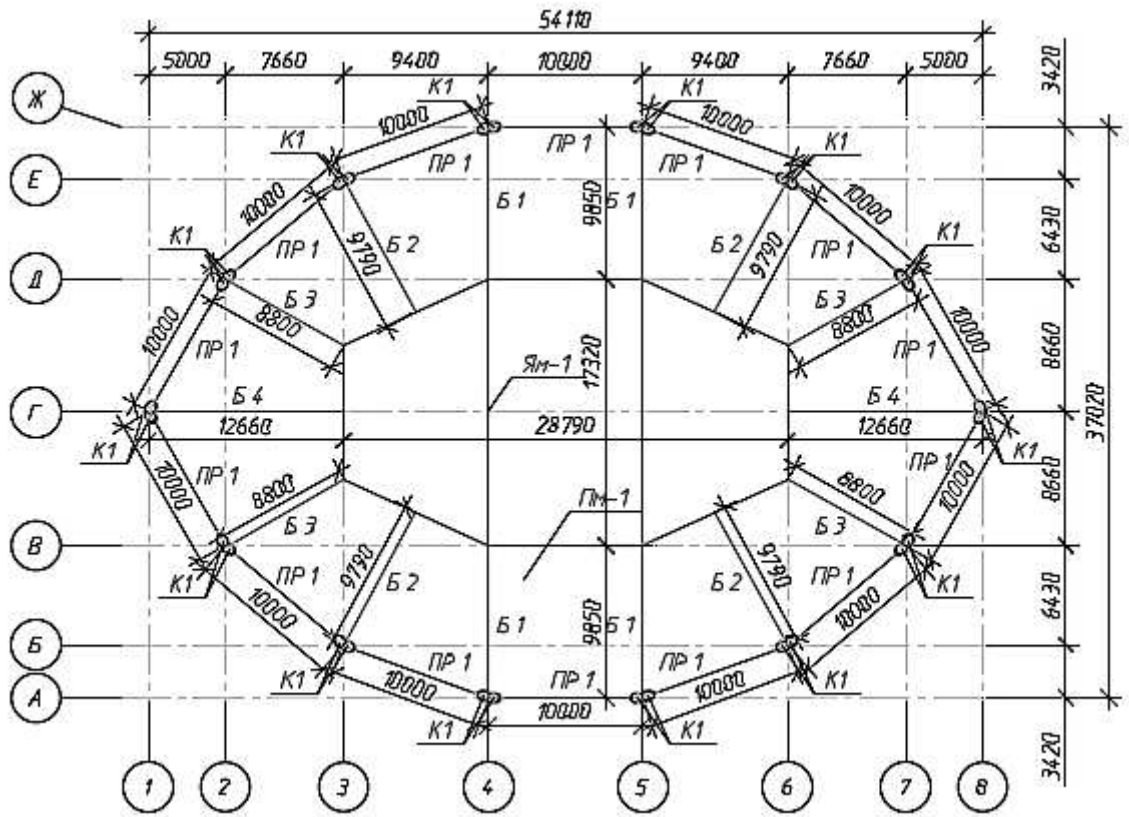


Рисунок 1.2.1 – Схема расположения несущих конструкций

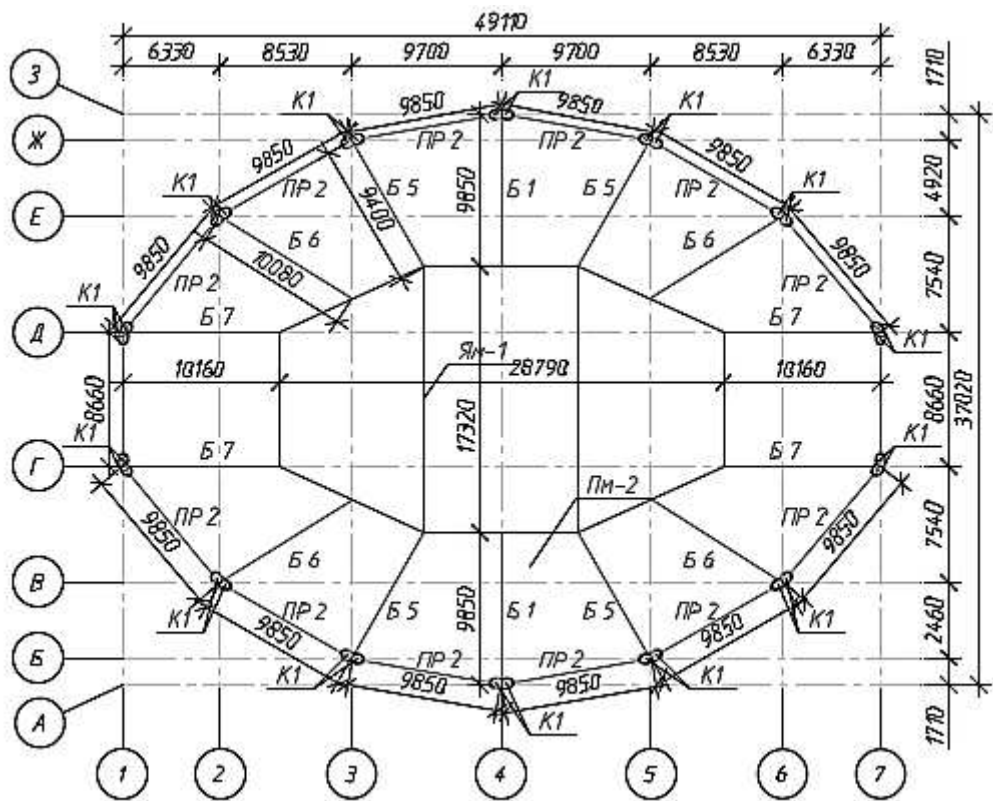


Рисунок 1.2.2 – Схема расположения несущих конструкций

Жесткости

<input checked="" type="checkbox"/>	?	?	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	40Ш2	
<input checked="" type="checkbox"/>	2	h=0.2	
<input checked="" type="checkbox"/>	3	h=0.4	
<input checked="" type="checkbox"/>	4	630.0x18.0	
<input checked="" type="checkbox"/>	5	25Б1	

Шкала фрагмента

Закреть

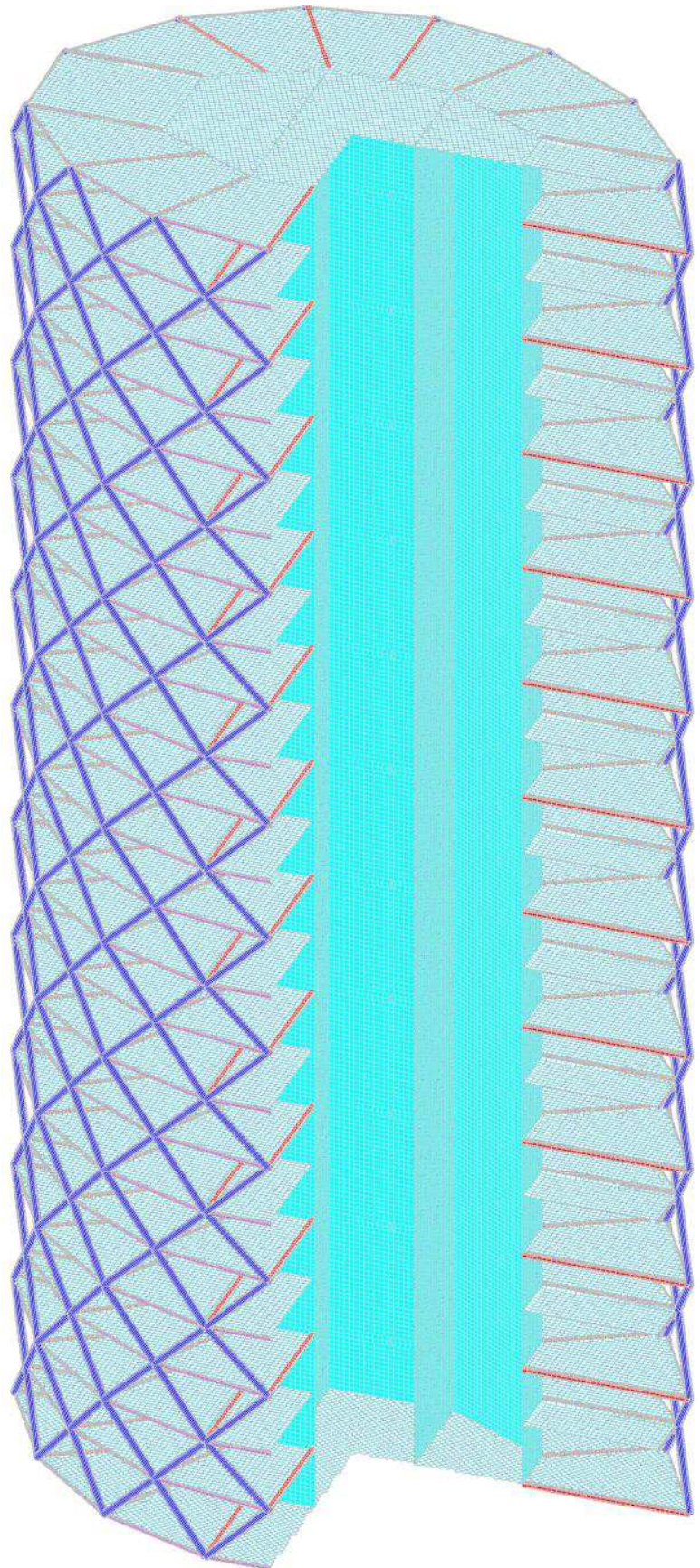


Рисунок 1.2.3 – Схема расположения несущих конструкций

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ДП – 08.05.01 ПЗ

Лист

9

Главным критерием для сравнения выбранных вариантов примем перемещения здания по оси Z.

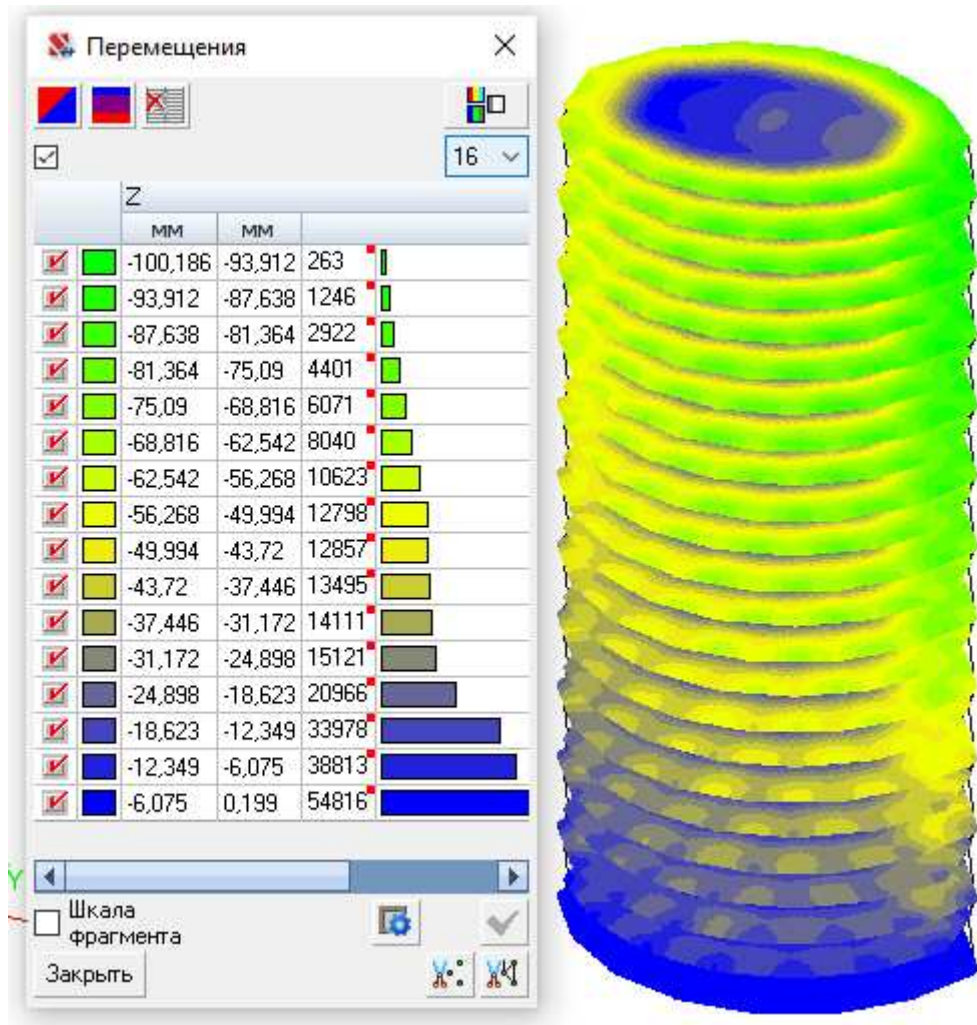


Рисунок 1.2.4 – Перемещения по оси Z

Вертикальные предельные перемещения определяем исходя из эстетико-психологических требований в соответствии с [1, табл. Д.1] по формуле (1.2.1)

$$f_u \leq l / 200, \tag{1.2.1}$$

где l – пролет, см.

Подставляя значение $l = 1\,000$ см, получаем

$$f_u \leq 1\,000 / 200 = 5 \text{ см}$$

Как видно по результатам расчета $f_{\max} = 10,02 \text{ см} > f_u = 5 \text{ см}$

1.3 Ствольно-оболочковая система с аутригерами (2 вариант)

Второй вариант представляет собой высотное здание со ствольно-оболочковой системой, состоящей из монолитного ядра жесткости, монолитных плит перекрытий, со стальными несущими балками и структурной металлической оболочкой с добавлением трех аутригерных этажей для уменьшения вертикальных перемещений конструкции.

Аутригер – это дополнительные металлические конструкции, являющиеся для здания своеобразным кольцом жесткости, помогающий уменьшать перемещения конструкции не только в вертикальном, но и в горизонтальном направлениях.

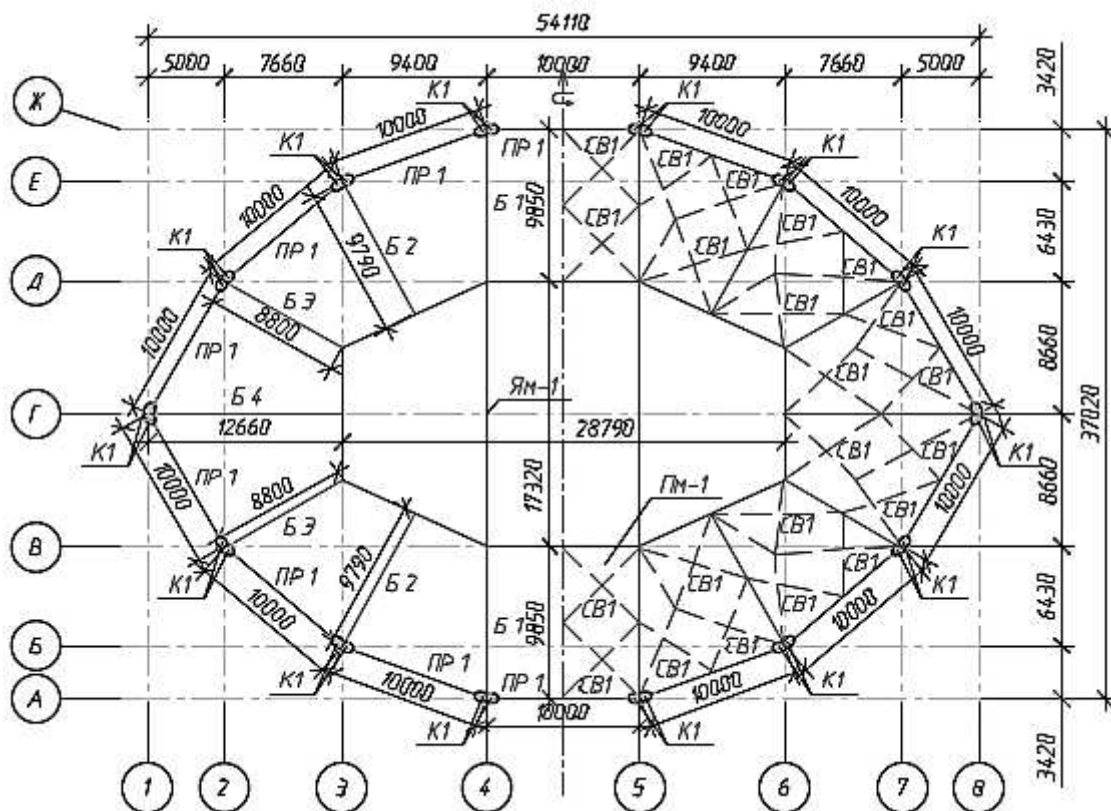


Рисунок 1.3.1 – Схема расположения связей на аутригерном этаже

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

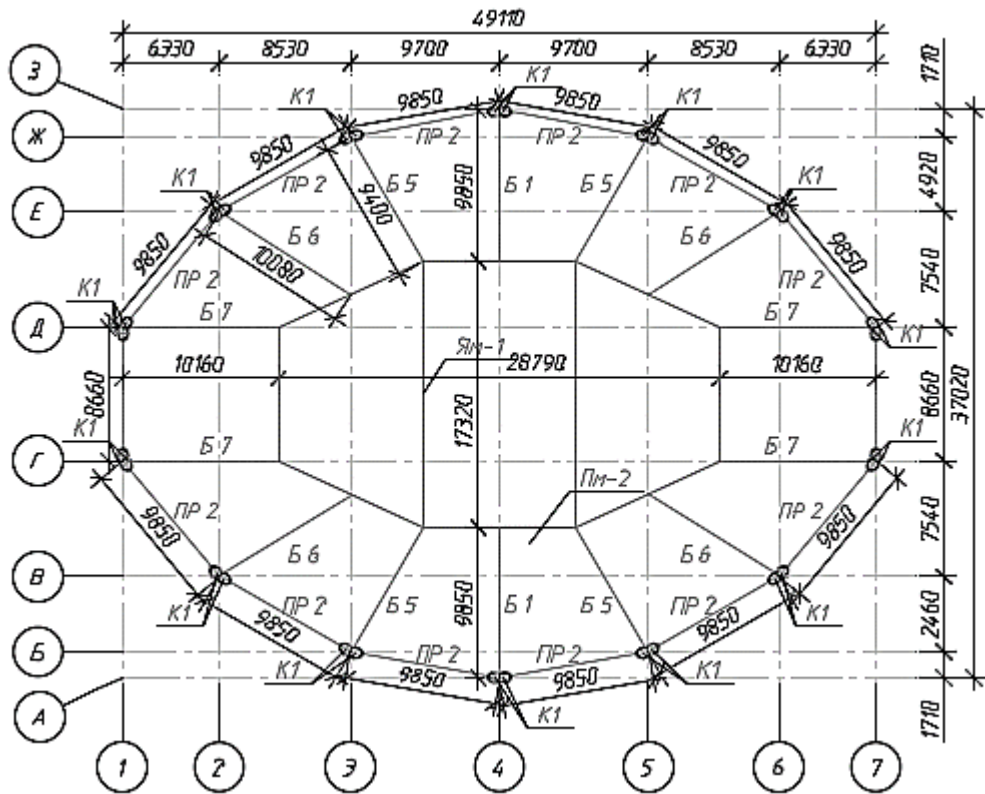


Рисунок 1.3.2 – Схема расположения несущих конструкций

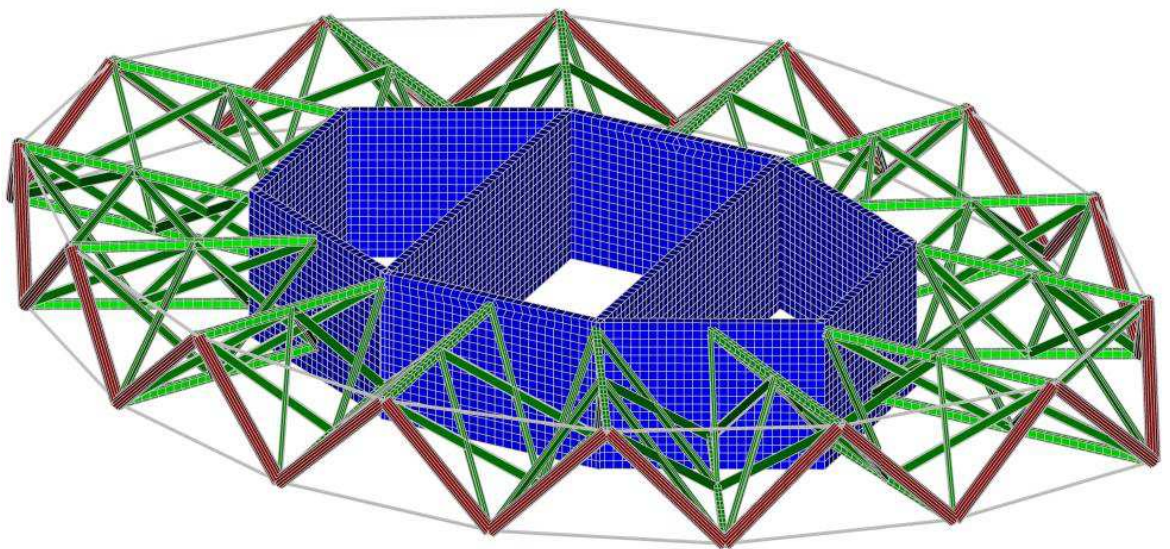


Рисунок 1.3.3 – Схема расположения связей на аутригерном этаже

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

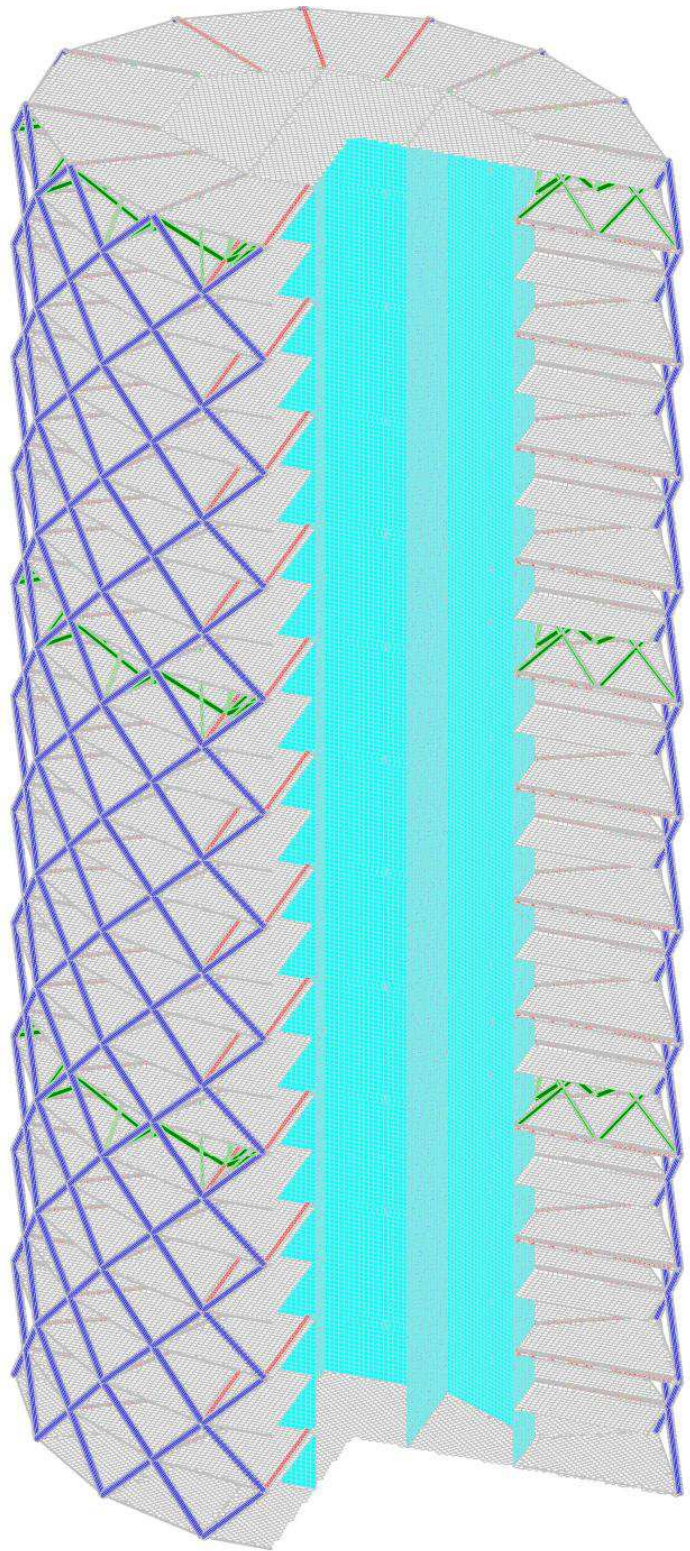
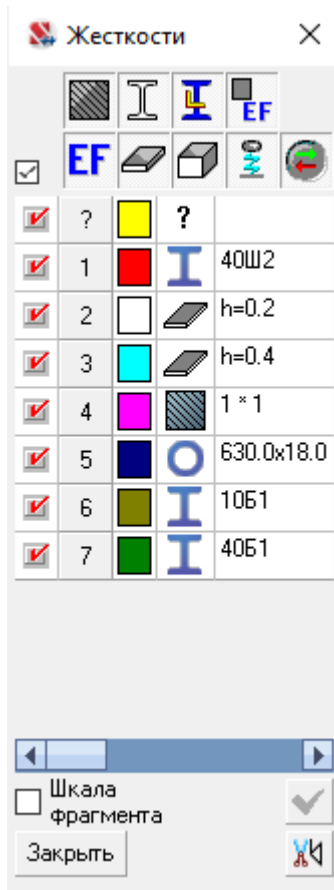


Рисунок 1.3.4 – Схема расположения несущих конструкций

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ДП – 08.05.01 ПЗ

Лист

13

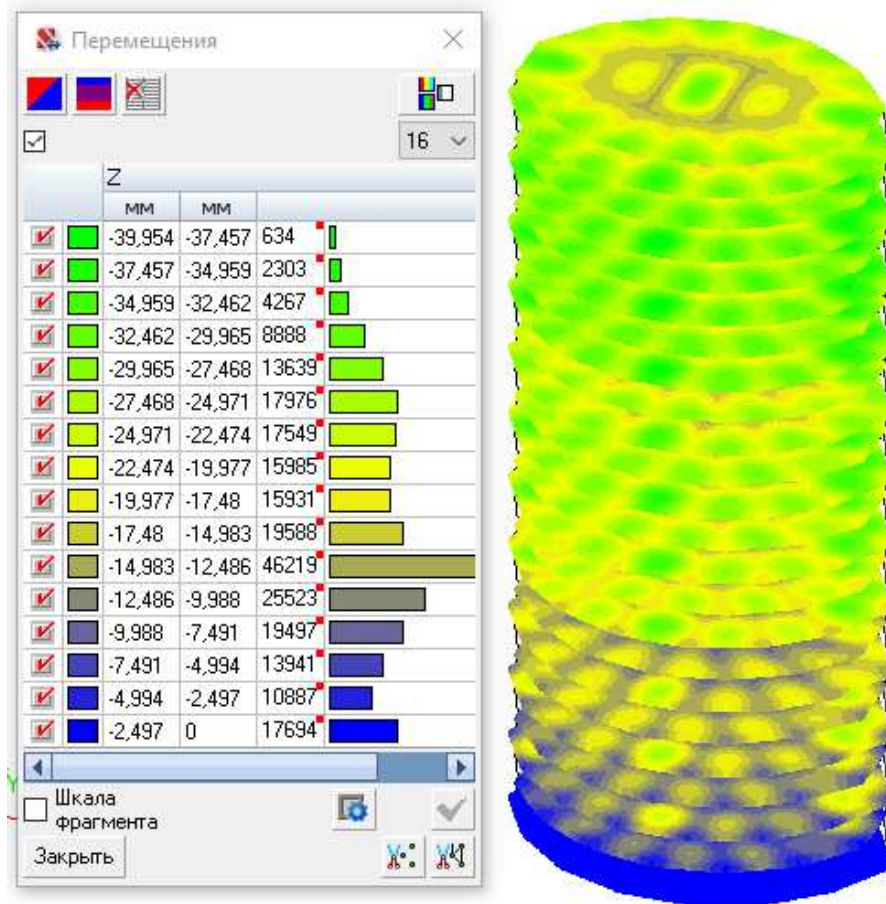


Рисунок 1.3.5 – Перемещения по оси Z

Вертикальные предельные перемещения определяем исходя из эстетико-психологических требований в соответствии с [1, табл. Д.1] по формуле (1.2.1).

Как видно по результатам расчета $f_{\max} = 3,9\text{см} < f_u = 5\text{ см}$.

1.4 Выбор основной системы

Выполнив расчет в SCAD Office 21.11 обоих вариантов, получили перемещения, а так же усилия от самого невыгодного сочетания.

Сравнение двух вариантов приведено в таблице 3.4.1.

Таблица 3.4.1. – Сравнение двух вариантов

	$N, \text{кН}$	$M_y, \text{кН*м}$	$Q_z, \text{кН}$	$\sigma_x, \text{кН/м}^2$	$\sigma_y, \text{кН/м}^2$	$z, \text{мм}$
Вариант 1	-28 104,08	-1 216,1	-1 183,25	-78 565,39	-50 665,77	100,17
Вариант 2	-5 122,05	-369,88	-333,34	-48 228,04	-9 204,73	39,95

В варианте с аутригерными этажами перемещения и усилия получились меньше, чем в варианте без них, примем это как главные критерии и принимаем для дальнейшего расчета ствольно-оболочковую систему с монолитными плитами перекрытия и аутригерными этажами.

2 Архитектурные решения

2.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации

Проект представляет собой 23-этажный офисный центр в г. Красноярске. Высота этажей 5 м.

Высота здания составляет – 115 м. Конструкция несущих наружных стен (оболочки) представляет собой ортогональные или диагональные решётки из стали. Основной несущей конструкцией всего здания является монолитное железобетонное ядро жесткости, которое соединяется с несущей структурной металлической оболочкой при помощи металлических балок и монолитных плит перекрытий.

На первом этаже расположены центральный пункт управления пожарной безопасности с технической аппаратной, центральный пункт управления ИС и СПЗ, станция мониторинга СМИК и СМИС, помещения для технического оборудования СОС и СЭО, а так же кафе быстрого питания и магазин. Со 2 по 22 этаж – офисные помещения. В здании предусмотрены аутригерные этажи, для обеспечения большей устойчивости конструкции, это 7, 15 и 23 этажи. Здание имеет несколько технических.

В офисном центре предусмотрено 6 лифтов, один из которых является лифтом для пожарных подразделений по ГОСТ Р 53296-2009. Парадный вход в здание расположен с одной стороны и имеют две автоматически раздвижные двери.

2.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства

Проектом предусмотрены конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие пожарную безопасность здания и эвакуацию людей в случае пожара в соответствии с нормами:

СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы;

СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно планировочным и конструктивным решениям;

Также объёмно-пространственные решения здания разработаны в соответствии с:

СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения;

СП 267.1325800.2016 Здания и комплексы высотные. Правила проектирования;

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		15

СП 160.1325800.2014 Здания и комплексы многофункциональные. Правила проектирования;
СП 131.13330.2012 Строительная климатология;
СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения;
СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

2.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства

Колонны, располагаемые по периметру здания, закрыты оцинкованными листами по всей высоте.

Здание имеет стеклянный фасад по всей высоте. Фасад разделяется сетчатой оболочкой по модульной системе «diagrid», создающей кривизну поверхности.

Стеклянный фасад представляем собой модульный алюминиевый профиль с двухкамерным стеклопакетом.

2.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

Внутренняя отделка помещений выполнена в соответствии с их функциональным назначением.

Для внутренней отделки офисов и лестничных клеток применяется окраска стен в однотонных цветах: RAL 1018 (цинково-желтый), RAL 5012 (голубой), RAL 6019 (бело-зеленый). В общем помещении можно применять только один из цветов.

Полы в офисах выполнены из керамогранитной плитки. Тамбура, лифтовые холлы, вестибюли окрашены краской RAL 6014 (желто-оливковый) колонны закрыты оцинкованными стальными листами, полы отделаны керамогранитной плиткой.

Подвесные потолки типа "Armstrong" в офисных помещениях, тамбурах, вестибюлях, лифтовом холле, санузлах, коридорах.

Окраска потолков цветом RAL 9003 в помещениях аутригерного этажа и лестничной клетки.

2.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

Освещенность рабочих мест в помещениях проектируемого здания в проекте предусмотрена, исходя из требований СНиП 23-05-95* «Естественное и искусственное освещение», СП 2.2.1.1312-03 «Гигиенические требования к проектированию вновь строящихся и

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		16

реконструируемых промышленных предприятий» и решается естественным и искусственным освещением. Естественное освещение обеспечивается принятыми архитектурно-планировочными решениями, размещением и соответствующими размерами оконных проемов.

2.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия

Для обеспечения шумоизоляции с улицы применены двухкамерные стеклопакеты с тремя стеклами.

Междуэтажные перекрытия, внутренние стены и перегородки запроектированы с нормируемой звукоизоляцией.

Инженерное оборудование, производящее шум размещено в ИТП на техническом этаже над офисными помещениями на 23 этаже.

2.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости)

Так как здание имеет высоту выше 45 м, то по контуру ограждения кровли устраивается световое ограждение с постоянными источниками красного цвета, из сдвоенных заградительных огней, работающих одновременно.

2.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непромышленного назначения

При проектировании внутренней отделки помещений учтено многообразие свойств, влияющее на качество художественного восприятия окружающего пространства и цветовой гаммы человеком: функциональную особенность помещения, освещенность, качество строительного материала и др. Так как здание является офисным то цветовой предпочтение можно отдать голубому или зеленому цветам.

Во внутренней отделке помещений используются материалы, отвечающие санитарно-гигиеническим, эстетическим и противопожарным требованиям.

Для отделки применяются:

- Стены – вододисперсионная поливинилацетатная краска.
- Полы – керамогранитная плитка, линолеум.
- Потолки – подвесная система «ARMSTRONG».

Виды отделки помещений представлены в приложении Б.

Схемы и составы конструкций полов представлены на листе 3.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		17

Спецификации элементов заполнения дверных проемов и оконных проемов представлены на листе 3 графической части.

Спецификация элементов заполнения оконных проемов и витражей представлены на листе 3 графической части.

Схема обшивки структуры металлической оболочки алюминиевыми панелями представлена на листе 4 графической части.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		18

3 Конструктивные и объемно – планировочные решения

3.1 Объемно-планировочные и конструктивные характеристики объекта проектирования

Конструктивная схема здания – ствольно-оболочковая.

Здание в плане представляет собой 14-тиугольник с размерами:

— 37,0 x 54,1 м, высота всех надземных этажей 5м.

Здание представляет собой ствольно – оболочковую систему, в качестве ствола жесткости выступает монолитное ядро жесткости с прилегающими монолитными плитами перекрытия, залитыми поверх металлических балок, соединяющих воедино ядро жесткости и структурную металлическую оболочку по контуру здания.

Так как здание довольно высокое, для лучшего восприятия ветровой нагрузки форма ядра жесткости в плане принята приближенная к овальной.

Конструкция структуры металлической оболочки состоит из заготовочных элементов, которые приняты для упрощения монтажа, и металлических колонн, расположенных наклонно между этажами. Так же элементы соединяются между собой металлическими прогонами, которые служат затяжками для восприятия распора. Колонны несут как вертикальные, так и горизонтальные нагрузки посредством триангуляции, что приводит к относительно равномерному распределению нагрузки.

Конструкции:

— ядро жесткости – монолитный железобетон В35;

— перекрытие - монолитное железобетонное толщиной 200 мм В30;

— колонны – труба круглая 630x18,0 мм по ГОСТ Р 54157-2010;

— балки – двутавр широкополочный 40Ш2 по ГОСТ Р 57837— 2017;

— прогоны – двутавр нормальный 20Б1 по ГОСТ Р 57837— 2017;

— связи – двутавр нормальный 40Б1 по ГОСТ Р 57837— 2017.

Расчёт каркаса проектируемого здания производится в программном комплексе SCAD. Расчётная схема здания приведена на рисунке 3.1.1.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		19

Жесткости ✕

EF EF EF EF
 ? ?
 1 I 40Ш2
 2 h=0.2
 3 h=0.4
 4 1 * 1
 5 O 630.0x18.0
 6 I 10Б1
 7 I 40Б1
 8 h=1.5

Шкала фрагмента
 Закрыть

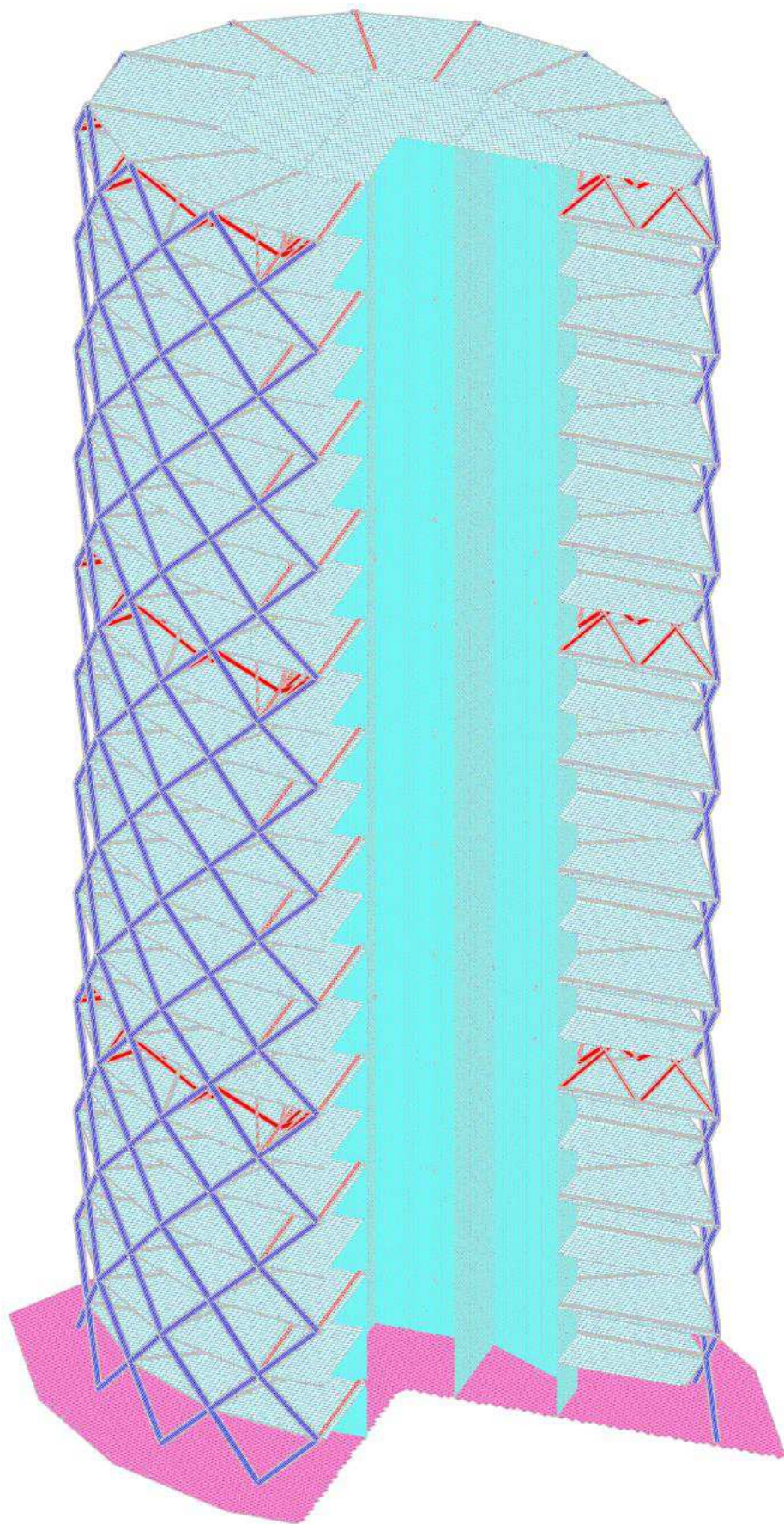


Рисунок 3.1.1 – Расчетная схема здания

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ДП – 08.05.01 ПЗ

Лист

20

3.2 Вычисление нагрузок действующих на каркас здания

Нагрузки действующие на проектируемое здание собираются согласно [1]

1. Постоянные нагрузки:

Собственный вес металлических конструкций (колонн, балок, прогонов, связей), а так же вес железобетонных конструкций (ядро жесткости и плиты перекрытий) – данные нагрузки учитываются автоматически в программном комплексе SCAD. Коэффициент надежности по нагрузке для металла составляет 1,05, для железобетона 1,1. Распределение нагрузки показано на рисунке 3.2.1.

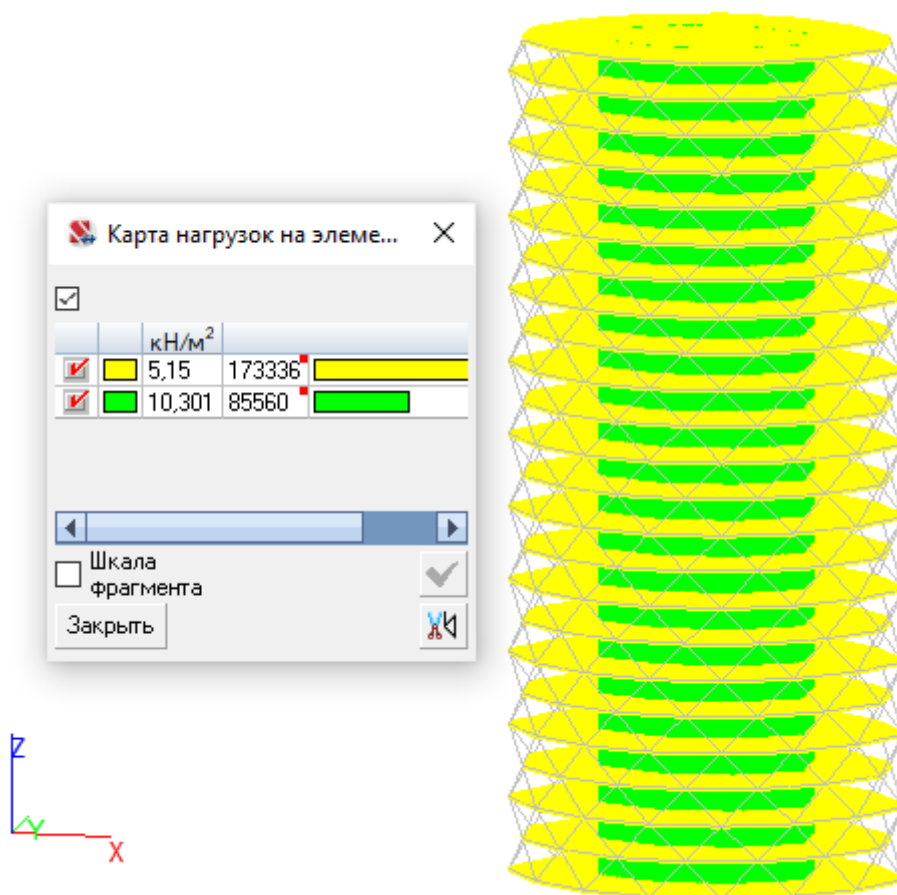


Рисунок 3.2.1- Схема загрузки собственным весом конструкций

2. Временные нагрузки:

Снеговую нагрузку вычисляем по [1] для Красноярска. Нормативная снеговая нагрузка $S_g = 1,5 \text{ кН/м}^2$, коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,4$.

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g, \quad (3.2.1)$$

где c_e - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов;

c_t - термический коэффициент;

μ - коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

S_g - нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, принимаемое в соответствии по [1] для Красноярска нормативная снеговая нагрузка $S_g = 1,5 \text{ кПа}$.

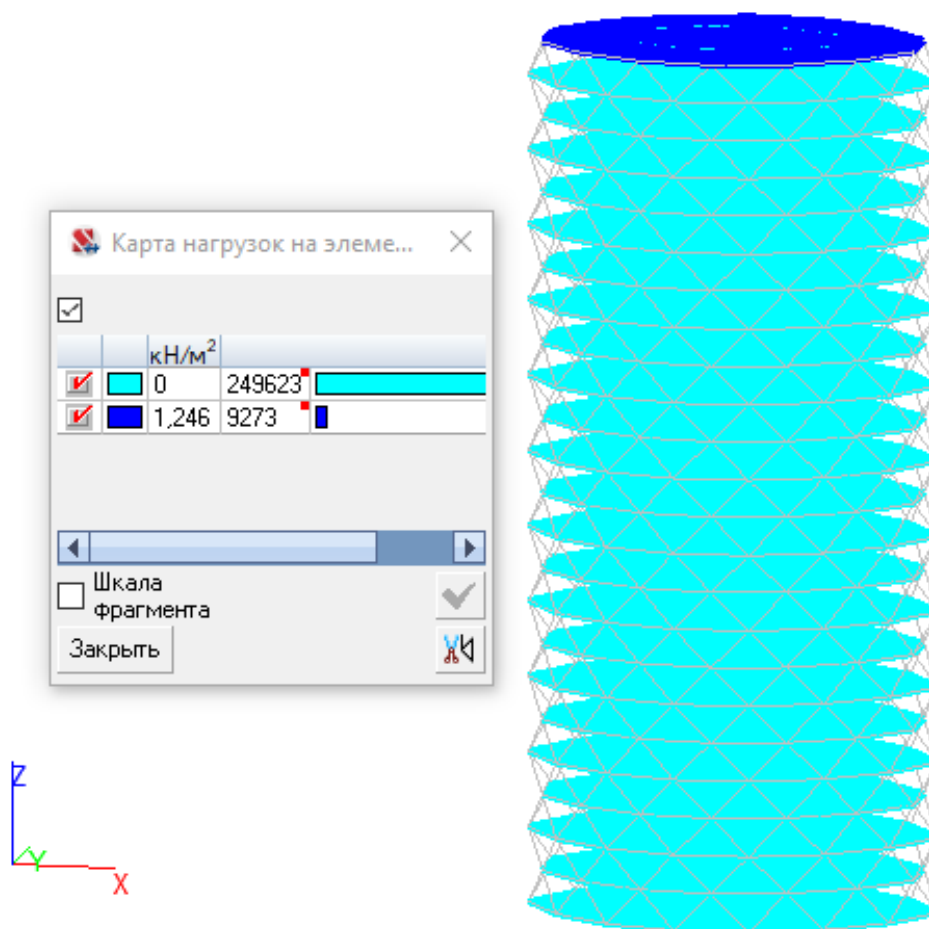


Рисунок 3.2.2 – Загружение снеговая нагрузка

Ветровую нагрузку вычислим по [1] для Красноярска (3 ветровой район. Тип местности В). Ветровые нагрузки собраны с помощью программы «Вест». Здание для упрощения принимаем круглым в плане. Расчет представлен в таблицах 3.2.1 и 3.2.2.

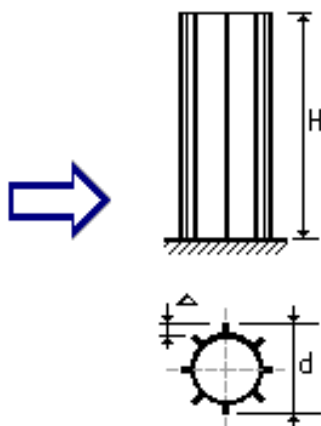


Рисунок 3.2.3– Расчетная схема для ветровой нагрузки

Таблица 3.2.1 – Исходные данные для ветровой нагрузки

Параметры		
Поверхность	стальная конструкция	
Шаг сканирования	5 м	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4	
H	115	м
d	37	м
Δ	0,001	м

Таблица 3.2.2 – Ветровое давление (нормативные значения)

Высота, м	Нормативное значение, Т/м	Расчетное значение, Т/м
0	0,301	0,422
5	0,301	0,422
10	0,392	0,548
15	0,461	0,645
20	0,517	0,723
25	0,565	0,791
30	0,608	0,851
35	0,646	0,905
40	0,682	0,955
45	0,715	1,001
50	0,746	1,044
55	0,774	1,084
60	0,802	1,123
65	0,828	1,159
70	0,853	1,194
75	0,877	1,227
80	0,9	1,26
85	0,922	1,291
90	0,943	1,32
95	0,964	1,349
100	0,984	1,377
105	1,003	1,404
110	1,022	1,431
115	1,04	1,456

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

Параметры динамических воздействий



Общие данные **Пульсационная составляющая ветровой нагрузки (СП 20.13330.2011)**

Параметры [СНиП 2.01.07-85]

Число учитываемых форм собственных колебаний:

Ветровое статическое загрузеие:

Координата нижнего узла расчетной схемы, на который воздействует ветер:

Ветровой район (см. табл. 5):

Тип местности (см. пункт 6.5):

Тип сооружения (см. пункт 6.7):

Логарифмический декремент (см. пункт 6.8):

Направление ветра: Вдоль оси X Вдоль оси Y

Поправочный коэффициент:

Расстояние между дневной поверхностью и началом общей системы координат:

Ширина здания по фронту обдуваемой поверхности:

Длина здания вдоль действия ветра:

Все размеры задаются в м

Учет форм с частотой выше предельной по пункту 11.1.10 СП

Рисунок 3.2.5 – Пульсационная составляющая ветровой нагрузки

Временные эксплуатационные нагрузки примем:

- Вес людей 360 кг + Вес кровли 90 кг.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		25

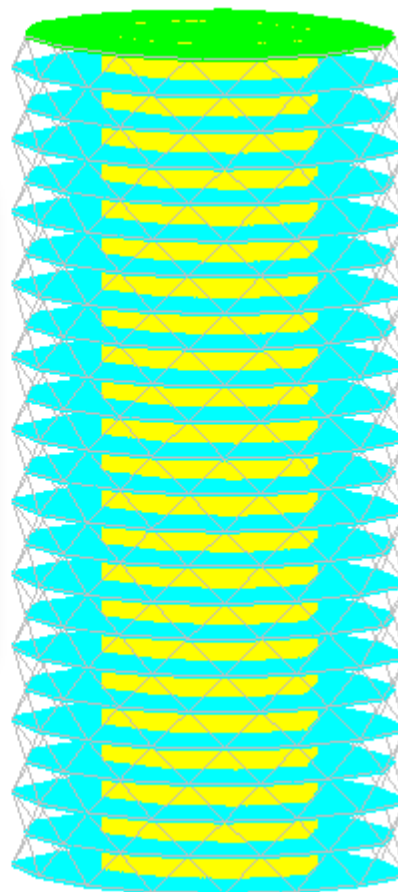
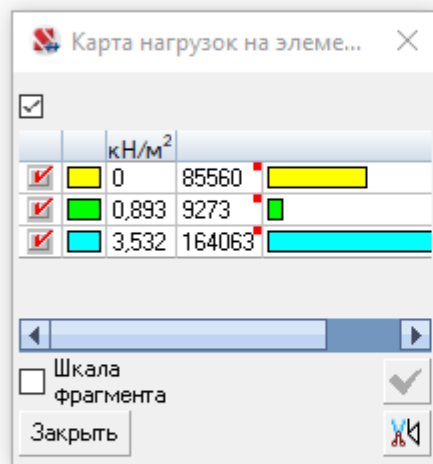


Рисунок 3.2.6 – Временная эксплуатационная нагрузка

Расчетные сочетания усилий и перемещений

Активное нагружение	Активное нагружение в РСР	Наименование	Тип нагружения	Вид нагрузки	Знакопременные	Участвуют в групповых операциях	Коеф. надежности	Доля длительности	K ₁	K ₂
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Собств вес	Постоянные на	Вес бетонных	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,1	1	1	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Снег	Кратковременн	Полные снегови	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,4	0,7	1	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ветер У	Кратковременн	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,4	0	1	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	люди	Кратковременн	Полные нагрузки	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,2	0	1	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ветер -У	Кратковременн	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,4	0	1	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ветер -Х	Кратковременн	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,4	0	1	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ветер Х	Кратковременн	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,4	0	1	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пульс У	Кратковременн	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1,4	0	1	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пульс -У	Кратковременн	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1,4	0	1	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пульс Х	Кратковременн	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1,4	0	1	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пульс -Х	Кратковременн	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1,4	0	1	0

Шаг просмотра нагружений в пластинах: 3 град

Типы сооружений (при учете сейсмики): Гражданские и промышленные, Транспортные

Рисунок 3.2.7 – Задание РСУ

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

3.3 Результаты расчёта

После задания и предварительно назначения жесткостных характеристик конструкций, необходимо выполнить подбор сечений элементов. Результаты подбора занесем в таблицу 3.3.1.

Таблица 3.3.1 – Результаты подбора сечения

Конструкция	Сечение
Колонна <i>K1</i>	Труба круглая 630x18,0 по ГОСТ Р 54157-2010
Балка <i>B1</i>	Двутавр широкополочный 40Ш2 по ГОСТ Р 57837— 2017
Балка <i>B2</i>	Двутавр широкополочный 40Ш2 по ГОСТ Р 57837— 2017
Балка <i>B3</i>	Двутавр широкополочный 40Ш2 по ГОСТ Р 57837— 2017
Балка <i>B4</i>	Двутавр широкополочный 40Ш2 по ГОСТ Р 57837— 2017
Балка <i>B5</i>	Двутавр широкополочный 40Ш2 по ГОСТ Р 57837— 2017
Балка <i>B6</i>	Двутавр широкополочный 40Ш2 по ГОСТ Р 57837— 2017
Балка <i>B7</i>	Двутавр широкополочный 40Ш2 по ГОСТ Р 57837— 2017
<i>ПР1</i>	Двутавр нормальный 20Б1 по ГОСТ Р 57837— 2017
<i>ПР2</i>	Двутавр нормальный 20Б1 по ГОСТ Р 57837— 2017
<i>СВ1</i>	Двутавр нормальный 40Б1 по ГОСТ Р 57837— 2017

После подбора сечений необходимо предоставить сведения о перемещениях и усилиях в конструкции.

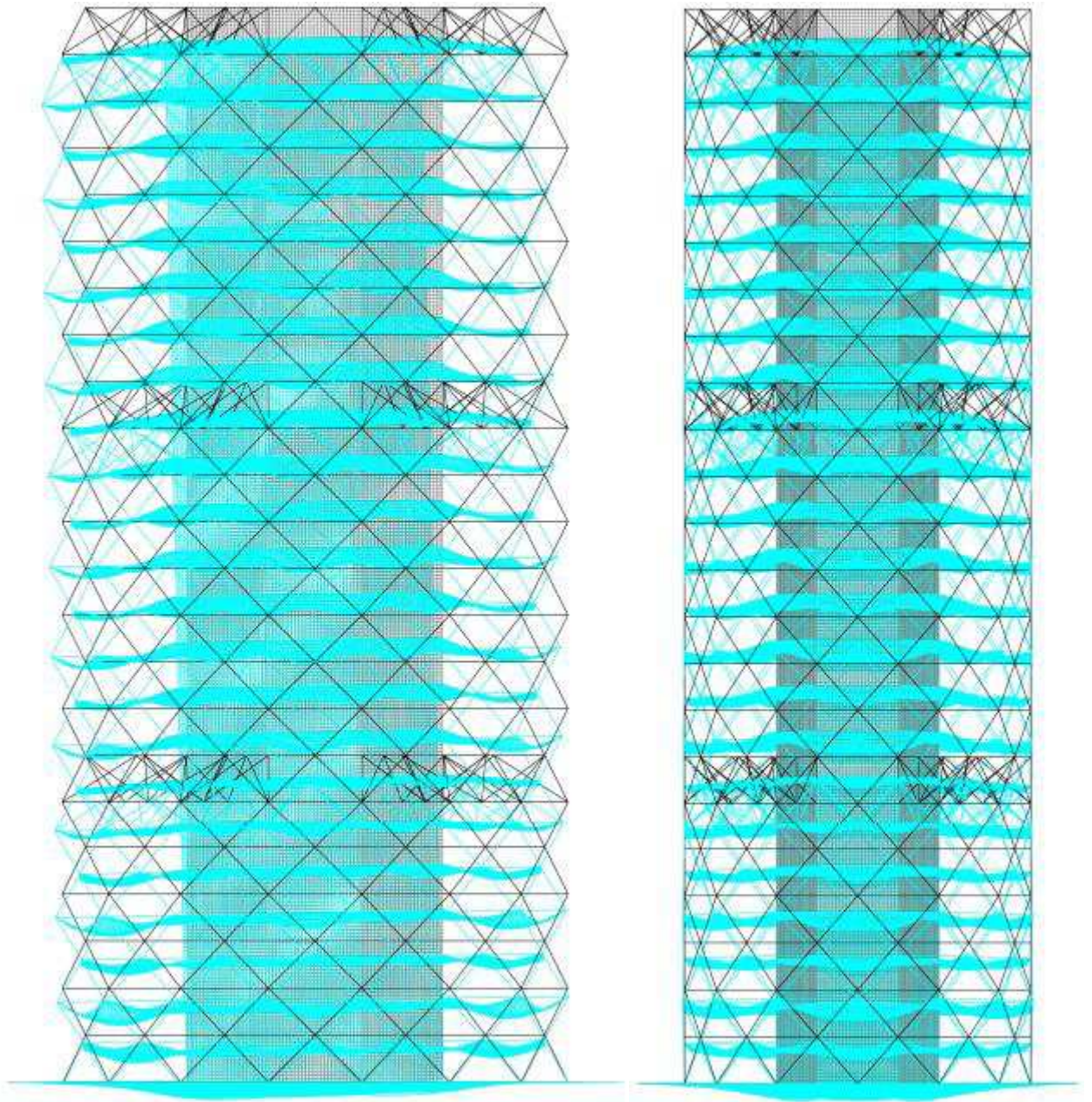


Рисунок 3.3.1 – Схема деформирования здания

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ДП – 08.05.01 ПЗ

Лист

28

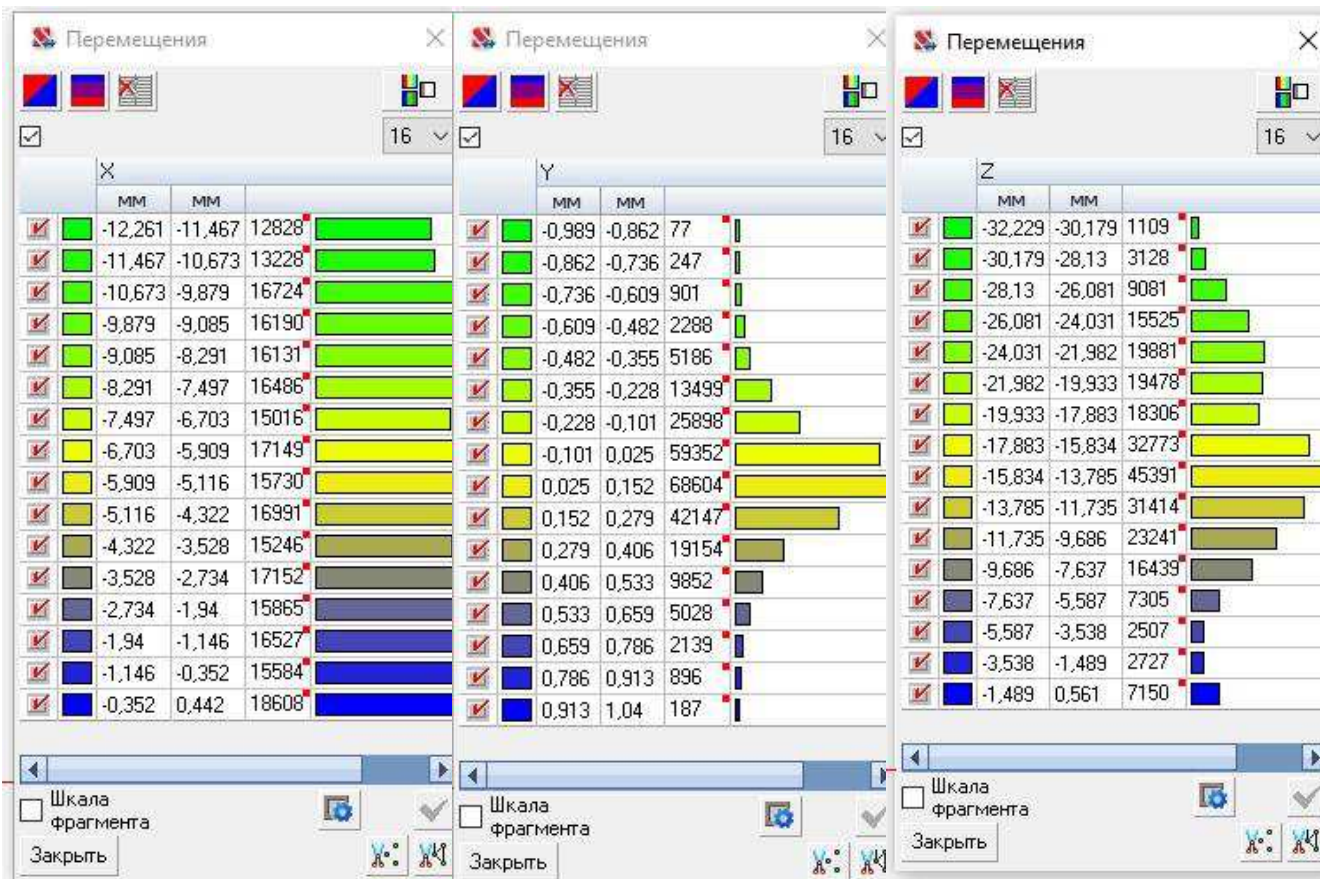


Рисунок 3.3.2 – Значение перемещений по осям X, Y, Z

Значение максимальных усилий в конструкциях представлено в таблице 3.3.2.

Таблица 3.3.2 – Значение максимальных усилий в конструкциях

Элементы	$N, \text{кН}$	$M_y, \text{кН*м}$	$Q_z, \text{кН}$
Колонна K1	- 3 367,41	- 287,52	- 97,97
Балка Б1-Б7	- 1 351,82	- 320,00	- 402,47
ПП1-ПП2	- 157,8	-1,71	- 4,04
СВ1	- 915,43	0	0

3.4 Расчёт заготовочного элемента 1 в программном комплексе "SolidWorks"

Перед выполнением расчёта необходимо вычертить каждый отдельный элемент данного узла отдельно. После этого собрать и соединить все элементы в сборке. Полученный узел изображен на рисунке 3.4.1.

Материал элементов конструкции сталь – С440.

После сборки необходимо в подпрограмме "SolidWors Simulation" задать материал всех элементов данной конструкции:

– материал элементов конструкции сталь – С440.

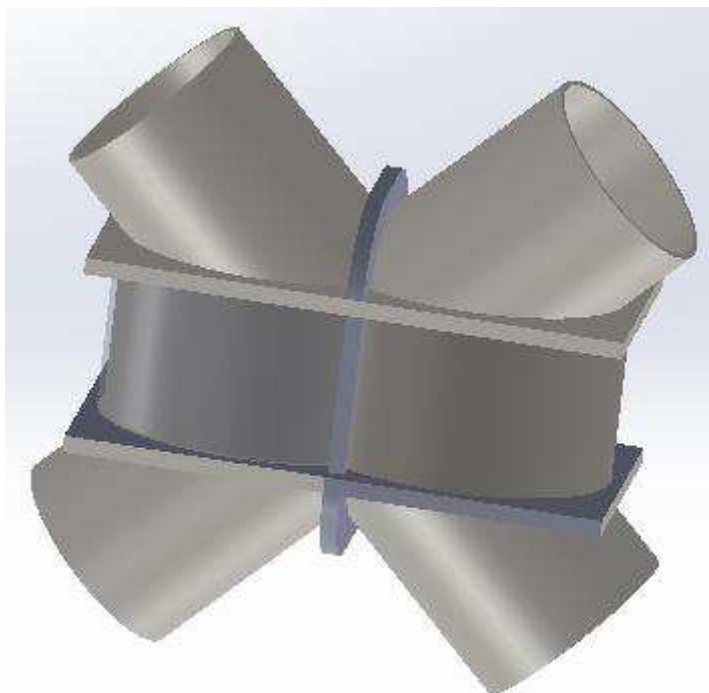


Рисунок 3.4.1 – ЗЭ-1

Для дальнейшего расчета закрепим саму конструкцию, чтобы приложить нагрузку (в данном случае жестко закрепляем нижние трубы, все остальные элементы находятся на сварке). После зададим усилия на верхние трубы и выполняется анализ конструкции.

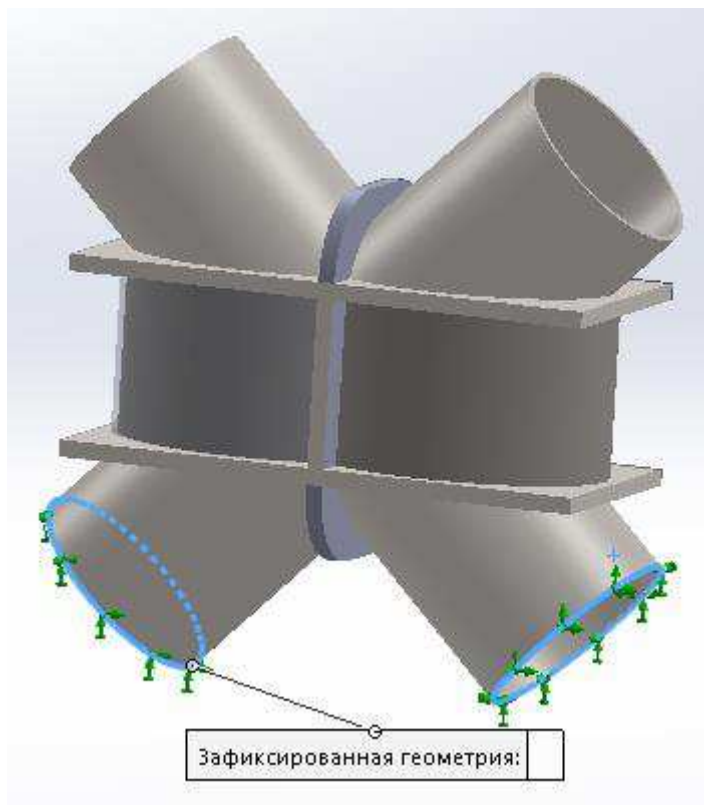


Рисунок 3.4.2 – Закрепление ЗЭ-1

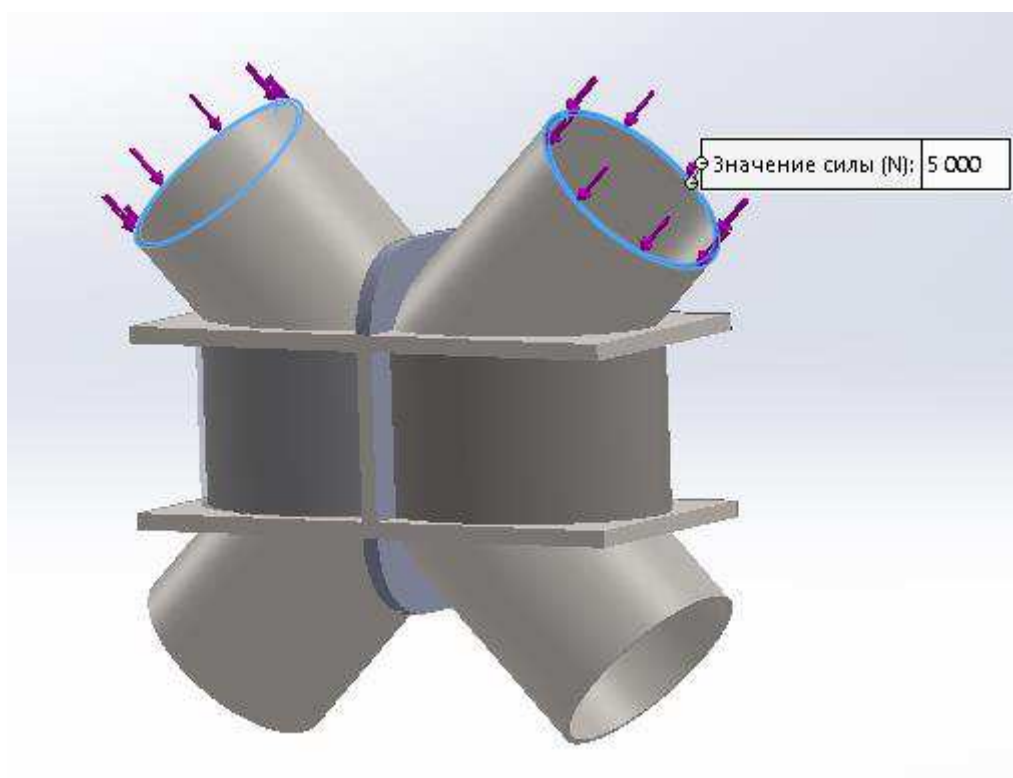


Рисунок -3.4.3 – Заданная нагрузка на ЗЭ-1

Процесс начинается с создания геометрической модели. Затем программа делит модель на маленькие части простой формы (конечные

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		31

элементы), соединенные в общих точках (узлах). Программы анализа конечных элементов рассматривают модель как сеть дискретных связанных между собой элементов.

Метод конечных элементов (МКЭ) прогнозирует поведение модели при помощи сопоставления информации, полученной от всех элементов, составляющих модель. Сетка показана на рисунке 3.4.4.

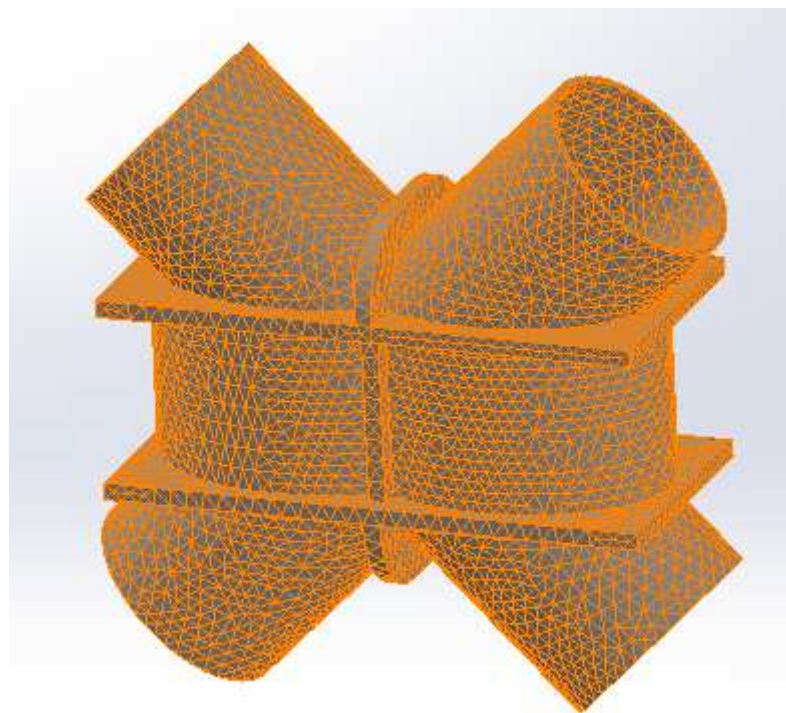


Рисунок 3.4.4 – Сетка конечных элементов

После расчёта выдается результат в виде максимального перемещения и эквивалентного напряжения (пластичный материал начинает повреждаться в местах, где эквивалентное напряжение становится равным предельному напряжению.) С помощью полученных результатов мы сравниваем эквивалентное напряжения с предельным (в большинстве случаев, предел текучести используется в качестве предельного напряжения.)

Эквивалентные напряжения - это напряжения, под действием которых материал, в условиях простого растяжения – сжатия, оказывается в равноопасном состоянии с рассматриваемым сложным напряженным состоянием (Рисунок 3.4.6).

Максимальное напряжение составляет 500 *кПа*, Материал конструкции – сталь С345, её предел текучести составляет $R_y = 600$ *МПа*. Из этого следует, что полученные напряжения во многом меньше предельных. Так же видно, что максимальные напряжения располагаются локально.

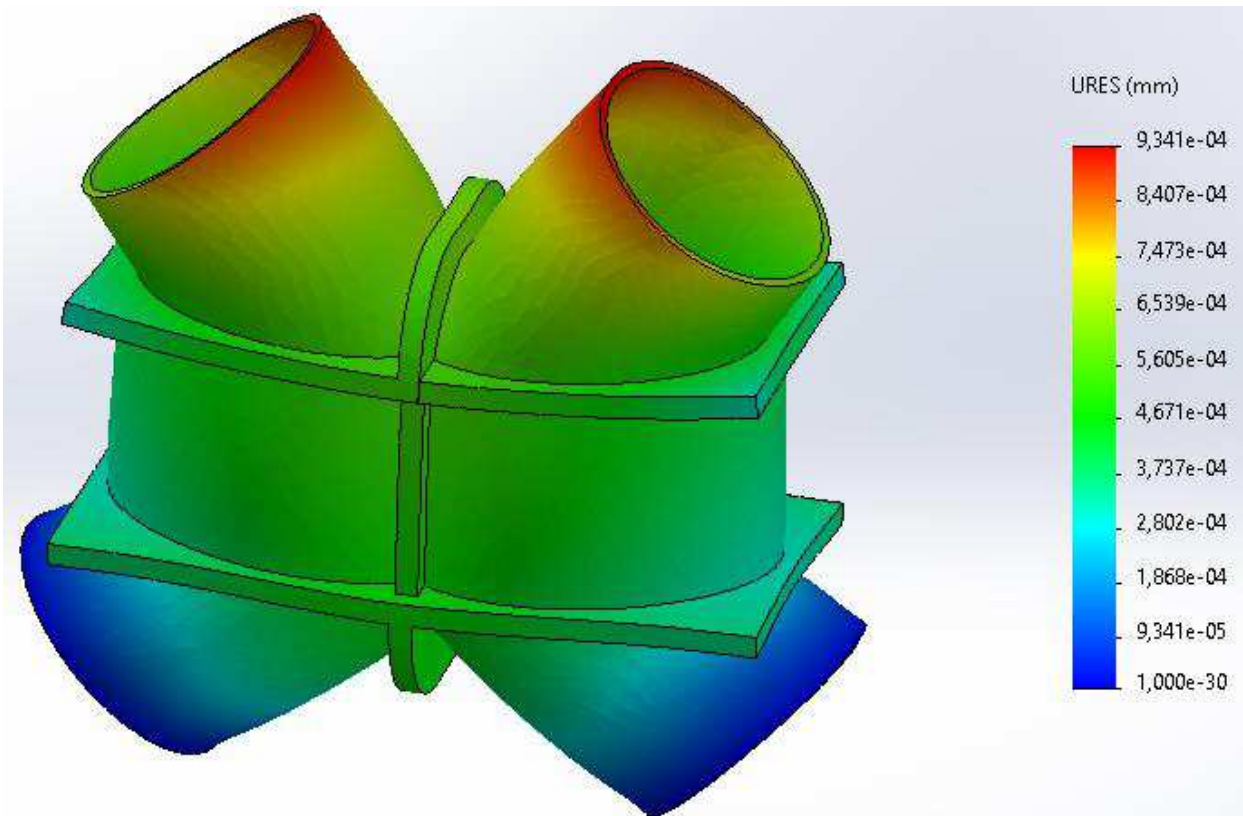


Рисунок 3.4.5 – Значение перемещений

Помимо значений напряжений, так же показывается как деформируется конструкция при приложении данной нагрузки.

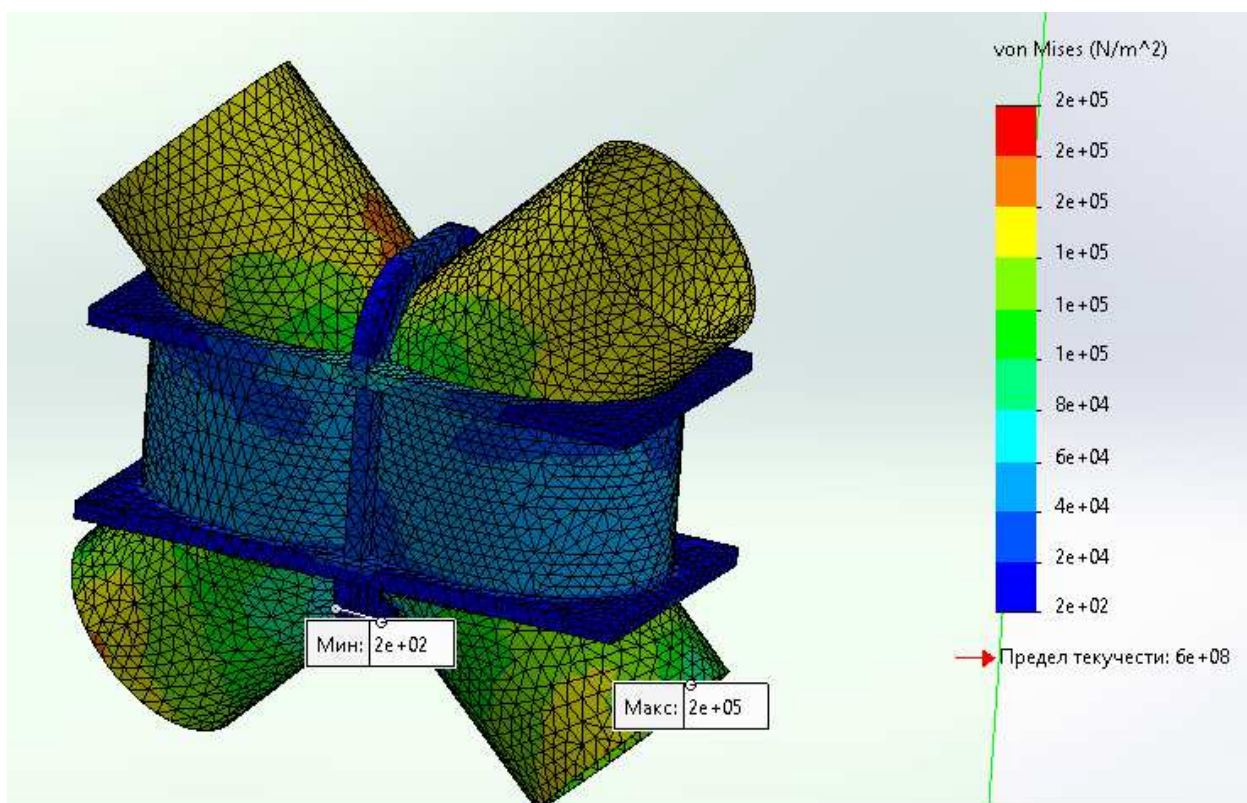


Рисунок 3.4.6 – Значения эквивалентных напряжений

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Так же ниже приведены результаты по деформациям заготовочного элемента 1.

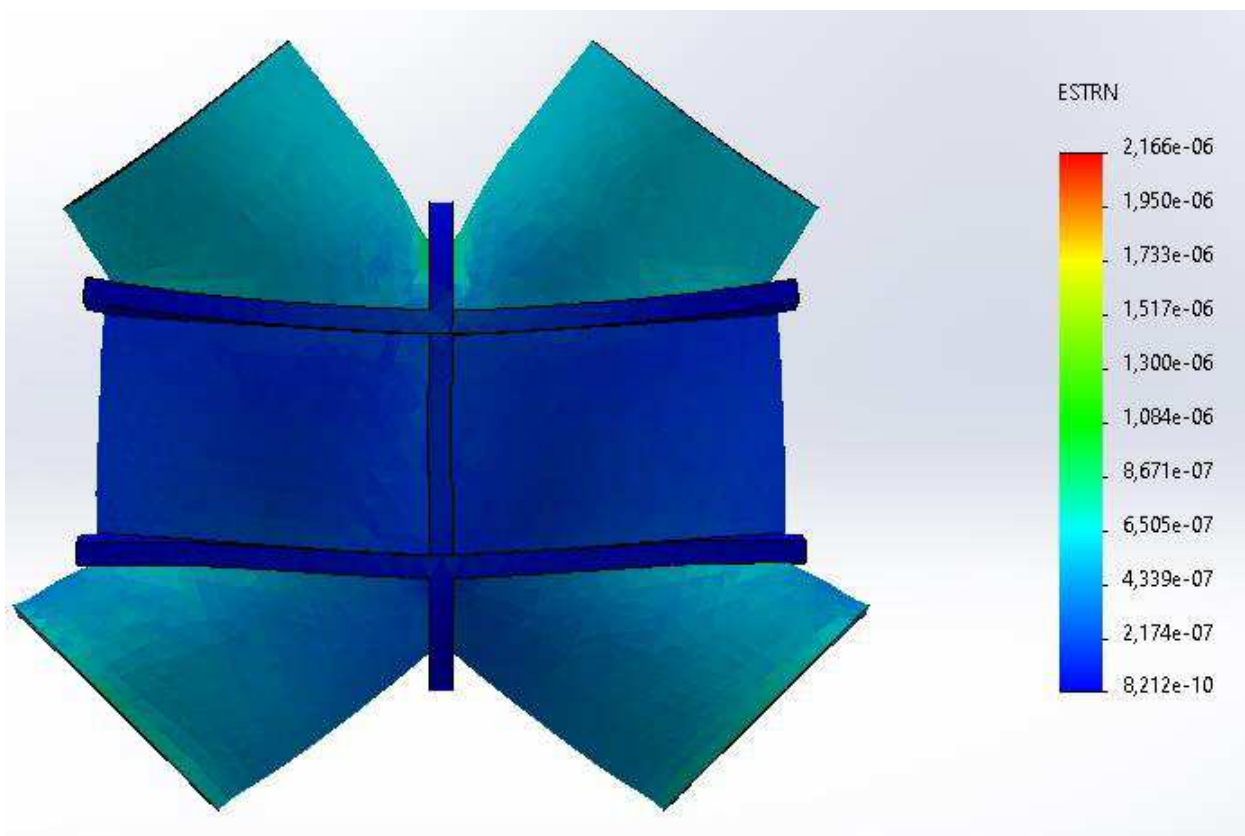


Рисунок 3.4.7 – Деформации ЗЭ-1

Данный заготовочный элемент соединяется с колоннами для дальнейшего образования структуры металлической оболочки при помощи болтового соединения, рассчитаем его.

Расчет болтового соединения труб.

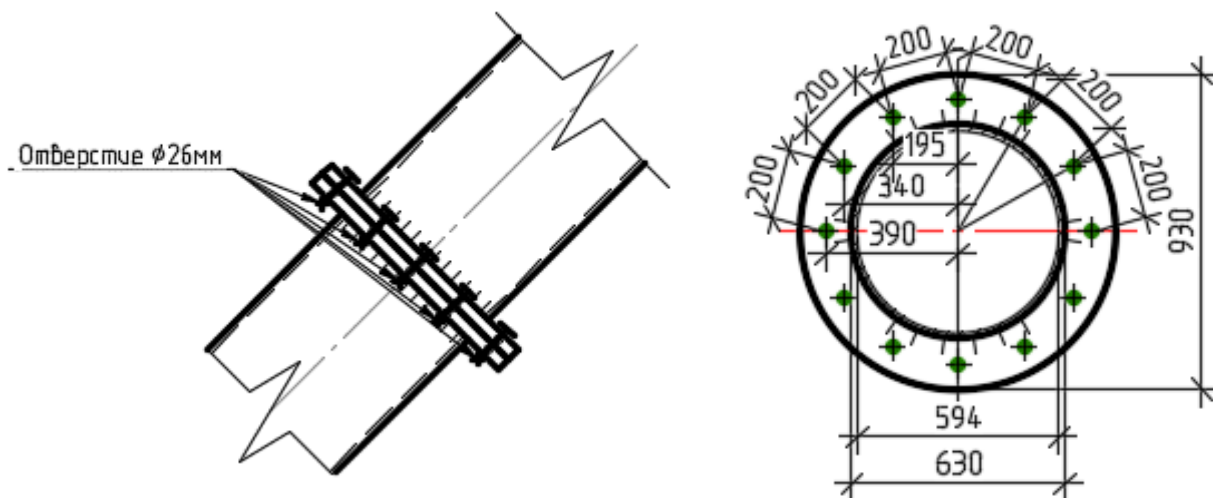


Рисунок 3.4.8 – Схема соединения труб

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

1. Значение расчётной нагрузки, приходящейся на один болт:

$$P = -\left(\frac{N}{n}\right) + \left(\frac{M \cdot y_1}{\sum y_i^2}\right), \quad (3.4.1)$$

где N - расчетная продольная сила;

M - расчетный изгибающий момент;

n - общее число болтов;

y_1 - расстояние от оси поворота до наиболее удаленного болта в растянутой зоне стыка;

y_i - расстояние от оси поворота до i -го болта, при этом учитываются как растянутые, так и сжатые болты.

$$P = -\left(\frac{259,283}{12}\right) + \left(\frac{10,03 \cdot 0,39}{\sum 0,482}\right) = -13,496 \text{ т}$$

2. Расчётное сопротивление стали 09Г2С-4, 09Г2С-6 растяжению для болта М24

$$R_{ba} = 245 \text{ МПа} = 2,497 \text{ т/см}^2$$

3. Площадь поперечного сечения болта (по резьбе) по условию прочности: нагрузка на болт отрицательная, следовательно, болты ставятся конструктивно.

4. Проверка площади сечения болтов при динамической нагрузке на выносливость: нагрузка на болт отрицательная, следовательно, болты ставятся конструктивно.

5. Величина предварительной затяжки болта: для динамических нагрузок

$$F = 1.1 \cdot P = 1.1 \cdot (-13,496) = -14,845 \text{ т}$$

6. Величина предварительной затяжки болтов на восприятие горизонтальных сдвигающих усилий:

- коэффициент трения $f = 0,25$:

- коэффициент $k = 2,5$ для динамических нагрузок.

$$F_1 = k \left(\frac{Q + N \cdot f}{n \cdot f} \right), \quad (3.4.2)$$

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
						35
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

где k - коэффициент стабильности затяжки, принимаемый по таблице Г.1 СП43.13330.2012;

Q - расчетная сдвигающая сила, действующая в опорной плоскости;

N - нормальная сила;

f - коэффициент трения, принимаемый равным 0,25;

n - число болтов.

$$F_1 = 2,5 \left(\frac{3,237 + 259,283 \cdot 0,25}{12 \cdot 0,25} \right) = -51,319m$$

7. Усилие затяжки при совместном действии вертикальных и горизонтальных (сдвигающих) сил:

$$F_0 = F + F_1 \cdot k, \quad (3.4.3)$$

k - то же, что и в формуле (3.4.2);

F_1 - величина предварительной затяжки.

$$F_0 = F + F_1 \cdot k = -14,845 + (-51,319) = -30,226m$$

Болты следует затягивать на допускаемый максимальный крутящий момент.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		36

3.5 Расчёт заготовочного элемента 2 в программном комплексе "SolidWorks"

Выполним геометрическую сборку ЗЭ-2 аналогично пункту 3.4.

Материал элементов конструкции сталь – С440.

После сборки необходимо в подпрограмме "SolidWors Simulation" задать материал всех элементов данной конструкции:

– материал элементов конструкции сталь – С440.

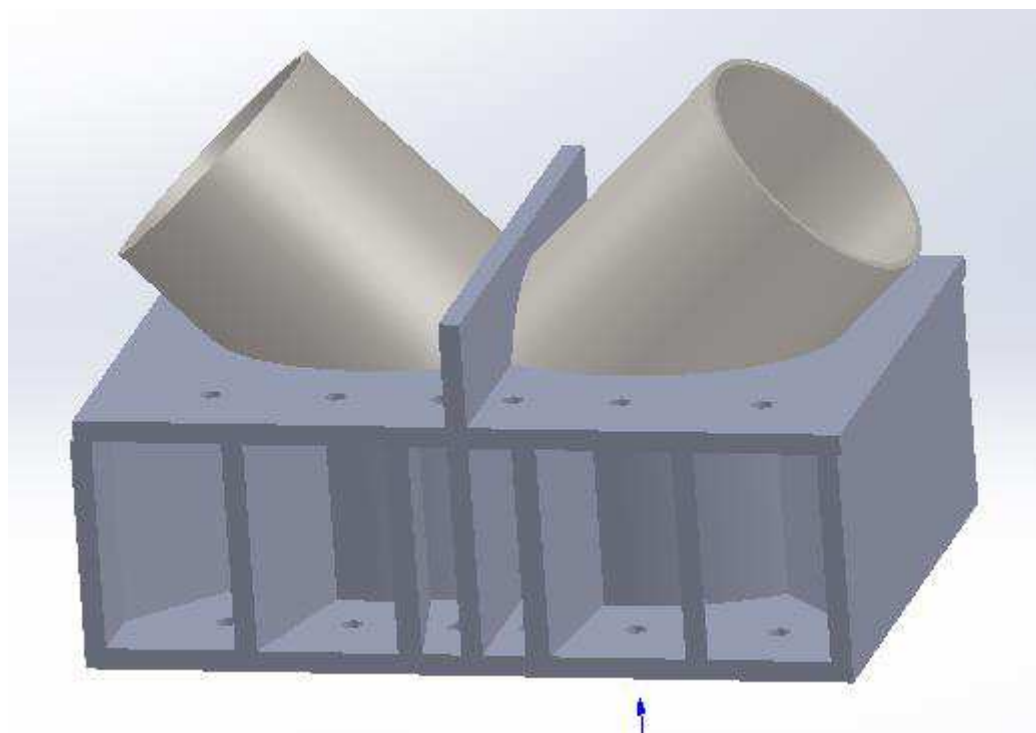


Рисунок 3.5.1 – ЗЭ-2

Для дальнейшего расчета закрепим саму конструкцию, чтобы приложить нагрузку (в данном случае жестко закрепляем нижние трубы, все остальные элементы находятся на сварке). После зададим усилия на верхние трубы и выполняется анализ конструкции.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		37

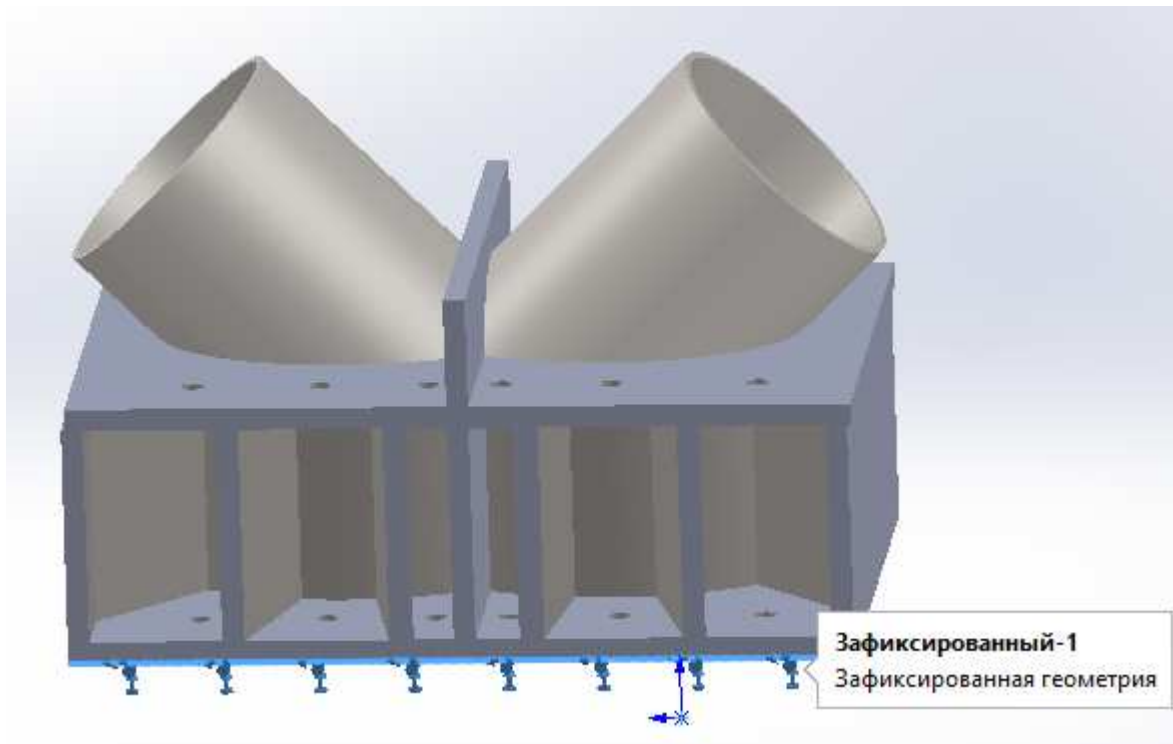


Рисунок 3.5.2 – Закрепление ЗЭ-2

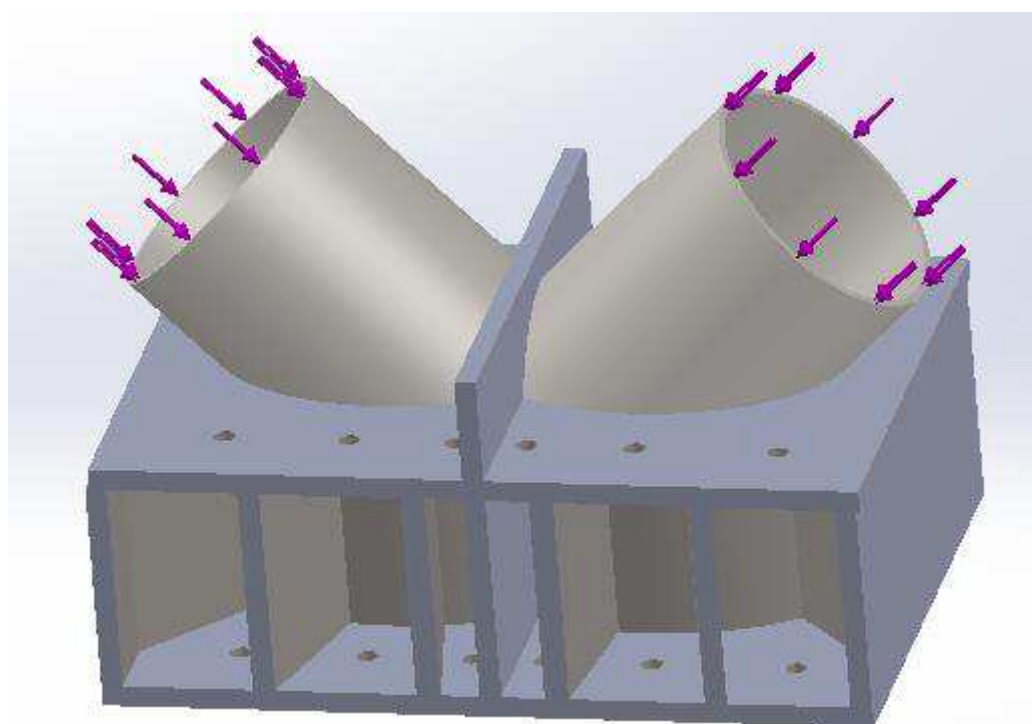


Рисунок 3.5.3 – Заданная нагрузка на ЗЭ-2

Процесс начинается с создания геометрической модели. Затем программа делит модель на маленькие части простой формы (конечные элементы), соединенные в общих точках (узлах). Программы анализа

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

конечных элементов рассматривают модель как сеть дискретных связанных между собой элементов.

Метод конечных элементов (МКЭ) прогнозирует поведение модели при помощи сопоставления информации, полученной от всех элементов, составляющих модель. Сетка показана на рисунке 3.5.4.

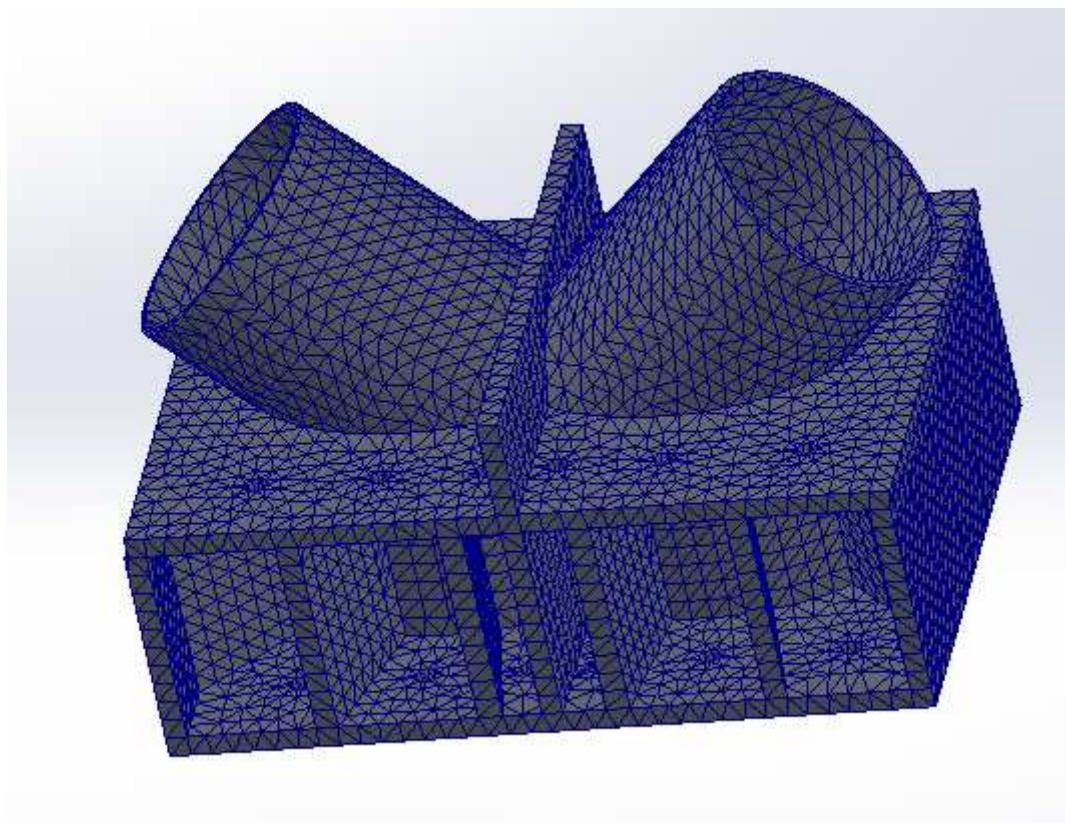


Рисунок 3.5.4 – Сетка конечных элементов

После расчёта выдается результат в виде максимального перемещения и эквивалентного напряжения (пластичный материал начинает повреждаться в местах, где эквивалентное напряжение становится равным предельному напряжению.) С помощью полученных результатов мы сравниваем эквивалентное напряжения с предельным (в большинстве случаев, предел текучести используется в качестве предельного напряжения.)

Эквивалентные напряжения - это напряжения, под действием которых материал, в условиях простого растяжения – сжатия, оказывается в равноопасном состоянии с рассматриваемым сложным напряженным состоянием (рисунок 3.5.6).

Максимальное напряжение составляет 500 кПа , Материал конструкции – сталь С345, её предел текучести составляет $R_y = 600 \text{ МПа}$. Из этого следует, что полученные напряжения во многом меньше предельных. Так же видно, что максимальные напряжения располагаются локально.

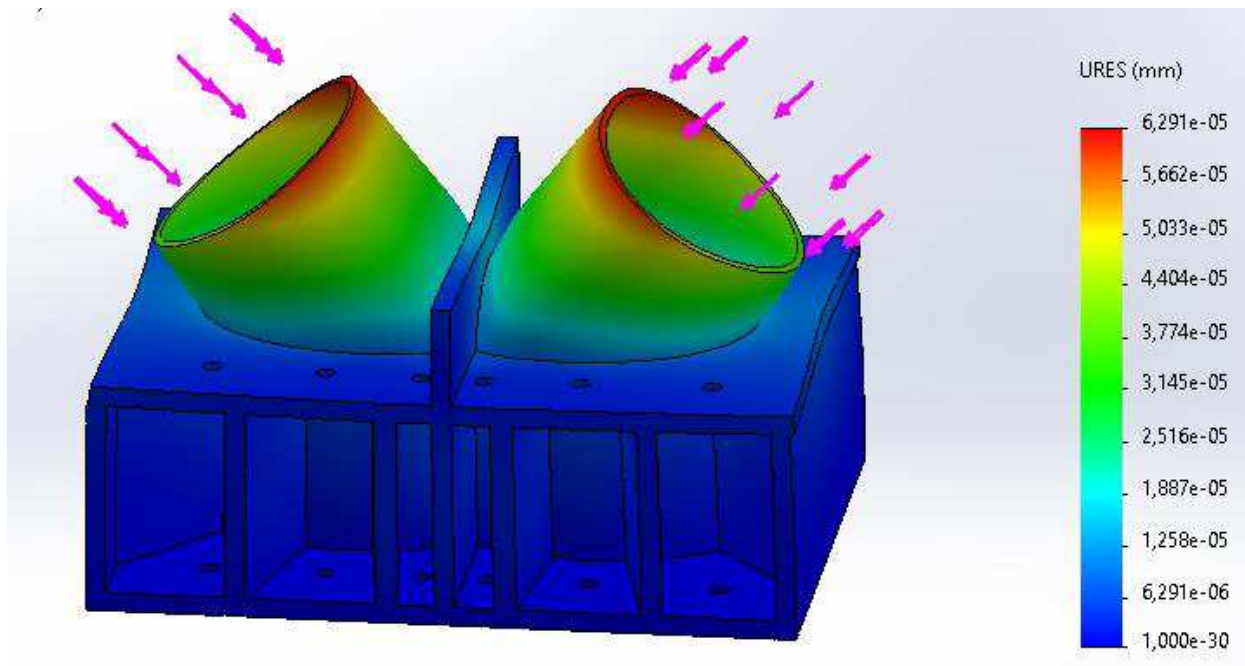


Рисунок 3.5.5 – Значение перемещений

Помимо значений напряжений, так же показывается как деформируется конструкция при приложении данной нагрузки.

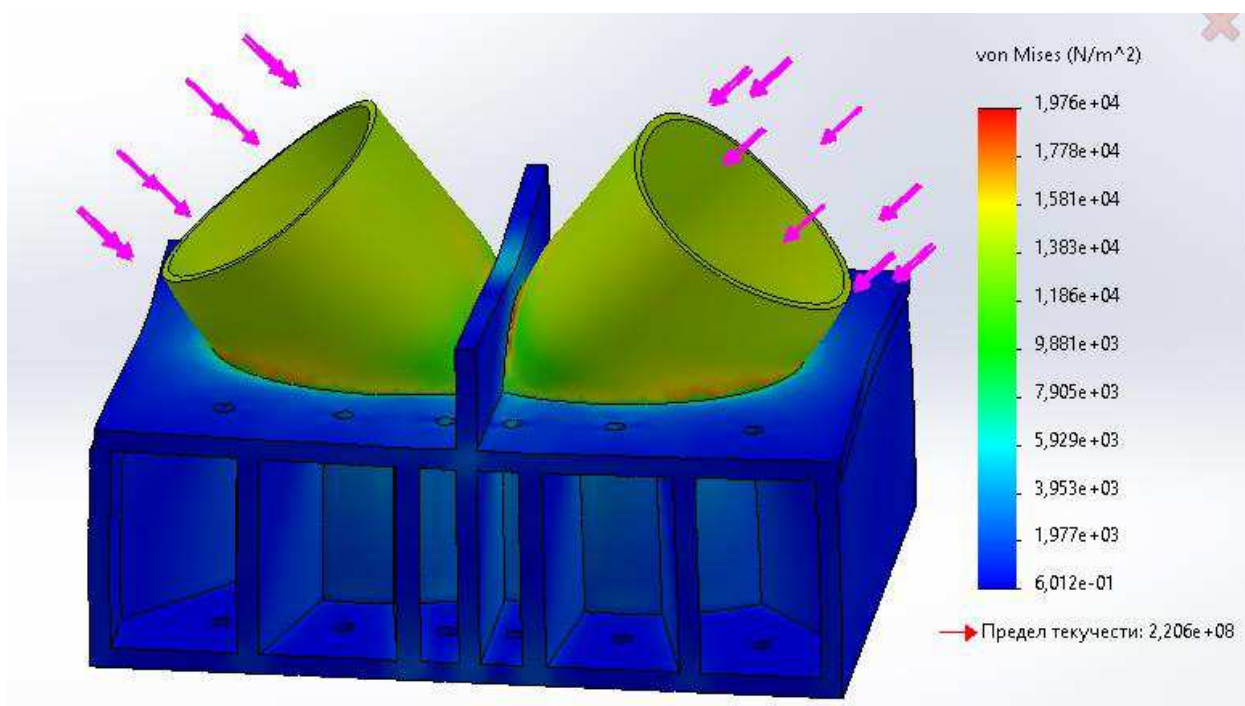


Рисунок 3.5.6 – Значения эквивалентных напряжений

Так же ниже приведены результаты по деформациям заготовочного элемента 2.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

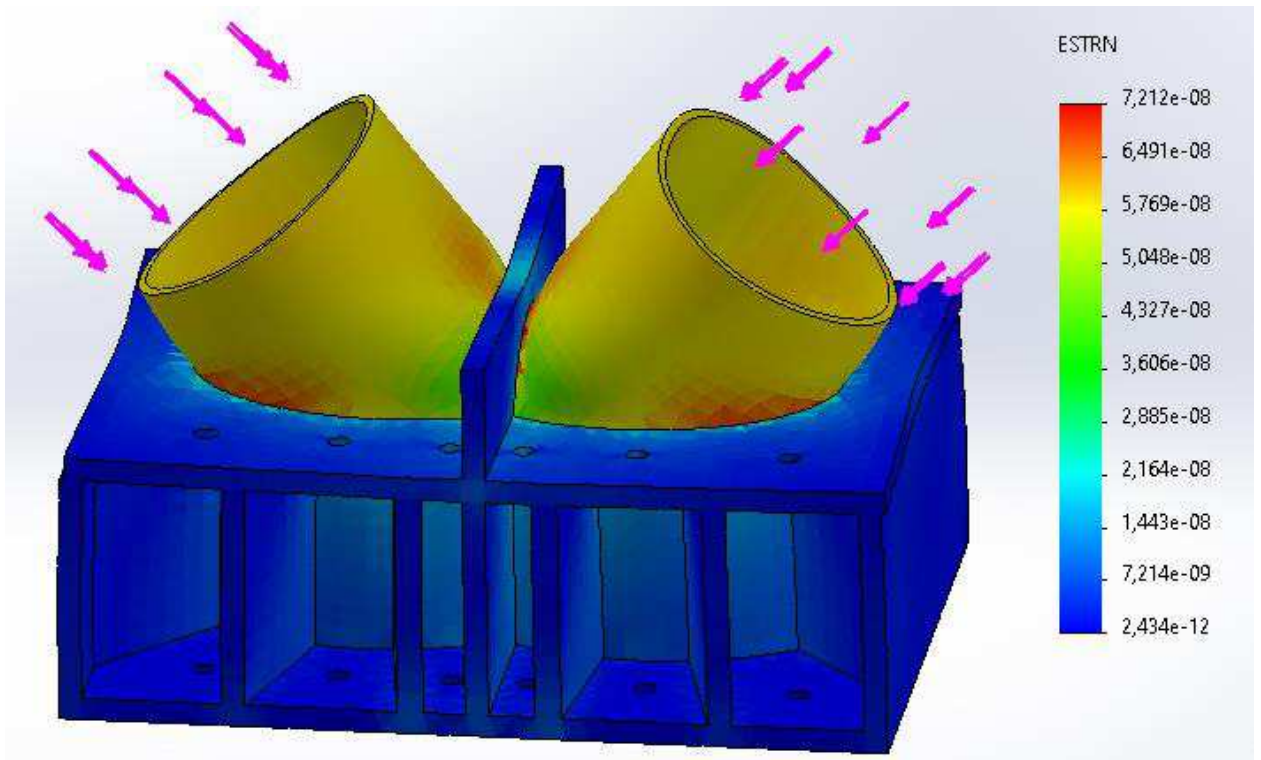


Рисунок 3.5.7 – Деформации ЗЭ-1

Данный заготовочный элемент соединяется с фундаментом для дальнейшего образования жесткого закрепления конструкции при помощи болтового соединения, расчет которого приведен ниже.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		41

Расчет болтового соединения труб.

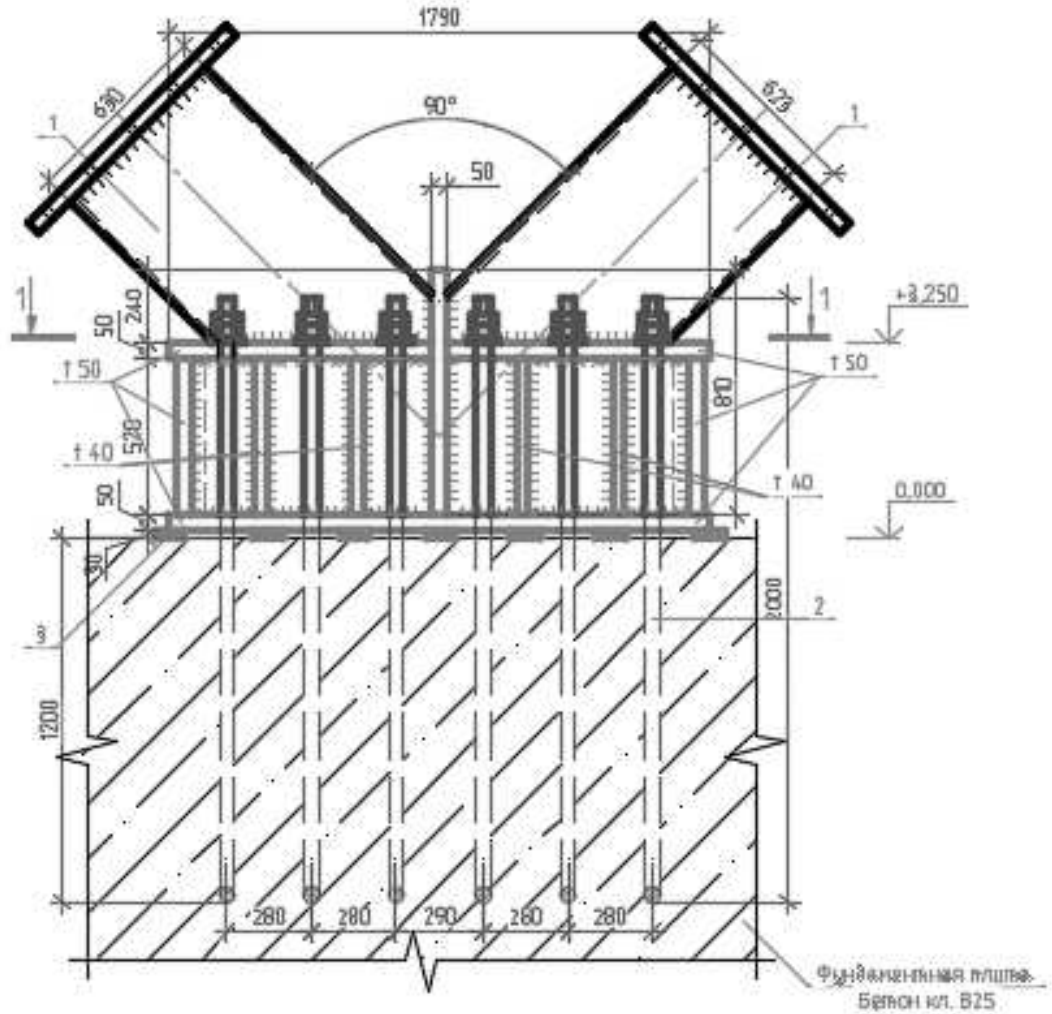


Рисунок 3.5.8 – Устройство фундаментного узла

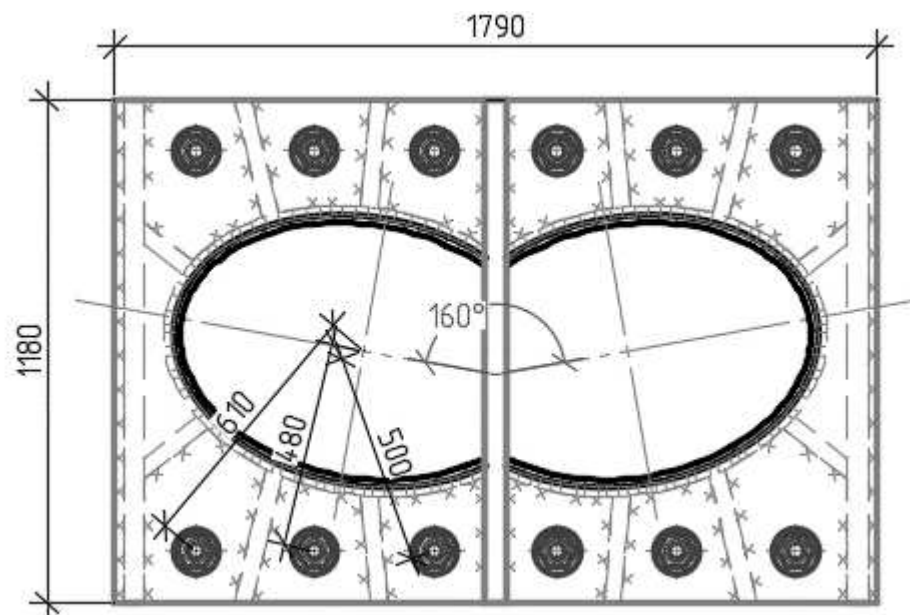


Рисунок 3.5.9 – Разрез 1-1

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ДП – 08.05.01 ПЗ

Лист

42

1. Значение расчётной нагрузки, приходящейся на один болт:

$$P = -\left(\frac{N}{n}\right) + \left(\frac{M \cdot y_1}{\sum y_i^2}\right), \quad (3.5.1)$$

где N - расчетная продольная сила;

M - расчетный изгибающий момент;

n - общее число болтов;

y_1 - расстояние от оси поворота до наиболее удаленного болта в растянутой зоне стыка;

y_i - расстояние от оси поворота до i -го болта, при этом учитываются как растянутые, так и сжатые болты.

$$P = -\left(\frac{2543,57}{12}\right) + \left(\frac{98,395 \cdot 610}{\sum 480400}\right) = -8,816 \text{ т}$$

2. Расчётное сопротивление стали 09Г2С-4, 09Г2С-6 растяжению для болта М48

$$R_{ba} = 230 \text{ МПа} = 2,345 \text{ т/см}^2$$

3. Площадь поперечного сечения болта (по резьбе) по условию прочности: нагрузка на болт отрицательная, следовательно, болты ставятся конструктивно.

4. Проверка площади сечения болтов при динамической нагрузке на выносливость: нагрузка на болт отрицательная, следовательно, болты ставятся конструктивно.

5. Величина предварительной затяжки болта: для динамических нагрузок

$$F = 1.1 \cdot P = 1.1 \cdot (-8,16) = -9,698 \text{ т}$$

6. Величина предварительной затяжки болтов на восприятие горизонтальных сдвигающих усилий:

- коэффициент трения $f = 0,25$:

- коэффициент $k = 2,5$ для динамических нагрузок.

$$F_1 = k \left(\frac{Q + N \cdot f}{n \cdot f} \right), \quad (3.5.2)$$

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
						43
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

где k - коэффициент стабильности затяжки, принимаемый по таблице Г.1 СП43.13330.2012;

Q - расчетная сдвигающая сила, действующая в опорной плоскости;

N - нормальная сила;

f - коэффициент трения, принимаемый равным 0,25;

n - число болтов.

$$F_1 = 2,5 \left(\frac{3,237 + 259,283 \cdot 0,25}{12 \cdot 0,25} \right) = -51,319 \text{ т}$$

7. Усилие затяжки при совместном действии вертикальных и горизонтальных (сдвигающих) сил:

$$F_0 = F + F_1 \cdot k = -9,698 + (-51,319) = -30,226 \text{ т}$$

Болты следует затягивать на допускаемый максимальный крутящий момент.

8. Минимальная глубину заделки болтов в бетон: для болтов диаметром 24 и более, устанавливаемых в скважины готовых фундаментов, коэффициент $m_1 = 1$.

Расчётное сопротивление стали растяжению:

$$R^{BCM3\kappa n2}_{ba} = 185 \text{ МПа}$$

$$R^{09\Gamma2C}_{ba} = 230 \text{ Мпа}$$

$$m_2 = R^{09\Gamma2C}_{ba} / R^{BCM3\kappa n2}_{ba} = 230 / 185 = 1,24$$

$$H_0 = H \cdot m_1 \cdot m_2 = 10 \cdot 48 \cdot 1,00 \cdot 1,24 = 596,76 \text{ мм.}$$

Принимаем глубину заделки болтов в бетон 1200 мм.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
						44
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

4 Фундаменты

4.1 Исходные данные для проектирования фундаментов

Исходные данные для проектирования фундаментов приведены в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1 - Природно-климатические параметры

Параметр	Значение
Место строительства:	Красноярск
Строительный климатический район:	IV
Преобладающее направление ветра:	Западное
Температура наиболее холодной 5-ки:	-43 °С
Средняя температура отопительного периода:	-7.1 °С
Продолжительность отопительного периода:	233 сут
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца:	70/71%
Тип грунта:	супесь и суглинок
Глубина промерзания грунта:	
Рельеф местности:	
Ветровой район:	III
Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м ² горизонтальной поверхности земли:	180 кг/м ²
Снеговой район:	III
Нормативное ветровое давление:	38 кг/м ²
Сейсмичность района:	6,7 баллов

Согласно таблицы 1 [9] при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int} = 20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{int} = 56\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Оценка грунтовых условий:

Нормативная глубина промерзания в г.Красноярске составляет 2,1 м.

Уровень грунтовых вод до глубины 36 м не вскрыт.

На рисунке 4.1.1. представлена инженерно-геологическая колонка.

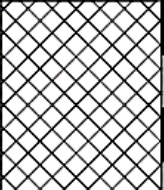
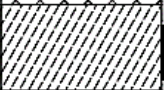


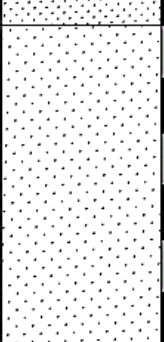
№ слоя/п/п	Геологический индекс	Глубина залегания слоя, м		Мощность слоя, м	Абс. отметка слоя подошвы слоя, м	Литологический разрез	Абс. отметка слоя подошвы слоя, м	Наименование грунта	Сведения о воде	
		От	До						Появление воды	Установ. уровень
1		0,00		3,6	3,6		2 ▲	Насыпной грунт, супесь твердая с включениями гальки и кирпича	Нет	Нет
2		3,6		5,2	1,6		4 ■	Супесь твердая коричневого цвета с включениями гравия		
3		5,2		7,0	1,8		6 ■	Песок пылеватый, средней плотности, малой степени водонасыщения		
4		7,0		9,0	2,0		8 ■	Песок мелкий, средней плотности, малой степени водонасыщения		
							10 ■ 12 ▲ 14 ▲	Песок средней крупности, средней плотности, малой степени водонасыщения		

Рисунок 4.1.1 – Инженерно-геологическая колонка

Глубину заложения фундаментной плиты принимаем с учетом:

- назначения и конструктивных особенностей проектируемого сооружения, нагрузок и воздействий его на фундаменты;
- глубины заложения фундаментов рядом стоящих сооружений, а также глубины прокладки инженерных коммуникаций;
- существующего рельефа застраиваемой территории;
- инженерно-геологических условий площадки строительства;
- гидрогеологических условий площадки и возможных их изменений в процессе строительства и эксплуатации сооружения;
- возможного размыва грунта у опор сооружений, возводимых в руслах рек;
- глубины сезонного промерзания грунтов.

Конструктивная глубина заложения фундаментной плиты для устройства фундаментного узла для закрепления круглой стальной колонны под углом принимаем 1,3 м.

Нормативную глубину сезонного промерзания грунта принимаем 2,1 м.

Опираем фундаментную плиту на слой твердой супеси с включениями гравия, начинающийся от 0,0 м до глубины 3,6 м.

4.2 Проектирование забивных свай

Произведем вариантное проектирование двух типов свайных фундаментов:

- свайный фундамент, сваи 20 м;
- плитно-свайный фундамент на сваях 6 м.

Предварительно назначаем сваи сечением 400х400 мм, СНк 200.40. Отметка низа конца сваи – 20,000 м. Характеристики сваи приведены в приложении В. Заделка свай в ростверк жёсткая с выпуском арматуры на длину анкеровки.

Несущим слоем является супесь твердая с включениями гравия. За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка (230,84 м).

Определение несущей способности сваи.

Несущая способность одной сваи:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{R,R} \cdot R \cdot A + \gamma_{R,f} \cdot u \cdot \sum f_i \cdot h_i),$$

где γ_c - коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1;

R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принятое по таблице 7.2 [10];

A - площадь опирания на грунт сваи, м²;

u - наружный периметр поперечного сечения ствола сваи, м;

f_i - расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, принятый по таблице 7.3 [10];

h_i - толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м;

$\gamma_{R,R}, \gamma_{R,f}$ - коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, принятый по таблице 7.4 [10].

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		47

Таблица 4.2.1 – Расчетные характеристики слоев грунта

Отметка поверхности	Инженерная колонка	Толщина слоя h_i , м	Расстояние от поверхности природного рельефа до середины слоя, м	f , кПа	$f_i h_i$, кПа
0,000	Насыпной грунт	1,8	0,9	35	63
3,600		1,8	1,8	42	75,6
5,200	Супесь твердая	1,3	4,4	51	66,3
6,500		0,5	5,85	30,7	15,35
7,000	Песок пылеватый	1,8	6,75	31,75	57,15
9,000	Песок мелкий	2,0	8	44	88
11,000	Песок средней крупности	2,0	10	65	130
13,000		2,0	12	67,8	135,6
15,000		2,0	14	70,6	141,2
17,000		2,0	16	73,4	146,8
19,000		2,0	18	76,2	152,40
20,000		1,0	20	79	79
					1011,8 кН

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 4920 \cdot 0,16 + 1 \cdot 1,6 \cdot 1011,8) = 2491,0 \text{ кН}$$

Допустимая нагрузка на сваю определяется по формуле:

$$N_{св} = \frac{F_d}{\gamma_k},$$

где F_d – несущая способность свай;
 γ_k – коэффициент надежности.

$$N_{св} = \frac{2491,0}{1,4} = 1660,67 \text{ кН}$$

Допустимая нагрузка на сваю составляет 1660,67 кН. Принимаем допускаемую нагрузку 1600 кН.

Определение количества свай и их размещение.

Для определения количества свай понадобится нагрузка на обрез ростверка, возьмем ее из расчетной схемы в SCAD Office. Реакции в связях в характерных точках для дальнейшего расчета представлены на рисунке 4.2.1.

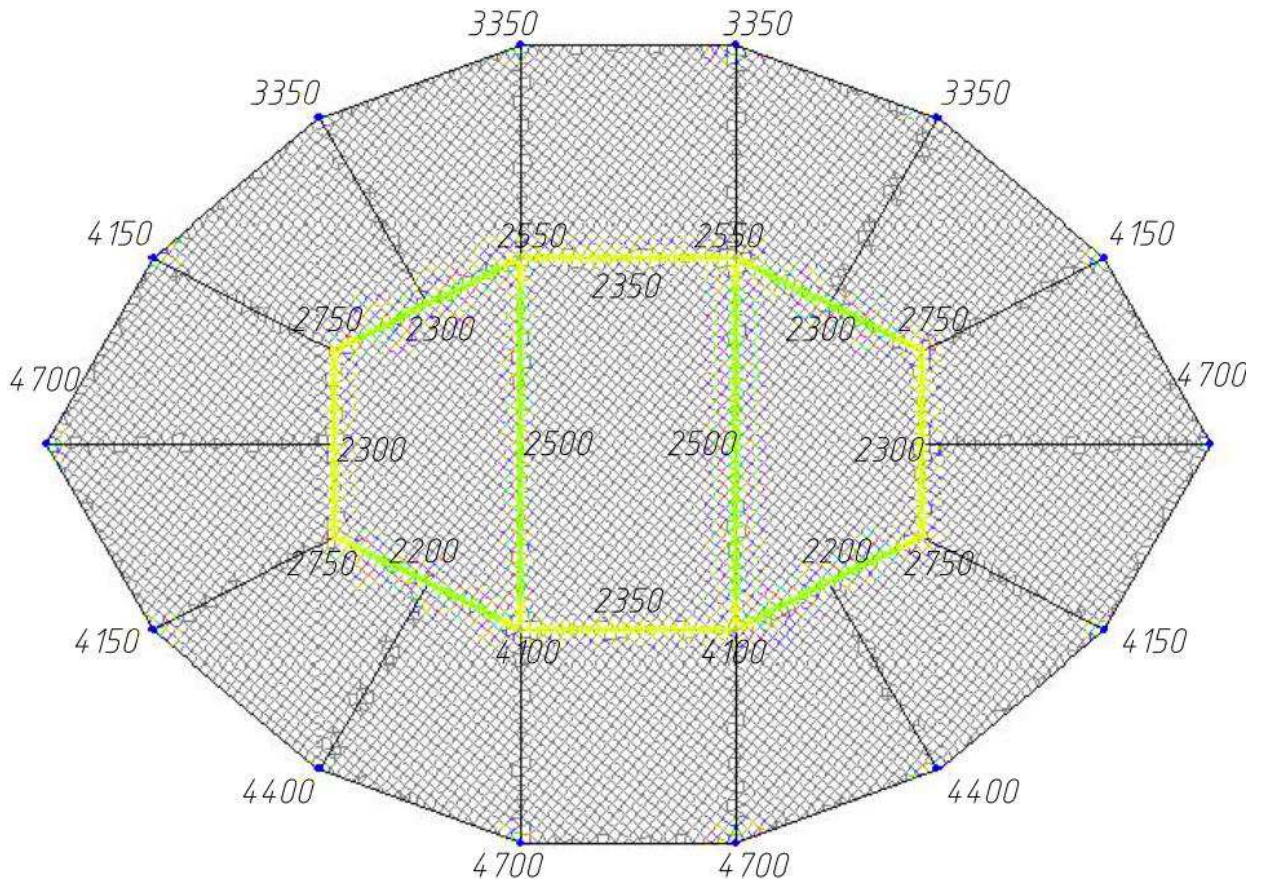


Рисунок 4.2.1 – Реакции в связях

Ведем расчет по максимальной нагрузке: 11 750 кН.
Количество свай определяется по формуле:

$$n = \frac{N}{\frac{F_d}{\gamma_k} - \bar{A} \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}},$$

где N – нагрузка на обресе ростверка, кН;

$\frac{F_d}{\gamma_k}$ – допускаемая нагрузка на сваю, кН;

\bar{A} – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, м²;

d_p – глубина заложения ростверка, м;

γ_{cp} – усредненный удельный вес ростверка и грунта на его обресе, кН/м³.

$$n = \frac{11750}{1600 - 0,16 \cdot 1,5 \cdot 20} = 9 \text{ шт}$$

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Проверка свай по несущей способности.

Проверку сваи по несущей способности производим по формуле:

$$\frac{N}{n} \leq \frac{F_d}{\gamma_k}$$

$$\frac{11750}{9} = 1405,55 \text{ кН} \leq 1600 \text{ кН}.$$

Условие выполняется, количество свай подобрано верно.

Схема расположения свай под несущими конструкциями приведена на рисунке 4.2.2.

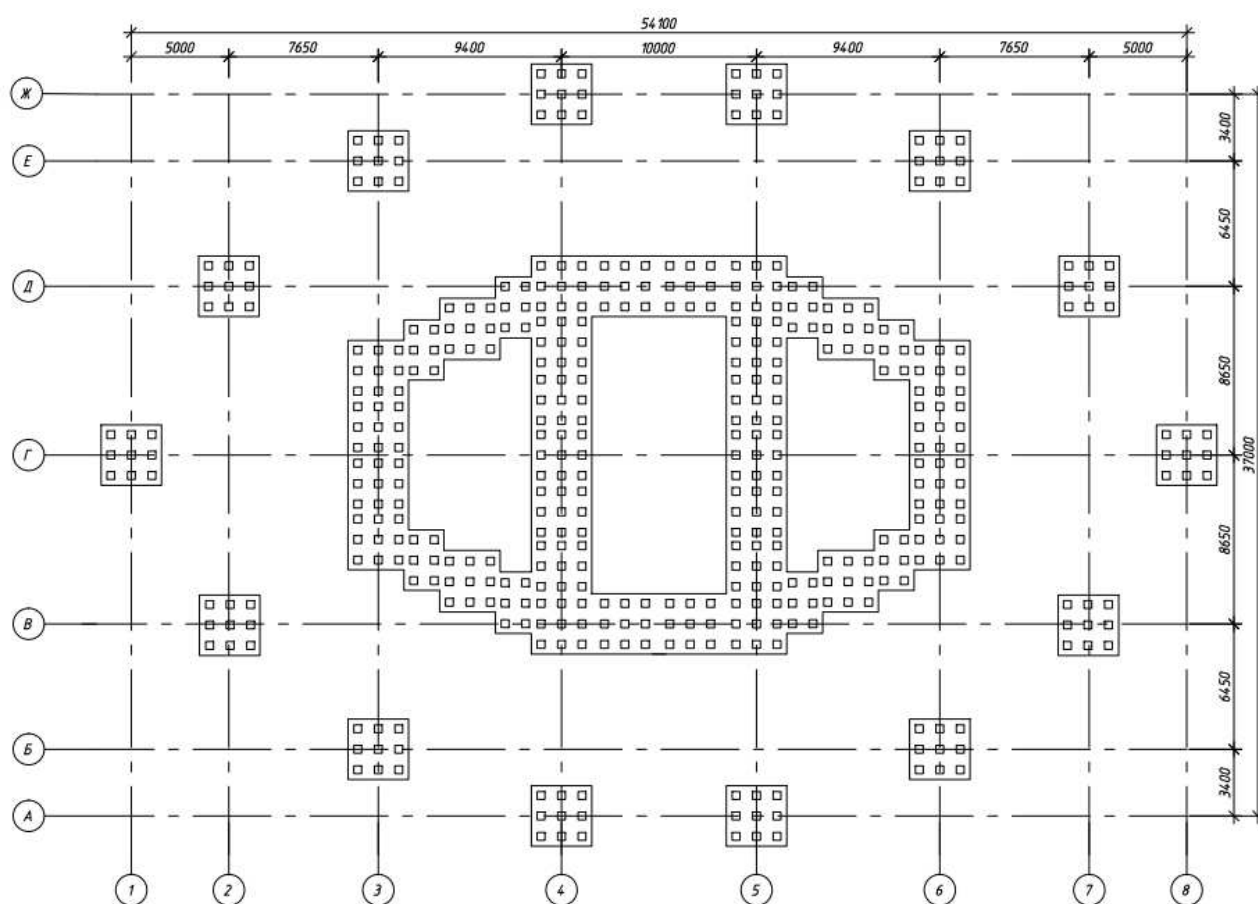


Рисунок 4.2.2 - Схема расположения свай

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ДП – 08.05.01 ПЗ

Лист

50

4.3 Проектирование плитно-свайного фундамента

Предварительно назначаем сваи сечением 400x400 мм, С 80.40, длиной 8 м. Отметка низа конца сваи – 9,500 м. Характеристики сваи приведены в приложении В. Заделка свай в ростверк жёсткая с выпуском арматуры на длину анкеровки.

Глубина заложения фундаментной плиты -1,5 м от уровня земли. Несущим слоем является супесь твердая с включениями гравия. За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка (230,84 м).

Плиту принимаем выступающую на 5 м по контуру здания.

Плита толщиной 1,5 м.

Определение несущей способности забивной сваи

Таблица 4.3.1 – Несущая способность сваи

Отметка поверхности	Инженерная колонка	Толщина слоя h_i , м	Расстояние от поверхности природного рельефа до середины слоя, м	f , кПа	$f_i h_i$, кПа
0,000	Насыпной грунт	1,8	0,9	35	63
3,600		1,8	1,8	42	75,6
5,200	Супесь твердая	1,6	4,4	51	66,3
6,500	Песок пылеватый	1,3	5,85	30,7	15,35
7,500		1	7	31,75	57,15
8,500	Песок мелкий	1	8	44	88
9,500	Песок средней крупности	1	9	65	130
					495,4 кН

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 4200 \cdot 0,16 + 1 \cdot 1,6 \cdot 495,4) = 1299,52 \text{ кН}$$

Найдем допустимую нагрузку на сваю:

$$N_{св} = \frac{1299,52}{1,4} = 928,2 \text{ кН}$$

Допустимая нагрузка на сваю составляет 928,2 кН. Принимаем допускаемую нагрузку 900 кН.

Определение количества свай и их размещение.

Для определения количества свай понадобится нагрузка на обрез ростверка, возьмем ее из расчетной схемы в SCAD Office. Суммарные внешние нагрузки приведены в таблице 4.3.2.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		51

Таблица 4.3.2 – Суммарные внешние нагрузки

№ загрузки	X, кН	Y, кН	Z, кН
1	0	0	258 779
2	0	0	1 718,14
3	0	15 502,3	0
4	0	0	80 273,6
5	0	15 502,3	0
6	-15 424	0	0
7	15 587,1	0	0
8	0	0	0
8	9 658,93	0	0
8	0	0	0
9	9 531,5	0	0
9	0	0	0
9	0	0	0
10	0	9 241,79	0
10	0	0	0
10	0	0	0
11	0	9 241,77	0
11	0	0	0
11	0	0	0

Вертикальная нагрузка под подошвой плиты 340 770,76 кН.

Количество свай определяется по формуле:

$$n = \frac{340770,76}{900 - 0,16 \cdot 1,5 \cdot 20} = 388 \text{ шт}$$

Проверка свай по несущей способности.

Проверку сваи по несущей способности производим по формуле:

$$\frac{N}{n} \leq \frac{F_d}{\gamma_k}$$

$$\frac{340770,76}{388} = 878,2 \text{ кН} \leq 900 \text{ кН}.$$

Условие выполняется, количество свай подобрано верно.
 Схема расположения свай представлена на рисунке 4.3.1.

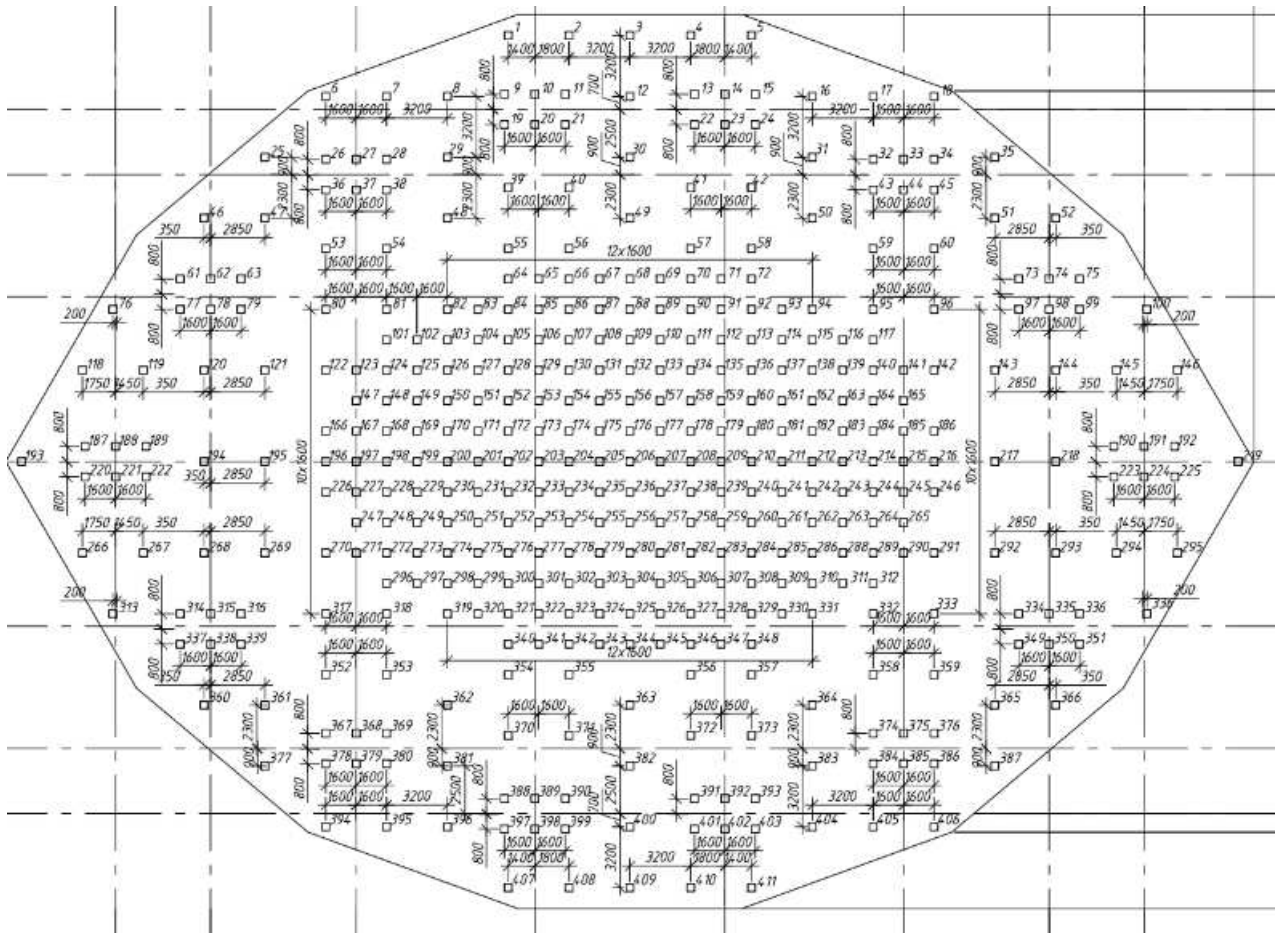


Рисунок 4.3.1 – Схема расположения свай

4.4 Вариантное сравнение свайных фундаментов

Необходимо выполнить технико-экономическое сравнение вариантов по стоимости и трудоемкости. На основании результатов решить, какой тип свай наиболее подходящий. Расчёт стоимости и трудоемкости сведен в таблицу 4.4.1.

						ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата			53

Таблица 4.4.1 – Расчет стоимости и трудоемкости вариантов фундаментов

№ п/п	Номер расценки	Наименование работ и затрат	Ед.измерения	Объем	Стоимость, руб		Затраты труда, ч-ч	
					Един	Всего	Един	Всего
Свайный фундамент								
1		Стоимость свай	<i>шт</i>	445	38 640	17 194 800	-	-
2	ТЭР 05.01-003-07	Забивка свай в грунты 1 категории	<i>м³</i>	1 078,5	482,06	519 901,7	2,31	2 491,3
3	ТЭР 05-01-006-01	Наращивание свай квадратного сечения	1 <i>стык</i>	445	2 261,04	1 006 162,8	4,51	2 007
4	ТЭР 05-01-010-02	Вырубка бетона из арматурного каркаса свай	1 <i>свая</i>	445	132,48	58 953,6	1,65	734,25
5	ТЭР 06-01-001-07	Устройство фундаментов под колонны	100 <i>м³</i>	1,21	115 721,01	140 022,4	483,8	585,4
6	ТЭР 06-01-001-16	Устройство плиты	100 <i>м³</i>	2,52	156 083,05	393 329,3	220,66	556,1
Сумма						19 313 169,8		4 367,05
Плитно - свайный фундамент								
1		Стоимость свай	<i>шт</i>	411	15 600	6 411 600	-	-
2	ТЭР 05.01-003-01	Забивка свай в грунты 1 категории	<i>м³</i>	402,8	586,97	236 431,5	3,77	1 518,6
3	ТЭР 05-01-006-01	Наращивание свай квадратного сечения	1 <i>стык</i>	411	2 261,04	929 287,4	4,51	1 853,6
4	ТЭР 05-01-010-02	Вырубка бетона из арматурного каркаса свай	1 <i>свая</i>	411	132,48	54 449,3	1,65	678,2
5	ТЭР 06-01-001-16	Устройство плиты	100 <i>м³</i>	44,6	156 083,05	6 961 304	220,66	9 841,4
Сумма						14 593 072,2		13 391,8

Вывод: в результате сравнения технико - экономических показателей, можно увидеть, что стоимость плитно - свайного фундамента, с 8-ми метровыми сваями, меньше чем свайного, с 20-ти метровыми сваями. Таким образом, проектируем плитно - свайный фундамент на забивных сваях длиной 8 м.

4.5 Армирование фундаментной плиты

Для расчета армирования в SCAD Office необходимо задать в расчетную схему коэффициенты постели и связей конечности жесткости.

Плита принята из бетона В40, F200, W6 с арматурой класса А600, толщиной 1,5 м.

Коэффициенты постели для монолитной железобетонной фундаментной плиты представлены на рисунке 4.5.1.

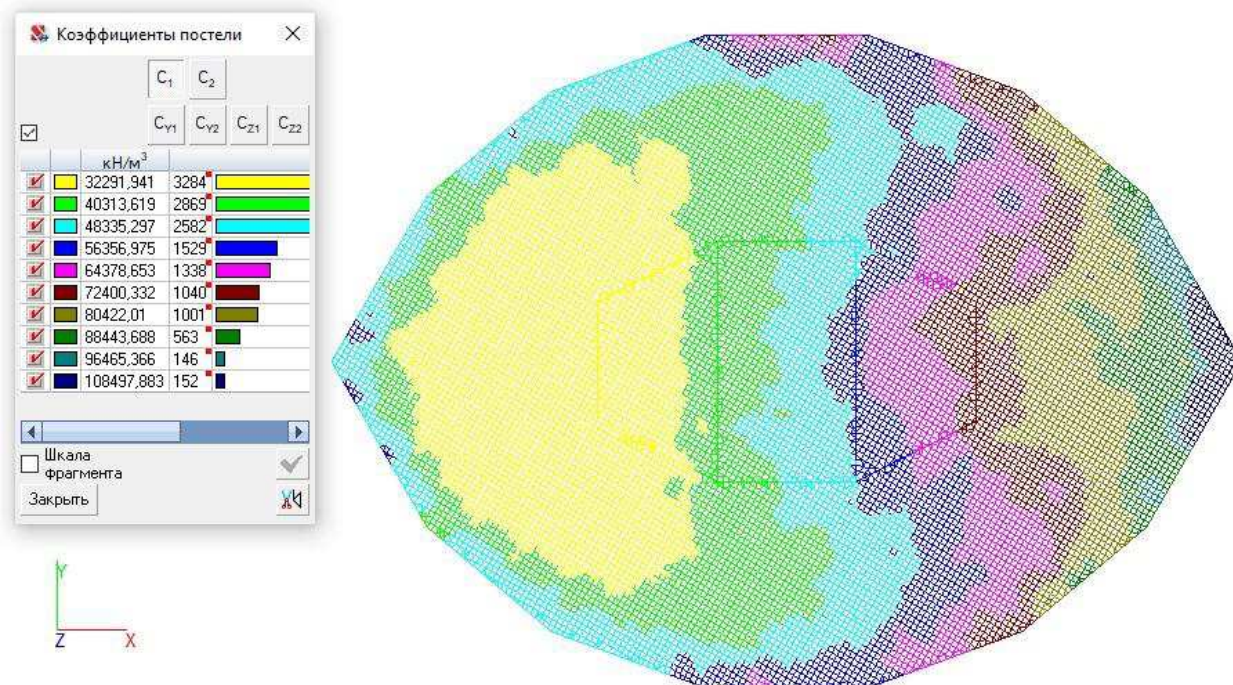


Рисунок 4.5.1 – Коэффициенты постели

Выполним расчет. Результаты представлены на рисунках 4.5.2-4.5.5

Подбор арматуры

Шаг : 200 мм 10

Интенсивность S_1 (нижняя по X)

		см ² /м	
<input checked="" type="checkbox"/>	d16/200	8,123	8456
<input checked="" type="checkbox"/>	d22/200	16,246	1346
<input checked="" type="checkbox"/>	d25/200	24,369	710
<input checked="" type="checkbox"/>	d32/200	32,491	392
<input checked="" type="checkbox"/>	d36/200	40,614	217
<input checked="" type="checkbox"/>	d36/200	48,736	157
<input checked="" type="checkbox"/>	d40/200	56,859	106
<input checked="" type="checkbox"/>	56,859	64,981	40
<input checked="" type="checkbox"/>	64,981	73,104	15
<input checked="" type="checkbox"/>	73,104	81,226	8

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. ар		
	Прод.	Попер.	а ₁	а ₂	а ₃
B40	A600	A240	50	50	0

Шкала фрагмента

Закреть

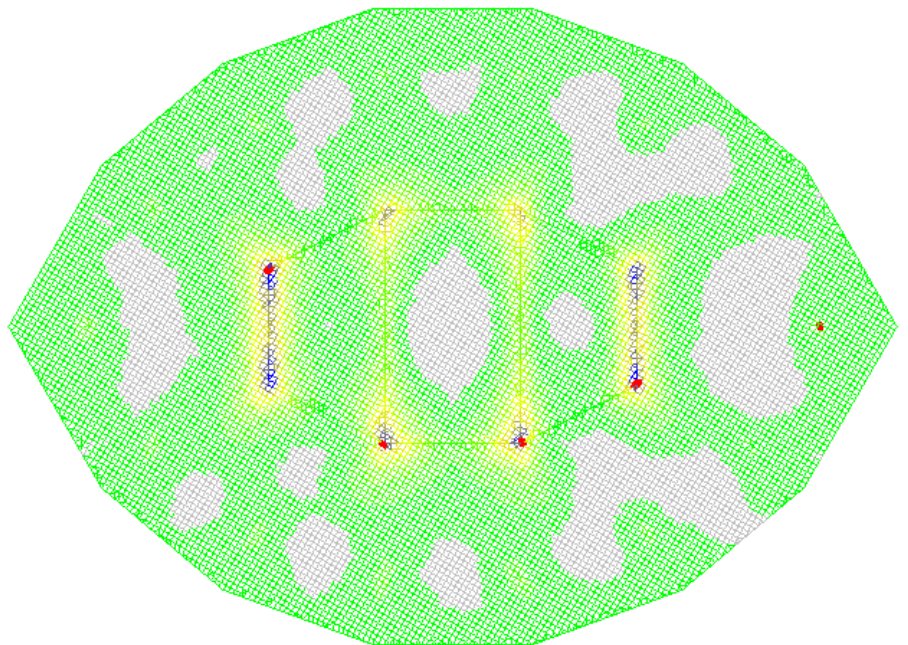


Рисунок 4.5.2 – Требуемая нижняя арматура по X

Подбор арматуры

Шаг : 200 мм 10

Интенсивность S_2 (верхняя по X)

		см ² /м	
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	2,223	5494
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	4,446	2156
<input checked="" type="checkbox"/>	d14/200	6,669	1413
<input checked="" type="checkbox"/>	d16/200	8,892	1040
<input checked="" type="checkbox"/>	d18/200	11,115	808
<input checked="" type="checkbox"/>	d20/200	13,338	782
<input checked="" type="checkbox"/>	d20/200	15,561	579
<input checked="" type="checkbox"/>	d22/200	17,784	244
<input checked="" type="checkbox"/>	d25/200	20,007	78
<input checked="" type="checkbox"/>	d25/200	22,23	35

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. ар		
	Прод.	Попер.	а ₁	а ₂	а ₃
B40	A600	A240	50	50	0

Шкала фрагмента

Закреть

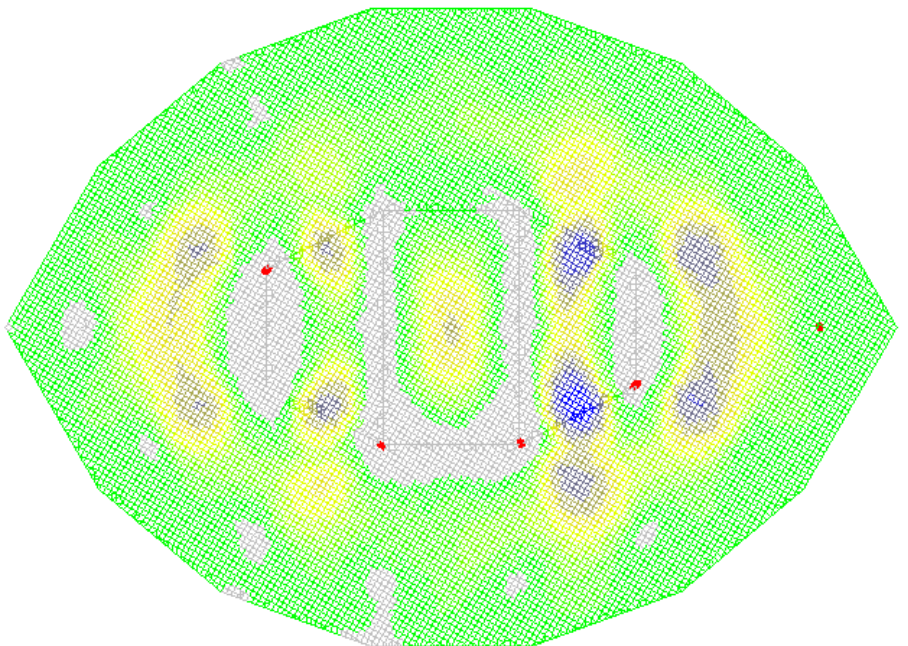


Рисунок 4.5.2 – Требуемая верхняя арматура по X

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Подбор арматуры

Шаг : 200 мм 10

Интенсивность S_3 (нижняя по Y)

		см ² /м	
<input checked="" type="checkbox"/>	d16/200	8,385	7864
<input checked="" type="checkbox"/>	d22/200	16,771	1663
<input checked="" type="checkbox"/>	d28/200	25,156	922
<input checked="" type="checkbox"/>	d32/200	33,541	422
<input checked="" type="checkbox"/>	d36/200	41,926	252
<input checked="" type="checkbox"/>	d36/200	50,311	130
<input checked="" type="checkbox"/>	d40/200	58,696	89
<input checked="" type="checkbox"/>	58,696	67,081	33
<input checked="" type="checkbox"/>	67,081	75,466	11
<input checked="" type="checkbox"/>	75,466	83,851	5

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. ар.		
	Прод.	Попер.	мм	мм	мм
V40	A600	A240	50	50	0

Шкала фрагмента

Закреть

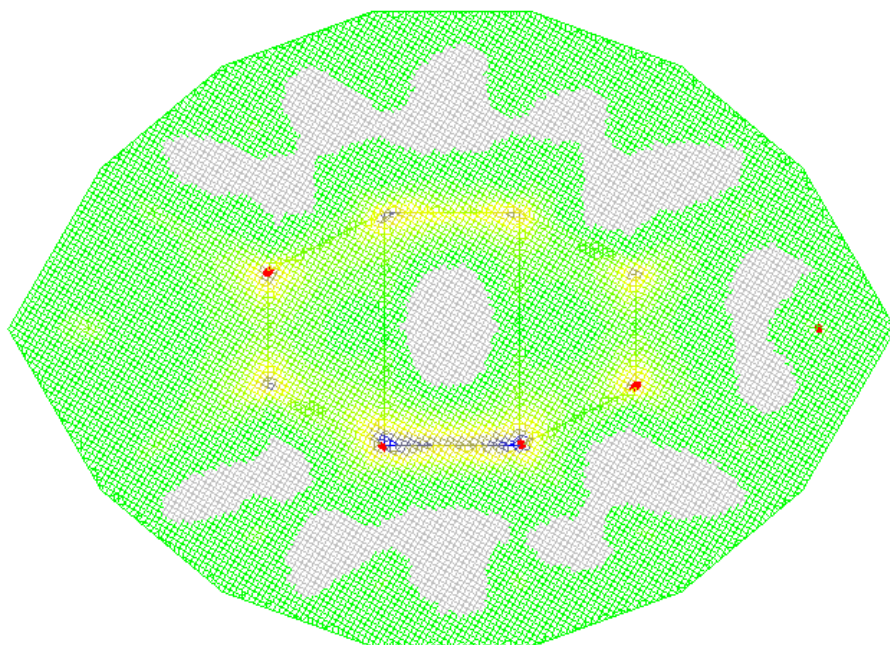


Рисунок 4.5.2 – Требуемая нижняя арматура по Y

Подбор арматуры

Шаг : 200 мм 10

Интенсивность S_4 (верхняя по Y)

		см ² /м	
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	1,793	4906
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	3,585	2133
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	5,378	1340
<input checked="" type="checkbox"/>	d14/200	7,17	975
<input checked="" type="checkbox"/>	d16/200	8,962	899
<input checked="" type="checkbox"/>	d18/200	10,754	874
<input checked="" type="checkbox"/>	d18/200	12,547	766
<input checked="" type="checkbox"/>	d20/200	14,339	378
<input checked="" type="checkbox"/>	d22/200	16,131	115
<input checked="" type="checkbox"/>	d22/200	17,923	37

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. ар.		
	Прод.	Попер.	мм	мм	мм
V40	A600	A240	50	50	0

Шкала фрагмента

Закреть

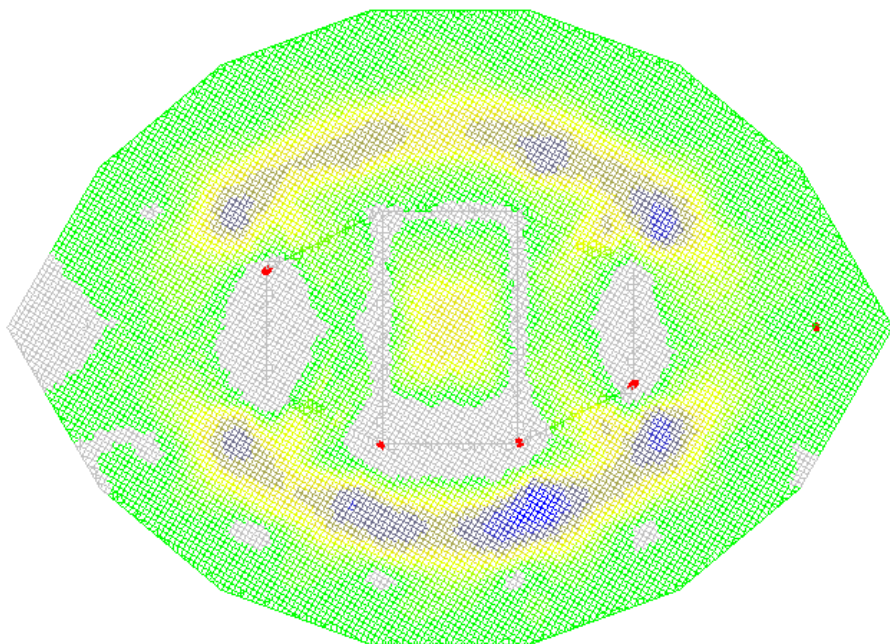


Рисунок 4.5.2 – Требуемая верхняя арматура по Y

Основное и дополнительное армирование смотри графическую часть лист 9.

Схему свайного поля, а также опалубку для фундаментной плиты смотри лист 10 графической части.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ДП – 08.05.01 ПЗ

Лист

57

4.6 Подбор сваебойного оборудования

Для забивки свайного фундамента необходимо подобрать сваебойное оборудование. Его выбирают с учетом его производительности, соотношения массы сваи и массы молота, климатических факторов и т.д.

Для забивки свай принимаем штанговый дизель – молот HD – 45.

Отношения массы ударной части молота к массе сваи $\frac{m_4}{m_2}$ должно быть в пределах от 0,8 до 1,5.

Рассчитываем отказ забивки сваи по формуле:

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

где E_d – энергия удара;

m_1 – полная масса молота;

m_2 – масса сваи;

m_3 – масса наголовника

m_4 – масса ударной части;

F_d – несущая способность сваи;

A – площадь поперечного сечения сваи;

η – коэффициент, равный 1500 кН/м².

$$S_a = \frac{120 \cdot 900 \cdot 0,16}{900 \cdot (900 + 1500 \cdot 0,16)} \cdot \frac{7,4 + 0,2 \cdot (2,45 + 0,2)}{7,4 + 2,45 + 0,2} = 0,0013 \text{ м}$$

Расчётный отказ 0,0079 м находится в оптимальных пределах и удовлетворяет условию $0,002 \text{ м} < 0,0013 \text{ м} < 0,01 \text{ м}$.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		58

5 Технология строительного производства

5.1 Область применения

Данная технологическая карта разработана на устройство монолитных железобетонных плиты перекрытия Пм -1 и Пм-2, возводимой в балочно-стоечной опалубке для горизонтальных конструкций.

Технологическая карта разработана для нового строительства.

В настоящей ТК приведены указания по организации и технологии производства работ при бетонировании монолитных плит перекрытия, схемы механизации, определен состав производственных операций, требования к контролю качества и приемке работ, плановая трудоемкость работ, трудовые, производственные и материальные ресурсы, мероприятия по промышленной безопасности и охране труда.

Для плит перекрытия применяется арматурная сталь, которая должна соответствовать требованиям ГОСТов, из стали классов А-600С, А-240, диаметром 12-20 мм.

5.2 Общие положения

Данная технологическая карта разработана на основании:

- МДС 12-29.2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты»;
- СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции»;
- СП 267.1325800.2016 «Здания и комплексы высотные»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
- ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в РФ»;
- СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1.

Общие требования;

- СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

5.3 Организация и технология выполнения работ

Настоящей техкартой предусматривается следующий порядок производства работ:

Опалубочные работы:

- Транспортировка опалубки в зону монтажа;
- Разметка основания под шаг основных стоек;
- Установка основных стоек с треногами и унивилками;
- Установка связей по стойкам;
- Монтаж продольных балок;
- Монтаж поперечных балок;

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		59

- Обработка торцов фанеры антиадгезионной смазкой;
- Установка и закрепление палубы фанеры;
- Монтаж промежуточных стоек в пролетах между основными;
- Установка опалубки боковых поверхностей плиты перекрытия;
- Обработка палубы антиадгезионной смазкой.

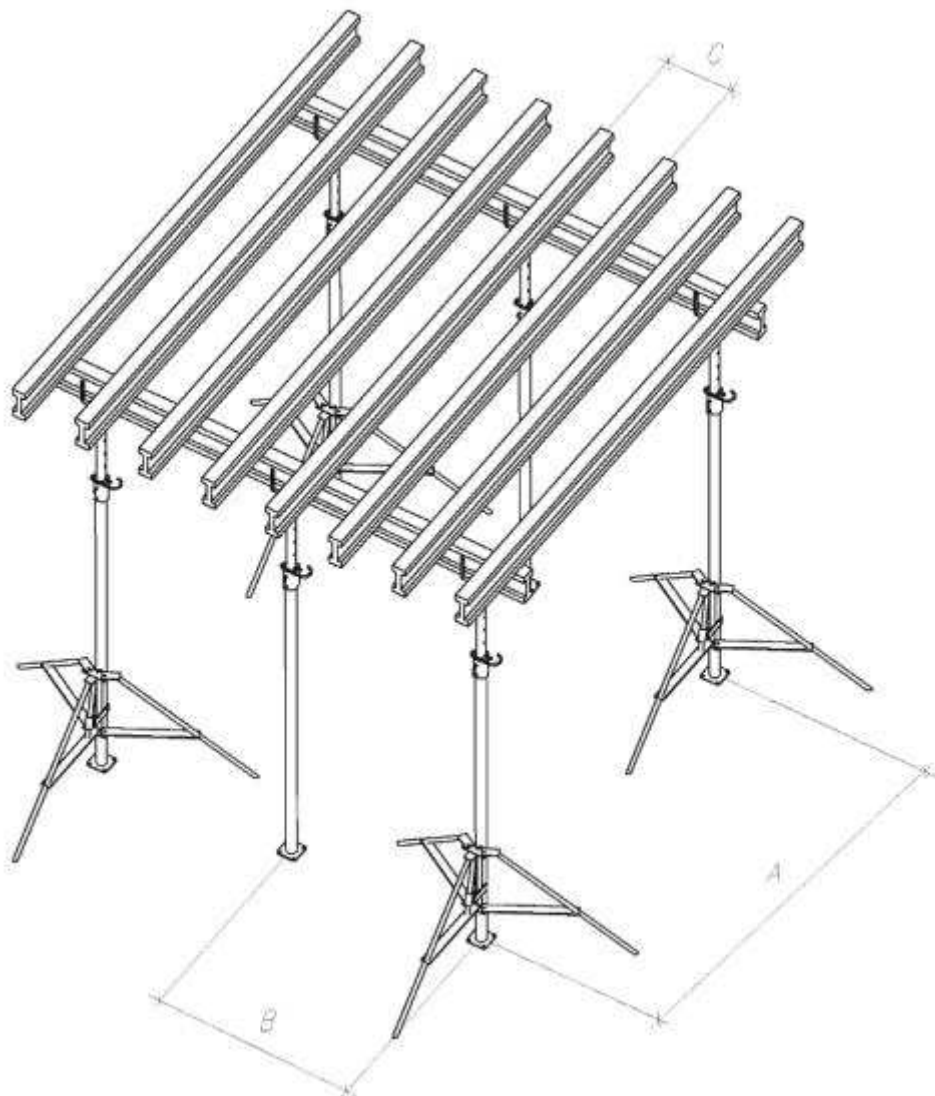


Рисунок 5.3.1 – Схема устройства опалубки

Арматурные работы:

- Транспортировка в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, проеомобразователей, термовкладышей, ПВХ-трубок;
- Устройство разбивочной основы из направляющих арматурных стержней нижней сетки;
- Устройство нижней сетки из отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой;
- Установка дистанционных прокладок – фиксаторов защитного слоя;
- Установка стержней усиления нижней сетки, у отверстий в плите и местах возникновения наибольших усилий;

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

- Устройство разбивочной основы из направляющих арматурных стержней верхней сетки;
- Устройство верхней сетки из отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой;
- Установка закладных деталей, проемообразователей, термовкладышей, каналов под электропроводку;
- Установка стержней усиления верхней сетки, у отверстий в плите и местах возникновения наибольших усилий;
- Устройство технологического шва закреплением сетки-рабицы между верхними и нижними стержнями арматуры;
- Установка досок-ограничителей для формирования верхнего и нижнего защитного слоя у верхней и нижней поверхности технологического шва.

Бетонные работы:

- Подача бетонной смеси в зону бетонирования;
- Укладка бетонной смеси с уплотнением глубинным вибратором;
- Выравнивание бетонной смеси по отметкам маякам;
- Заглаживание бетонной смеси.

Уход за бетоном:

- Укрытие открытых неопалубленных поверхностей плиты п/э плёнкой.
- Подключение греющих проводов к питающим кабелям, подача напряжения с трансформатора.
- Замеры температуры в бетоне.

Распалубливание:

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

Профессиональный состав бригады.

Работы ведутся последовательным методом комплексной бригадой из 6 человек с учетом совмещения следующих профессий:
 плотник-бетонщик - 4 разряда –2 человека (далее по тексту П1, П2);
 тоже 3 разряда – 2 человека; (далее по тексту П3, П4);
 тоже 2 разряда 2 человека; (далее по тексту П5, П6).

При этом все рабочие должны иметь навыки укладки арматурных изделий и вязки стыков арматуры. Кроме того, не менее чем два человека из состава звена должны быть аттестованными стропальщиками.

При отсутствии указанных выше специальностей и квалификации у рабочих, до начала производства работ необходимо провести их обучение и аттестацию.

5.3.1 Состав и последовательность работ

Подготовительные работы

До начала производства работ необходимо:

- закончить работы по возведению ядра жесткости и стальных несущих конструкций, при этом прочность последних к моменту демонтажа опалубки перекрытия должна обеспечивать восприятие нагрузок от него;
- помещения, в которых будут вестись работы по возведению монолитных перекрытий необходимо освободить от приспособлений, инвентаря, неиспользованных строительных материалов;
- очистить основание, на которое будут устанавливаться стойки опалубки перекрытия от мусора, наледи, снега (в зимнее время), кроме того, оно должно быть рассчитано на передающиеся от стоек нагрузки.

Опалубочные работы

Работы по монтажу опалубки начинаются с установки основных стоек.

Для этого производят разбивку основания под шаг основных стоек. В качестве инструмента и оснастки используется рулетка – 20 м, мел.

Разбивку основания осуществляют двое рабочих П1 и П5. В это время П2 и П3 осуществляют транспортировку элементов опалубки в контейнерах вертикальным транспортом с помощью крана. В это же время П4, П6 осуществляют укрупнительную сборку и установку поддерживающих элементов опалубки: в стойку вставляют унивилку и закрепляют в треноге на месте установки. По высоте монтируемые стойки настраивают с таким расчетом, чтобы после монтажа палуба находилась на 20-30 мм выше проектного положения.

После монтажа первой в ряду продольной балки следующая стыкуется к уже смонтированной, с закреплением в унивилке. Для обеспечения устойчивости опалубки и восприятия ей горизонтальных нагрузок при высоте опалубки более 3,0 м необходимо устраивать вертикальные связи.

Предполагается следующая организация труда: рабочие П2 и П3 осуществляют транспортировку элементов опалубки в контейнерах вертикальным транспортом с помощью крана, звено рабочих П1 и П5, выполняют монтаж продольных балок; звено рабочих П4, П6 выполняет устройство вертикальных связей.

Монтаж поперечных балок осуществляется звеньями из двух рабочих с помощью монтажных штанг непосредственно с основания.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		62

Предлагается следующая схема организации труда рабочих: рабочие П2 и П3 осуществляют транспортировку элементов опалубки в контейнерах вертикальным транспортом с помощью крана и предварительную раскладку балок у места их монтажа; звенья рабочих П1, П5 и П4, П6 выполняют монтаж поперечных балок в смежных пролетах.

Первые в пролете листы фанеры укладываются и закрепляются с лестницы стремянки, остальные листы с ранее уложенных. Гвоздями (саморезами) крепятся только крайние листы фанеры.

Предлагается следующая организация труда: звенья рабочих П1, П5 и П4, П6 производят выравнивание поперечных балок и укладку листов фанеры, а также их закрепление с помощью гвоздей (саморезов). Рабочие П3 и П1 осуществляют доставку листов фанеры до места укладки, обработку торцов листов фанеры опалубочной смазкой с помощью распылителя, и нивелировку опалубки с участием мастера (прораба). Рабочий П3 приставляет рейку низу главных балок, мастер (прораб) снимает отсчет с нивелира, вычисляет отметки (высота главной и второстепенной балки + высота листа фанеры) и дает команду о требуемом изменении высоты палубы, рабочий П4 помощью опорной гайки стойки, корректирует высоту палубы. Выверка опалубки производится до тех пор, пока палуба не займет проектное положение, либо ее отклонения не будут превышать нормативных значений.

На следующем этапе производится установка отсекателей – элементов для формирования торцевой поверхности плиты перекрытия. При установке отсекателей вначале производят закрепление кронштейнов с помощью гвоздей, далее к кронштейнам с помощью производят крепление палубы из фанеры или досок.

Предлагается следующая организация труда рабочих: звено рабочих П1, П5 производит разметку наружной грани плиты и установку кронштейнов; рабочие П2, П6 производят установку и закрепление палубы отсекателя из листов фанеры либо досок, рабочие П3 и П4 осуществляют обработку листов фанеры опалубочной смазкой с помощью распылителя.

После установки отсекателей производится монтаж ограждения по периметру возводимого перекрытия: на кронштейны отсекателей устанавливаются инвентарные стойки ограждения, на которые устанавливаются борта ограждения из доски.

На заключительном этапе опалубочных работ выполняют установку промежуточных стоек. Для этого в промежуточные стойки вставляют головку-захват с фиксирующей защелкой (либо унивилку) и устанавливают стойки.

Предлагается следующая организация труда рабочих: звено рабочих П3, П4 осуществляет доставку и укрупнительную сборку стоек: вставляют в стойки головки-захваты, звенья рабочих П1, П5 и П2, П6 осуществляют с

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
						63
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

помощью рулетки или шаблона разметку основания под промежуточные стойки и установку этих стоек.

Арматурные работы

До начала производства работ необходимо:

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

- при производстве работ в зимний период поверхность палубы очистить от снега льда;

- установить инвентарные лестницы для подъема на опалубку перекрытия, проверить наличие и надежность ограждения по контуру опалубки перекрытия.

Работы по армированию плиты перекрытия начинаются с доставки в зону армирования необходимых материалов и устройства разбивочной основы нижней сетки. Для доставки арматурных изделий в зону укладки используют грузоподъемные механизмы-краны. Для того чтобы нагрузки на опалубку от арматурных изделий не превышали допустимых значений, арматуру на опалубку перекрытия подают небольшими пачками (не более 2 т), расстояние между пачками должно быть не менее 1 м.

При производстве работ звено рабочих ПЗ, П4 осуществляет строповку арматурных изделий и подачу их в зону укладки. Звенья рабочих П1, П5 и П2, П6 осуществляют прием и расстроповку арматуры на опалубке перекрытия. Далее производят устройство разбивочной основы из арматурных стержней нижней сетки. После выравнивания стержней производят их закрепление с помощью арматурных стержней уложенных в перпендикулярном направлении через укрупненный шаг. Каждое пересечение арматурных стержней при устройстве разбивочной основы фиксируется с помощью вязальной проволоки.

Вязка арматурных стержней осуществляется с помощью заранее подготовленных отрезков вязальной проволоки и вязального крюка. Для выполнения этой операции вязальная проволока в виде петли продевается под пересечением арматурных стержней, и свободные окончания проволоки скручиваются вращательным движением вязального крюка до момента жесткой фиксации стержней в узле. После окончания укладки стержней звено рабочих ПЗ, П4 выполняет устройство защитного слоя, устанавливая под арматурные стержни связанной нижней сетки фиксаторы арматуры. Шаг фиксаторов для защитного слоя арматуры назначается из условия жесткости сетки с обеспечением проектного положения и назначается в зависимости от диаметра арматуры:

- Ø 12 – 0,8м;
- Ø 14 – 0,8м;
- Ø 16 – 1,0м;
- Ø 20 – 1,0м.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		64

На следующем этапе арматурных работ выполняется установка, закрепление поддерживающих каркасов и каркасов усиления с помощью вязальной проволоки к нижней арматурной сетке. После установки поддерживающих каркасов производят укладку поперечных стержней верхней сетки. Для выполнения этой операции звенья рабочих П2, П6 и П3, П4 осуществляют укладку арматурных стержней верхней сетки в поперечном направлении.

После чего рабочие П1, П6 производят выравнивание арматурных стержней с помощью шаблона. После выравнивания стержней производят их закрепление с помощью арматурных стержней уложенных в продольном направлении через укрупненный шаг. Каждое пересечение арматурных стержней при устройстве разбивочной основы фиксируется с помощью вязальной проволоки.

Далее производится укладка арматурных стержней верхней сетки в продольном направлении. Для выполнения этого процесса звено рабочих П3, П4 осуществляет укладку стержней в продольном направлении, заполняя укрупненные продольные пролеты между разбивочными стержнями, звенья рабочих П1, П5 и П2, П6 осуществляют выравнивание арматурных стержней верхней сетки продольного направления и закрепление узлов верхней сетки с помощью вязальной проволоки. При закреплении узлов верхней арматурной сетки вязальной проволокой рабочие двигаются аналогично, как и при закреплении узлов нижней арматурной сетки.

На заключительном этапе производят нанесение антиадгезионной смазки на щиты опалубки. В качестве антиадгезионной смазки рекомендуется использовать: бетрол, эмульсол, аденол. Наносить антиадгезионную смазку на поверхность щитов опалубки с помощью распылителя или методом покраски кистью или валиком.

Укладка и уплотнение бетона

До начала производства бетонных работ необходимо:

- закончить работы по установке арматуры, арматура должна быть жестко закреплена для обеспечения ее проектного положения в процессе бетонирования;
- освидетельствовать работы по установке опалубки и арматуры перекрытия с оформлением соответствующего акта.

Подачу бетонной смеси в зону укладки осуществлять:

- бетононасосом с характеристиками для данного объекта.

При укладке бетонной смеси автобетононасосом прием бетонной смеси осуществляется в приемный бункер автобетононасоса непосредственно из транспортного средства автобетоносмесителя. Бетонная смесь порционно подается бетоносмесительной стрелой к месту укладки, где с помощью гибкого наконечника осуществляется ее укладка в опалубку перекрытия и уплотнение с помощью глубинных вибраторов. Шаг перестановки вибратора принимаем 300 мм. Сигналом об окончании уплотнения служит то, что под

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		65

действием вибрации прекратилась осадка бетонной смеси, и из нее перестали выделяться пузырьки воздуха.

Далее осуществляется заглаживание поверхности забетонированной конструкции с помощью гладилок. При производстве работ машинист бетононасосной установки и рабочий П6 осуществляют осмотр и регулирование бетоносмесительной установки, подачу бетонной смеси к месту ее распределения в конструкции, наблюдение за работой установки и ликвидацию пробок в приемном бункере. Звено рабочих П1, П5 выполняют укладку бетонной смеси в конструкцию, управляя гибким наконечником стрелы бетононасоса по мере заполнения объема конструкции плиты перекрытия. Рабочий П2 производит уплотнение бетонной смеси с помощью глубинного вибратора.

Уход за бетоном

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

При производстве работ свыше 25⁰С:

Уход за свежеложенным бетоном следует начинать сразу после окончания укладки бетонной смеси и осуществлять до достижения, как правило, 70 % проектной прочности, а при соответствующем обосновании — 50%.

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

При этом периодический полив водой открытых поверхностей, твердеющих бетонных и железобетонных конструкций, не допускается.

Допускается контроль прочности производить по температуре бетона в процессе его выдерживания.

Мероприятия по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за их выполнением и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться ППР.

Движение людей по забетонированным конструкциям и установка опалубки вышележащих конструкций допускается после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		66

Распалубка конструкции перекрытия

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

Заключение дается по результатам испытания контрольных образцов кубов, хранящихся в естественных и нормальных условиях, а также результатам испытания прочности бетона методами неразрушающего контроля, например, прибором ИПС-Мг-4, или молотком Кошкарлова в специально выровненных участках на верхней грани возводимой плиты перекрытия. Распалубка перекрытий производится после набора прочности бетона 70% от проектной, в этом случае устанавливается один ярус стоек переопирания, при распалубки 50% от проектной устанавливается два яруса стоек переопирания.

Для демонтажа щитов фанеры осуществляют опускание настила опалубки (продольных поперечных балок и фанеры) на 3-5 см, раскручивая регулировочные гайки на основных стойках с помощью несильных ударов молотка по закрылкам гайки. После этого с помощью монтажной штанги производят переворачивание поперечных балок «набок».

Предполагается следующая организация работ: звено рабочих ПЗ и П4 осуществляют опускание настила балок; звенья рабочих П1, П5 и П2, П6 выполняют работы по кантованию поперечных балок.

Демонтаж фанеры рекомендуется осуществлять с помощью монтажной штанги, в случае, когда листы фанеры закреплены с поперечным балкам, с помощью гвоздей освобождение фанеры и ее демонтаж возможно использование лестниц-стремянки или специальных монтажных площадок, изготовленных из легкого профиля или трубы.

Складирование щитов фанеры осуществляется в специальные контейнеры, которые перемещаются горизонтально по перекрытию с помощью домкратных тележек – погрузчиков типа «Рохля», вертикально на новую захватку с помощью крана.

Предполагается следующая организация работ: звенья рабочих ПЗ, П4; П1, П5 и П2, П6 осуществляют демонтаж и складирование листов фанеры в специальные контейнеры и транспортирование на площадку для очистки, транспортирования на новую захватку.

Далее демонтируют вертикальные связи и с помощью монтажных штанг осуществляют демонтаж и складирование продольных и поперечных.

На следующем этапе производится демонтаж и складирование основных стоек и треног, унивилков. После чего, демонтированные элементы складированы в специальные контейнеры, аналогичные по конструкции тем, в которые складировали щиты фанеры и доставляют на площадку для очистки и транспортирования.

Предполагается следующая организация работ: звено ПЗ, П4 осуществляет демонтаж и доставку стоек и треног, унивилков на площадку очистки. Звено рабочих П1, П5 осуществляет очистку элементов опалубки и

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		67

ее подготовку для транспортирования на новую захватку. После окончания работ по демонтажу рабочие звена ПЗ, П4 также выполняют очистку элементов опалубки.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		68

5.4 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества работ по устройству монолитного перекрытия должен осуществляться специалистами службы строительной организации, оснащенной техническими средствами и обеспечивающей необходимую достоверность и полноту контроля.

Результаты проведения входного контроля должны быть занесены в «Журнал входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования».

Требования к составу, приготовлению и транспортированию бетонных смесей для плит перекрытия согласно [15] представлены в таблице 5.4.1.

Таблица 5.4.1 – Требования к составу, приготовлению и транспортированию бетонных смесей

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр (по какому нормативному документу)	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля
Состав бетонной смеси	Число фракций крупного заполнителя при крупности зерен, мм: До 40 Свыше 40	Не менее двух Не менее трех	Измерительный, по ГОСТ 8269.0
Состав бетонной смеси	Наибольшая крупность заполнителя для: Железобетонных конструкций Тонкостенных конструкций При перекачивании бетононасосом В том числе зерен наибольшего	Не более 2/3 наименьшего расстояния между стержнями арматуры Не более 1/2 толщины конструкции Не более 1/3 внутреннего диаметра трубопровода Не более 35% массы	Измерительный, по ГОСТ 8269.0

	размера лещадной и игловатой форм При перекачивании по бетоноводам содержание песка крупностью менее, мм: 0,14 0,3		Измерительный, по ГОСТ 8735 5-7% 15-20%
--	---	--	---

Требования к укладке и уплотнению бетонной смеси согласно [15] представлены в таблице 5.4.2.

Таблица 5.4.2 – Требования к укладке и уплотнению бетонной смеси

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр (по какому нормативному документу)	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля
Укладка бетонной смеси	Прочность поверхностей бетонных оснований при очистке от цементной пленки:	Не менее, МПа:	Измерительный, по ГОСТ 17624, ГОСТ 22690, журнал бетонных работ
	Водной и воздушной струей	0,3	
	Механической щеткой	1,5	
Укладка бетонной смеси	Гидропескоструйной или механической фрезой	5,0	Измерительный, 2 раза в смену, журнал бетонных работ
	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкций в случаях, когда это не оговорено в технических регламентах ППР, может быть принята следующей:	Не более, м:	
	Колонн	3,5	
	Перекрытий	1,0	

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр (по какому нормативному документу)	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля
	Стен	4,5	
	неармированных конструкций	6,0	
	Слабоармированных подземных конструкций в сухих и связных грунтах	4,5	
	Густоармированных	3,0	
Уплотнение бетонной смеси	Толщина укладываемых слоев бетонной смеси:	На 5-10 см меньше длины рабочей части вибратора	То же
	при уплотнении смеси тяжелыми подвесными вертикально расположенными вибраторами		
	При уплотнении смеси подвесными вибраторами, расположенными под углом к вертикали (до 30°)	Не более вертикальной проекции длины рабочей части вибратора	
	При уплотнении смеси ручными глубинными вибраторами	Не более 1,25 длины рабочей части вибратора	
	При уплотнении смеси поверхностными вибраторами в конструкциях:	Не более, см:	
	Неармированных	25	
	С одиночной арматурой	15	
Двойной арматурой	12		

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

ДП – 08.05.01 ПЗ

Лист

71

Контроль качества работ включает входной контроль рабочей документации, материалов и изделий, операционный контроль производства работ по устройству монолитного перекрытия и приемочный контроль качества выполненных работ по перекрытию.

При входном контроле рабочей документации проводится проверка ее комплектности и достаточности в ней технической информации. При входном контроле материалов и изделий проверяется соответствие их стандартам, наличие сертификатов соответствия, гигиенических и пожарных документов, паспортов и других сопроводительных документов.

Контроль качества арматурных работ состоит в проверке:

- соответствия проекту видов марок и поперечного сечения арматуры;
- соответствия проекту арматурных изделий;
- качества сварных соединений.

Контроль качества бетона заключается в проверке соответствия его физико-механических характеристик требованиям проекта. Прочность при сжатии бетона следует проверять на контрольных образцах изготовленных проб бетонной смеси, отобранных после ее приготовления на бетонном заводе, а также непосредственно на месте бетонирования конструкций.

У места укладки бетонной смеси должен производиться систематический контроль ее подвижности.

Контрольные образцы, изготовленные у места бетонирования и с используемым методом уплотнения, должны храниться в условиях твердения бетона конструкции.

Сроки испытания образцов нормального хранения должны строго соответствовать предусмотренным проектным классом (28 суток, 90 суток и т.д.).

Сроки испытания контрольных образцов, выдерживаемых в условиях твердения бетона конструкции, назначаются лабораторией в зависимости от фактических условий вызревания бетона конструкции с учетом необходимости достижения к моменту окончания испытания проектной прочности.

Приемка законченных железобетонных конструкций должна осуществляться в целях проверки их качества и подготовки к проведению последующих видов работ и оформляться в установленном порядке актом.

Приемка железобетонных конструкций должна включать:

- освидетельствование конструкций, включая контрольные замеры, а в необходимых случаях и контрольные испытания;
- проверку всей документации, связанной с приемкой и испытанием материалов, полуфабрикатов и изделий, которые применялись при возведении конструкций, а также проверку актов промежуточной приемки работ;
- соответствие конструкции рабочим чертежам и правильность ее расположения в плане и по высоте;

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		72

– наличие и соответствие проекту отверстий, проемов, каналов, деформационных швов, а также закладных деталей и т.д.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		73

5.6 Требования безопасности и охраны труда

К строительно-монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие медицинский осмотр, прошедшие первичный инструктаж на рабочем месте по технике безопасности, стажировку и допущенные к выполнению работ в качестве сварщика, плотника, арматурщика и бетонщика.

Все рабочие должны быть обучены безопасным методам производства работ, а стропальщики и сварщики должны иметь удостоверение.

Все лица, находящиеся на стройплощадке обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.011-89. рабочие и ИТР без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются. Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на территорию строительной площадки, на рабочие места, в производственные и санитарно-бытовые помещения запрещается.

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены предохранительным защитным ограждением, а при расстоянии более 2 м – сигнальными ограждениями, соответствующими требованиями ГОСТов.

Производство работ на высоте следует выполнять с использованием предохранительных поясов по ГОСТ 12.4.089-86 и канатов страховочных по ГОСТ 12.3.107-83.

Приставные лестницы должны быть оборудованы нескользящими опорами и ставится в рабочее положение под углом 70 – 75 град. к горизонтальной плоскости. Конструкция приставных лестниц должна соответствовать требованиям, предусмотренным ГОСТ 26887-86.

Графическое изображение способов строповки и зацепки, а также перечень основных перемещаемых грузов с указанием их массы должны быть выданы на руки стропальщикам и машинистам кранов и вывешены в местах производства работ.

Для строповки груза на крюк грузоподъемной машины должны назначаться стропальщики, обученные и аттестованные по профессии стропальщика в порядке, установленном Ростехнадзором России.

Способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза.

Поднимать грузы или конструкции следует в 2 приема: сначала на высоту 20-30 см, а затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

Не допускается выполнять работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью следует прекращать при скорости ветра 10 м/с и более.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		74

Применяемые инструменты, грузозахватные приспособления для временного крепления конструкций должны быть исправны.

Возведения монолитных конструкций

При установке элементов опалубки перекрытия подъем людей на настил опалубки допускается только после полного закрепления поддерживающих элементов (стоек) и обеспечения их устойчивости.

Для перехода работников с одного рабочего места на другое необходимо применять лестницы, переходные мостики и трапы, соответствующие требованиям СНиП 12-0-2001..

Все отверстия в рабочем настиле опалубки перекрытий должны быть закрыты. При необходимости оставлять эти отверстия открытыми их следует затягивать проволоочной сеткой.

Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных технологической картой, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

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

Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, на основании заключения о прочности бетона, выданного специалистами строительной лаборатории.

При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.

Требования пожаробезопасности

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации.

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		75

На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться.

Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

5.7 Техничко – экономические показатели

Техничко–экономические показатели сведены в таблицу 5.7.1.

Таблица 5.7.1 – Техничко–экономические показатели

Наименование показателей	Единица измерения	Количество
Трудоемкость	<i>чел-см.</i>	8 188
Объем работ	<i>1 м</i>	66 960
	<i>1 м²</i>	71 776,8
	<i>1 м³</i>	9 576
	<i>т</i>	1 766,4
Выработка на одного рабочего в смену		204,7
Продолжительность выполнения работ	<i>дни</i>	378
Количество смен		2
Максимальное количество рабочих	<i>чел.</i>	21

5.8 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда и машинного времени приведена на листе 12.

- Частично имеет зеленые насаждения и почвенно-растительный слой $h = 0,25$ м.

Земляные работы

Срезка растительного слоя осуществляется бульдозером ДЗ-8(Д-271А) на базе трактора Т100. Вертикальная планировка площадки производится тем же бульдозером.

Разработка котлована осуществляется экскаватором Э504, оборудованным планировочным ковшом (ковш - обратная лопата с зубьями вместимостью $0,65$ м³). Разработка производится уширенным лобовым забоем экскаватора (движение экскаватора по зигзагу). Обратная засыпка осуществляется ранее вынутым грунтом.

Фундаменты

Фундамент плитно-свайный, представляет собой монолитную железобетонную плиту высотой $1,5$ м, на сваях длиной 8 м.

Устройство фундаментов предусматривает выполнение следующих работ:

- планировка площадки, разметка расположения свай, погружение свай, срезание свай, расположение опалубки для плиты, работы по возведению железобетонной монолитной плиты.

Все работы по устройству фундаментам необходимо выполнять в соответствии с рабочими чертежами, проектом производства работ.

Ограждающие конструкции

Ограждающие конструкции выполнены из двухкамерного стеклопакета, рассчитанного в соответствии с теплотехническим расчетом, приведенном в приложении 1.

Внутренние перегородки являются стеклянными и гипсокартонными.

Перекрытие, кровля

Перекрытия – монолитные железобетонные, толщиной 200 мм.

Кровля – рулонная.

Полы

Полы в местах нахождения людей выполнены из керамогранитной плитки и линолеума.

Сдача объекта

Сдача объекта производится на основании письма Государственного комитета РФ по вопросам архитектуры и строительства от 9 июля 1993 г. за № БЕ-19-11/13 «О временном положении по приемке законченных строительством объектов».

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		78

Эксплуатация объекта окончательной готовности помещений, предусмотренные договорами их купли-продажи или с инвестирования, до завершения приемки недопустимы.

6.2 Калькуляция трудовых затрат

Калькуляция трудовых затрат представлена в таблице 6.2.1.

Таблица 6.2.1 - Калькуляция трудовых затрат

Обоснование	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во		Н/вр, чел-час	Н/вр машина, чел-час	Трудозр., чел-час	Трудозр. р. машиниста, чел-час
Е2-1-5, Табл.1, 1б	Снятие растительного слоя бульдозером Т 130	1000 м ²	6,99616	Машинист 6 разр -1	-	1,8	-	12,59
Е2-1-11, Табл.3	Разработка грунта в котлованах одноковшовым экскаватором, оборудованным обратной лопатой	100 м ³	72,25	Машинист 6 разр -1	-	4,5	-	325,11
Е12-29, Табл.1ж	Забивка свай	1 свая	411	Машинист 6 разр -1, копровщик 5 разр -1, 4 разр -1, 3 разр.-1	2,84	-	1167,24	-
Е12-39, Табл.2, 15в	Срубка голов	1 свая	411	Бетонщик 3 разр -2	0,48	-	197,28	-
Е4-1-34, Табл. 5 №3а	Установка опалубки	1 м ²	431,9	Плотник 4 разр - 1, 2 разр -1	0,4	-	172,76	-
Е4-1-46, №7д	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями диаметром свыше 26 мм	т	54,91	Арматурщик 4 разр -1, 2 разр -1	3,9	-	214,15	-

Е4-1-46, Прим. 2	Сварка узлов соединений арматуры	<i>т</i>	54,91	арматурщик к 4 разр -1, электросварщик 3 разр -1	2,93	-	160,62	-
Е4-1-48, Табл. 5 № 2	Подача бетонной смеси к месту укладки автобетононасосом производительностью 20 м ³ /ч	100 м ³	44,6	Машинист бетононасосной установки 4 разр -1, слесарь 4 разр -1, бетонщик 2 разр -1	18	6,1	802,8	272,06
Е4-1-49, Табл. 2 №13	Укладка бетонной смеси	1 м ³	4 460	Бетонщик 4 разр -1, 2 разр -1	0,81	-	3 612,6	-
Е4-1-54, № 9	Уход за бетонной поверхностью	100 м ²	22,3	Бетонщик 2 разр -2	0,14	-	3,13	-
Е4-1-34, Табл. 5 №36	Демонтаж опалубки свыше 10 м ²	1 м ²	431,9	Плотник 3 разр -1, 2 разр -1	0,1	-	43,19	-
2-1-34, Табл. 1, 2б,д	Обратная засыпка грунтом	100 м ³	27,65	Машинист 6 разр -1	-	0,38	-	10,5
Е4-3-41, №2а	Монтаж системы скользящей опалубки с применением гидродомкратов в ОГД-64у	1 м	113,8	Машинист 4 разр -1, плотник 3 разр -2	19,43	-	2 211,13	-
Е4-3-42, 2а	Подъем скользящей опалубки	1 м	115	Машинист 4 разр -1, плотник 3 разр -2	1,15	-	132,25	-
Е4-1-42, №2а	Установка стальных закладных деталей в опалубку до 20 кг	<i>шт</i>	322	Арматурщик 4 разр -1, плотник 3 разр -1	0,77	-	247,94	-
Е4-1-46, №2а	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями диаметром до 26 мм	1 м	604,6	Арматурщик 4 разр -1, 2 разр -1	8,6	-	5 199,56	-
Е4-1-48,	Монтаж	1 м	130	Машинист	0,71	-	92,3	-

					ДП – 08.05.01 ПЗ				Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					80

табл 2, №56	бетоновода (диаметр 180 мм)			4 разр -1, слесарь строительный 4 разр -1, слесарь стр 3 разр -2				
E4-1-48, табл.5 №2	Подача бетонной смеси бетононасосом к месту укладки	100 м ³	51,45	Машинист 4 разр -1, слесарь 4 разр -1, бетонщик 2 разр -1	18	-	926,1	-
E4-1-49, табл 3 №4д	Укладка бетонной смеси в конструкции	1 м ³	5 145	Бетонщик 4 раз -1, 2 разр -1	1,38	-	7 100,1	-
E4-1-48, табл 2, №86	Разборка бетоновода (диаметр 180 мм)	1 м	130	Машинист 4 разр -1, слесарь 4 разр -1, слесарь 3 разр - 2	0,3	-	39	-
E5-1-3, табл 2, №1,к, 2к	Укрупнительная сборка стальных конструкций ЗЭ-1	1 эл, + на 1 т	322	Монтажники 6 разр-1, 5 разр -1, 4 разр -2, 3 разр -1, машинист крана 6 разр -1	4,58	0,92	1 474,76	296,24
E5-1-6, Табл 2, №16, 36	Монтаж отдельных конструктивных элементов Б1-Б7	1 эл, + на 1 т	322		0,3	0,1	96,6	32,2
E5-1-6, Табл 2, №16, 36	Монтаж отдельных конструктивных элементов Пр-1, Пр-2	1 эл, + на 1 т	322		0,3	0,1	96,6	32,2
E5-1-6, Табл 2, №3и, 4и	Монтаж отдельных конструктивных элементов ЗЭ-1	1 эл, + на 1 т	322		52,9	1,06	17 032,51	340,03
E5-1-6, Табл 2, №1г, 3г	Монтаж отдельных конструктивных элементов СВ1	1 эл, + на 1 т	168		0,64	0,21	107,52	35,28
E5-1-6, Табл 2, №1г, 3г	Монтаж отдельных конструктивных элементов К1	1 эл, + на 1 т	644		52,9	1,06	34 065,02	680,06

Е4-1-33 №4	Устройство лесов, поддерживающих опалубку, высотой до 6 м	100 м столбик	26,93	Плотник 4 разр -1, 3 разр - 2	16,5	-	444,35	-
Е4-1-34 Табл. 5 №3а	Установка опалубки свыше 10 м ²	1 м ²	4 390	Плотник 4 разр - 1, 2 разр -1	0,22	-	965,93	-
Е4-1-46 №7д	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями диаметром 26 мм	т	808,7	Арматурщик 4 разр -1, 2 разр -1	0,16	-	133,44	-
Е4-146 Прим. 2	Сварка узлов соединений арматуры	т	808,7	Арматурщик 4 разр -1, электросварщик 3 разр -1	6,38	-	5 155,59	-
Е4-1-48 Табл. 5 № 2	Подача бетонной смеси к месту укладки автобетононасосом производительностью 20 м ³ /ч	100 м ³	43,89	Машинист бетононасосной установки 4 разр -1, слесарь 4 разр -1, бетонщик 2 разр -1	18	6,1	790,02	267,73
Е4-1-49 Табл. 2№13	Укладка бетонной смеси	1 м ³	4 389	Бетонщик 4 разр -1, 2 разр -1	0,81	-	3 555,09	-
Е4-1-54 № 9	Уход за бетонной поверхностью	100 м ²	219,56	Бетонщик 2 разр -1	0,14	-	30,74	-
Е4-1-34 Табл. 5№3б	Демонтаж опалубки свыше 10 м ²	м ²	961,7	Плотник 3 разр - 1, 2 разр -1	0,09	-	86,55	-
Е7-1, №1	Покрытие крыш механизированным способом	100 м ²	13,79	Кровельщик 5 разр -1, 3 разр -2	1,8	-	24,83	-
Е8-1-15, Табл.6, №43а	Окрашивание поверхностей внутри помещений стены	100 м ²	255,39	Моляр 5 разр -1, 4 разр -1	3,8	-	970,49	-
Е8-1-15, Табл.6 №43в	Окрашивание поверхностей внутри помещений	100 м ²	311,42	Моляр 5 разр -1, 4 разр -1	4,5	-	1 401,39	-

					ДП – 08.05.01 ПЗ			Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				82

ПОТОЛКИ								
Е6-13, Табл 1, №7а,б	Установка оконных блоков	100 м ²	243,3 05	Машинист крана 5 разр - 1, плотник 4 разр - 1, плотник 2 разр -2	13,4	6,7	3 260,29	1 630,2
Е6-13, Табл 1, №7а,б	Установка дверных блоков	100 м ²	9,47	Плотник 4 разр - 1, плотник 2 разр -2	13,4	6,7	126,86	63,43
Е19-11, №2	Покрытие полов линолеумом на мастике	1 м ²	17 625,4	Облицовщ ик 4 разр -1, 3 разр -1	0,19	-	3 348,82	-
Е19-19, Табл1. №3в	Устройство полов из керамических плиток	1 м ²	2 497,8	Облицовщ ик 4 разр -1, 3 разр -1	0,56	-	1 398,77	-
Итого:							90 514,54	33 77,3
	Неучтенные работы	%	10				9 051,5	337,7
	Внутренние электромонтаж ные работы	%	8	Электрик 4 разр -1, 3 разр 1			7 241,2	270,2
	Внутренние санитарно- технические работы	%	10	Сантехник 4 разр -1, 3 разр -1			9 051,5	337,7
	Слаботочные работы	%	5	Электрик 4 разр -1, 3 разр - 1			4 525,7	168,9
	Наружные инженерные сети	%	10	Сантехник 4 разр -1, 3 разр -1			9 051,5	337,7
	Работы по благоустройств у	%	3				2 715,4	101,3
	Сдача объекта	%	2				1 810,3	67,5
Итого:							140 335,3	5 280,9

6.3 Потребность в материально-технических ресурсах

6.3.1 Обоснование выбора крана

Подбор башенного крана аналитическим методом.

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу. Этим элементом является заготовочный элемент ЗЭ-1 – 7,6 т.

Монтажная масса:

$$M_M = M_{Э} + M_G, \quad (6.3.1.1)$$

где M_G – масса грузозахватного устройства, строп 4СК10-6;

$M_{Э}$ – масса наиболее тяжелого элемента, т.

$$M_M = 7,6 + 0,1055 = 7,7055 \approx 8 \text{ т}$$

Монтажная высота подъема крюка:

$$H_K = h_0 + h_3 + h_{Э} + h_G, \quad (6.3.1.2)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, $h_0 = 115 \text{ м}$;

h_3 – запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными элементами и установки его в проектное положение, принимается по правилам техники безопасности равным $h_3 = 0,3 \text{ м}$;

$h_{Э}$ – высота элемента в положении подъема, $h_{Э} = 0,675 \text{ м}$;

h_G – высота грузозахватного устройства, $h_G = 6 \text{ м}$;

$$H_K = 115 + 0,3 + 0,675 + 6 = 121,975 \approx 122 \text{ м}.$$

Требуемый монтажный вылет крюка:

$$l_{кб.к} = a/2 + b + b_1, \quad (6.3.1.3)$$

где a – ширина кранового пути, $a = 2 \text{ м}$;

b – расстояние от кранового пути до ближайшего к крану выступающей части здания, $b = 4 \text{ м}$;

b_1 – расстояние от центра тяжести наиболее удаленной точки установки элемента от крана до выступающей части здания со стороны крана элемента, $b_1 = 18,90 \text{ м}$.

$$l_k = 2/2 + 4 + 18,9 = 23,9 \text{ м}.$$

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
						84
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

По каталогу монтажных кранов выбираем башенный кран КБ-473-04 стационарный, с креплением к зданию. Характеристики крана приведены на рисунке 6.3.1.

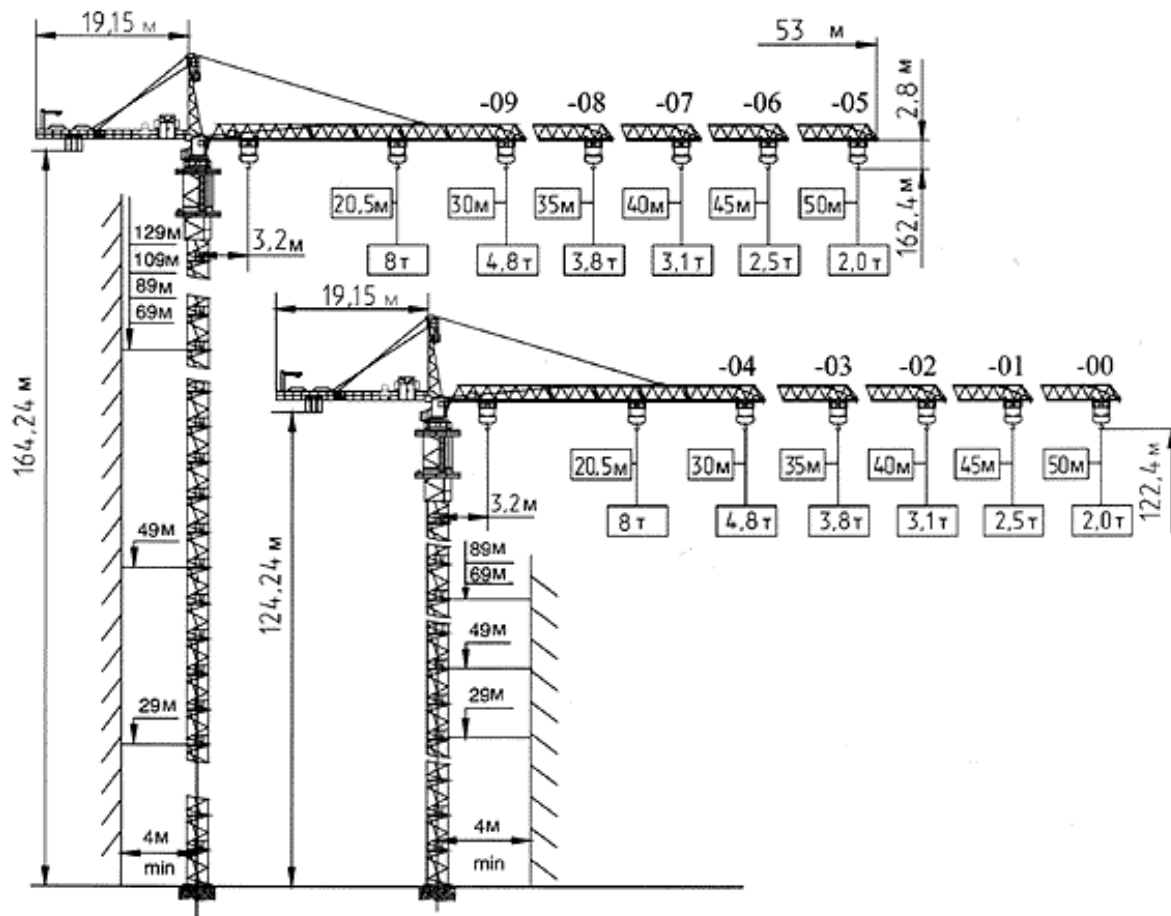


Рисунок 6.3.1 - Характеристики башенного крана КБ-473-04

Поперечная привязка к зданию.

Установку кранов у здания производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном. Минимальное расстояние от стоянки крана до наиболее выступающей части здания указано в технических характеристиках крана, принимаем его 4000 мм.

6.3.2 Определение зон действия крана

При размещении строительного крана следует установить опасные для людей зоны, в пределах которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями по ГОСТ 23407-78.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

В целях создания условий безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают зоны: монтажную зону, зону обслуживания крана, опасную зону работы крана.

Монтажная зона.

Монтажная зона – пространство, в котором возможно падение элемента со здания при его установке и временном закреплении. Величина этой зона зависит от высоты здания и длины падающего элемента, а также величины рассеивания при падении.

$$R_{\text{монт.}} = 15,0 \text{ м (при высоте здания до 120 м).}$$

Зона обслуживания краном (рабочая зона).

Рабочая зона крана – пространство, очерчиваемое крюком крана. Она равна максимальному расчетному вылету крана, т.е. $R_{\text{раб}} = 20,5 \text{ м}$.

Опасная зона действия:

$$R_{\text{он}} = R_{\text{max}} + 0,5 \cdot B_{\text{эл}} + 0,5 \cdot L_{\text{эл}} + l_{\text{рас}}, \quad (6.3.2.1)$$

где $R_{\text{он}}$ – опасная зона действия крана;

R_{max} – максимальный требуемый вылет крюка крана;

$B_{\text{эл}}$ – ширина самого длинного элемента;

$L_{\text{эл}}$ – длина самого длинного элемента;

$l_{\text{рас}}$ – величина отлета падающего груза.

$$R_{\text{он}} = 20,5 + 0,5 \cdot 0,2 + 0,5 \cdot 6 + 10,0 = 54,1 \text{ м.}$$

6.4 Организация приобъектных складов

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \times T_n \times K_1 \times K_2 \quad (6.4.1)$$

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

T - продолжительность расчетного периода, *дн*;

T_n - норма запаса материала, *дн*;

K_1 - коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

K_2 - коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода.

Полезная площадь склада:

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		86

$$F = \frac{P}{V}, \quad (6.4.2)$$

где V – кол-во материала, укладываемого на 1 м^2 площади склада.

Общая площадь склада:

$$S = \frac{F}{\beta}, \quad (6.4.3)$$

где β – коэффициент использования склада.

Объемы материалов и конструкций, хранимых на складах приведен в таблице 6.4.1.

Таблица 6.4.1 – Объемы материалов и конструкций, хранимых на складах

Материалы и изделия	Ед. изм.	Потребность, P_{oT}	Время использования, дни	Коэффициенты $K1, K2$	Запас материалов, T_n , дни	Расчетный запас материалов, $P_{скл}$
Сталь А600	t	1 414	430	1,1; 1,3	12	28,21
Опалубка	м^2	4 393	430	1,1; 1,3	12	87,66
Металлоконструкции $K1$	t	874,6	250	1,1; 1,3	12	30,01
Металлоконструкции $B1-B7$	t	325,5	250	1,1; 1,3	12	11,17
Металлоконструкции $ПР1-ПР2$	t	141,5	250	1,1; 1,3	12	4,86
Металлоконструкции $СВ1$	t	82,1	250	1,1; 1,3	12	2,82
Витражи	м^2	12 171,6	430	1,1; 1,3	10	202,39
3-х слойный рубероидный ковер	м^2	1 379,07	5	1,1; 1,3	5	197,21
Двери	шт	389	430	1,1; 1,3	10	6,47
Линолеум	м^2	17 625,4	380	1,1; 1,3	2	66,33
Керамическая плитка	м^2	2 497,8	380	1,1; 1,3	10	47,00
Штукатурка	м^2	25 539,2	380	1,1; 1,3	2	96,11
Итого:						780,2

Общая площадь склада:

- открытый $48,86 \text{ м}^2$;
- закрытый $495,70 \text{ м}^2$;
- навес $235,66 \text{ м}^2$.

6.5 Расчет автомобильного транспорта

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки (N_i) по заданному расстоянию перевозки по определённому маршруту:

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_{\text{ц}}}{T_i \cdot g_{\text{мр}} \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}}}, \quad (6.5.1)$$

где Q_i - общее количество данного груза, перевозимого за расчётный период, t ;

$t_{\text{ц}}$ - продолжительность цикла работы транспортной единицы, $ч$;

T_i - продолжительность потребления данного вида груза, $дн.$;

$g_{\text{мр}}$ - полезная грузоподъёмность транспорта, t ;

$T_{\text{см}}$ - сменная продолжительность работы транспорта, равная $7,5ч$;

$K_{\text{см}}$ - коэффициент сменной работы транспорта.

Продолжительность цикла транспортировки груза:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{нр}} + 2 \cdot l / v + t_{\text{м}}, \quad (6.5.2)$$

где $t_{\text{нр}}$ - продолжительность погрузки и выгрузки, $ч$, согласно нормам в зависимости от вида и веса груза и грузоподъёмности автотранспорта;

l - расстояние перевозки в один конец, $км$;

v - средняя скорость передвижения автотранспорта, $км/ч$;

$t_{\text{м}}$ - период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки,

$ч$.

Расчет сводим в таблицу 6.5.1.

Таблица 6.5.1 – Расчет автомобильного транспорта

Наименование изделий, материалов и конструкций	$Q_i, т$	$T_i, \text{дн}$	q_{mp}	T_{cm}	K_{cm}	$t_{ц}$	t_{np}	$l, км$	$v, км/ч$	t_m	N_i
Сталь А600	1 414	430	14	7,5	2	4,1	2,2	30	32	0,04	0,016
Опалубка	4 393	430	14	7,5	2	4,1	2,2	30	32	0,04	0,049
Металлоконструкции К1	874,55	250	14	7,5	2	4,1	2,2	30	32	0,04	0,017
Металлоконструкции Б1-Б7	325,51	250	14	7,5	2	4,1	2,2	30	32	0,04	0,006
Металлоконструкции ПР1-ПР2	141,52	250	14	7,5	2	4,1	2,2	30	32	0,04	0,003
Металлоконструкции СВ1	82,13	250	14	7,5	2	4,1	2,2	30	32	0,04	0,002
Витражи	12 171,6	430	14	7,5	2	4,1	2,2	30	32	0,04	0,135
3-хслойный рубероидный ковер	1 379,07	100	14	7,5	2	4,1	2,2	30	32	0,04	0,066
Двери	389	430	14	7,5	2	4,1	2,2	30	32	0,04	0,004
Линолеум	17 625,36	380	14	7,5	2	4,1	2,2	30	32	0,04	0,222
Керамическая плитка	2 497,8	380	14	7,5	2	4,1	2,2	30	32	0,04	0,031
Штукатурка	25 539,2	380	14	7,5	2	4,1	2,2	30	32	0,04	0,321

6.6 Внутривозвездные дороги

Для внутривозвездных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

Постоянные подъезды не обеспечивают строительство из-за несоответствия трассировки и габаритов, в связи с этим устраивают временные дороги. Временные дороги - самая дорогая часть временных сооружений, их стоимость составляет 1-2 % от полной сметной стоимости строительства.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане обеспечивает подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к площадкам укрупнительной сборки, складам, бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используются существующие и проектируемые дороги.

Возвездные дороги запроектированы кольцевыми.

При трассировке дорог соблюдены максимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой - 1 м;
- между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку - 1,5 м.

Ширина проезжей части однополосных дорог - 3,5 м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 20 м. Радиусы закругления дорог приняты минимально 12 м, но при этом ширина проездов в пределах кривых увеличивается с 3,5 до 5 м. Уширение у ворот до 4 м. Дорога планируется быть грунтовой профилированной.

Возле дорог устанавливают контейнеры для сбора мусора и бытовых отходов.

Места приёма раствора и бетонной смеси должны иметь твердые покрытия.

В местах пересечения временных дорог и пешеходных дорог и пешеходных дорожек необходимо устанавливать дорожные знаки и знаки безопасности.

Опасные зоны и конструкции временных дорог.

Опасные зоны дорог – это участки дорог, подъездов, где осуществляются работы кранов и могут находиться люди, не участвующие в совместной с краном работе.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		90

6.7 Расчёт потребности во временных инвентарных зданиях

На стадии ППР число работников определяют исходя из плана производства работ и графика движения рабочих кадров.

Удельный вес различных категорий рабочих ориентировочно принимают:

- количество рабочих, $N_{max} - 40$ чел. (85%);
- ИТР, $N_{итр} - 4$ чел. (11%);
- МОП, служащие и охрана, $N_{нсо} - 2$ чел. (4%);

Итого: 56 чел.

Максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену:

рабочие – $0,7 \cdot N_{max} = 28$ чел.;

ИТР и служащие – $0,8 \cdot N_{итр} = 3$ чел.;

МОП, служащие и охрана – $0,8 \cdot N_{нсо} = 2$ чел.;

Итого: 41 чел.

Результаты расчета сводим в таблицу 6.7.1.

Таблица 6.7.1 – Потребность строительства в кадрах

Категория работающих	Всего		В т.ч. в наиболее многочисленную смену	
	%	Количество	%	Количество
Рабочие	85	40	70	28
ИТР	11	4	80	3
МОП, служащие и охрана	4	2	80	2

Потребность во временных инвентарных зданиях определяется путем прямого счета.

Гардеробная:

$$S_{тр} = N \cdot 0,9 = 40 \cdot 0,9 = 36 \text{ м}^2,$$

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

Душевая:

$$S_{тр} = N \cdot 0,43 = 31 \cdot 0,43 = 13,33 \text{ м}^2,$$

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

Умывальная:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,05 = 33 \cdot 0,05 = 1,65 \text{ м}^2,$$

где N – численность работающих в наиболее многочисленную смену.

Сушилка:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,2 = 33 \cdot 0,2 = 6,6 \text{ м}^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Уборная:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,07 = 33 \cdot 0,07 = 2,31 \text{ м}^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Столовая:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,6 \text{ м}^2 = 33 \cdot 0,6 = 19,8 \text{ м}^2,$$

где N – общая численность в наиболее многочисленную смену.

Для инвентарных зданий административного назначения:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot S_{\text{н}} = 5 \cdot 4 = 20 \text{ м}^2,$$

где $S_{\text{тр}}$ – требуемая площадь, м^2 ;

$S_{\text{н}} = 4$ – нормативный показатель площади, $\text{м}^2/\text{чел.}$;

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

Прорабская:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot S_{\text{н}} = 6 \cdot 4 = 24 \text{ м}^2.$$

Охрана:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot S_{\text{н}} = 2 \cdot 4 = 8 \text{ м}^2.$$

Диспетчерская:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot S_{\text{н}} = 2 \cdot 4 = 8 \text{ м}^2.$$

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		92

Потребность во временных зданиях представлена в таблице 6.7.2.

Таблица 6.7.2 – Потребность во временных инвентарных зданиях

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м ²	Полезная площадь инвентарного здания, м ²	Число инвентарных зданий
Гардеробная	36	28	2
Помещение для сушки одежды	6,6	20	1
Душевая и умывальная	14,98	25	2
Уборная	2,31	20,5	1
Прорабская	24	24	1
Диспетчерская	8	21	1
Охрана	8	8	2
Столовая	19,8	85	1

6.8 Расчет потребности во временном электроснабжении

Электроэнергия расходуется на производственные силовые потребители (краны, подъемники, транспортеры, сварочные аппараты, электроинструмент, электрооборудование подсобного производства), технологические нужды, внутреннее и наружное освещение.

Проектирование электроснабжения производят в следующей последовательности:

- 1) определяют потребителей и их мощность;
- 2) выявляют источники электроэнергии;
- 3) рассчитывают общую потребность в электроэнергии, необходимую мощность трансформатора, производят его выбор;
- 4) проектируют схему электросети.

Потребность в электроэнергии, $kB\cdot A$, определяется на период выполнения максимального объема строительно-монтажных работ по формуле:

$$P = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_C}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_{OCB} + \sum K_4 \cdot P_H \right) \quad (6.8.1)$$

где $\alpha = 1,05$ - коэффициент потери мощности в сети;

K_1, K_2, K_3, K_4 - коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением времени их работы;

P_C - мощность силовых потребителей, kBm ;

P_T - мощность, требуемая для технологических нужд, kBm ;

P_{OCB} - мощность, требуемая для внутреннего освещения, kBm ;

P_H - мощность, требуемая для наружного освещения;

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей.

Определение нагрузок по установленной мощности электроприемников представлено в таблице 6.8.1.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
						94
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Таблица 6.8.1 – Определение нагрузок по установленной мощности электроприемников

Вид потребителя	Наименование потребителя	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	K_c	$\cos\varphi$	P , кВт
Силовые потребители	Растворонасос	шт	1	5	0,5	0,65	4,23
	Сварочные аппараты	шт	2	20	0,35	0,4	38,5
	Вибраторы	шт	4	1	0,15	0,6	1,1
	Бетононасос	шт	4	82	0,7	0,8	315,7
	гидродомкрат ОГД-64у	шт	4	40	0,15	0,5	52,8
Итого:							450,83
Технологические нужды	Электросушка штукатурки	шт	4	1,5	0,5	0,85	3,88
Итого:							3,88
Внутреннее освещение	Канторские и быт.помещения	м ²	302	0,015	0,8	1	3,99
	Душевые и уборные	м ²	207	0,003	0,8	1	0,55
	Открытые склады	м ²	79,6	0,003	0,8	1	0,26
Итого:							4,79
Наружное освещение	Применяем прожекторное освещение (10 прожекторов х 0,5 кВт = 5 кВт)						
Итого:							10
Общий итог:							58,6

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (6.8.2)$$

где P – удельная мощность, Вт/м²;

E – освещенность, лк, принимается по нормативным данным ($E = 1,5$ лк.);

S – размер площадки, подлежащей освещению;

					ДП – 08.05.01 ПЗ			Лист
								95
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, $Вт$ (при освещении прожектором $P_{л} = 500 Вт$).

$$n = \frac{0,3 \cdot 1,5 \cdot 10844,84}{500} = 10шт$$

Принимаем для освещения строительной площадки 10 прожекторов.
Исходя из общей нагрузки, по установленной мощности подбираем временную трансформаторную подстанцию КТП 100/10/0,4 – 3УЗ.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		96

6.9 Временное водоснабжение

1) Определим суммарный расход воды, л/с, по формуле:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{маш} + Q_{хоз.-быт.} + Q_{пож} \quad (6.9.1)$$

где $Q_{пр}$, $Q_{маш}$, $Q_{хоз.-быт.}$, $Q_{пож}$ - расход воды, л/с, соответственно на производство, охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

2) Расход воды на производственные нужды находим по формуле:

$$Q_{пр} = 1,2 \cdot \sum V \cdot q_1 \cdot K_ч / (t \cdot 3600), \quad (6.9.2)$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий потери воды;

V – объем строительно-монтажных работ (по плану производства работ);

q_1 – норма удельного расхода воды, л, на единицу потребителя;

$K_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей;

t – количество часов потребления в смену (сутки).

Расход воды на производственные нужды представлен в таблице 6.9.1.

Таблица 6.9.1 – Расход воды на производственные нужды

Наименование нужды	Ед.изм.	$q, л$	$K_ч$	$V (N^{см})$	$Q_{пр}, л/с$
Поливка бетона	$м^3$	300	1,6	4 788	47,9
Разработка земли экскаватором с двигателем внутреннего сгорания	<i>маш.-ч</i>	15	1,6	4 813	2,1
Оштукатуривание обычное и при готовом растворе	$м^3$	5	1,6	56 680	11,3
Автомашины грузовые (на заправку, питание и промывку)	<i>маш.-сут</i>	500	1,6	4	0,1
Итого:					61,4

3) Расход воды на охлаждение двигателей строительных машин:

$$Q_{маш} = W \cdot q_2 \cdot K_ч / 3600, \quad (6.9.3)$$

где W – количество машин;

q_2 – норма удельного расхода воды, л, на соответствующий измеритель;

$K_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

$$Q_{\text{маш}} = 1 \cdot 400 \cdot 2/3600 = 0,22 \text{ л/с.}$$

4) Расход воды на хозяйственно бытовые нужды складывается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и на душевые установки

$$Q_{\text{хоз-быт}} = Q_{\text{хоз-пит}} + Q_{\text{душ}}; \quad (6.9.4)$$

$$Q_{\text{хоз.-пит.}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot K_ч / 8 \cdot 3600, \quad (6.9.5)$$

где $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$ - максимальное количество работающих в смену, чел.;

q_3 - норма потребления воды, л, на 1 человека в смену; примем $q_3 = 25$ л, т.к. площадку берем канализованной.

$K_ч$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

$$Q_{\text{хоз.-пит.}} = 53 \cdot 25 \cdot 2,7/8 \cdot 3600 = 0,12 \text{ л/с.}$$

Расход воды на душевые установки найдем по формуле:

$$Q_{\text{душ.}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot K_n / t_{\text{душ}} \cdot 3600, \quad (6.9.6)$$

где q_4 - норма удельного расхода воды на одного пользующегося душем, равная 30 л;

K_n - коэффициент, учитывающий число пользующихся душем, принимаем 0,3;

$t_{\text{душ}}$ - продолжительность пользования душем, принимаем 0,5 ч,

$$Q_{\text{душ.}} = 53 \cdot 30 \cdot 0,3/0,5 \cdot 3600 = 0,265 \text{ л/с.}$$

Тогда расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составляет:

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,12 + 0,265 = 0,385 \text{ л/с.}$$

5) Расход воды на пожарные нужды примем 20 л/с, опираясь на то, что площадь строительной площадки до 10 Га.

Учитывая, что на один пожарный гидрант приходится 2 струи по 5 л/с на каждую, устанавливаем на площадке 2 пожарных гидранта. Рядом с возводимым зданием и рядом с бытовым городком.

б) Найдем расчетный расход воды по формуле

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}}) \quad (6.9.7)$$

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
						98
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$$Q_{расч} = 20 + 0,5 \cdot (14,55 + 0,22 + 0,385) = 27,58 \text{ л/с.}$$

Определим диаметр, мм, магистрального ввода временного водопровода по формуле

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{Q_{расч}/(\pi \cdot v)}, \quad (6.9.8)$$

где $Q_{расч}$ - расчетный расход воды, л/с;

v – скорость движения воды по трубам, принимаем $v = 2 \text{ м/с}$;

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{27,58}{3,14 \cdot 2}} = 134,93.$$

Принимаем $D = 150 \text{ мм}$.

Ввод выполняем из металлопластиковых труб по ГОСТ Р 52134-2003 «Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления».

Источниками водоснабжения являются существующие водопроводы с устройством дополнительных временных сооружений, постоянные водопроводы, сооружаемые в подготовительный период, и самостоятельные временные источники водоснабжения. Временное водоснабжение представляет собой объединенную систему, удовлетворяющую производственные, хозяйственные, противопожарные нужды, в отдельных случаях выделяют питьевой водой.

При создании временной сети обязательен учет возможности последовательного наращивания и перекладки трубопроводов по мере развития строительства.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
						99
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

6.10 Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом

Потребность в сжатом воздухе для сварочных работ определяем по формуле

$$Q_{сж} = 1,1 \cdot \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i, \quad (6.10.1)$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i – расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, $м^3/мин$, который принимают по справочным или паспортным данным;

n_i – количество однородных механизмов;

K_i – коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов.

$$Q_{сж} = 1,1 \cdot (1 \cdot 2 \cdot 1) = 2,2 \text{ м}^3.$$

Применяем стационарную компрессорную установку.

Кислород и ацетилен поставляют в стальных баллонах и хранят в закрытых складах, защищая баллоны от перегрева, либо применяют кислородные и ацетиленовые установки.

6.11 Теплоснабжение строительной площадки

На строительной площадке тепло в виде пара, горячей воды и горячего воздуха расходуется в зимний период для оттаивания мерзлых грунтов, подогревания паром бетонных конструкций, обогрева административно-бытовых временных зданий.

Обеспечение теплоносителем устраиваем за счет подключения к городской сети.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		100

6.12 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности

Работы необходимо вести в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве».

Требования безопасности к обустройству и содержанию производственных территорий, участков работ и рабочих мест:

1. Устройство производственных территорий, их техническая эксплуатация должны соответствовать требованиям строительных норм и правил, государственных стандартов, санитарных, противопожарных, экологических и других действующих нормативных документов.

2. Производственные территории и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены.

Конструкция защитных ограждений должна удовлетворять следующим требованиям:

- высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работ - не менее 1,2;

- ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и оборудованы сплошным защитным козырьком;

- козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов;

- ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

3. Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между козырьком и вышерасположенной стеной над входом, должен быть 70-75°.

4. У въезда на производственную территорию необходимо устанавливать схему внутривозрадных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств, объектов пожарного водоснабжения и пр.

5. Внутренние автомобильные дороги производственных территорий должны соответствовать строительным нормам и правилам и оборудованы соответствующими дорожными знаками, регламентирующими порядок движения транспортных средств и строительных машин в соответствии с Правилами дорожного движения Российской Федерации, утвержденными постановлением Совета Министров - Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 года N 1090.

6. Эксплуатация инвентарных санитарно-бытовых зданий и сооружений должна осуществляться в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		101

7. Строительство и эксплуатация производственных зданий осуществляется согласно строительным нормам и правилам.

8. При производстве земляных работ на территории населенных пунктов или на производственных территориях котлованы, ямы, траншеи и канавы в местах, где происходит движение людей и транспорта, должны быть ограждены в соответствии с требованиями п.7.2.

В местах перехода через траншеи, ямы, канавы должны быть установлены переходные мостки шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

9. На производственных территориях, участках работ и рабочих местах работники должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям.

10. Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов. Освещение закрытых помещений должно соответствовать требованиям строительных норм и правил.

Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

11. При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10°C работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

12. Колодцы, шурфы и другие выемки должны быть закрыты крышками, щитами или ограждены. В темное время суток указанные ограждения должны быть освещены электрическими сигнальными лампочками напряжением не выше 42 В.

13. Проходы на рабочих местах и к рабочим местам должны отвечать следующим требованиям:

- ширина одиночных проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6 м, а высота таких проходов в свету - не менее 1,8 м;

- лестницы или скобы, применяемые для подъема или спуска работников на рабочие места, расположенные на высоте более 5 м, должны быть оборудованы устройствами для закрепления фала предохранительного пояса (канатами с ловителями и др.).

14. При расположении рабочих мест на перекрытиях воздействие нагрузок на перекрытие от размещенных материалов, оборудования, оснастки и людей не должно превышать расчетные нагрузки на перекрытие, предусмотренные проектом, с учетом фактического состояния несущих строительных конструкций.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		102

Обеспечение пожарной безопасности:

1. Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно ППБ-01, зарегистрированным Минюстом России 27 декабря 1993 года, регистрационный N 445.

2. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

3. Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

4. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

5. На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

6. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		103

6.13 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова.

Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарной растительности.

Бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных ёмкостях. Организуются места, на которых устанавливаются ёмкости для мусора.

6.14 Техничо – экономические показатели и расчёт продолжительности

Технико-экономические показатели строительного генерального плана представлены на Листе 14.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		104

7 Экономика строительства

7.1 Социально - экономическое обоснование

Красноярск – крупнейший деловой, промышленный и культурный центр Восточной Сибири, столица Красноярского края, второго по площади субъекта России. Численность населения на 1 января 2018 года составляла 1 091 634 человека. [19]

Красноярский край занимает третье место по вводу коммерческих зданий в Сибирском федеральном округе, к тому же темпы строительства постоянно увеличиваются. Ежегодно объемы ввода недвижимости увеличивается на 12- 15%. К коммерческой недвижимости относят офисные центры, торговые центры и складские комплексы. [18]

Офисный центр – это современное офисное здание или комплекс зданий, с необходимой инфраструктурой для ведения деловой деятельности. Как правило, офисные помещения в здании сдаются в аренду. Офисные центры подразделяются на различные классы в зависимости от составляющих инфраструктуры и месторасположения. При повышении класса офисного центра (от «С» до «А») увеличивается ставка аренды за м², арендуемой офисной площади.

Классификация офисных помещений представлена в таблице 7.1.1.

Таблица 7.1.1 – Классификация офисных помещений

Класс помещения	Описание
Класс А	<ul style="list-style-type: none">- Центрального кондиционирования;- Принудительной вентиляции с предварительным обогревом или охлаждением;- Охраняемой автостоянки, из расчета минимум 1 место на 100 м² полезной площади;- Оптико-волоконной связи;- Общей охраны;- Окон из упроченного алюминия, ПВХ или композиционных деревянных окон с двойным стеклопакетом;- Профессионального менеджмента;- Импортных лифтов (или лифтов, произведенных по лицензии фирмы ОТИС);- Строительство должно быть осуществлено по высочайшим стандартам качества с преимущественным использованием импортных отделочных материалов;- Гибко перестраиваемых этажей с несущими стенами только по периметру и лестничным колодцам;- Систем пожарной и охранной сигнализации по СНИП;- Фальш-полы в офисных помещениях;- Отдельная система питания для компьютеров для защиты от скачков напряжения и высокочастотных наводок;- Дублирующие генераторы электроэнергии;- Четырехтрубная система фанкойлов;- Компьютеризированная система контроля в здании "смарт"

Класс помещения	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> билдинг"; - 3.5 или более парковочных мест на 100 м² полезной офисной площади; - Подземная или крытая автостоянка; - Спринклерная система пожаротушения
Класс В	<ul style="list-style-type: none"> - Лифты; - Только что построены с хорошим качеством строительства, или после капитального ремонта, с заменой окон, систем электрики и отопления; - Принудительную вентиляцию по СНиП; - Воздушное кондиционирование по центральной или сплит-системе; - Окна уплотненные, хорошего качества с двойным остеклением; - Умеренно перестраиваемые этажи, с минимальным количеством несущих перегородок и правильно выбранной глубиной офисных помещений с точки зрения использования их для офисных нужд; - Современную, заземленную электрическую систему адекватной мощности; - Пожарную и охранную сигнализацию по СНиП.
Класс С	<ul style="list-style-type: none"> - Лифты, если здание насчитывает более трех этажей; - Здание должно быть в хорошем, рабочем состоянии, после косметического ремонта - Здание должно иметь адекватную электрическую мощность.

В Красноярске наиболее представлены офисные центры классов "В". На сегодняшний день в городе доля офисных центров повышенного класса составляет 70%.

Распределение офисных центров по районам города представлено в таблице 7.1.2. [18]

Таблица 7.1.2 – Распределение офисных центров по районам города

Районы	Класс А		Класс В		Класс С	
	площадь, м ²	%	площадь, м ²	%	площадь, м ²	%
Советский	113 389	78	17 768	12	14 302	10
Центральный	29 830	21	69 162	42	51 847	37
Железнодорожный	62 953	75	0	0	20 660	25
Октябрьский	0	0	40 000	83	8 292	17
Ленинский	0	0	0	0	3 800	100
Кировский	0	0	0	0	4 848	100
Свердловский	0	0	19 500	31	42 640	69
В целом по городу	206 172	42	136 430	28	146 389	30

Как мы видим, наибольшее число офисных центров класса А представлено в Советском районе, так как в нем активно ведется развитие инфраструктуры и быстро застраиваются новые микрорайоны, однако в таких районах как Октябрьский, Ленинский, Кировский и Свердловский вообще отсутствуют офисы данного класса.

На рисунке 7.1.1 показано количество зарегистрировавшихся индивидуальных предпринимателей в Сибирском федеральном округе за 2013-2018гг. [20]

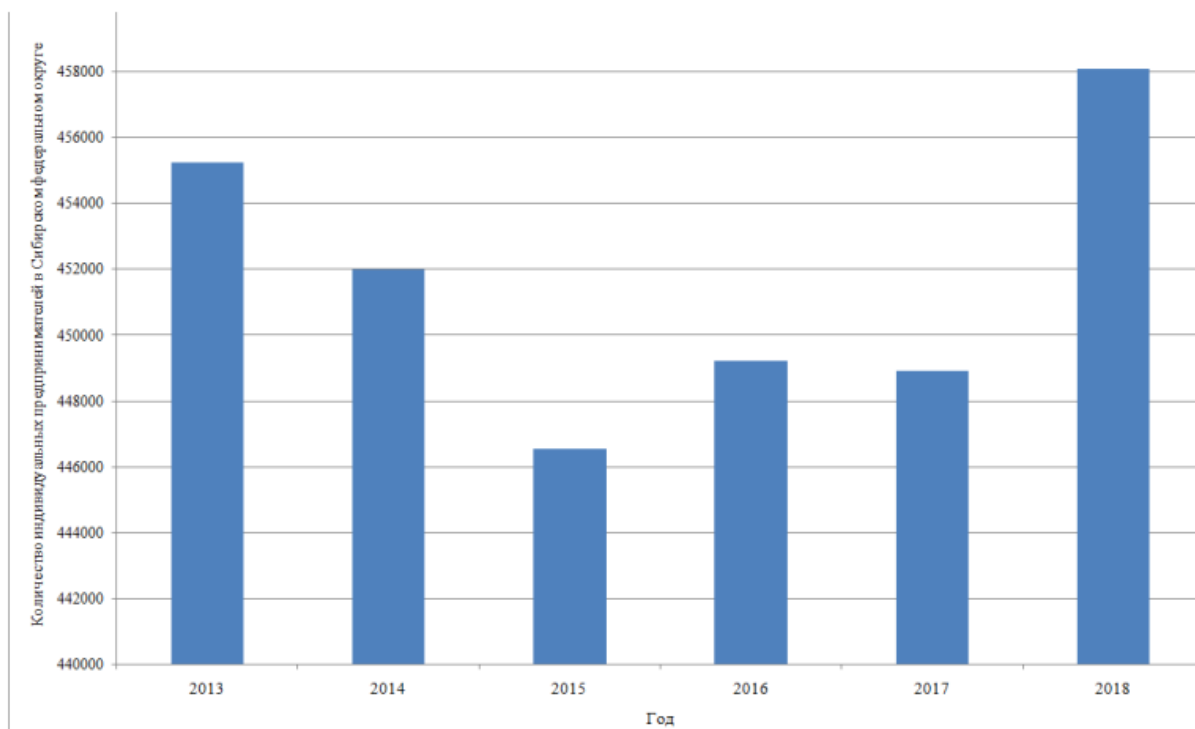


Рисунок 7.1.1 - Количество индивидуальных зарегистрировавшихся индивидуальных предпринимателей в Сибирском федеральном округе

По рисунку 7.1.1 можно отметить рост индивидуальных предпринимателей, некоторым из которых может потребоваться офисное помещение. Таким образом возможен недостаток офисных помещений.

Чтобы окончательно определиться с районом строительства проанализируем численность населения районов и возможные перспективы развития.

На первом месте по количеству жителей находятся Советский район, на втором месте Октябрьский район – 153 тысячи, на третьем месте Ленинский район – более 145 тысяч человек. Самый малонаселённый район Красноярска – Центральный, здесь проживает всего 55 тысяч человек. Наглядно распределение численности по районам представлено на рисунке 7.1.2.

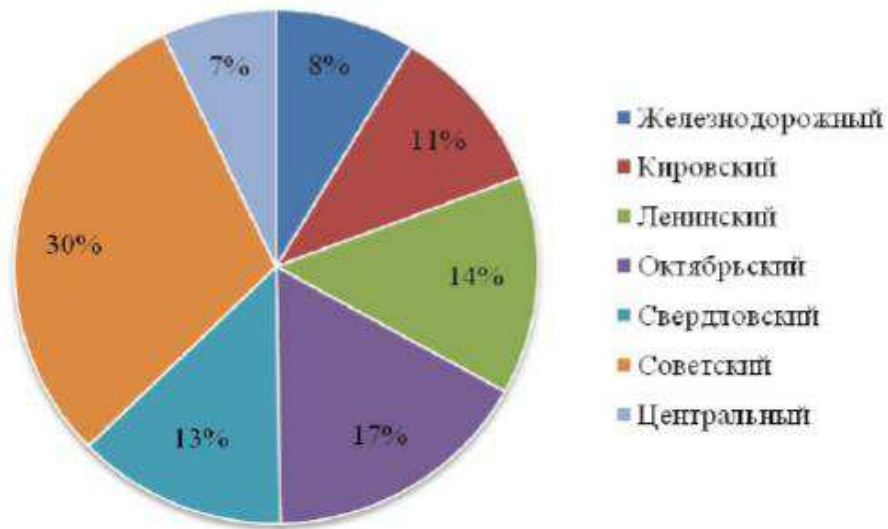


Рисунок 7.1.2 – Распределение населения города Красноярска по административным районам на 01.01.2018, %

Проанализировав распределение офисных центров, а так же численность проживающих в данных районах, можно прийти к выводу, что в Ленинском и Кировском районах пользуются популярностью офисы класса С, а в Октябрьском и Свердловском офисы класса С и В, однако в Октябрьском районе спрос на офисные помещения класса В гораздо выше чем в Свердловском, соответственно в этом районе города возможен спрос на офисы класса А.

Исходя из всего вышесказанного для строительства выбираем Октябрьский район. Участок строительства представлен на рисунке 7.1.3.

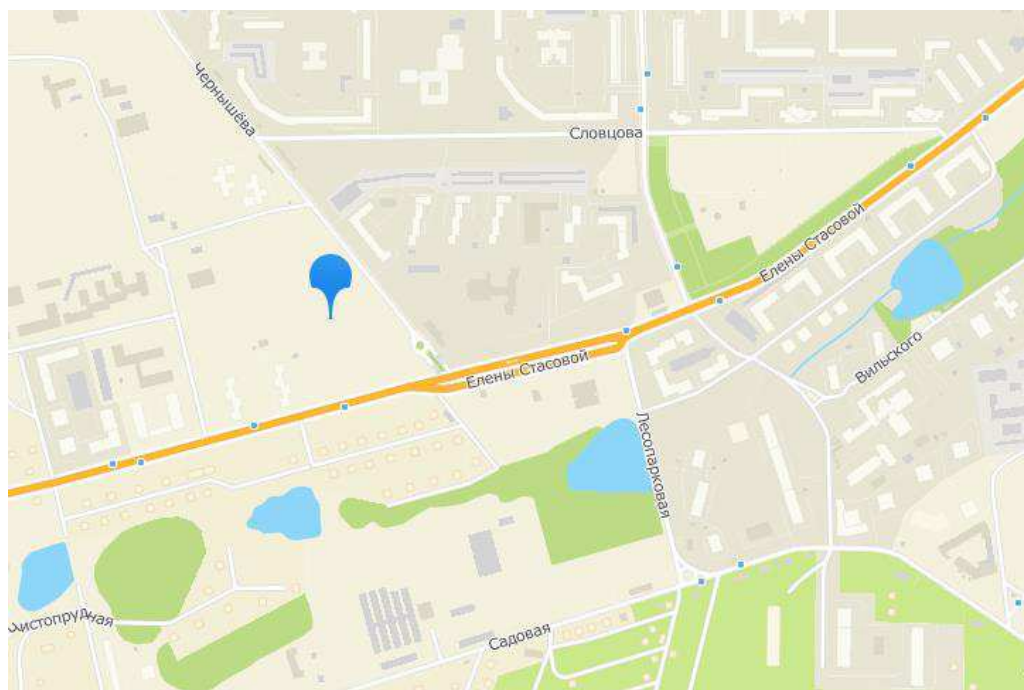


Рисунок 7.1.3 – Местоположение участка для строительства

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ДП – 08.05.01 ПЗ

Лист

108

7.2 Составление сметной документации и её анализ

В дипломном проекте был составлен локальный сметный расчёт на устройство монолитного перекрытия по профилированному настилу. Строительство ведётся в стесненных условиях застроенной части населенных пунктов.

Сметная документация составлена на основании "Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации" (МДС 81-35.2004) [21]. Для составления сметной документации были использованы территориальные единичные расценки (ФЕР) на строительные и монтажные работы строительства объектов промышленно гражданского назначения, составленные в нормах и ценах по состоянию на 1.01.2001г.

При составлении сметной документации был использован базисно - индексный метод, сущность которого заключается в определении сметной стоимости в базисных ценах, переведенных в текущий уровень путем использования текущих индексов цен.

Сметная стоимость пересчитана в текущие цены на I квартал 2020 года, с использованием индекса изменения сметной стоимости ($i = 7,76$, согласно письму Минстроя России № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020г.)

Исходные данные для определения стоимости строительно-монтажных работ (далее СМР):

1. Размеры накладных расходов (НР) принятые по видам строительных и монтажных работ по фондам оплаты труда определяем по [22, прил. 4, п. 6.2]

2. Размеры сметной прибыли приняты по видам строительных и монтажных работ по фондам оплаты труда определяем по [24, прил.3, п. 6.2]

Лимитированные затраты учтены по действующим нормам:

– Сметные нормы затрат на строительство титульных временных зданий и сооружений (Школы, детские сады, ясли, магазины, административные здания, кинотеатры, театры, картинные галереи и другие здания гражданского строительства) - 1,8%; [24, прил.1, п. 4.2]

- Дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, связанных с возведением жилых и общественных зданий, объектов коммунального хозяйства из монолитного железобетона (здания общественного назначения (школы, учебные заведения, детские сады и ясли, больницы, санатории, дома отдыха и др.) и объекты коммунального хозяйства для VI температурной зоны - 4% [25, Табл.4, п. 11.4; прил. 1, п. 24];

– Резерв средств на непредвиденные работы и затраты - 10%. [21]

НДС - 20%.

Локальный сметный расчёт на устройство монолитных перекрытий приведен в приложении Г.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		109

На рисунке 7.2.1 представлена структура локально сметного расчёта на устройство монолитных перекрытий.

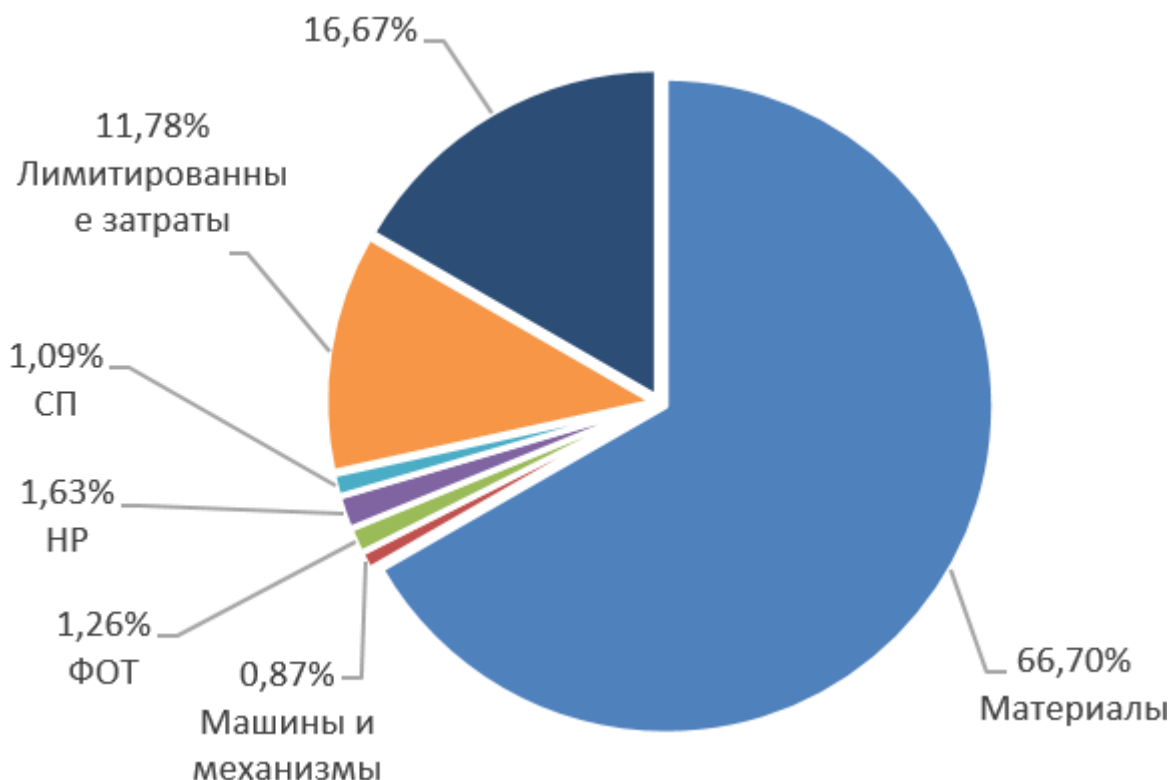


Рисунок 7.2.1 – Структуры локального сметного расчета на устройство монолитных перекрытий

В таблице 7.2.1 представлена структура локального сметного расчёта на устройство монолитных перекрытий по составным элементам.

Таблица 7.2.1 – Структура локального сметного расчета по составным элементам на устройство монолитных перекрытий

Элементы локального сметного расчета	Сметная стоимость, руб	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего	85 842 766,50	68,83
В том числе:		
Материалы	83 186 921,95	66,70
Эксплуатация машин	1 081 999,36	0,87
ОЗП	1 573 845,19	1,26
Накладные расходы	2 036 257,62	1,63
Сметная прибыль	1 357 505,08	1,09
Лимитированные затраты	14 687 618,81	11,78
НДС	20 784 829,60	16,67
Итого	124 708 977,62	100,00

7.3 Техничко–экономические показатели

Техничко–экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу проекта. Техничко–экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

Основные технико–экономические показатели проекта по возведению высотного офисного здания приведены в таблице 7.3.1.

Таблица 7.3.1 – Основные технико–экономические показатели

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Объемно-планировочные показатели:	
Площадь застройки, m^2	1 502,12
Общая площадь зданий и сооружений, m^2	29 334,61
Количество этажей, шт.	23
Высота типового этажа, м	5
Строительный объем, всего, m^3	167 247,68
Планировочный коэффициент	1,46
Объемный коэффициент	5,7
Сметная стоимость на устройство монолитных перекрытий, руб	124 708 977,62
Стоимостные показатели:	
Прогнозная стоимость 1 m^2 площади (общей), тыс. руб.	187,79
Прогнозная стоимость 1 m^2 площади (арендуемых помещений), тыс. руб.	273,08
Прогнозная стоимость 1 m^2 площади, тыс. руб.	32,83
Сметная себестоимость возведения монолитных перекрытий на 1 m^2 площади, тыс. руб.	3 496,44
Сметная рентабельность возведения монолитных перекрытий, %	10,8
Прочие показатели проекта:	
Продолжительность строительства, мес.	18,5

Планировочный коэффициент $K_{пл}$ определяется по формуле (7.3.1) и зависит от внутренней планировки помещений: чем рациональнее соотношение арендуемой и вспомогательной площади, тем экономичнее проект.

$$K_{пл} = \frac{S_{\text{Аренд.помещ.}}}{S_{\text{Общая}}}, \quad (7.3.1)$$

где $S_{\text{Аренд.помещ.}}$ - площадь офисных помещений, м^2 ;

$S_{\text{Общая}}$ - общая площадь здания, м^2 .

$$K_{\text{Пл}} = \frac{29\,334,61}{20\,108} = 1,46$$

Объемный коэффициент определяется по формуле 7.4.2:

$$K_{\text{об}} = \frac{V_{\text{стр}}}{S_{\text{стр}}}, \quad (7.3.2)$$

где $V_{\text{стр}}$ - строительный объем, всего, м^3 ;

$S_{\text{стр}}$ - общая площадь зданий и сооружений, м^2 .

$$K_{\text{об}} = \frac{167247,68}{29334,61} = 5,7$$

Рыночная (возможная) стоимость 1 м^2 площади продаваемого офисного помещения определена на текущий момент времени по [18].

Сметная себестоимость общестроительных работ, приходящаяся на 1 м^2 площади, определяется по формуле (7.3.3)

$$C = \frac{\text{ПЗ} + \text{НР} + \text{ЛЗ}}{S_{\text{Общая}}}, \quad (7.3.3)$$

где ПЗ – величина прямых затрат (по смете);

НР – величина накладных расходов (по смете);

ЛЗ – величина лимитированных затрат (по смете);

$S_{\text{Общая}}$ - то же, что и в формуле (7.3.1).

$$C = \frac{85\,842\,766,50 + 2\,036\,257,62 + 14\,687\,618,81}{29\,334,61} = 3\,496,44 \text{ тыс.руб.}$$

Сметная рентабельность производства (затрат) на возведение монолитных перекрытий определяется по формуле (7.3.4)

$$R_s = \frac{\text{СП}}{\text{ПЗ} + \text{НР} + \text{ЛЗ}} \cdot 100\%, \quad (7.3.4)$$

где СП – сметная прибыль (по смете);

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		112

ПЗ, НР, ЛЗ – то же, что и формуле (7.3.3).

$$R_s = \frac{1\,357\,505,08}{85\,842\,766,50 + 2\,036\,257,62 + 14\,687\,618,81} \cdot 100 = 10,8\%$$

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		113

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном дипломном проекте был разработан проект на строительство высотного офисного здания Poly Internation Plaza с оболочковой системой. Цели и задачи определили структуру и последовательность выполнения дипломного проекта. В результате чего были достигнуты следующие результаты:

- разработано несколько вариантов для сравнения несущего каркаса ствольной-оболочковой системы, в результате была выбрана схема с ауригерными этажами;
- выполнены основные архитектурно-строительные чертежи здания, произведен теплотехнический расчёт ограждающих конструкции;
- произведен расчёт несущих конструкций здания;
- произведено вариантное проектирование двух вариантов фундаментов, в результате чего был выбран плитно-свайный фундамент;
- разработана технологическая карта на устройство монолитных перекрытий;
- разработан объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания, а так же календарный план производства работ;
- составлен локальный сметный расчёт, проведен его структурный анализ. Сметная стоимость составила 124 708 977,62 руб.

Графическая часть данного проекта отражает решения, принятые в дипломном проекте.

В рамках дипломного проекта была изучена нормативно-техническая литература по данной теме.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		114

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. (Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1,2). – Введ. 04.06.2017. - Москва: Минрегион России, 2016. – 104с
2. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (с Изменением N 1). – Введ. 1.05.2009. – Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009 – 47с.
3. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 29.07.2013. – Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2013 – 186с.
4. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – Введ. 01.09.2014. – Москва: Минрегион России, 2012. – 76 с.
5. СП 267.1325800.2016 Здания и комплексы высотные. Правила проектирования. – Введ. 01.07.2017. – Москва: Минстрой России, 2017 – 154с.
6. СП 160 1325800.2014 Здания и комплексы многофункциональные. Правила проектирования (с Изменением N 1)
7. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменением N 2). – Введ. 1.12.2015. - Москва: Минстрой России, 2015. – 124с.
8. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35- 01- 2001.– Введ. 15.05.2017. - Москва: Спандартинформ, 2016 – 47с.
9. СП 50.13.330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва: Минрегион России, 2012. – 139 с.
10. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Опечаткой, с Изменениями N 1, 2). – Введ. 20.05.2011. - Москва: Минрегион России, 2010. – 90с.
11. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 28.04.2020) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию" – Введ. 22.04.2013. – Москва: Правительство Российской Федерации, 2020. – 48с.
12. ГОСТ Р 21.1101-2013 Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ Р 21.1101-2009; Введ. 01.01.2014 – Москва :ОАО «ЦНС», 2013. – 72 с.
13. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 27.12.2018 N 123-ФЗ. – Введ. 22.07.2008. – Москва: Правительство Российской Федерации, 2018. – 201с.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		115

14. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (с Поправкой, с Изменением N 1) – Введ. 28.08.2017. – Москва: Минстрой России, 2013. – 148с
15. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с изменениями N 1, 3) – Введ. 01.07.2013. - Москва: Минстрой России, 2013. – 197с.
16. Металлические конструкции : в 3 т. : учебник для строительных вузов / В.В. Горев [и др.] ; Москва : Высш. шк., 2004 – Т.2. – 528 с.
17. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования / сост. Ю.Н. Казаков. – Красноярск: СФУ, 2012. – 52с.
18. Анализ рынка офисных центров Красноярска 2 квартал 2018 [Электронный ресурс] : Режим доступа : knkras.ru
19. Администрация города Красноярска [Электронный ресурс] : Режим доступа : <http://www.admkrsk.ru/city/Pages/default.aspx>.
20. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] : Режим доступа : <http://www.gks.ru>
21. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с изменениями от 16.06.2014) – Введ. 2004-03-09. – Москва: Госстрой России, 2004. – 79 с.
22. МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 12.01.2004. – Москва: Госстрой России, 2004. – 32с.
23. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 28.02.2001. – Москва: Госстрой России, 2001. – 34с.
24. ГСН 81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. – Введ. 07.05.2001. – М.: Госстрой России, 2001.
25. ГСН 81-05-02-2001. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. – Введ. 2001-06-01. – М.: Госстрой России, 2001.
26. РД 11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проекта производства работ грузоподъемными машинами. – введ. 1.07.2007 – Москва: 2007. – 199 с.
27. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению типовых технологических карт в строительстве. – Введ. 29.12.2006 – Москва: ЦНИИОМТП, 2007. – 11 с.
28. МДС 12-46.2008 - Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – Москва: ЦНИИОМТП, 2008. – 23 с.
29. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.1. Общие требования. - М.: Книга-сервис, 2003.-64с.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		116

30. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. .2. Строительное производство. - М.: Книга-сервис, 2003.-48с.

31. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменениями N1) - Введ. 20.05.2011. - Москва: Минрегион России, 2011. – 20с.

32. СП 12-136-2002 Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. - Введ. 17.09.2002. - Москва: Минрегион России, 2011. – 97с.

33. Федеральный Закон № 384 от 30.12.2009. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений (с изменениями на 2 июля 2013 года) - Введ. 30.12.2009. - Москва: Государственная Дума, 2009. – 20с.

34. СТО 4.2–07–2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Красноярск : СФУ, 2014. – 60 с.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		117

Приложение А. Теплотехнический расчет светопрозрачного ограждения.

Поскольку населенный пункт Красноярск относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 [9] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Данный район строительства по [7] характеризуется следующими природно-климатическими данными:

Таблица А.1 – Значение параметров для теплотехнического расчета

Параметр	Значение
Место строительства:	Красноярск
Строительный климатический район:	IV
Преобладающее направление ветра:	Западное
Температура наиболее холодной 5-ки:	-43 °С
Средняя температура отопительного периода:	-7.1 °С
Продолжительность отопительного периода:	233 сут
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца:	70/71%
Тип грунта:	супесь и суглинок
Глубина промерзания грунта:	
Рельеф местности:	
Ветровой район:	III
Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м ² горизонтальной поверхности земли:	180 кг/м ²
Снеговой район:	III
Нормативное ветровое давление:	38 кг/м ²
Сейсмичность района:	6,7 баллов

Согласно таблицы 1 [9] при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int} = 20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{int} = 56\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_o^{mp} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) [9] согласно формуле:

$$R_o^{mp} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (\text{A.1})$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 [9] для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания - общественные $a = 0,0003$; $b = 1,2$.

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) [9]

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
						118
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$$ГСОП = (t_g - t_{om}) \cdot z_{om}, \quad (A.2)$$

где t_g - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °C, $t_g = 20^\circ\text{C}$;

t_{om} - средняя температура наружного воздуха, °C, принимаемые по таблице 1 [7] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания – жилые $t_{og} = -6,7^\circ\text{C}$;

z_{om} - продолжительность, *сут*, отопительного периода принимаемые по таблице 1 [7] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания – жилые, $z_{om} = 237$ *сут*.

$$ГСОП = (20 - (-6,7))233 = 6221,1 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 [9] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи Ro^{mp} ($\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$).

$$Ro^{mp} = 0,73 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Согласно п.11.9 [5] Ro^{mp} увеличиваем не менее чем на 15%, тогда

$$Ro^{mp} = 1,15 \cdot 0,73 = 0,84 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции $Ro^{норм}$, $\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$, определяем по формуле:

$$Ro^{норм} = Ro^{mp} \cdot m_p, \quad (A.3)$$

где m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. Принимаем равным 1.

$$Ro^{норм} = 0,84 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания $Ro^{усл}$, $\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$ находится по формуле:

$$R_0^{усл} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_s R_s + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (A.4)$$

где α_B - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$, принимаемый согласно таблице 4 [9];

α_H - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$, принимаемый согласно таблице 6 [9];

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		119

R_s - термическое сопротивление слоя однородной части фрагмента, $m \cdot ^\circ C / Bm$, определяемое для неветилируемых воздушных прослоек по таблице Е.1 [9].

В качестве светоограждающей конструкции принимаем стоечно-ригельный алюминиевые витражи по ТУ 5271-001-46454947-08.

Принятая конструкция: витраж с двухкамерным стеклопакетом, стекла заколенные толщиной 12 мм, $R_0^r = 0,68 m^2 \cdot ^\circ C / Bm$.

$$R_0^{yсл} = \frac{1}{8} + 0,68 + \frac{1}{23} = 0,85 m^2 \cdot ^\circ C / Bm$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{yсл} = 0,85 m^2 \cdot ^\circ C / Bm$ больше требуемого $R_0^{норм} = 0,84 m^2 \cdot ^\circ C / Bm$, следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		120

Теплотехнический расчет структуры металлической сетки.

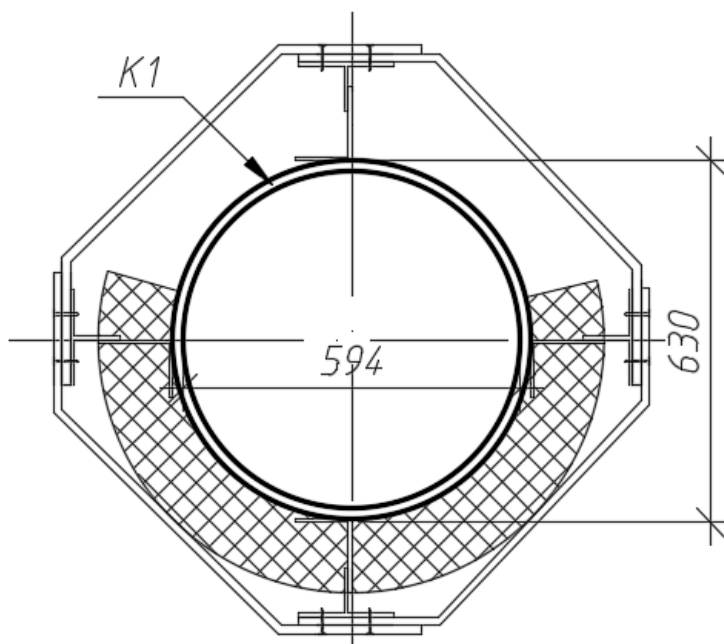


Таблица А.2 – Состав структуры

Материал	Теплопроводность λ , $m^2 \cdot ^\circ C / Bm$
Сталь 18 мм	58
Воздушная прослойка 594 мм	
Сталь 18 мм	58
Огнезащитная краска 2 мм	0,18
Утеплитель пенополистирол ПБС-С-35 130мм	0,038
Вентилируемый фасад 10 мм	

$$GCOП = (20 - (-6,7))233 = 6221,1 \text{ } ^\circ C \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи R_{0}^{mp} ($m^2 \cdot ^\circ C / Bm$).

$$R_{0}^{mp} = 3,06 \text{ } m^2 \cdot ^\circ C / Bm$$

Для нахождения толщины минераловатной плиты сначала необходимо рассчитать термическое сопротивление по формуле [А.4]

Приведенное сопротивление теплопередаче структуры R_0^{ysl} , $m^2 \cdot ^\circ C / Bm$ находится по формуле:

$$R_0^{ysl} = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,018}{58} + \frac{0,018}{58} + \frac{0,13}{0,038} + \frac{0,002}{0,18} \right) + \frac{1}{23} = 3,59 \text{ } m^2 \cdot ^\circ C / Bm$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{ysl} = 3,59 \text{ } m^2 \cdot ^\circ C / Bm$ больше требуемого $R_{0}^{норм} = 3,06 \text{ } m^2 \cdot ^\circ C / Bm$, следовательно,

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		121

представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче. Толщину утеплителя оставляем принятой ранее 130 мм.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		122

Теплотехнический расчет кровли.

Конструкция кровли представлена на рисунке А.2.

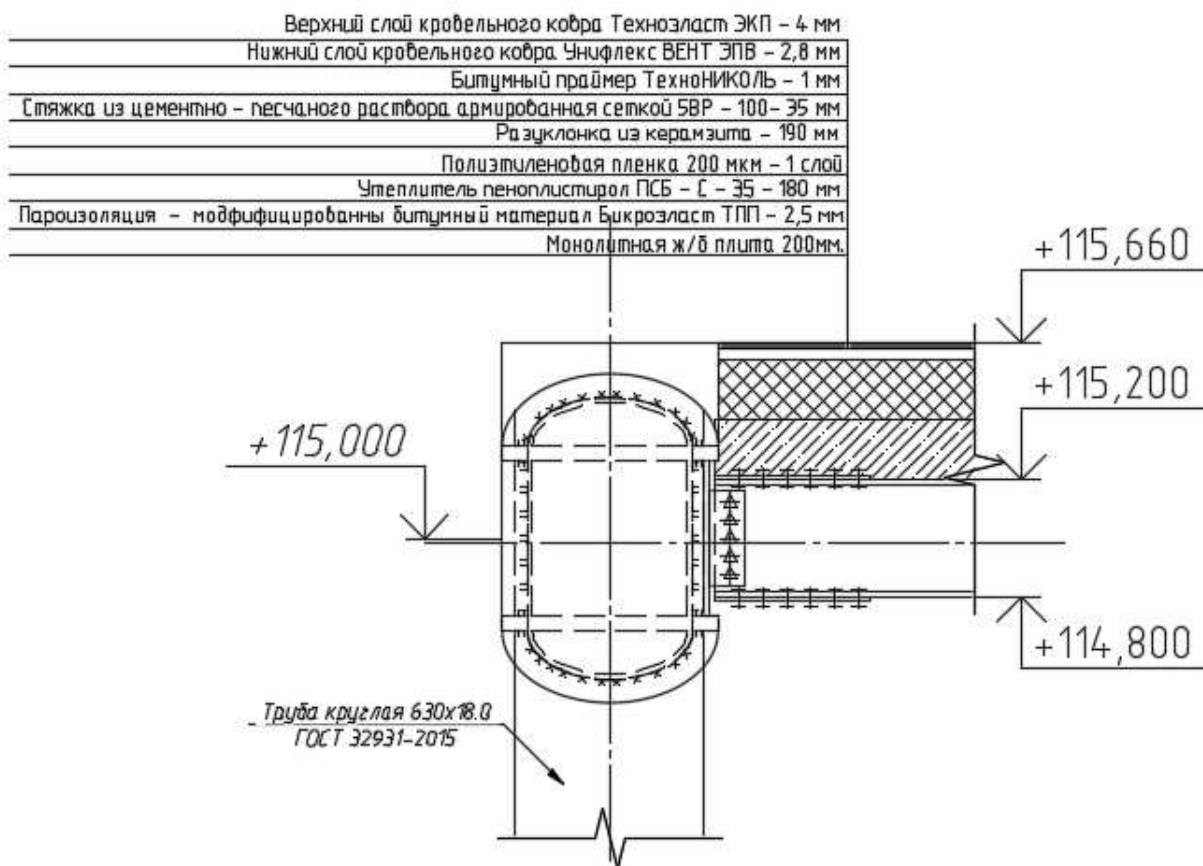


Рисунок А.2 – Устройство кровли

Таблица А.3 – Состав кровли

Материал	Теплопроводность λ , $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$
Верхний слой кровельного ковра Техноэласт ЭКП 4мм	0,17
Нижний слой кровельного ковра Унифлекст ВЕНТ ЭПВ 2,8мм	0,17
Стяжка из цементно-песчаного раствора армированная сеткой 5ВР-100 35мм	1,2
Полиэтиленовая пленка 200мкм 1 слой	0,3
Утеплитель пенополистирол ПБС-С-35 180мм	0,038
Монолитная железобетонная плита 200мм	1,7

$$GCOП = (20 - (-6,7))233 = 6221,1 \text{ } ^\circ C \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи Ro^{mp} ($м^2 \cdot ^\circ C / Вт$).

$$Ro^{mp} = 4,08 \text{ } м^2 \cdot ^\circ C / Вт$$

Для нахождения толщины минераловатной плиты сначала необходимо рассчитать термическое сопротивление по формуле [А.4]

Приведенное сопротивление теплопередаче кровли R_0^{ycl} , $m^2 \cdot ^\circ C / Bm$ находится по формуле:

$$R_0^{ycl} = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,004}{0,17} + \frac{0,0028}{0,17} + \frac{0,035}{1,2} + \frac{0,18}{0,038} + \frac{0,2}{1,7} \right) + \frac{1}{23} = 5,08 m^2 \cdot ^\circ C / Bm$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{ycl} = 5,08 m^2 \cdot ^\circ C / Bm$ больше требуемого $R_0^{норм} = 4,08 m^2 \cdot ^\circ C / Bm$, следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче. Толщину утеплителя оставляем принятой ранее 180 мм.

					ДП – 08.05.01 ПЗ	Лист
						124
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Приложение Б. Виды отделки помещений.

Таблица Б.1 – Отделка помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера			
	Потолок	Площадь, м ²	Стены, перегородки	Площадь, м ²
ИТП, насосная, водомерный узел, венткамеры, эл.щитовые	Затирка Шпатлевка Окраска ВД-ВА 224 на 2 раза	1800	Грунтовка Штукатурка Шпатлевка Окраска ВД-ВА 224 на 2 раза	297,4
Эвакуационные лестничные клетки	Затирка Шпатлевка Окраска ВД-ВА 224 на 2 раза	298,08	Грунтовка Штукатурка Шпатлевка Окраска ВД-ВА 224 на 2 раза	4550,66
Офисные помещений, коридоры, тамбура, лифтовой холл, санузлы	Подвесной потолок типа "Armstrong"	44691,34	Грунтовка Штукатурка Шпатлевка Окраска ВД-ВА 224 на 2 раза	22867,5

Приложение В. Характеристики свай.

Характеристика свай СНк 200.40 приведена на рисунке В.1.

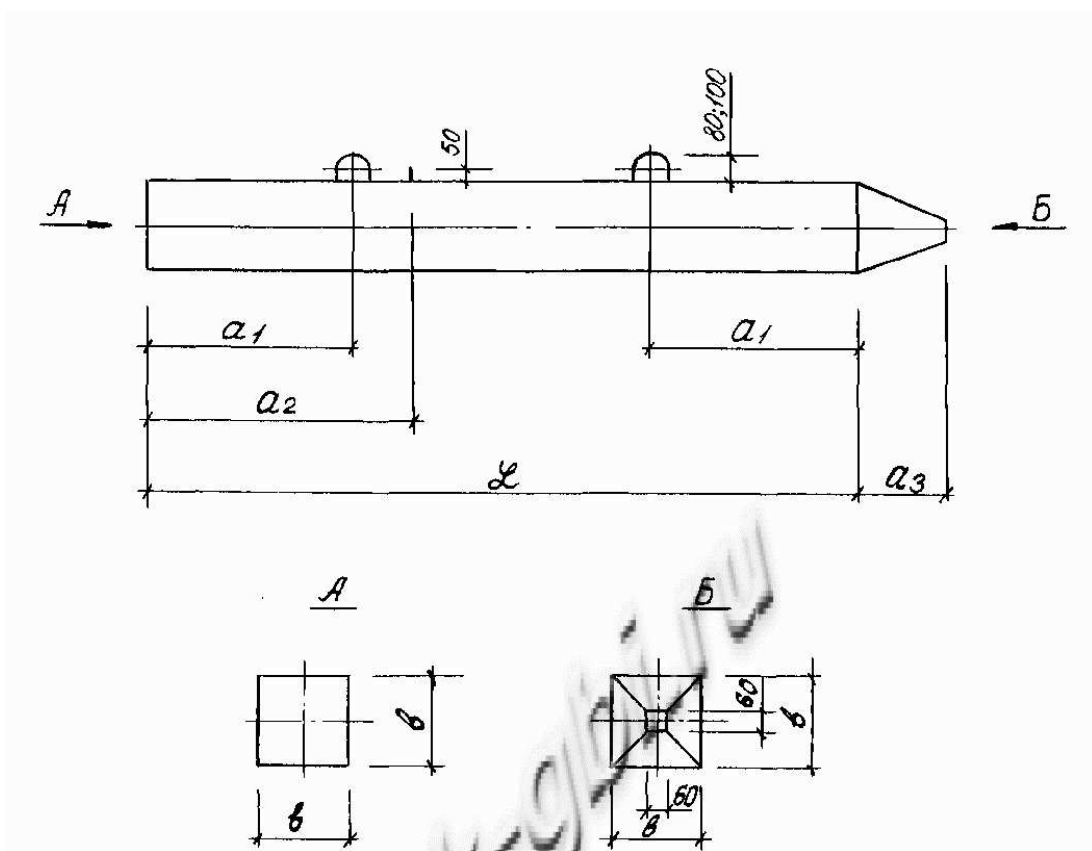


Рисунок В.1 – Характеристика свай СНк 200.40

Длинна L , мм: 20 000;
Ширина B , мм: 400;
Высота H , мм: 400;
Вес, тонн: 8,05;
Объем бетона, куб.м: 3,22;
Бетон: В30;
Сталь, кг: 217,0;
Серия 1.011.1-10 Вып.2;
Цена 38 640 руб.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ДП – 08.05.01 ПЗ

Лист

126

Характеристика сваи СНк 200.40 приведена на рисунке В.2.

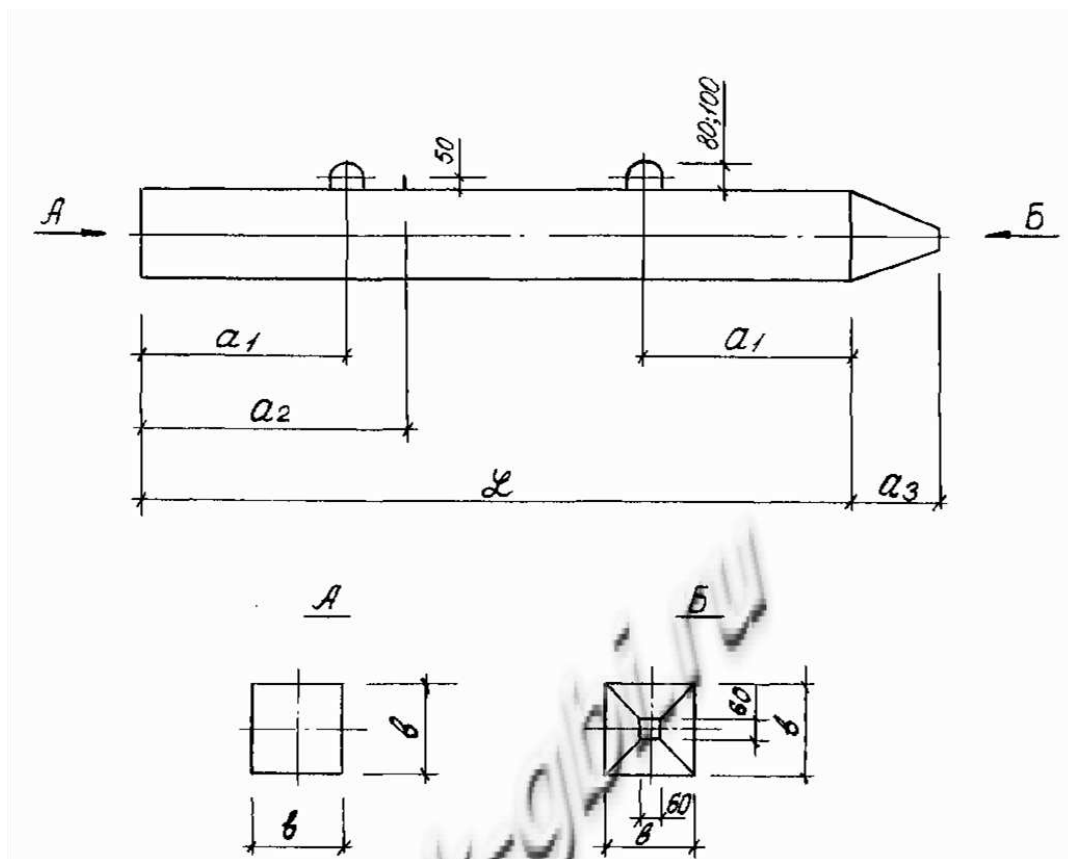


Рисунок В.2 – Характеристика сваи СН 80.40

Длинна L , мм: 8 000;
Ширина B , мм: 400;
Высота H , мм: 400;
Вес, тонн: 3,25;
Объем бетона, куб.м: 1,3;
Бетон: В25;
Сталь, кг: 39,1;
Серия 1.011.1-10 Вып.2;
Цена 15 600 руб.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ДП – 08.05.01 ПЗ

Лист

127

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

" ____ " _____ 2020 г.

" ____ " _____ 2020 г.

Офисное здание Poly Internation Plaza, г.Красноярск, Октябрьский район
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №1
(локальная смета)

на Возведение монолитных перекрытий
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи №

Сметная стоимость строительных работ _____ 124 708 977,62 тыс.руб.

Средства на оплату труда _____ 1 696 881,35 тыс.руб.

Сметная трудоемкость _____ чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2020 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Ед.изм.	Кол-во	Стоимость единицы, руб.					Общая стоимость, руб.				
					Всего	В том числе				Всего	В том числе			
						Осн. з./п	Эк. маш.	З/п.мех.	Мат.		Осн. з./п	Эк. маш.	З/п.мех.	Мат.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	ФЕР 06-01-087-02	Монтаж и демонтаж купнощитовой опалубки	10 м2	199,64	293,79	50,70	186,26	32,45	56,83	58 652,24	10 121,75	37 184,95	6 478,32	11 345,54
2	ФЕР 06-01-091-07	Бетонирование перекрытий с помощью автобетононасоса в крупнощитовой опалубке толщиной до 20 см	10 м2	199,64	325,35	17,88	295,58	14,04	11,89	64 952,87	3 569,56	59 009,59	2 802,95	2 373,72
3	ФЕР 06-01-092-10	Установка арматуры отдельными стержнями в перекрытиях диаметром свыше 8 мм	т	839,58	337,96	225,26	51,50	7,83	61,20	283 744,46	189 123,79	43 238,37	6 573,91	51 382,30
4	ФССЦ 04.1.02.05-05-0011	Бетон тяжелый конструкционный В30(М400)	м3	4 581,00	708,80				708,80	3 247 012,80				3 247 012,80
5	ФССЦ-1.01-101-2599	Опалубка деревянная, щиты опалубки	м2	199,64	183,89				183,89	36 711,80				36 711,80
7	ФССЦ-1.01-101-2598	Стойки деревометаллические раздвижные инвентарные	шт	904,00	977,00				977,00	883 208,00				883 208,00
4	ФССЦ 08.4.03.03-0035	Сталь арматурная горячекатанная для железобетонных конструкций АШ (диаметром 20-22мм)	т	839,58	7 727,59				7 727,59	6 487 930,01				6 487 930,01
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.										11 062 212,18	202 815,10	139 432,91	15 855,18	10 719 964,17
Итого в текущих ценах на I квартал 2020 года (Индекс в соответствии с Письмом Минстроя РФ № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020г.)										85 842 766,50	1 573 845,19	1 081 999,36	123 036,16	83 186 921,95
Накладные расходы										2 036 257,62				
Сметная прибыль										1 357 505,08				
Итого по смете:														
Итого										89 236 529,20				
В том числе														
Материалы										83 186 921,95				
Машины и механизмы										1 081 999,36				
ФОТ										1 696 881,35				
Накладные расходы										2 036 257,62				
Сметная прибыль										1 357 505,08				
Сметные нормы затрат на строительство титульных временных зданий и сооружений											1,80%	1 606 257,53		
Итого со сметными нормами затрат на строительство титульных временных зданий и сооружений												90 842 786,73		
Дополнительные затраты при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время											4%	3 633 711,47		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Итого с дополнительными затратами при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время								94 476 498,20				
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты							10%	9 447 649,82				
		Итого с резервом средств на непредвиденные работы и затраты								103 924 148,02				
		НДС 20%								20 784 829,60				
		ВСЕГО по смете								124 708 977,62				

Составил: _____
(должность, подпись, расшифровка)

Проверил: _____
(должность, подпись, расшифровка)

Вариант 1 – ствольно-оболочковая система

Схема расположения конструкций 1 этажа

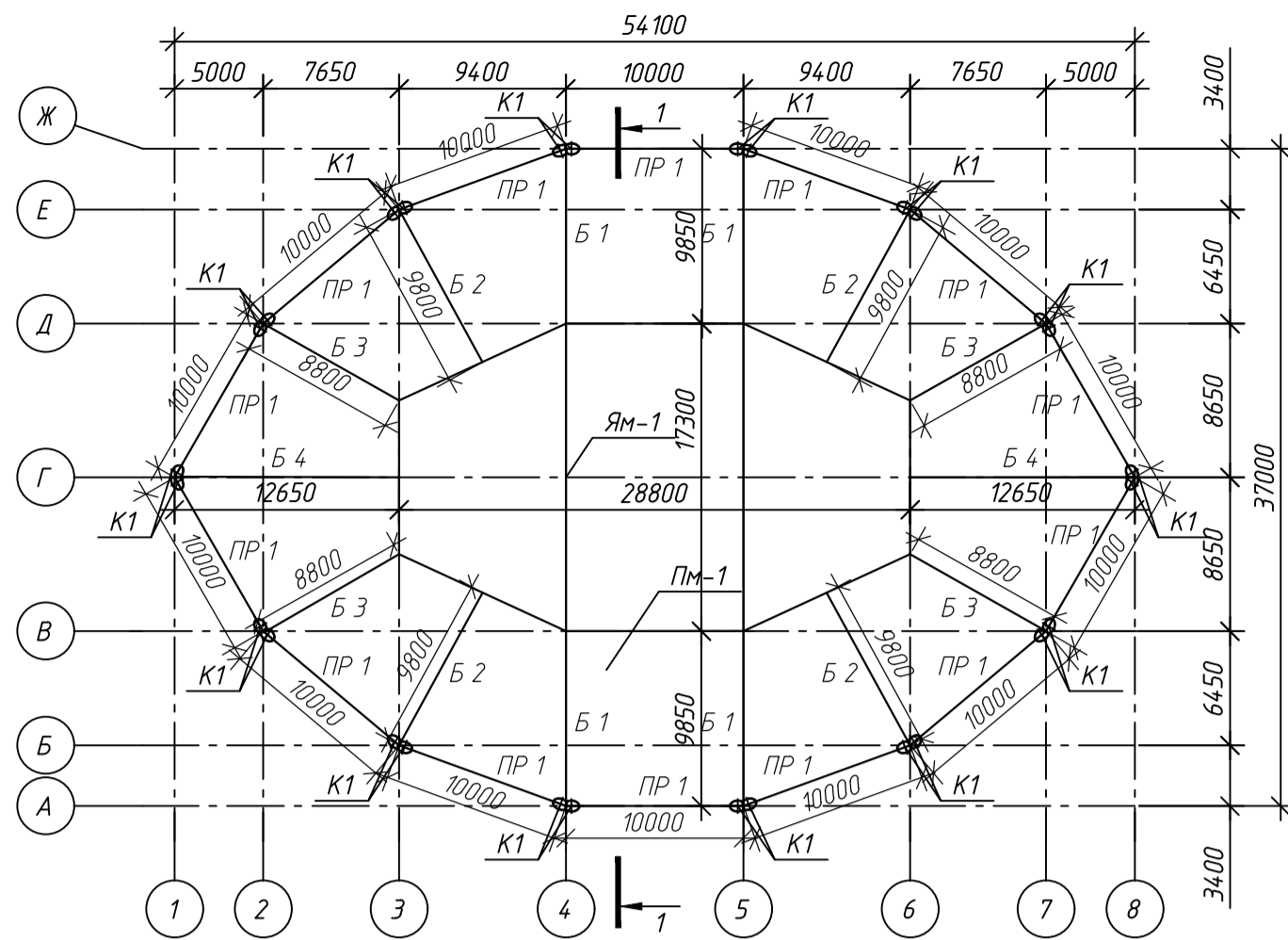
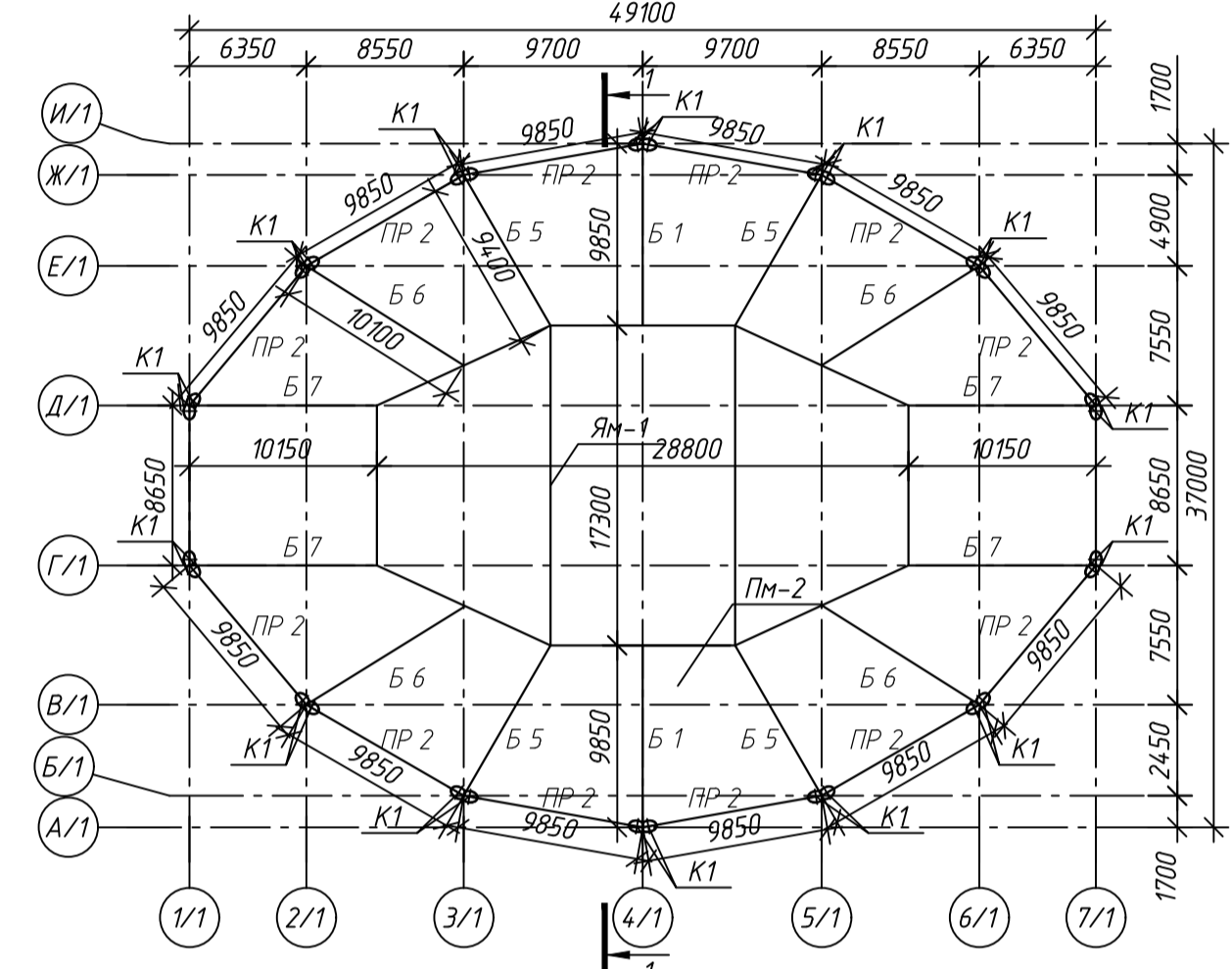


Схема расположения конструкций 2 этажа



Вариант 2 с аутригерными этажами

Схема расположения несущих конструкций

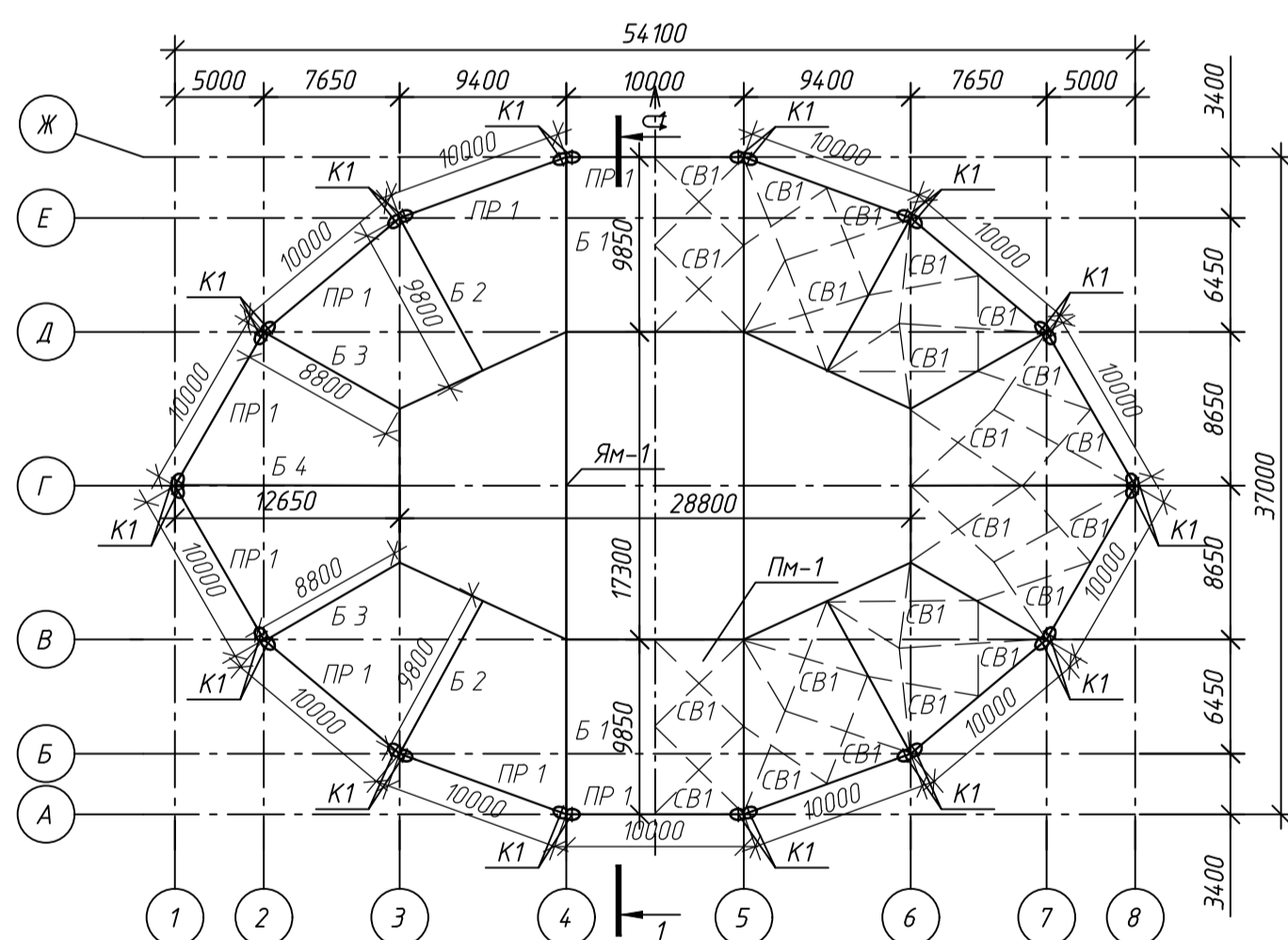
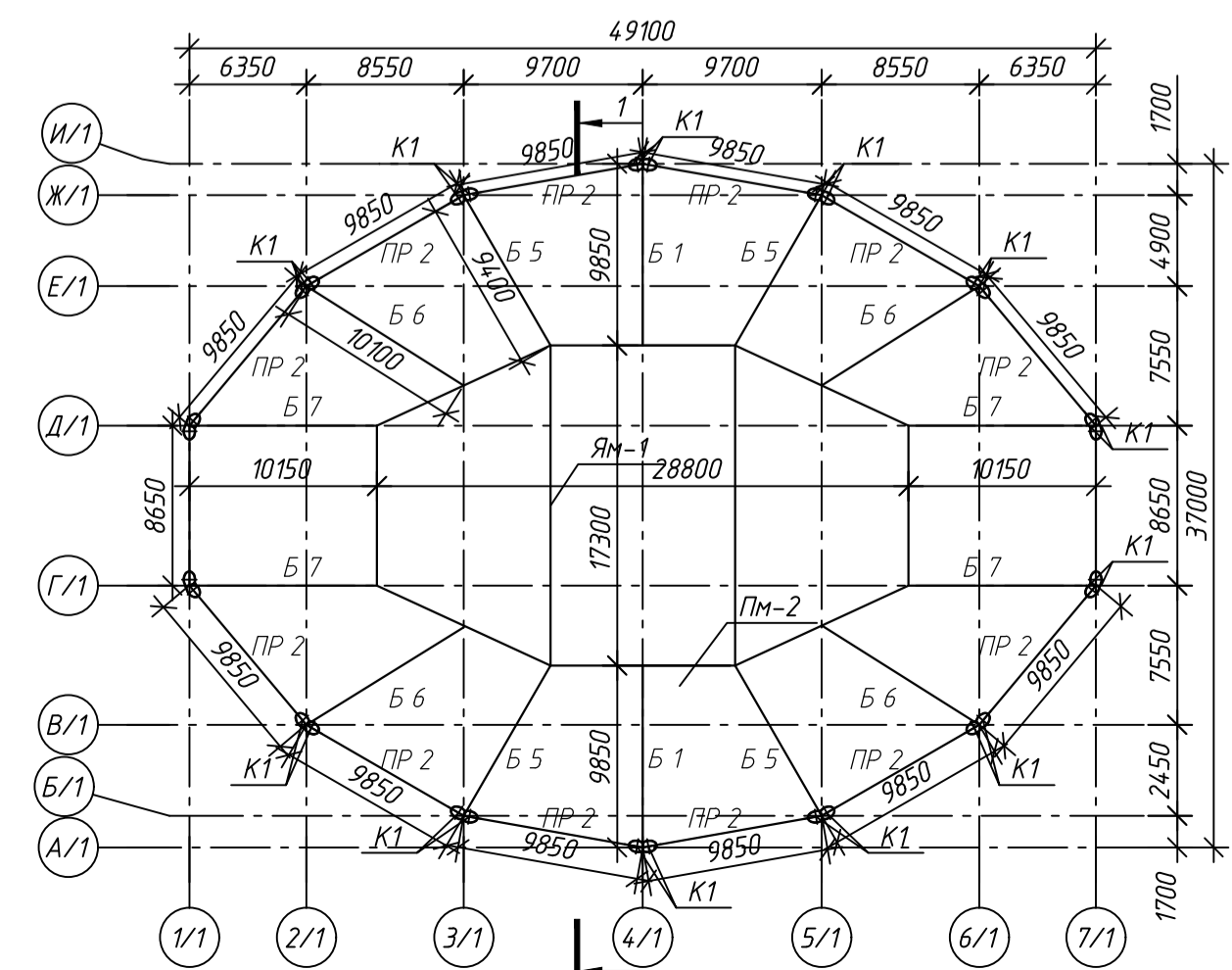
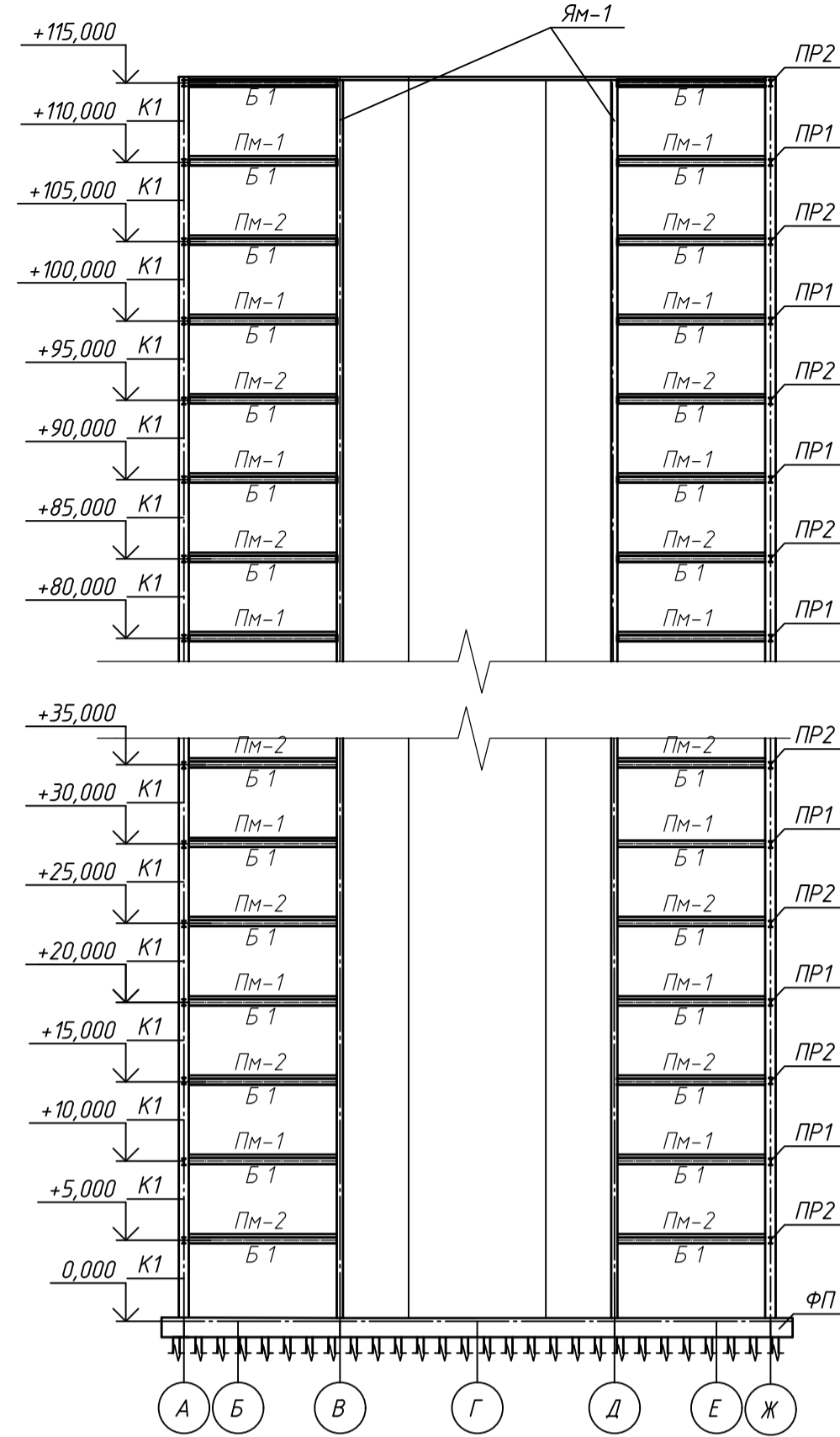


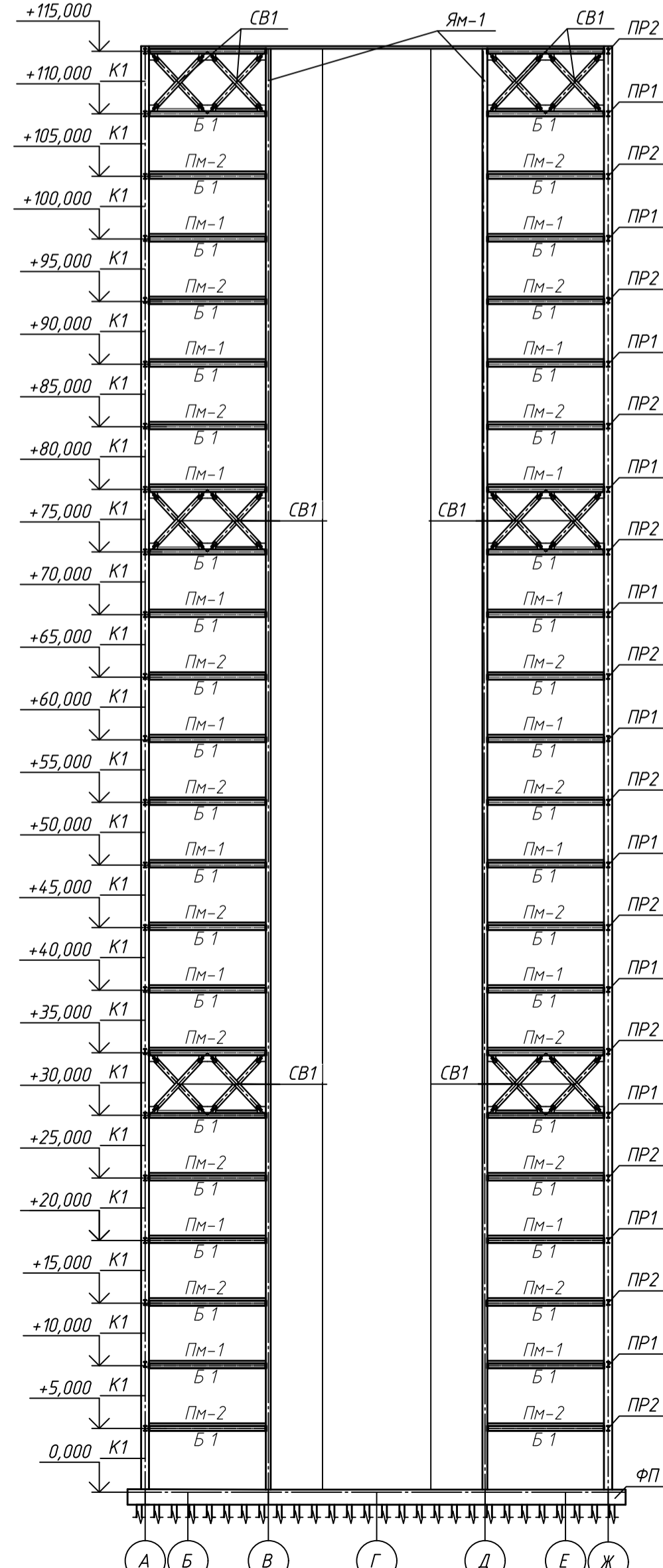
Схема расположения конструкций 2 этажа



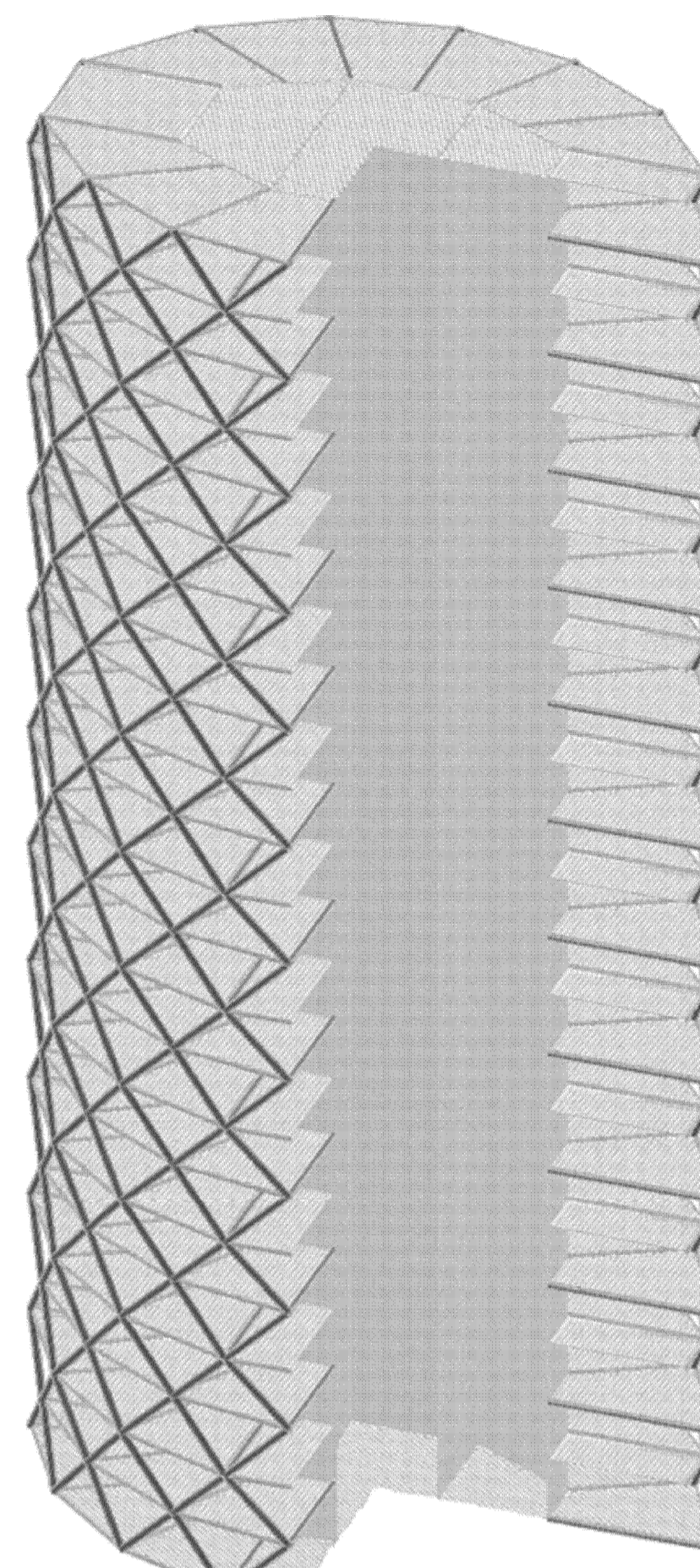
1-1



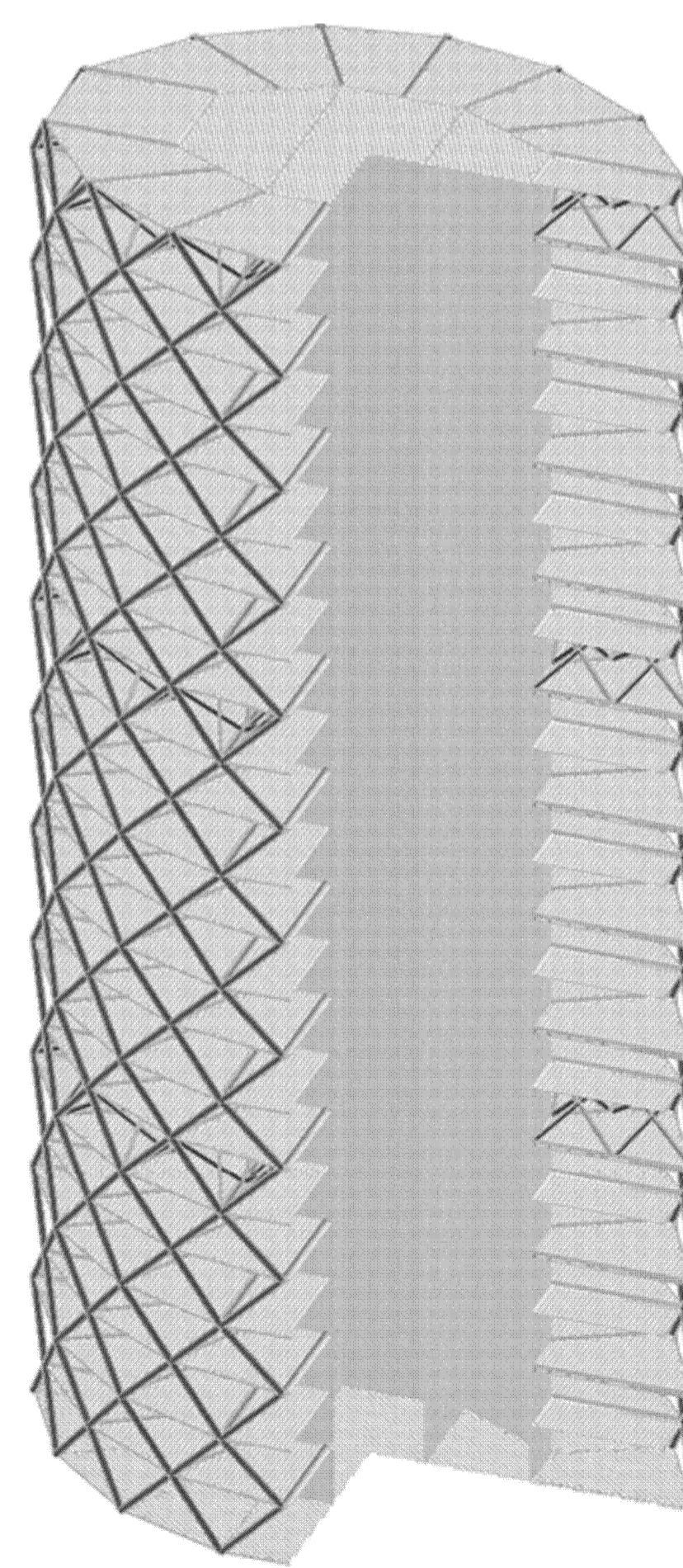
1-1



3D модель ствольно-оболочковой системы



3D модель с аутригерными этажами



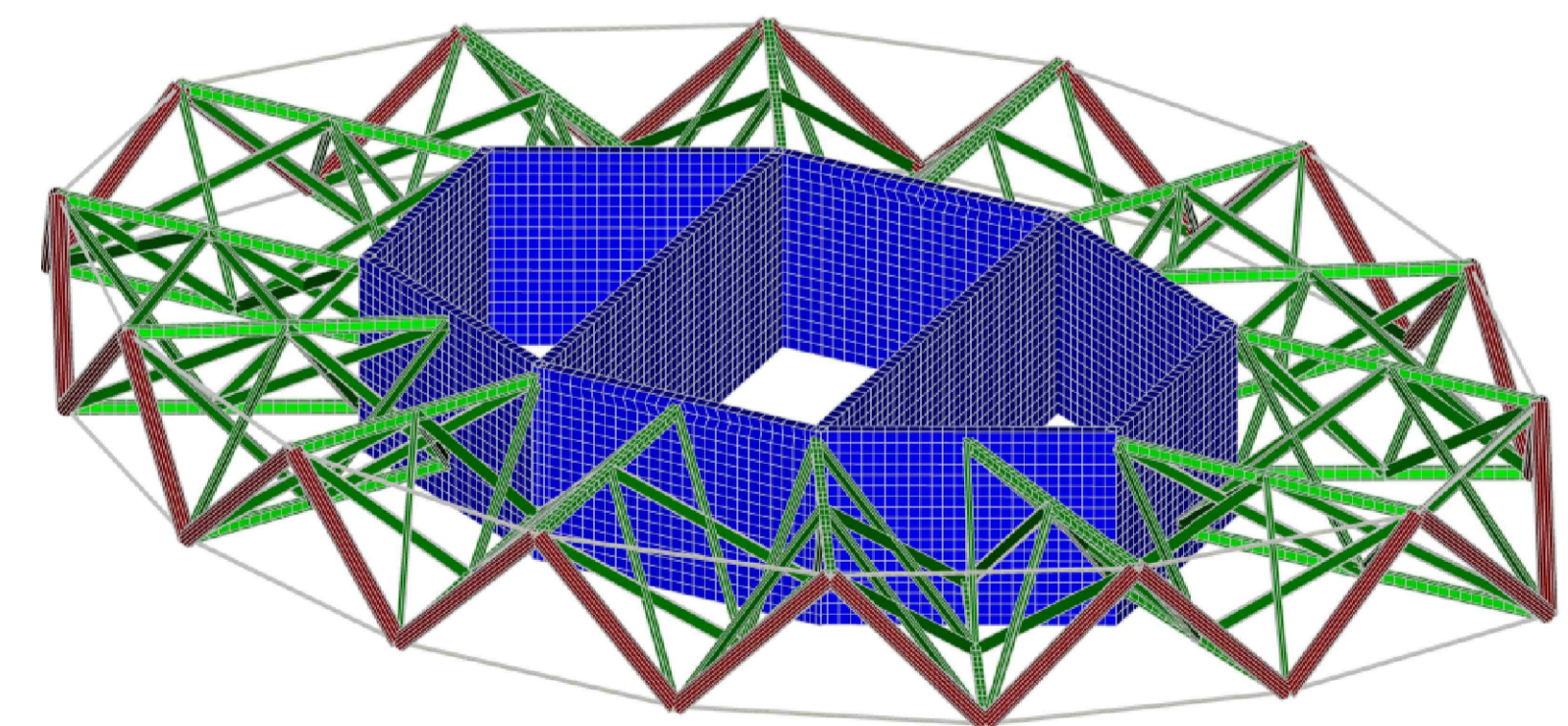
Ведомость элементов для 1 варианта

Марка элемента	Сечение			Усилия для прикрепления			Марка металла	Примечание
	Эскиз	Поз.	Состав	M, кН*м	N, кН	Q, кН		
K1			630x18мм	-	-	-	C245	
1-ый этаж								
B1			1 40Ш2	Конструктивно			C245	
B2			1 40Ш2	Конструктивно			C245	
B3			1 40Ш2	Конструктивно			C245	
B4			1 40Ш2	Конструктивно			C245	
ПР1			1 20Б1	Конструктивно			C245	
2-ый этаж								
B5			1 40Ш2	Конструктивно			C245	
B6			1 40Ш2	Конструктивно			C245	
B7			1 40Ш2	Конструктивно			C245	
ПР2			1 20Б1	Конструктивно			C245	
Ям-1				Конструктивно				Бетон В35
ПМ-1				Конструктивно				Бетон В30
ПМ-2				Конструктивно				Бетон В30

Ведомость элементов для 2 варианта

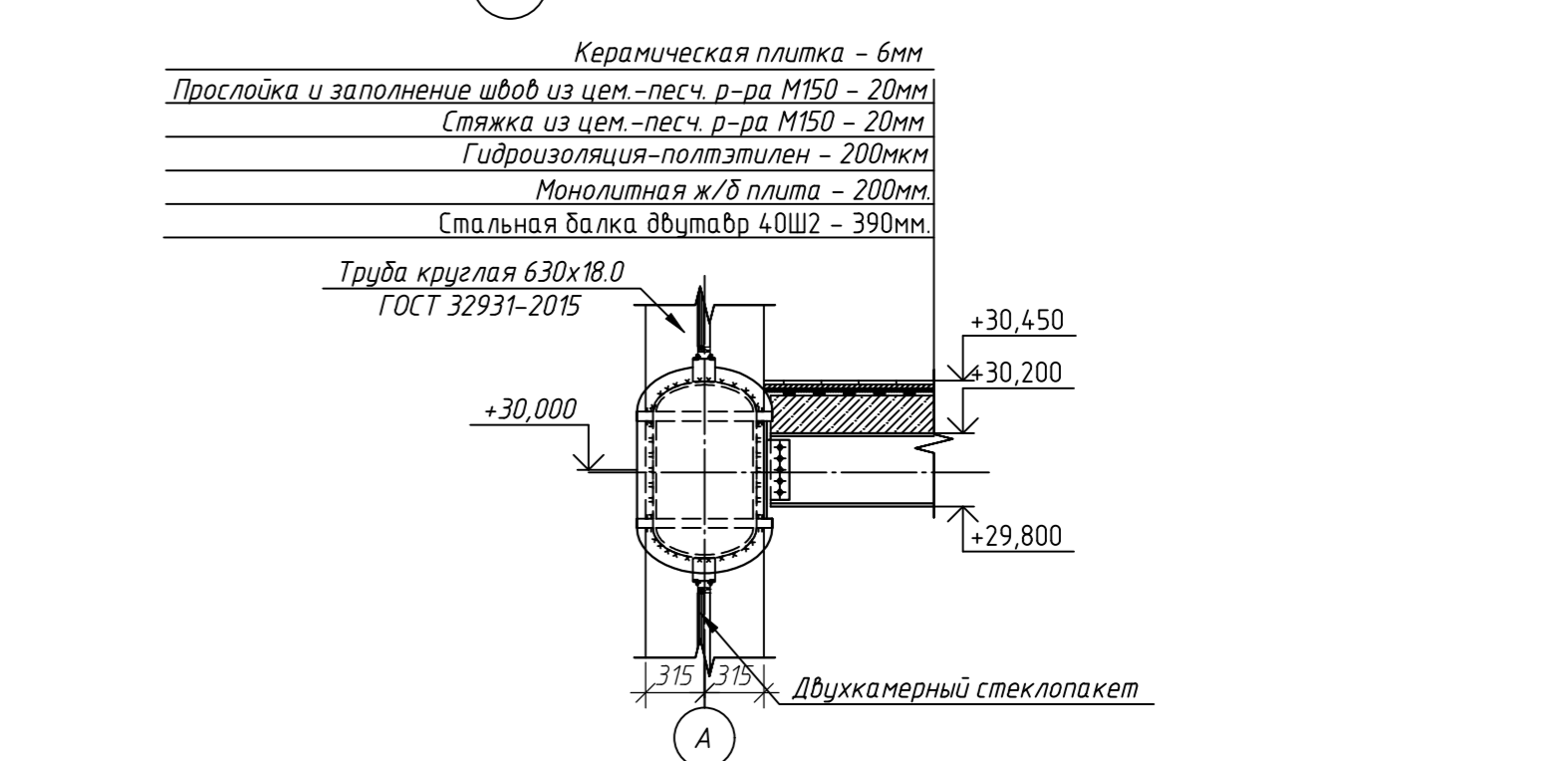
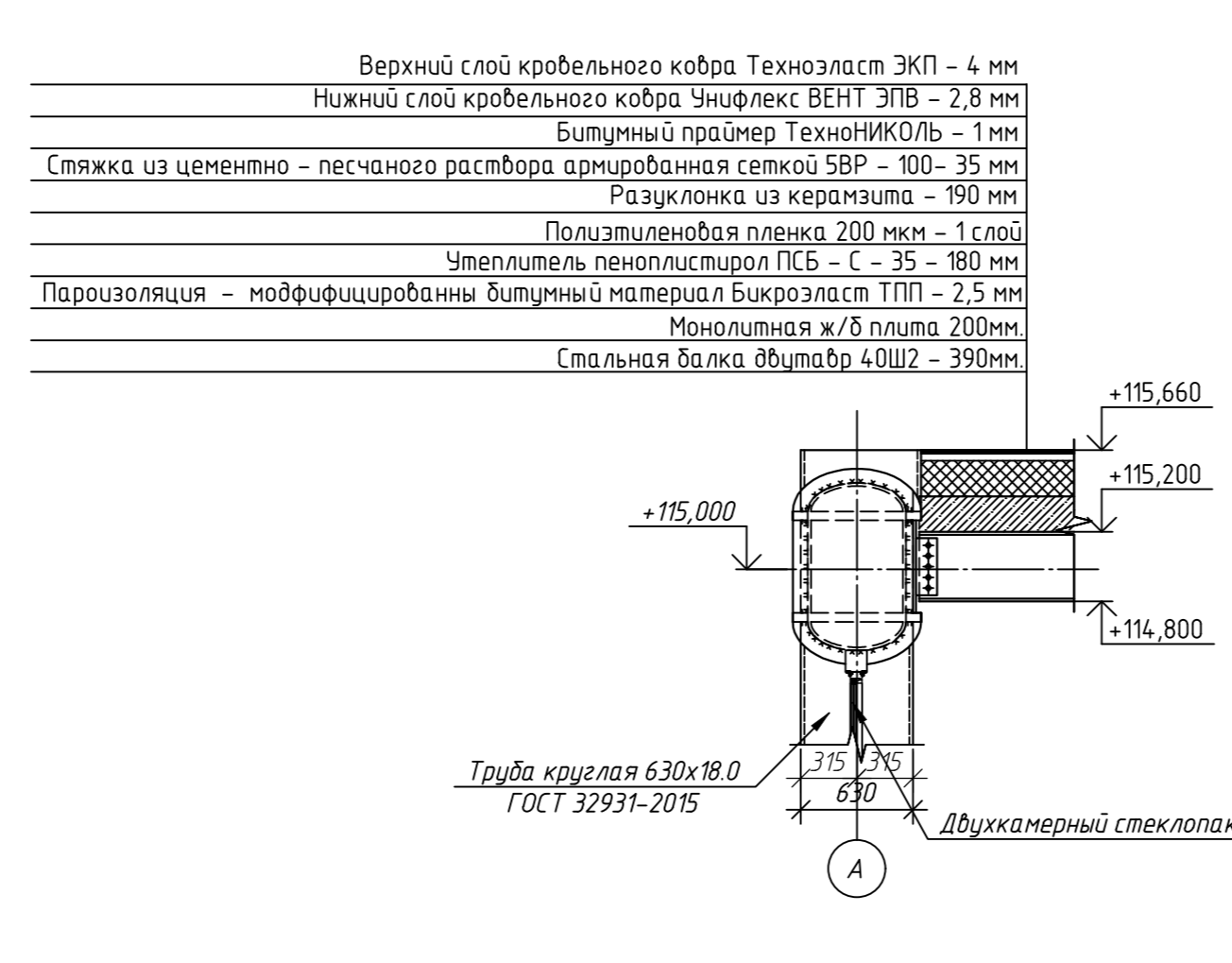
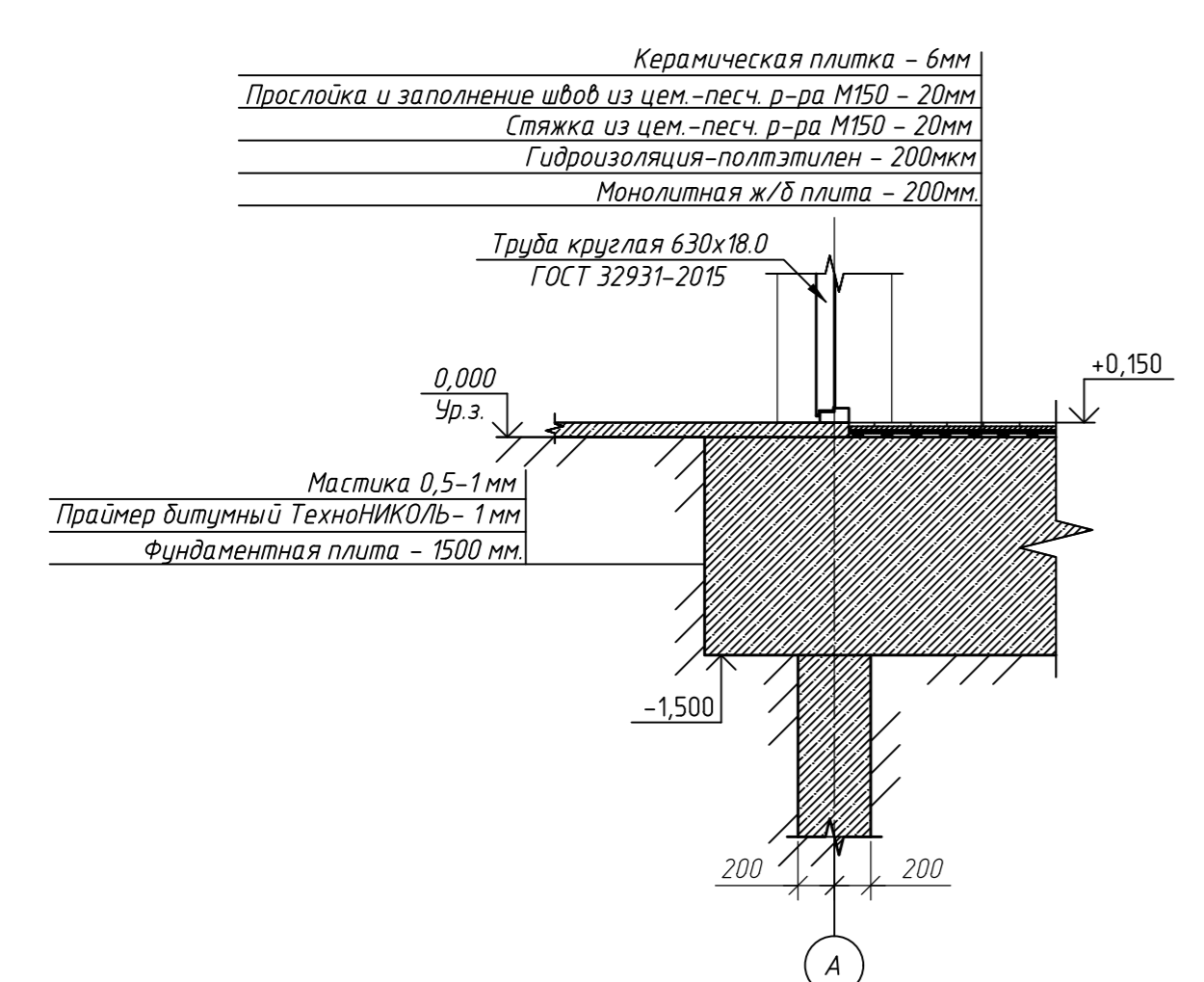
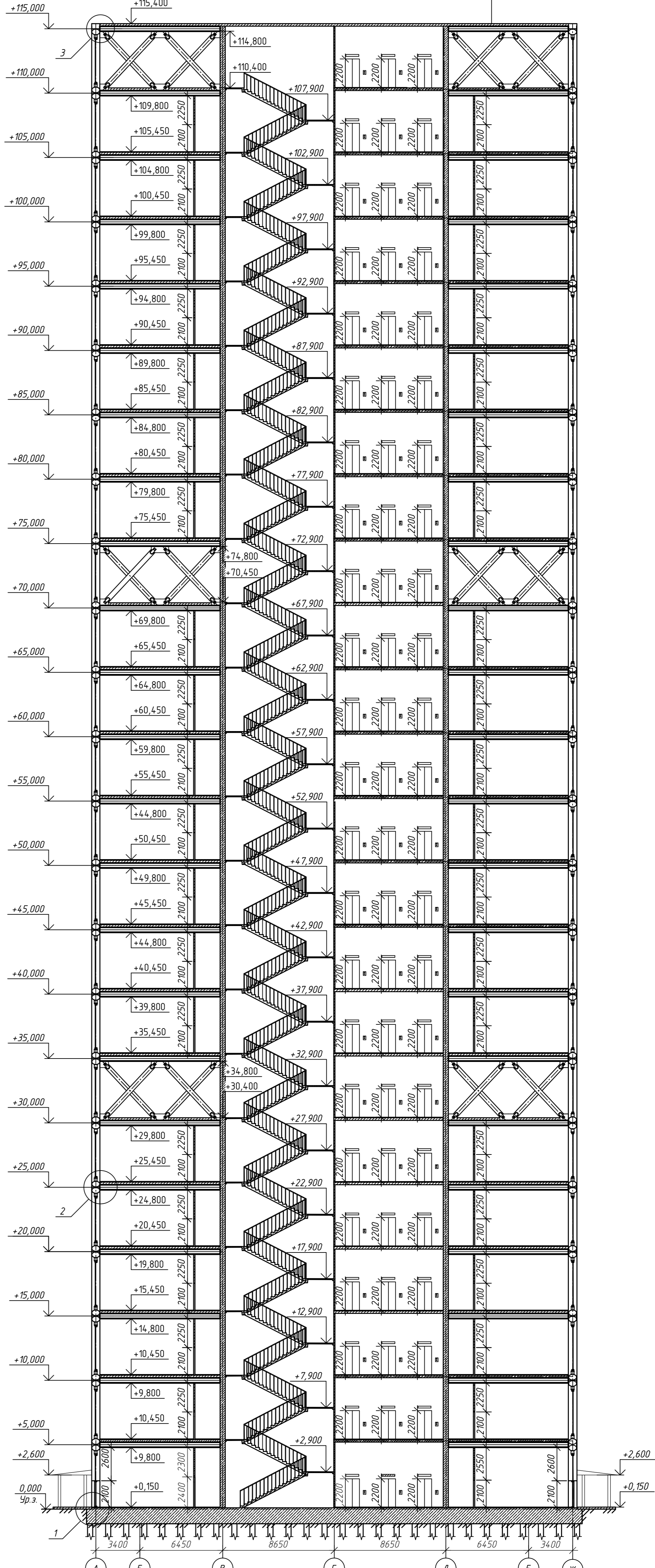
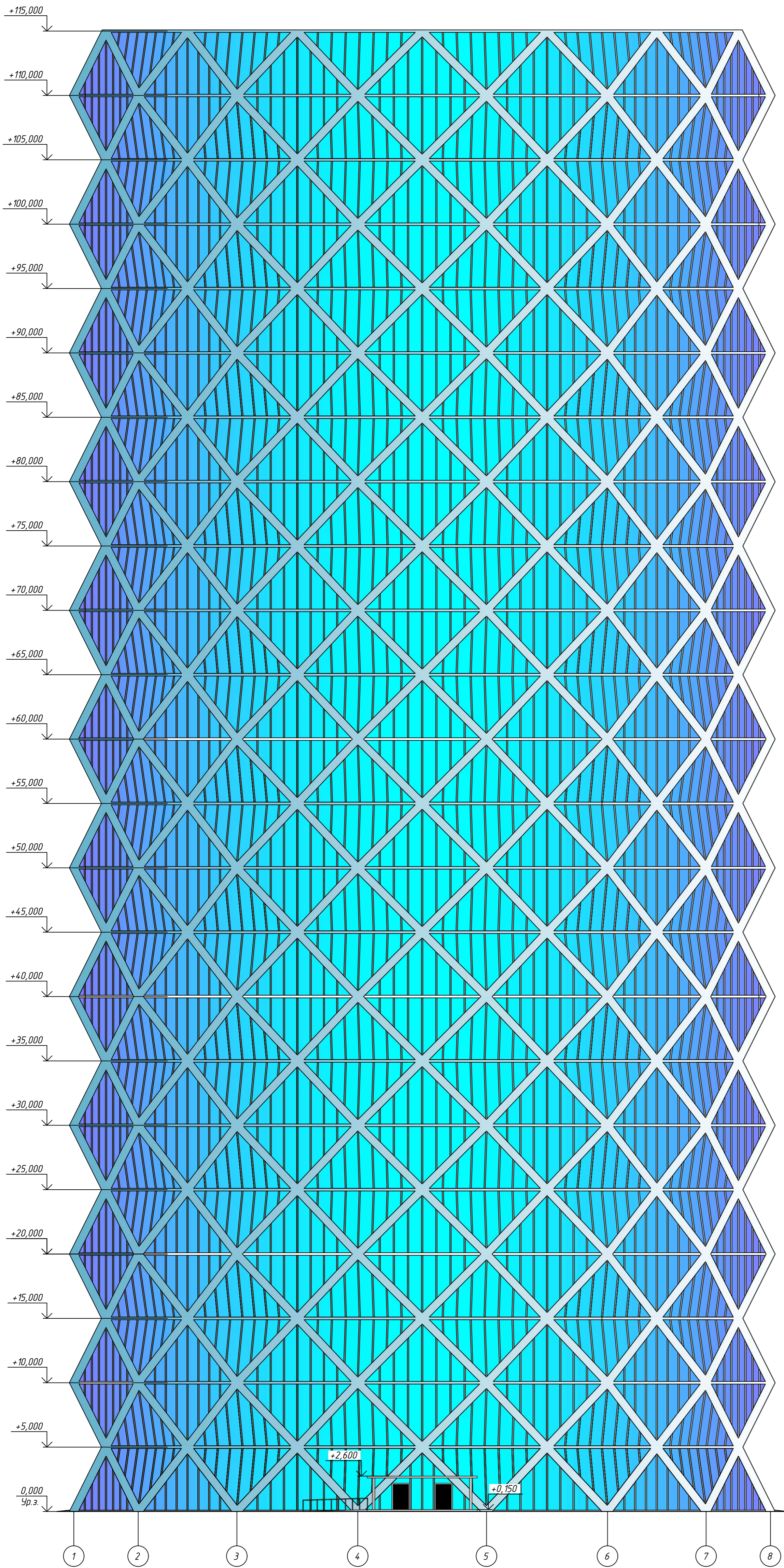
Марка элемента	Сечение			Усилия для прикрепления			Марка металла	Примечание
	Эскиз	Поз.	Состав	M, кН*м	N, кН	Q, кН		
K1			630x18мм	-	-	-	C245	
1-ый этаж								
B1			1 40Ш2	Конструктивно			C245	
B2			1 40Ш2	Конструктивно			C245	
B3			1 40Ш2	Конструктивно			C245	
B4			1 40Ш2	Конструктивно			C245	
ПР1			1 20Б1	Конструктивно			C245	
СВ1			1 40Б1	Конструктивно			C245	
2-ый этаж								
B5			1 40Ш2	Конструктивно			C245	
B6			1 40Ш2	Конструктивно			C245	
B7			1 40Ш2	Конструктивно			C245	
ПР2			1 20Б1	Конструктивно			C245	
Ям-1				Конструктивно				Бетон В35
ПМ-1				Конструктивно				Бетон В30
ПМ-2				Конструктивно				Бетон В30

Конструкция аутригерного этажа

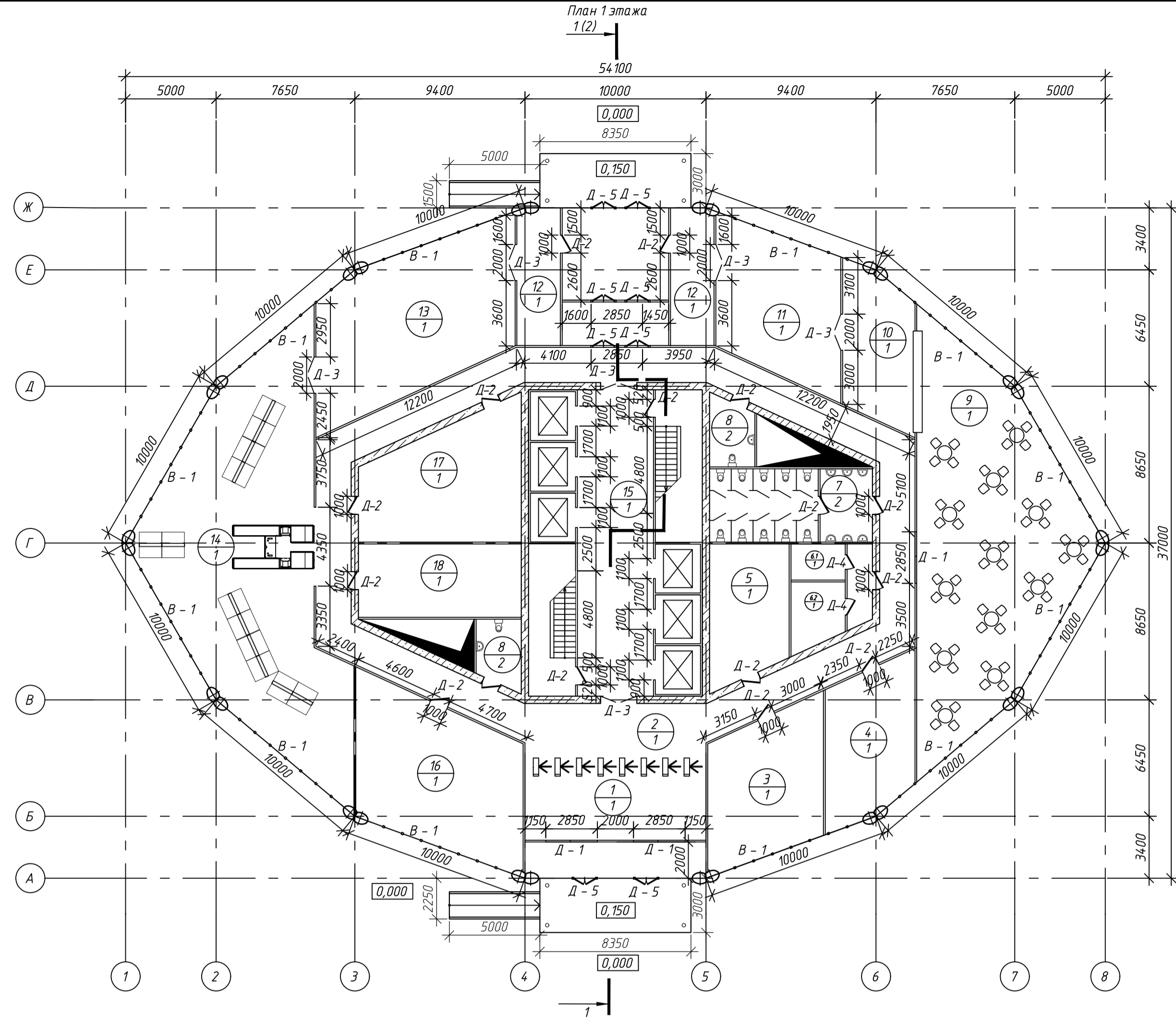


					ДП-08.05.01-4.114.00158-2020				
					ФГАОУ "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол.уч.	Лист	М. док.	Подп.	Дата	Офисное здание Poly Integration Plaza с оболочковой системой	Стандия	Лист	Листов
Разработал	Груздева К.Д.						ДП	1	14
Консульт.	Савушкина ЕМ					План 1 этажа, план типового этажа, план кровли	СКУС		
Руководит.	Дворниев С.В.								
Н.контр.	Дворниев С.В.								
Зав. каф.	Дворниев С.В.								

Верхний слой кровельного ковра Техноэласт ЭКП - 4 мм
 Нижний слой кровельного ковра Унифлекс ВЕНТ ЭПВ - 2,8 мм
 Битумный праймер ТехноНИКОЛЬ - 1 мм
 Стыжка из цементно-песчаного раствора армированная сеткой 5ВР - 100-35 мм
 Разуклонка из керамзита - 190 мм
 Полиэтиленовая пленка 200 мкм - 1 слой
 Утеплитель пенополистирол ПСБ - С - 35 - 180 мм
 Пароизоляция - модифицированный битумный материал Бикрорэст ТПП - 2,5 мм
 Монолитная ж/б плита 200 мм



ИЗМ.					Лист					Дата				
Разработал					Груздева К.Д.					Подп.				
Консультант					Савиных Е.М.					Дата				
Руководит.					Леордиев С.В.					ДП-08.05.01-4.114.00158-2020				
Н.Контроль					Леордиев С.В.					ФГАОУ "Сибирский Федеральный Университет"				
Зав. каф.					Леордиев С.В.					Инженерно-строительный институт				
										Офисное здание Poly Internation Plaza с оболочковой системой				
										Стадия				
										Лист				
										Листов				
										ДП				
										2				
										СКУС				



Экспликация 1 этажа

№	Наименование помещения	Площадь, м²	Кат. помещения
1	Проходная	53,26	
2	Коридор	216,95	
3	Центральный пункт управления пожарной безопасности (ЦПУ СБ) с технической аппаратурой	4,8,96	
4	Центральный пункт управления ИС и СПЗ	38,94	
5	Помещение для технологического оборудования СОС и СЭО	32,04	
6	Станция мониторинга СМЖ и СМС	23,34	
6.1	Серверная комната	6,00	
6.2	Комната АТС СЖС	10,30	
7	Туалет	36,46	
8	Туалет для маломобильных групп населения	8,92	
9	Кафе	153,69	
10	Линия раздачи	31,36	
11	Кухня	52,81	
12	Тамбур	17,97	
13	Помещение для хранения продукции	86,28	
14	Торговый зал	169,03	
15	Лифтовой холл	71,07	
16	Пост охраны	72,68	
17	Кабинет руководителя	56,01	
18	Кабинет руководителя	36,46	

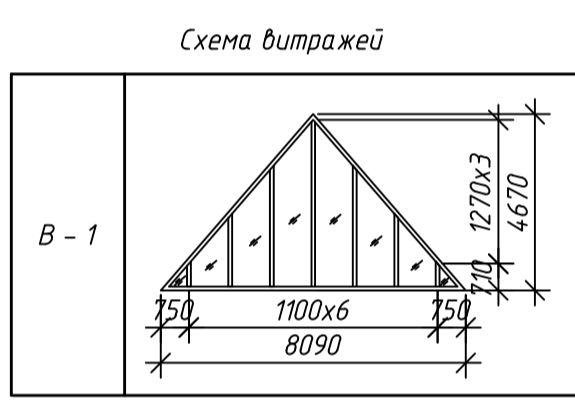
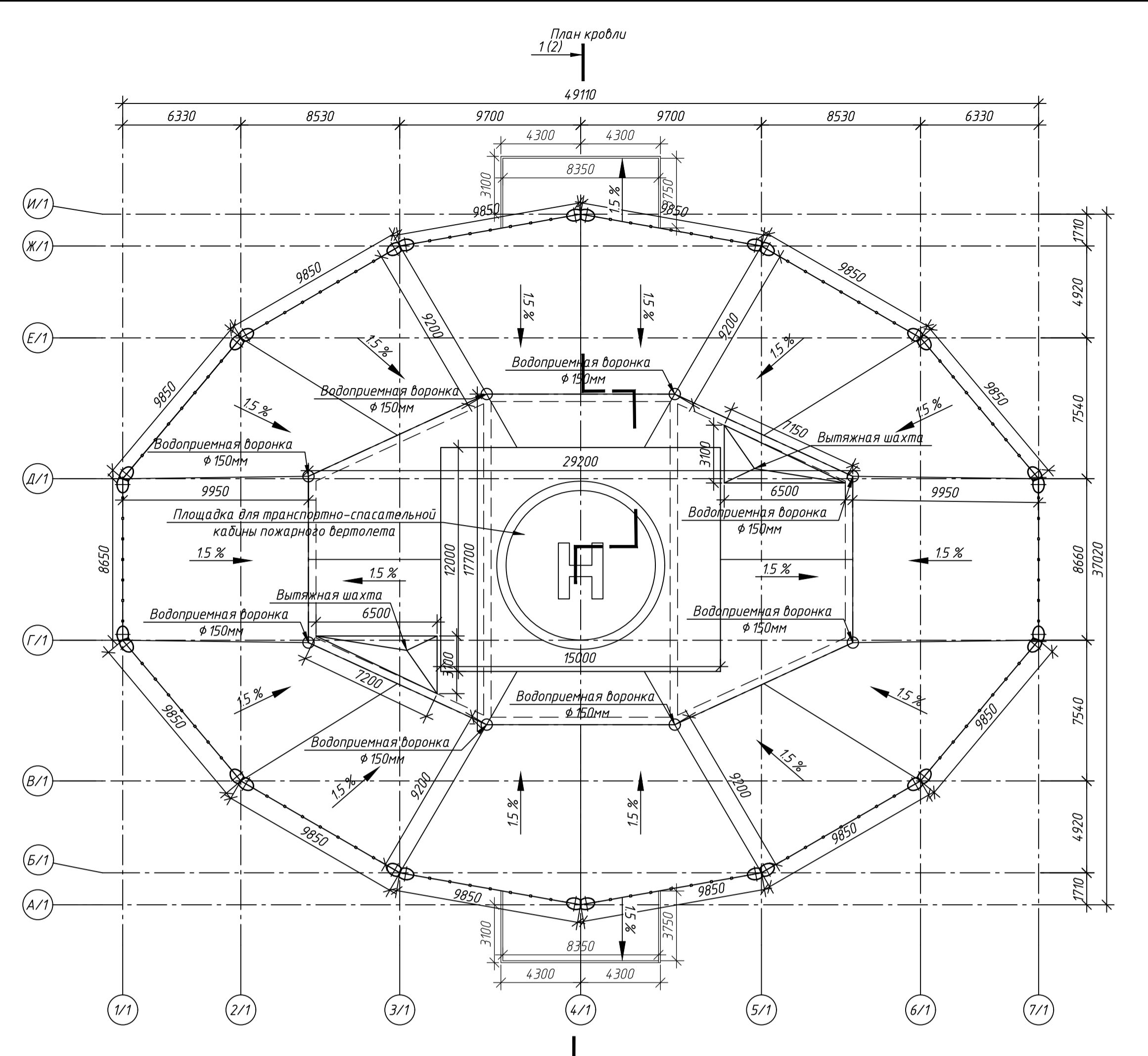
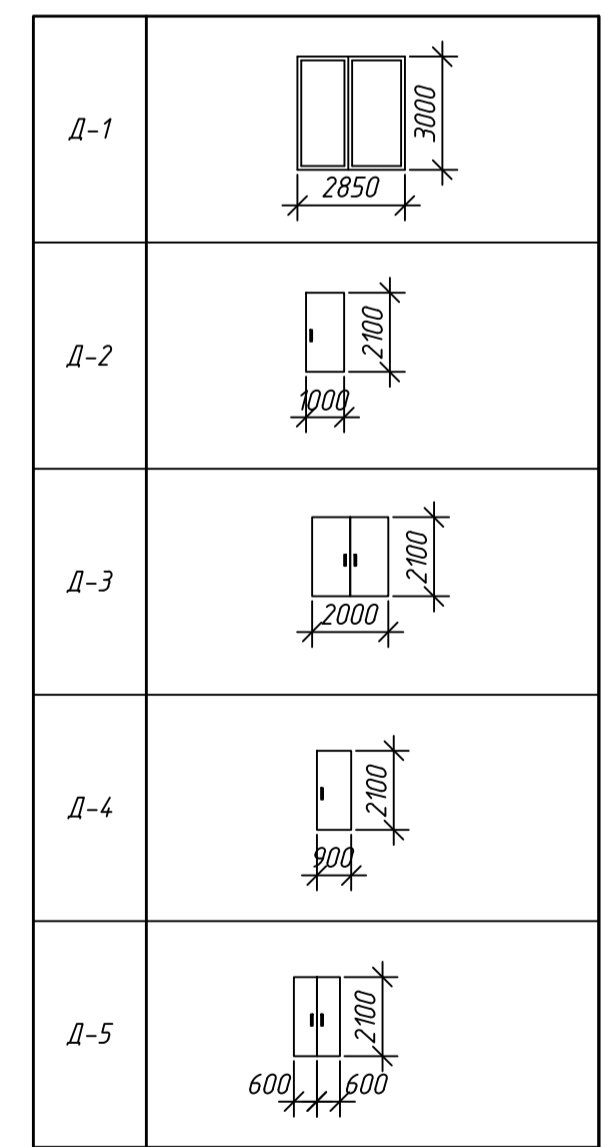


Схема дверей



Экспликация типового этажа

№	Наименование помещения	Площадь, м²	Кат. помещения
1	Конференц-зал	110,86	
2	Офисное помещение А	101,93	
3	Офисное помещение Б	68,51	
4	Офисное помещение В	101,93	
5	Офисное помещение Г	110,86	
6	Офисное помещение Д	101,93	
7	Офисное помещение Е	68,51	
8	Офисное помещение Ж	101,93	
9	Туалет	36,46	
10	Туалет для маломобильных групп населения	8,92	
11	Лифтовой холл	71,07	
12	Кабинет руководителя	56,01	
13	Кабинет руководителя	36,46	
14	Кабинет руководителя	56,01	
15	Коридор	202,46	

Спецификация элементов заполнения оконных проемов

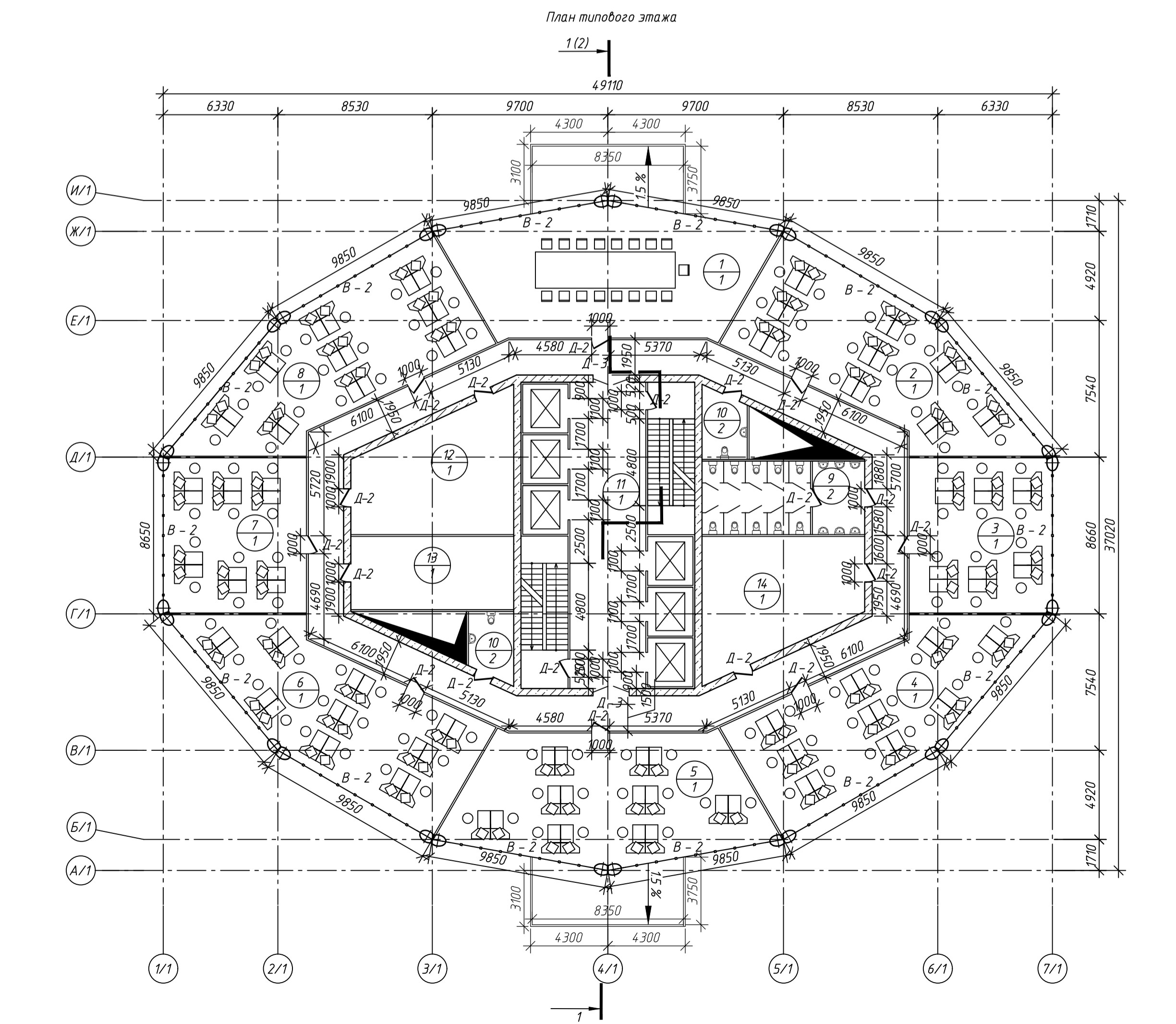
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. по этажам			Масса ед. кг	Примечание
			подвал	1 эт.	тех. эт.		
Д-1	ТУ 3468-006-96279372-2014	Дверь автоматическая раздвижная АД-SP	-	2	-	2	
Д-2	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Км Бпр Оп Пр Р 2100x1000	-	15	324	339	
Д-3	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Км Бпр Дл Пр Р 2100x2000	-	5	36	41	
Д-4	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Км Бпр Оп Пр Р 2100x900	-	2	-	2	
Д-5	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Км Бпр Дл Пр Р 2100x900	-	8	-	8	

Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или типа пола по серии	Данные элементов пола (на именовании, толщина, основание и др.) мм	Площадь, м²
1	2	3	4	5
Офисные помещения	1		1. Линолеум многослойный на клеящей мастике -3мм 2. Стяжка из цемент-песч р-ра М150, армировать сеткой 4С 58Р1 50/50 ГОСТ 23279-85 -50мм 3. Шуманет-100 -3мм 4. Плита перекрытия -200мм	
Туалеты	2		1. Керамическая плитка -6мм 2. Прослойка и заполнение швов из цемент-песч р-ра М150 -20мм 3. Стяжка из цемент-песч р-ра М150 -20мм 4. Гидроизоляция-полиэтилен -200мм 5. Плита перекрытия -200мм	

Примечания:

- Заполнение витражей стеклом листовым 4М1 по ГОСТ 111-2001. Не прозрачное заполнение из ПВХ панелей.
- Проектирование и монтаж витражей выполняется специализированной организацией по размерам, указанным на схемах. Размеры витражей уточнить при монтаже.
- Устройство чистых полов должно производиться после окончания всех видов монтажных работ.
- Гидроизоляция должна быть заведена на стены и перегородки выше поверхности пола на 300 мм, за пределы дверных проемов на 300 мм.
- Стыки между сварными элементами перекрытий должны иметь дополнительный слой гидроизоляции на 100 мм в каждую сторону.
- Места соединений гидроизоляции с трубами и трубопроводами, проходящими через перекрытия и полы, должны быть усилены дополнительно двумя слоями стеклоткани на мастике.



ДП-08.05.01-4.114.00158-2020

ФГАОУ "Сибирский Федеральный Университет"
Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол. уч.	Лист	М. док.	Подп.	Дата
Разработал	Груздева К.Д.				
Консульт.	Савушкина Е.М.				

Офисное здание Poly Integration Plaza с оболочковой системой

Стадия Лист Листов

ДП 3

Руководит. Леордиев С.В.
Н. контроль. Леордиев С.В.
Зав. каф. Леордиев С.В.

План 1 этажа, план типового этажа, план кровли

СКУС

Обшивка структуры металлической оболочки

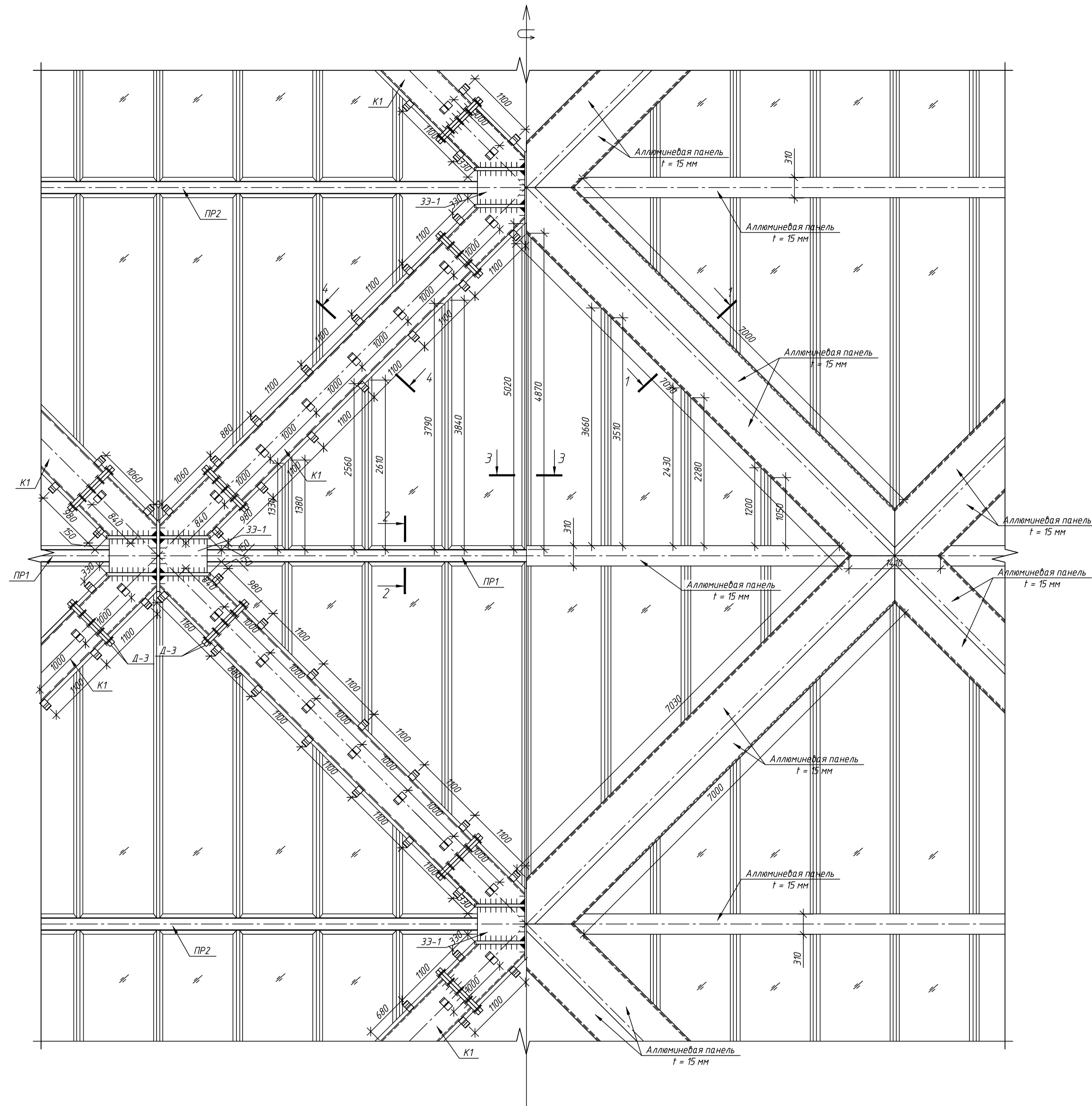
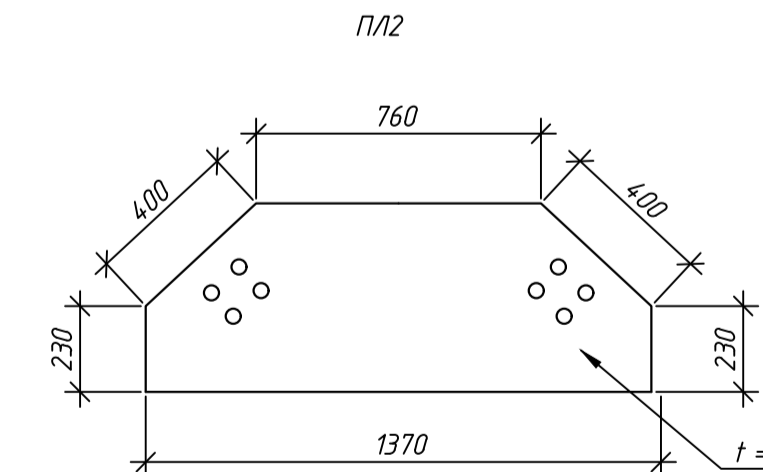
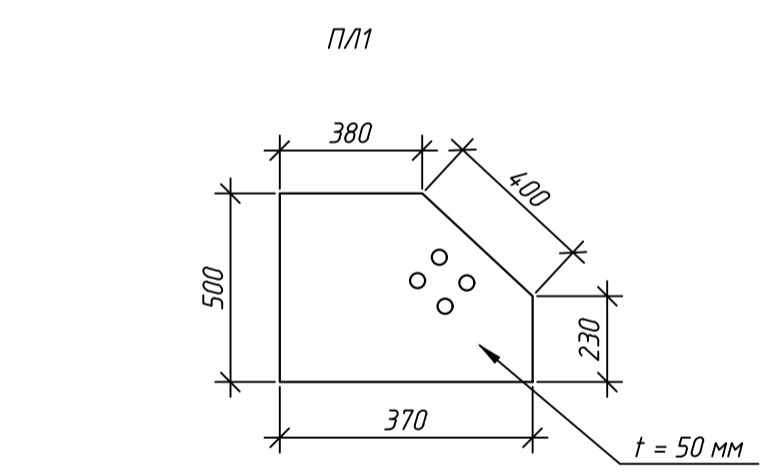
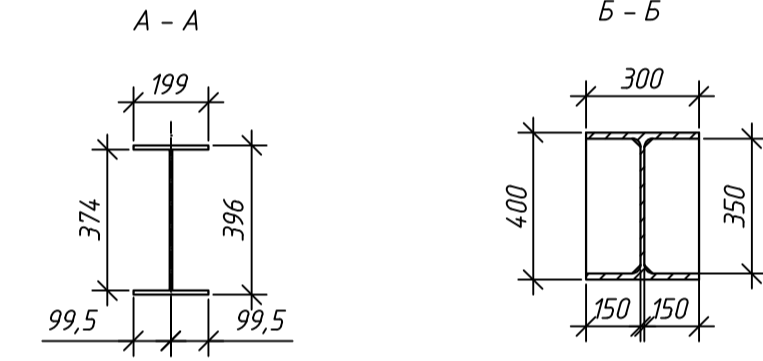
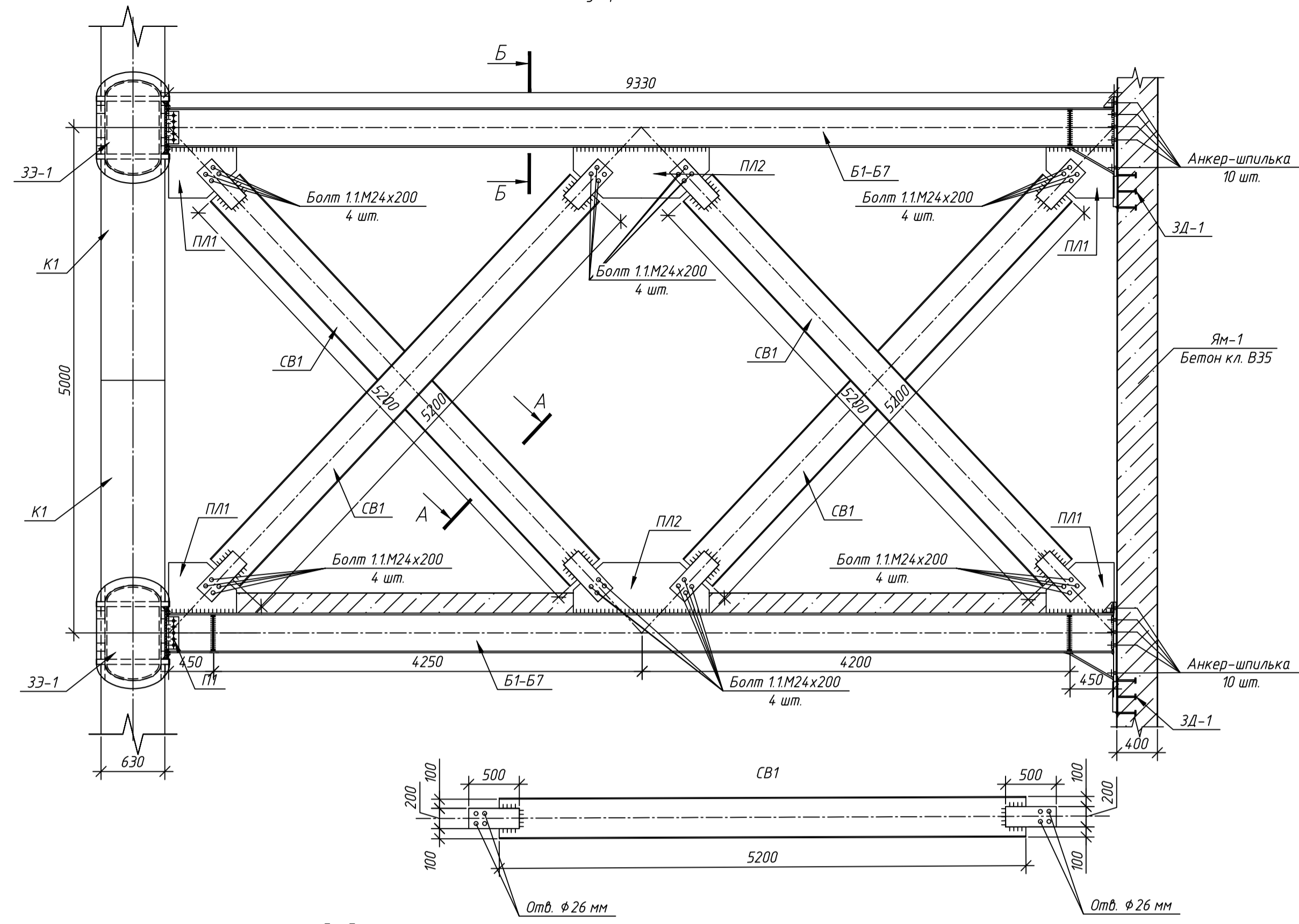


Схема устройства связей



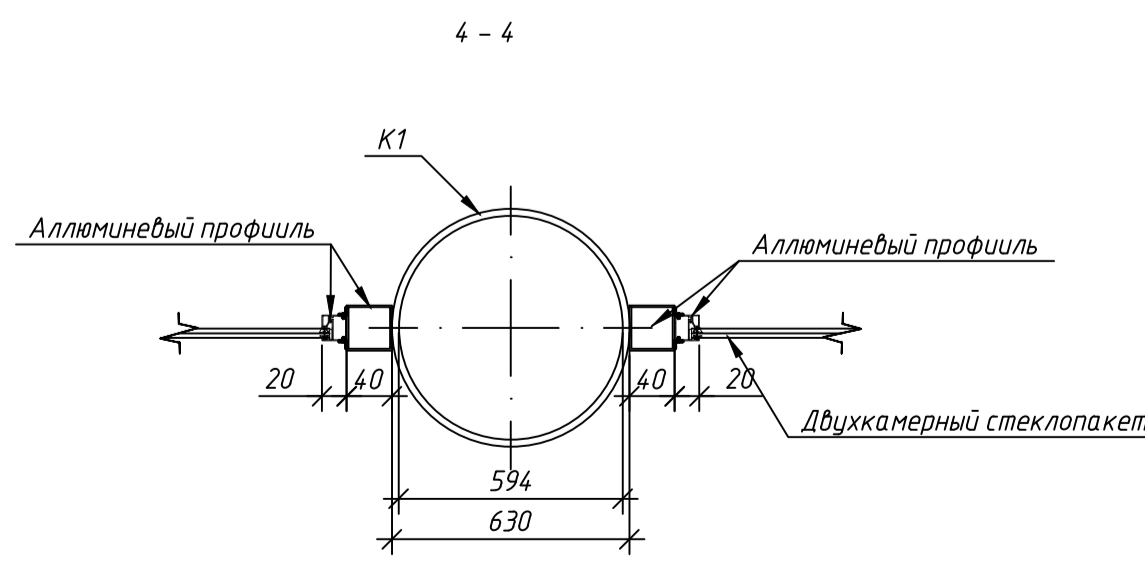
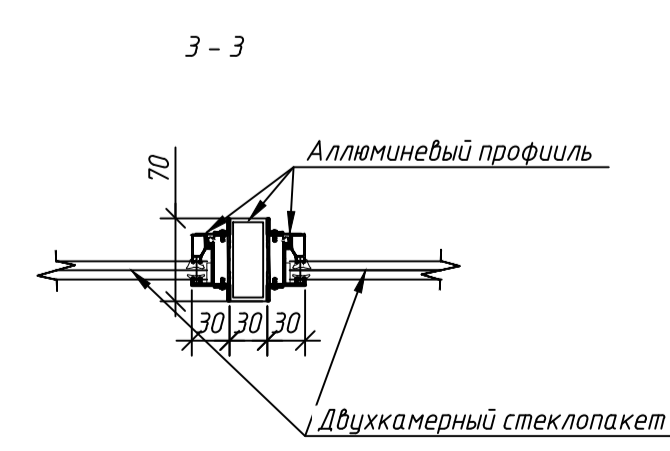
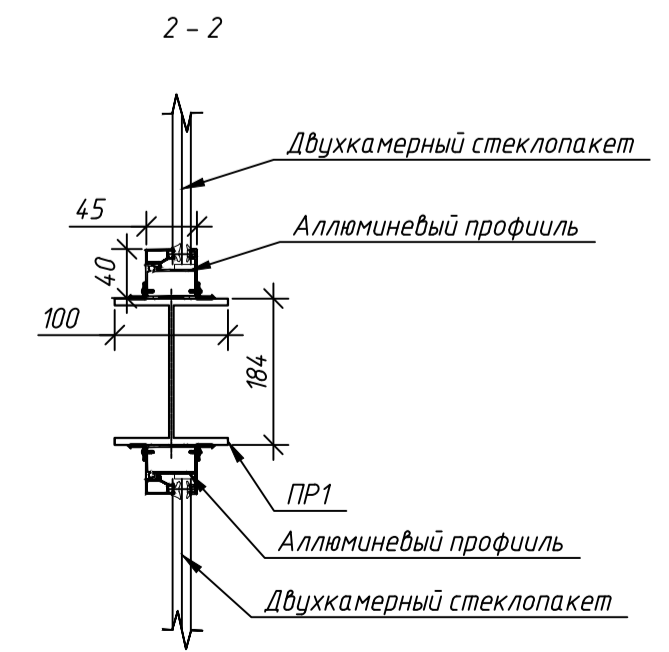
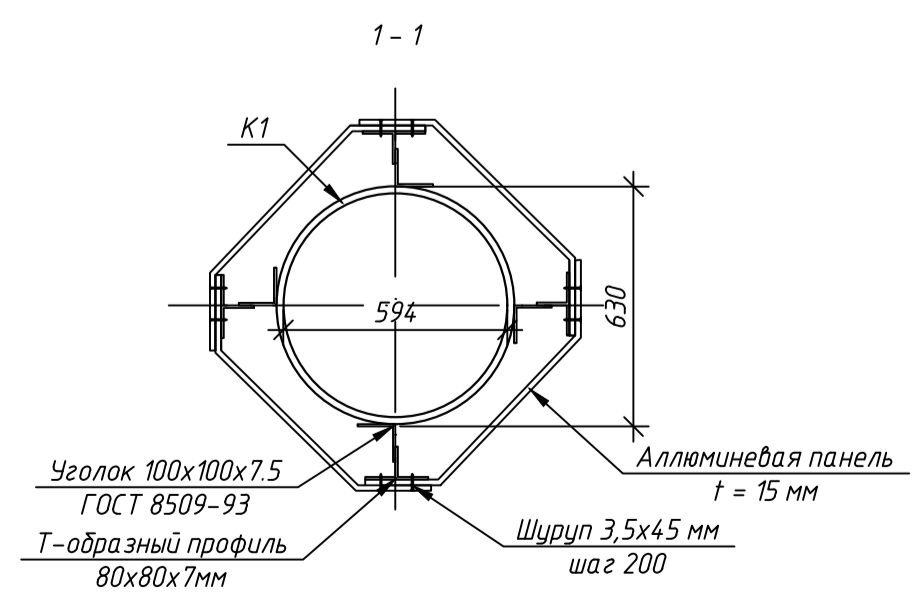
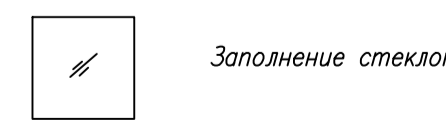
Спецификация элементов обшивки металлической оболочки

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед, кг	Примечание
Детали					
К1	ГОСТ Р 54157-2010	Труба круглая 630х18,0, L=5 000 мм	644	1 358,35	
ПР1	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр нормальный 10 Б1, L=5 450 мм	154	81	
ПР2	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр нормальный 10 Б1, L=5 450 мм	168	81	
ЗЗ-1		Заготовочный элемент			

Спецификация элементов СВ1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед, кг	Примечание
Детали					
К1	ГОСТ Р 54157-2010	Труба круглая 630х18,0, L=5 000 мм	644	1 358,35	
ЗЗ-1		Заготовочный элемент			
СВ1	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр нормальный 20Б1, L=5 200 мм	288	21,3	
П1		Стальная пластина t = 16 мм			
Б1	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр широкополочный 40 Ш2, L=9 850	106,7	70	
Б2	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр широкополочный 40 Ш2, L=9 790	106,7	4,4	
Б3	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр широкополочный 40 Ш2, L=8 800	106,7	4,4	
Б4	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр широкополочный 40 Ш2, L=12 660	106,7	22	
Б5	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр широкополочный 40 Ш2, L=9 400	106,7	4,8	
Б6	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр широкополочный 40 Ш2, L=10 080	106,7	4,8	
Б7	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр широкополочный 40 Ш2, L=10 160	106,7	4,8	
ЗД-1	с. 1400-15.В1.170-05	МН 152-6	322	10,7	

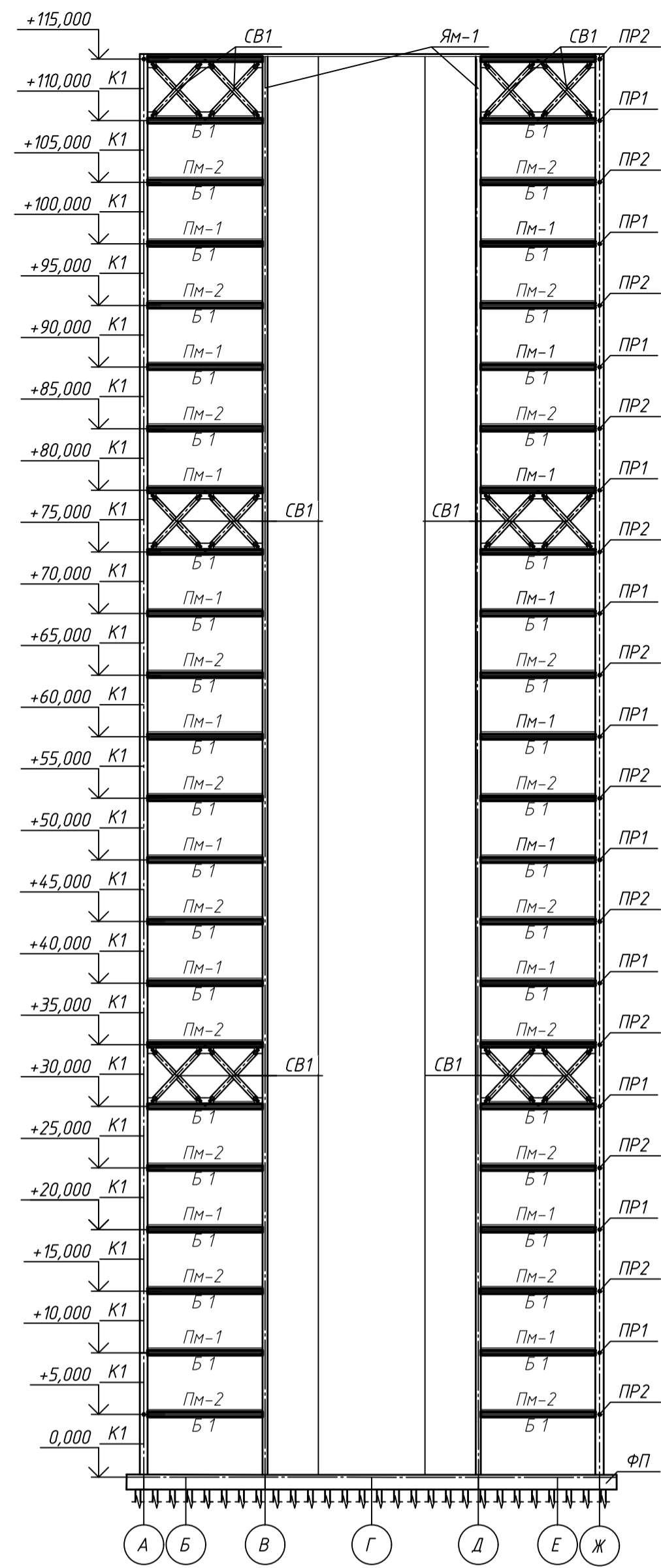
Условные обозначения



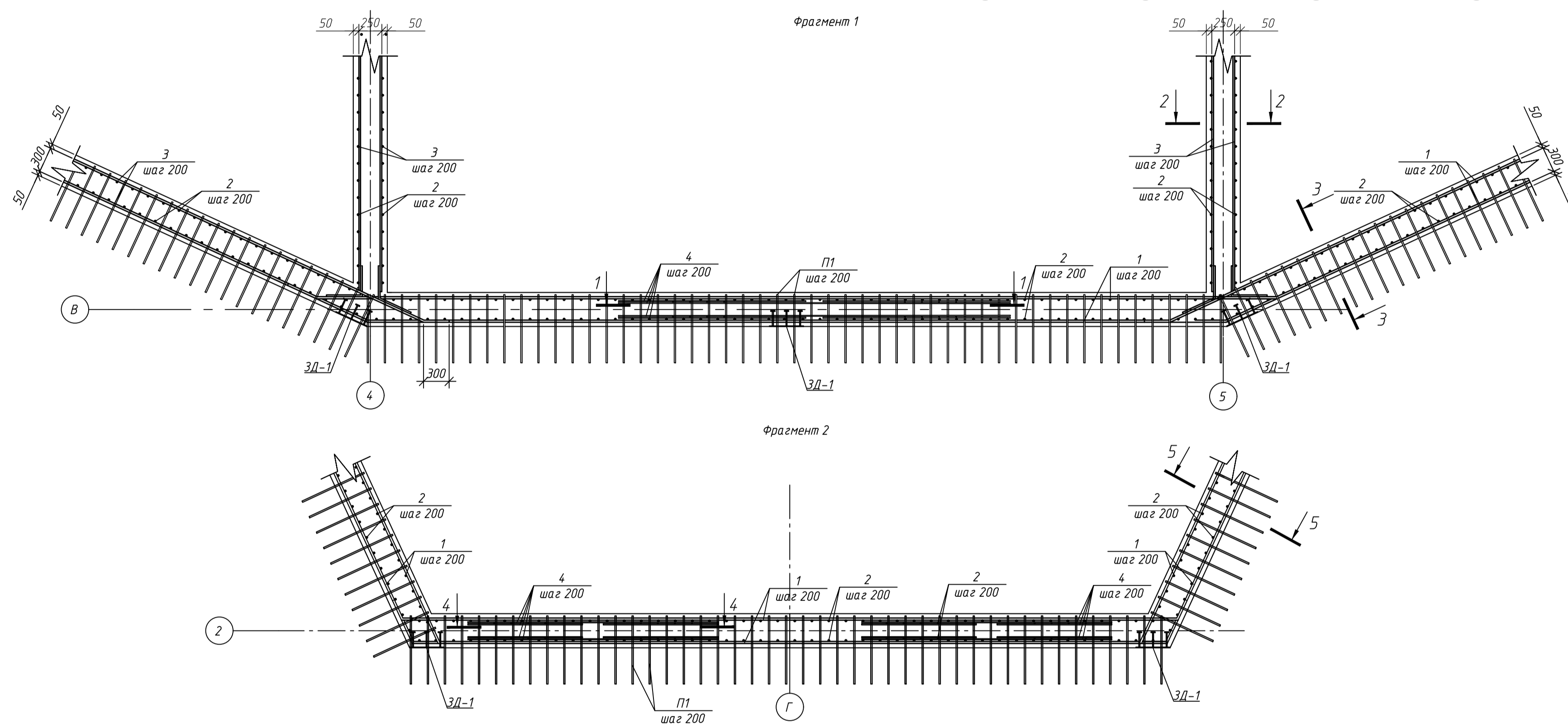
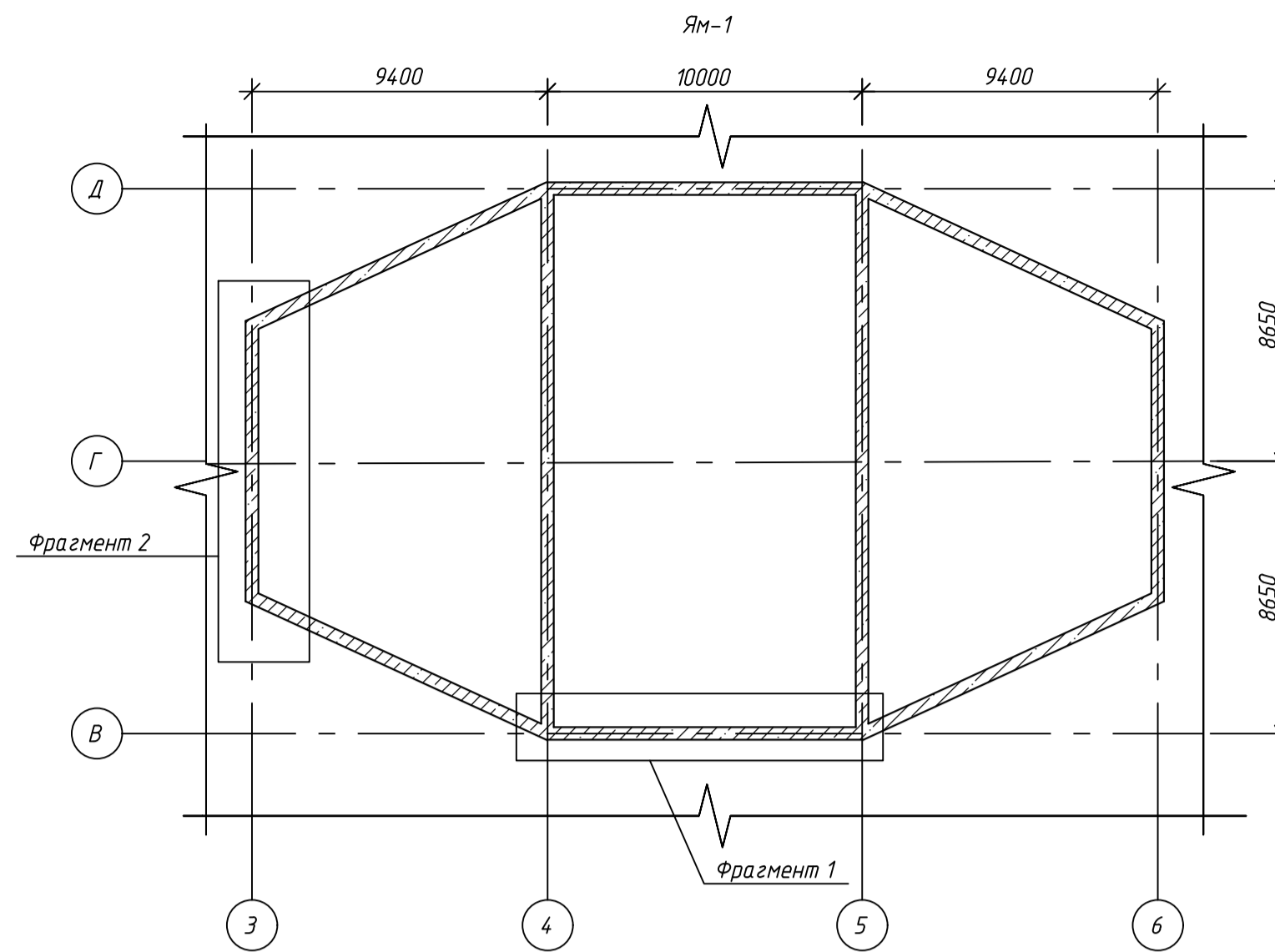
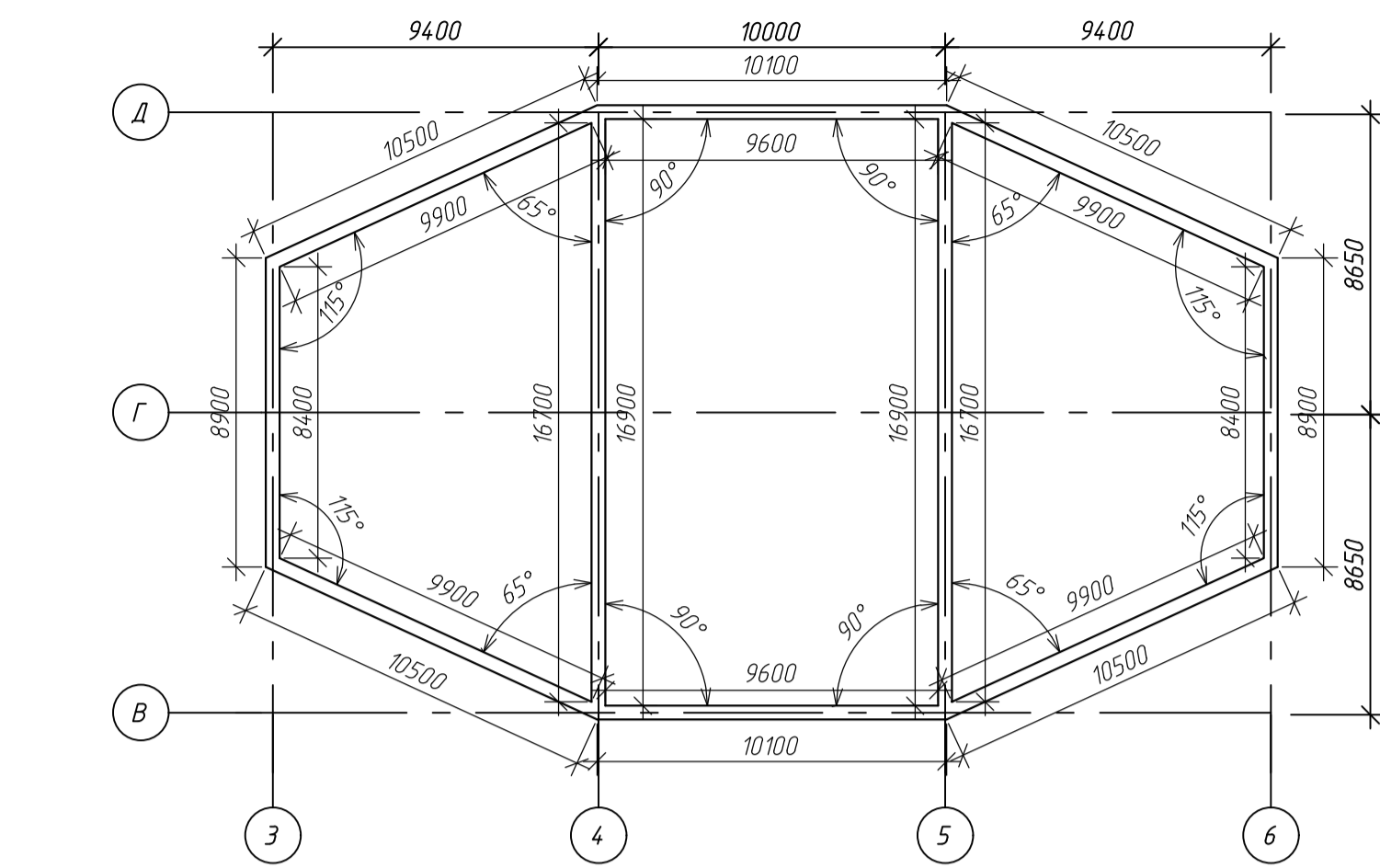
Примечание:
1. Лист 4 смотри совместно с листами 2,3,5 и 8.

ДП-08.05.01-4.114.00158-2020					
ФГАОУ "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. изм.	Лист	М. док.	Подп.	Дата
Разработал	Груздева К.Д.				
Консульт.	Савушкина Е.М.				
Руководит.	Дворниев С.В.				
Н. контроль	Дворниев С.В.				
Зав. каф.	Дворниев С.В.				
Офисное здание Poly Integration Plaza с оболочковой системой				Стадия	Лист
				ДП	4
Обшивка структуры металлической оболочки, схема устройства связей				СКУС	

Схема расположения конструкций



Опалубочный чертеж Ям-1



Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед, кг	Примечание
Детали					
К1	ГОСТ Р 54157-2010	Труба круглая 630х18,0, L=5 000 мм	644	1 358,35	
ПР1	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр нормальный 20 Б1, L=5 450 мм	154	81	
ПР2	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр нормальный 20 Б1, L=5 450 мм	168	81	
Б1	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр широкополочный 40 Ш2, L=9 850	106,7	70	
СВ1	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр нормальный 20Б1, L=5 200 мм	288	21,3	
Пм-1		Бетон В30, F100, W4			
Пм-2		Бетон В30, F100, W4			
Ям-1		Бетон В35, F100, W4			

Спецификация элементов ядра монолитного Ям-1

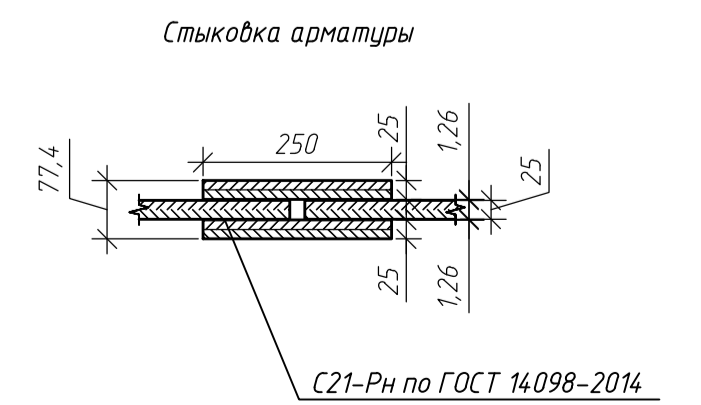
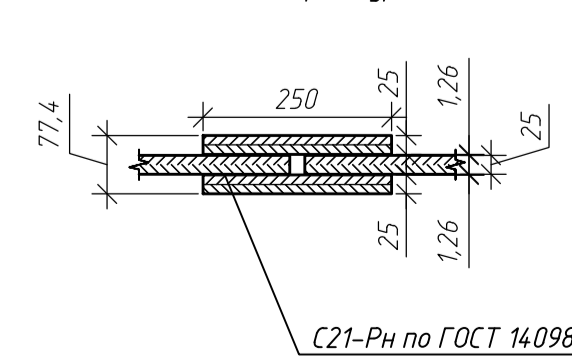
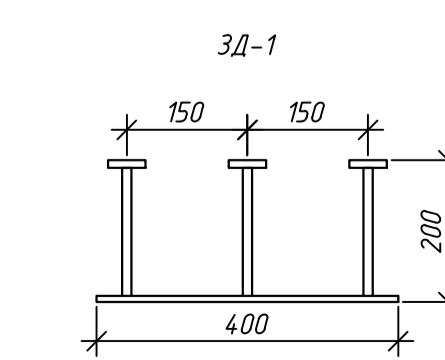
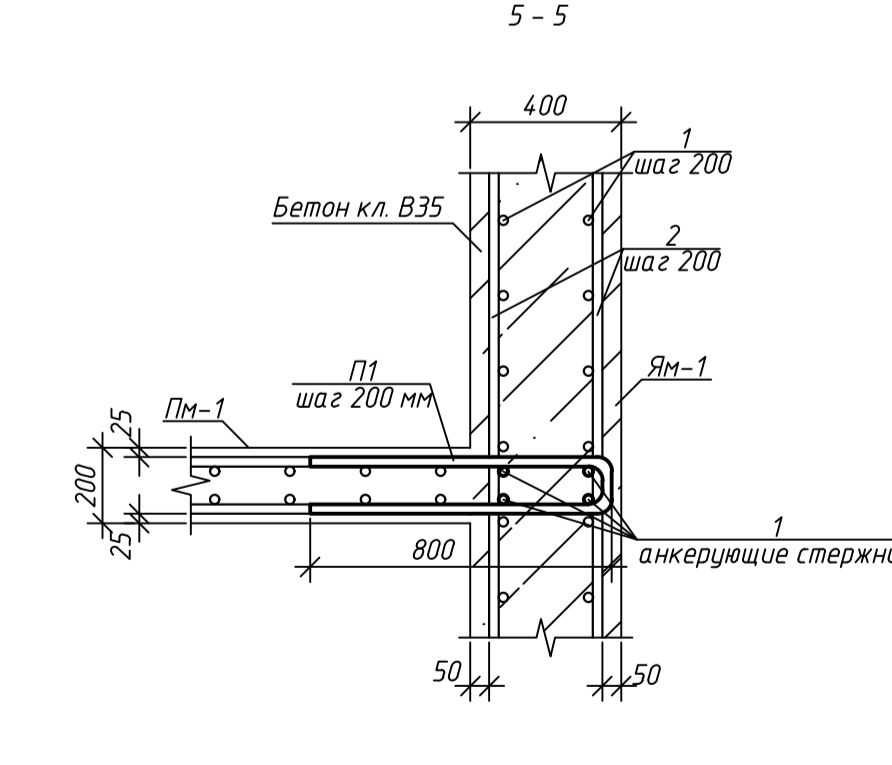
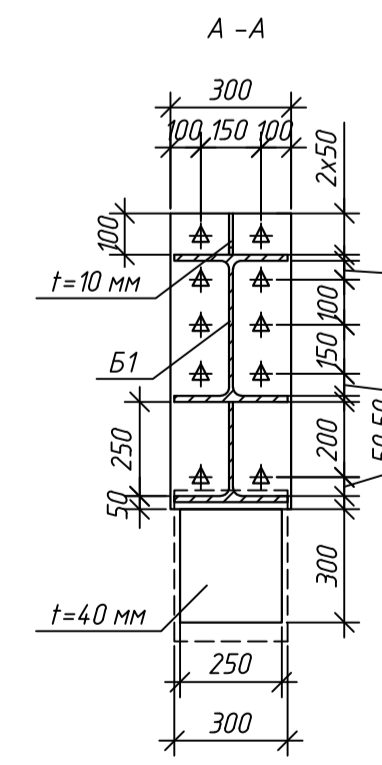
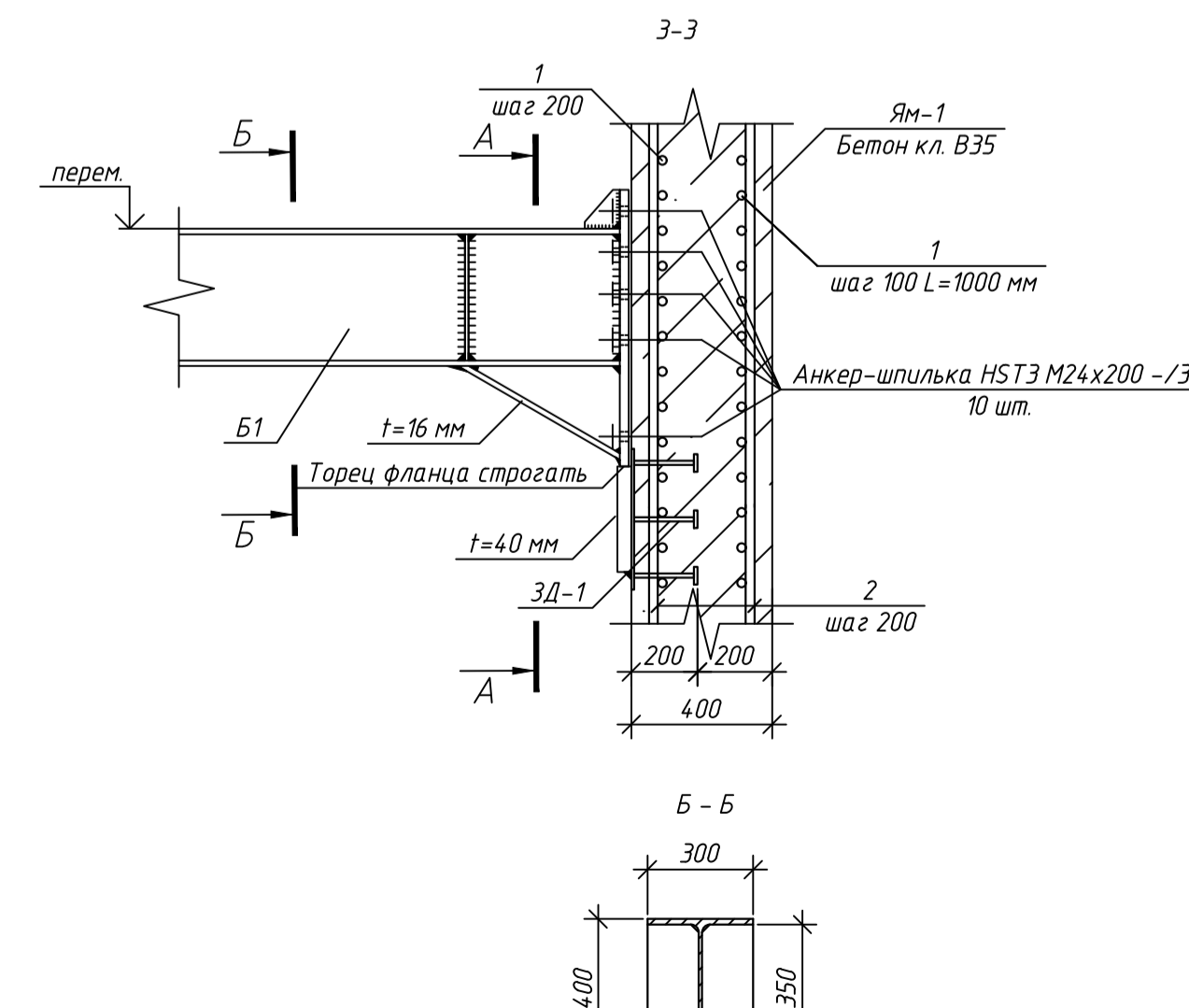
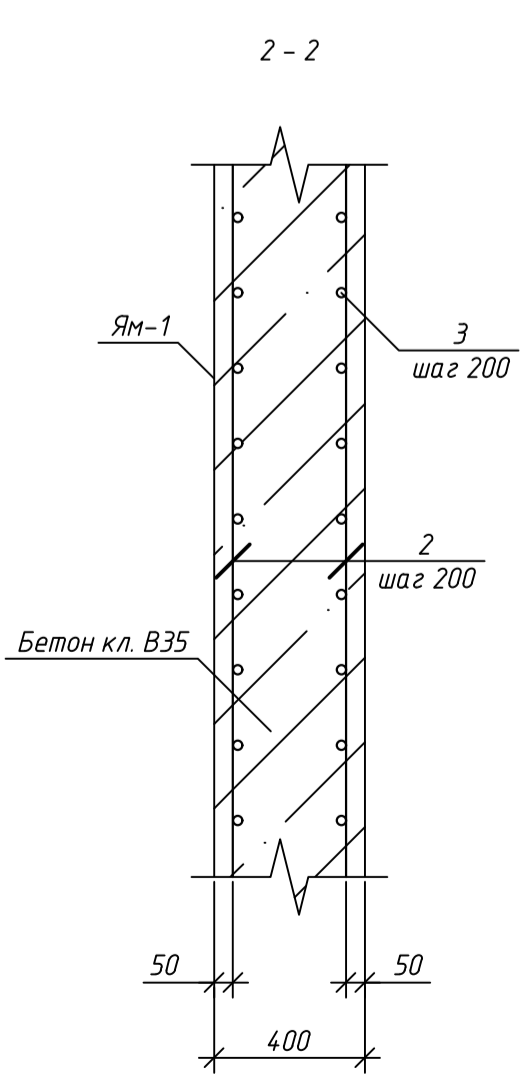
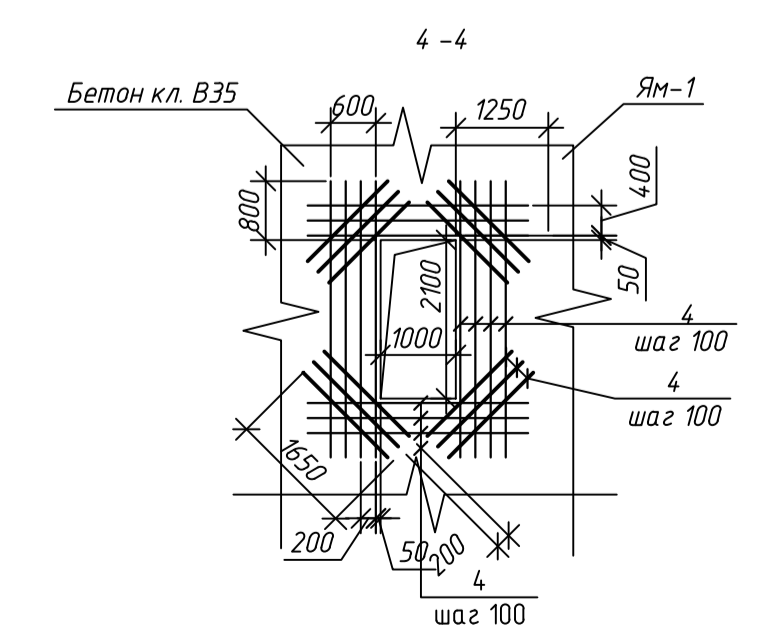
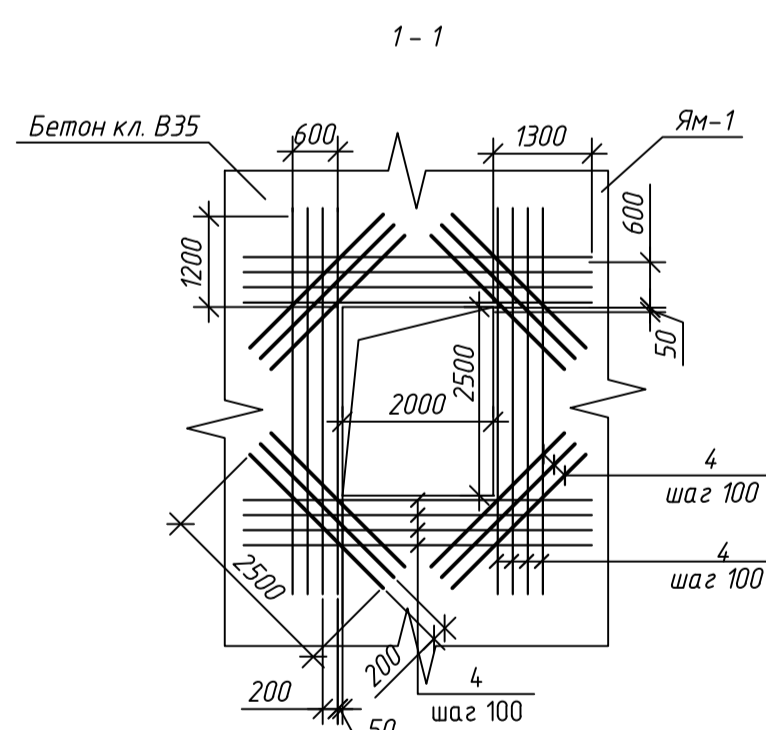
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
Детали					
1	ГОСТ 34028-2016	20 - А600, L = 103 820 пог.м		2,47	
2	ГОСТ 34028-2016	16 - А600, L = 104 341 пог.м		1,58	
3	ГОСТ 34028-2016	25 - А600, L = 38 870 пог.м		3,85	
4	ГОСТ 34028-2016	12 - А600, L = 36 469 пог.м		0,888	
П1	ГОСТ 34028-2016	16- А600, L = 876 пог.м		1,58	
ЗД-1	с. 14.00-15.В1.170-05	МН 152-6	322	10,7	
Материал					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В35, F100, W4		5 145,1	м³

Ведомость расхода стали, т

Марка элемента	Арматура класса				Итого
	А600				
	ГОСТ 34028-2016				
	φ12	φ16	φ20	φ25	
Ям-1	32,4	166,2	256,4	149,6	604,6

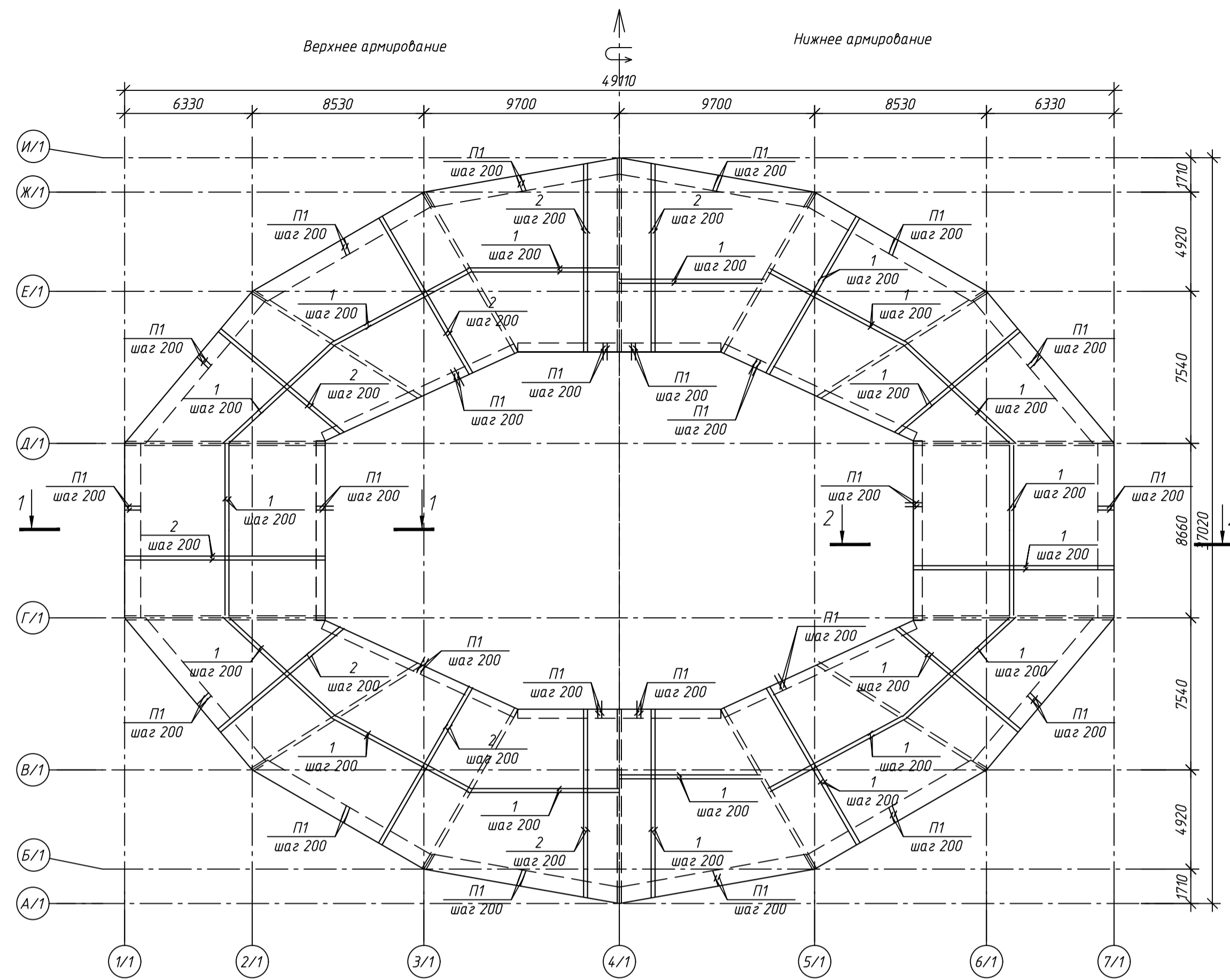
Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
П1	

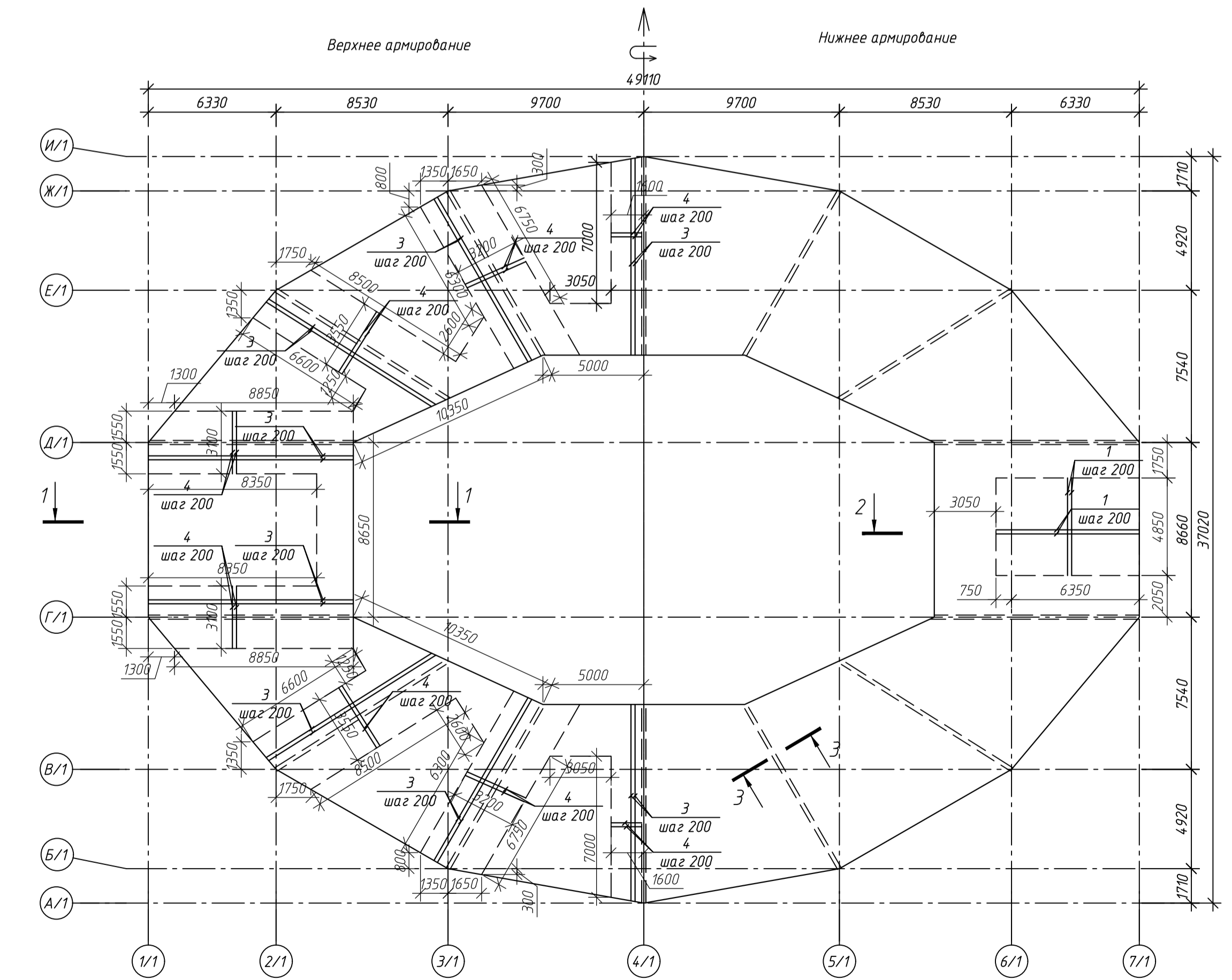


ДП-08.05.01-4.114.00.158-2020					
ФГАОУ "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. уч.	Лист	М. док.	Подп.	Дата
Разработал	Груздева К.Д.			Стадия	Лист
Консульт.	Леордиев С.В.			ДП	5
Руководит.	Леордиев С.В.			Схема расположения конструкций, опалубочный чертеж Ям-1	
Исполнит.	Леордиев С.В.				
Зав. каф.	Леордиев С.В.			СКУС	

Основное армирование ПМ-1



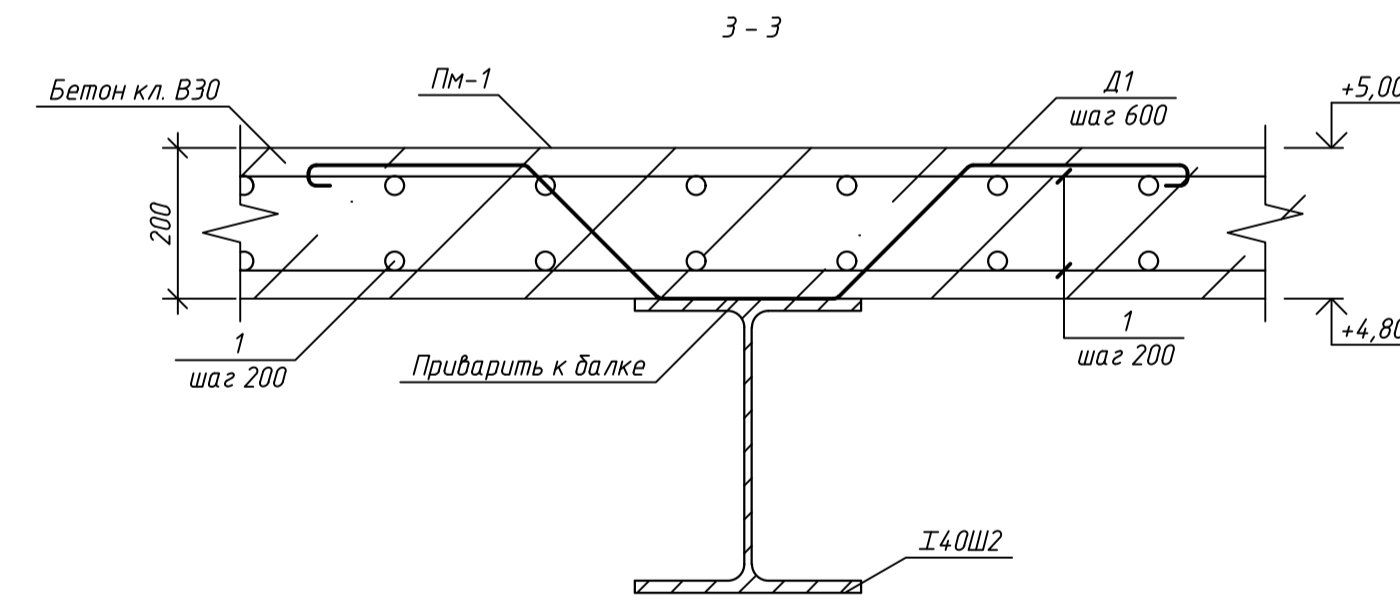
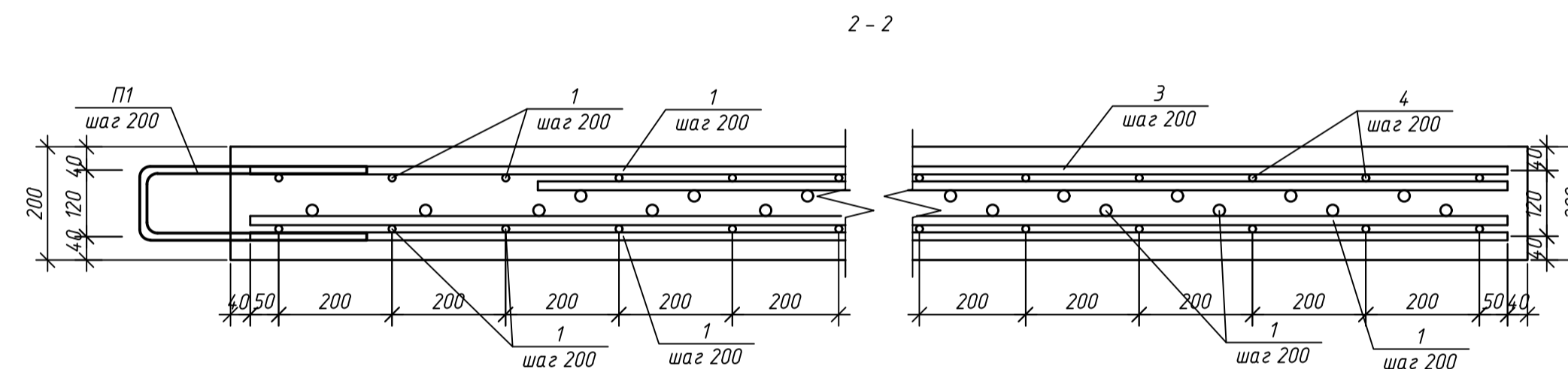
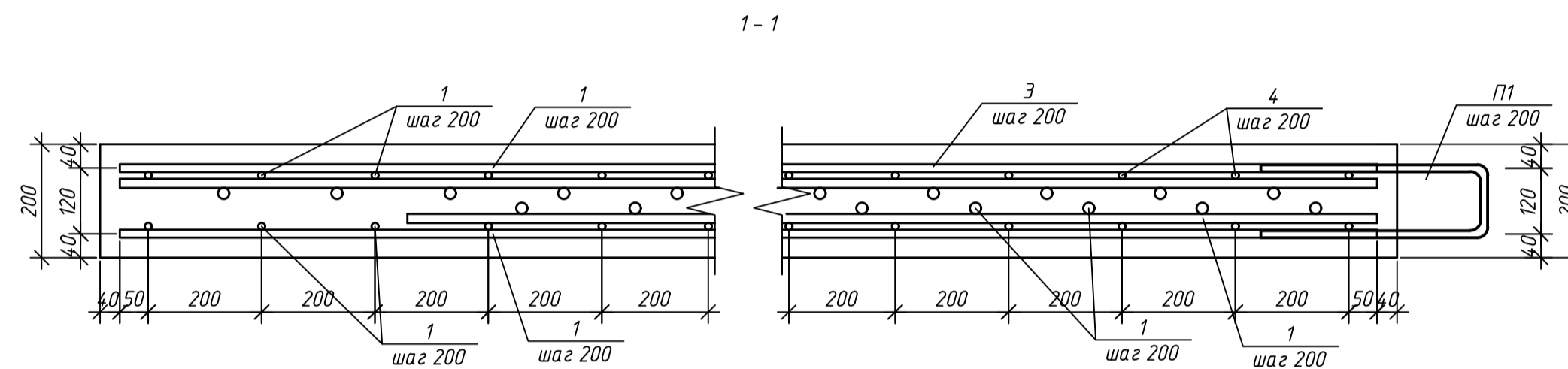
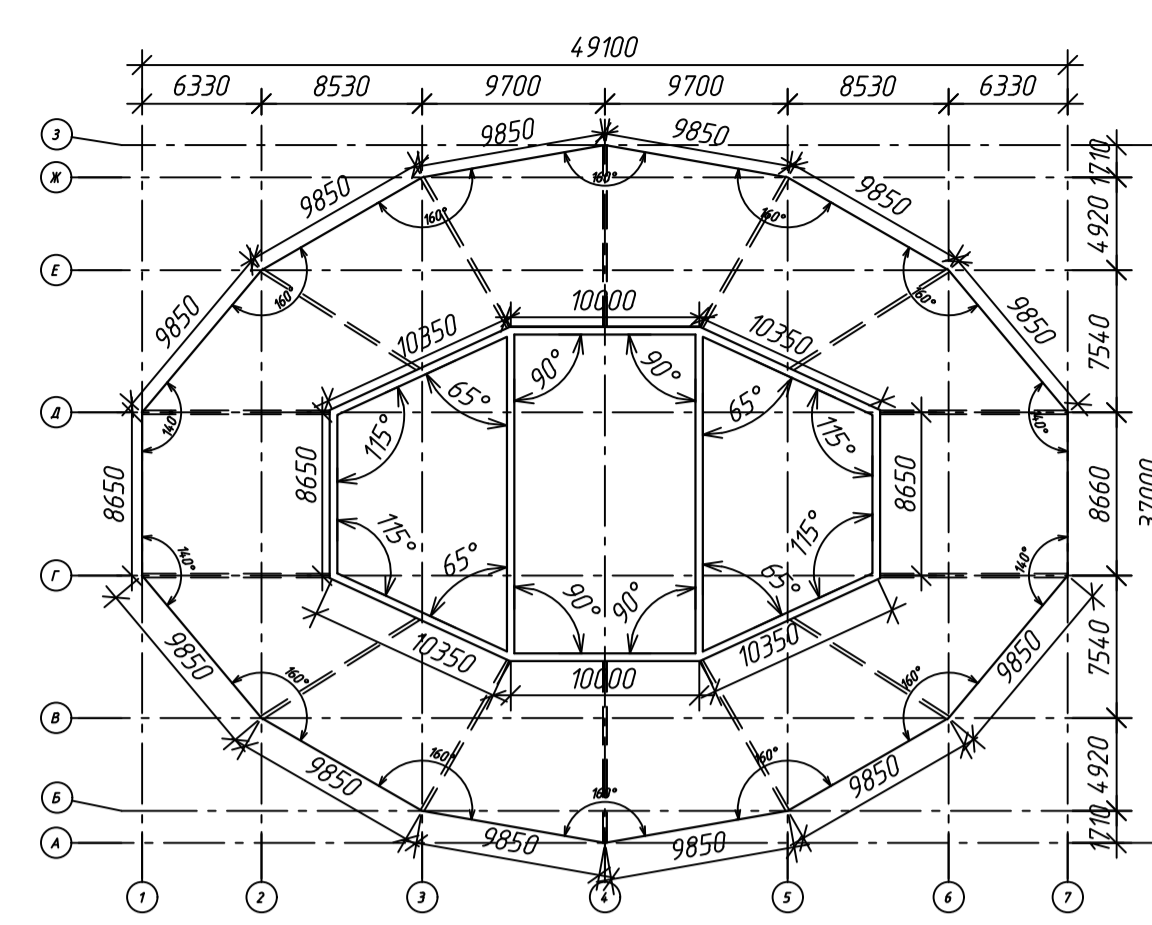
Дополнительное армирование плиты ПМ-1



Спецификация элементов плиты перекрытия ПМ-1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
Детали					
1	ГОСТ 34028-2016	12 - А600, L = 9 961 пог.м		0,888	
2	ГОСТ 34028-2016	14 - А600, L = 9 618 пог.м		1,21	
3	ГОСТ 34028-2016	16 - А600, L = 5 218 пог.м		1,58	
4	ГОСТ 34028-2016	20 - А600, L = 5 218 пог.м		2,47	
П1	ГОСТ 34028-2016	16 - А600, L = 876 пог.м		1,58	
Д1	ГОСТ 34028-2016	8 - А600, L = 256 пог.м		0,395	
Материал					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В30, F100, W4	192		н?

Опалубочный чертеж плиты ПМ-1



Ведомость расхода стали, т

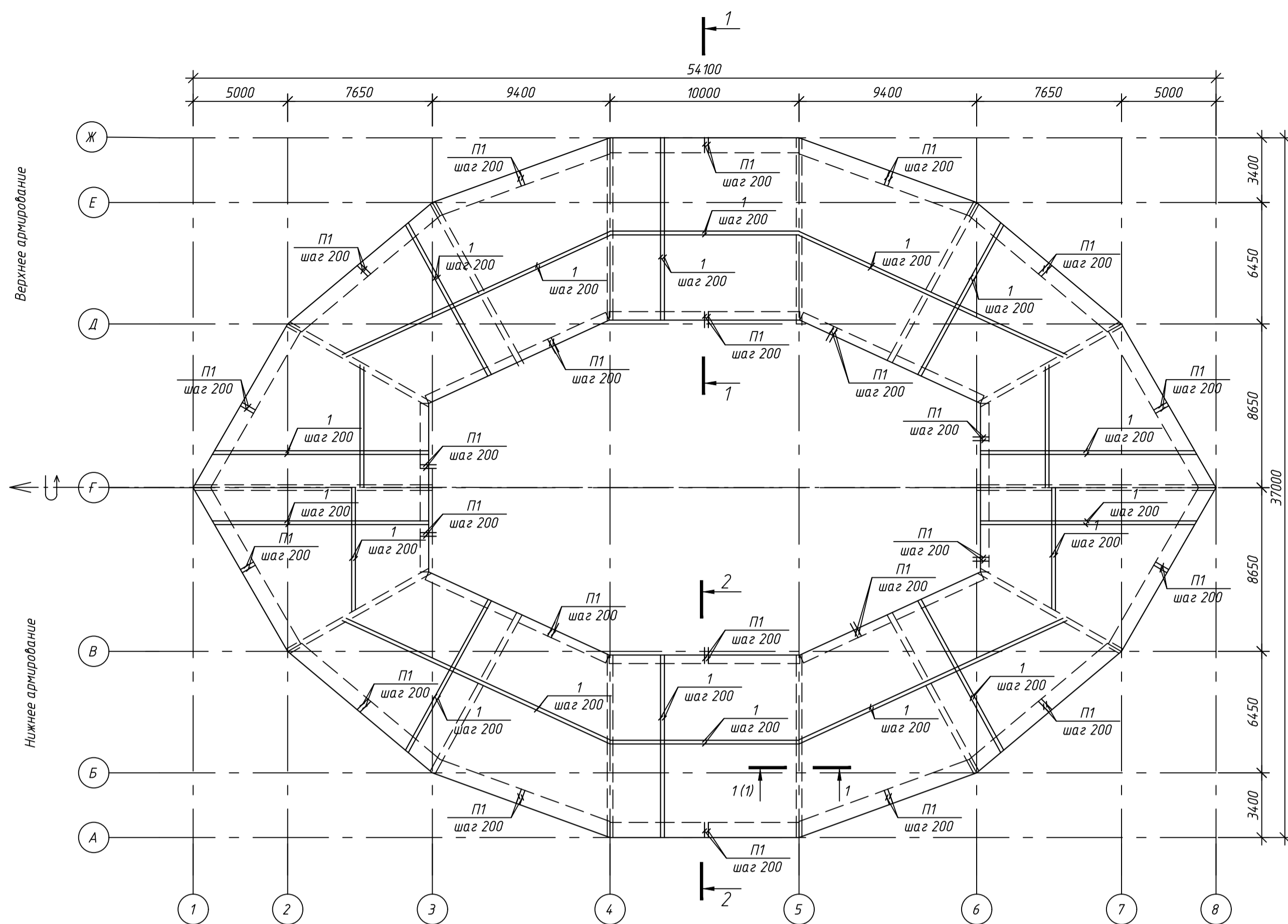
Марка элемента	Арматура класса А600					Итого
	ГОСТ 34028-2016					
	Ø8	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	
ПМ-1	0,101	8,85	11,6	9,23	12,88	42,66

Ведомость деталей

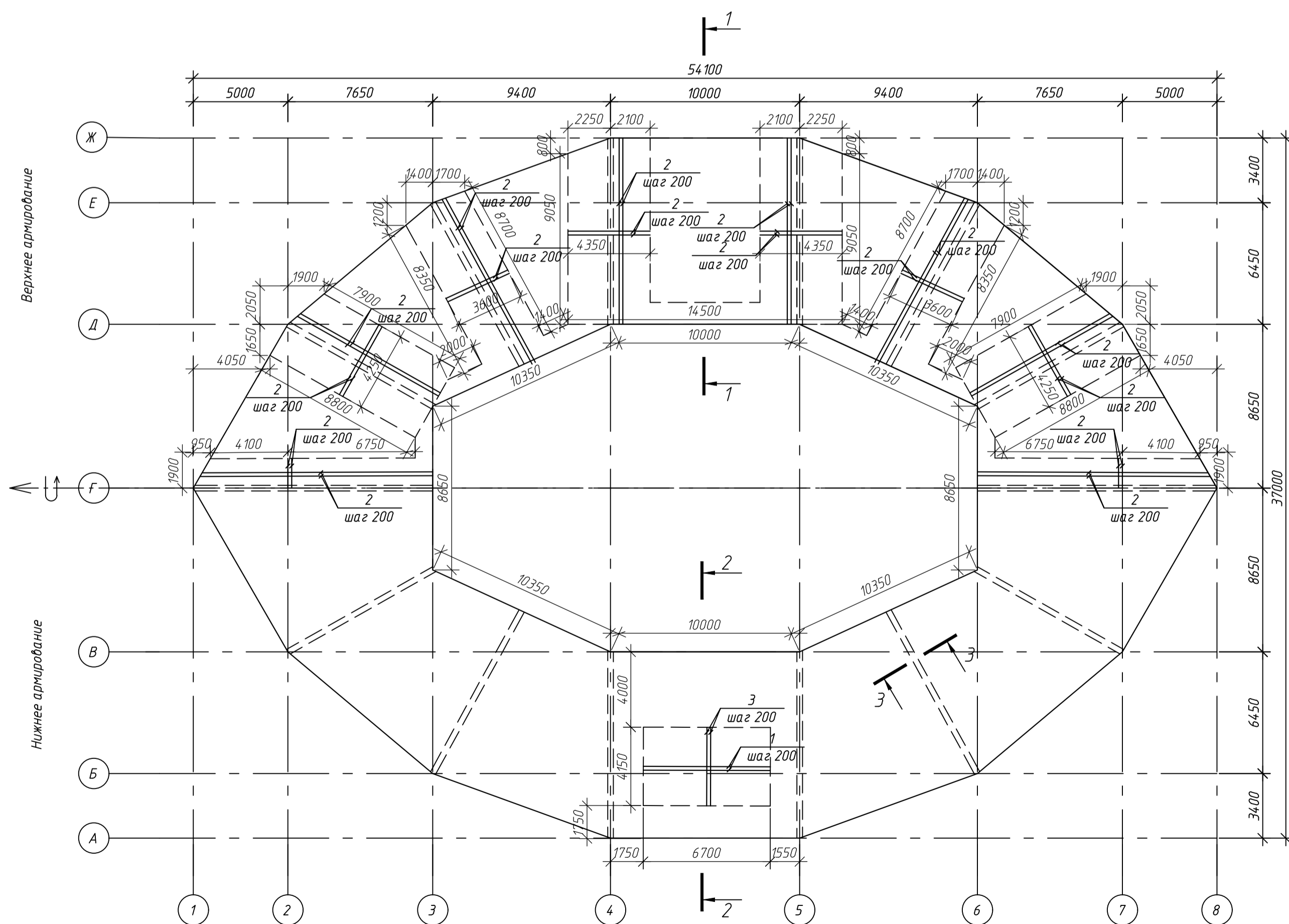
Поз.	Эскиз
Д1	
П1	

ДП-08.05.01-4.114.00.158-2020					
ФГАОУ "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	М. док.	Подп.	Дата
Разработал	Груздева К.Д.				
Консульт.	Леордыев С.В.				
Руководит.	Леордыев С.В.				
Н.контр.	Леордыев С.В.				
Зав. каф.	Леордыев С.В.				
Описание здания Poly Integration Plaza с оболочковой системой				Стадия	Лист
Основное армирование ПМ-1, дополнительное армирование ПМ-1, опалубочный чертеж ПМ-1				ДП	6 / 14
				СКУС	

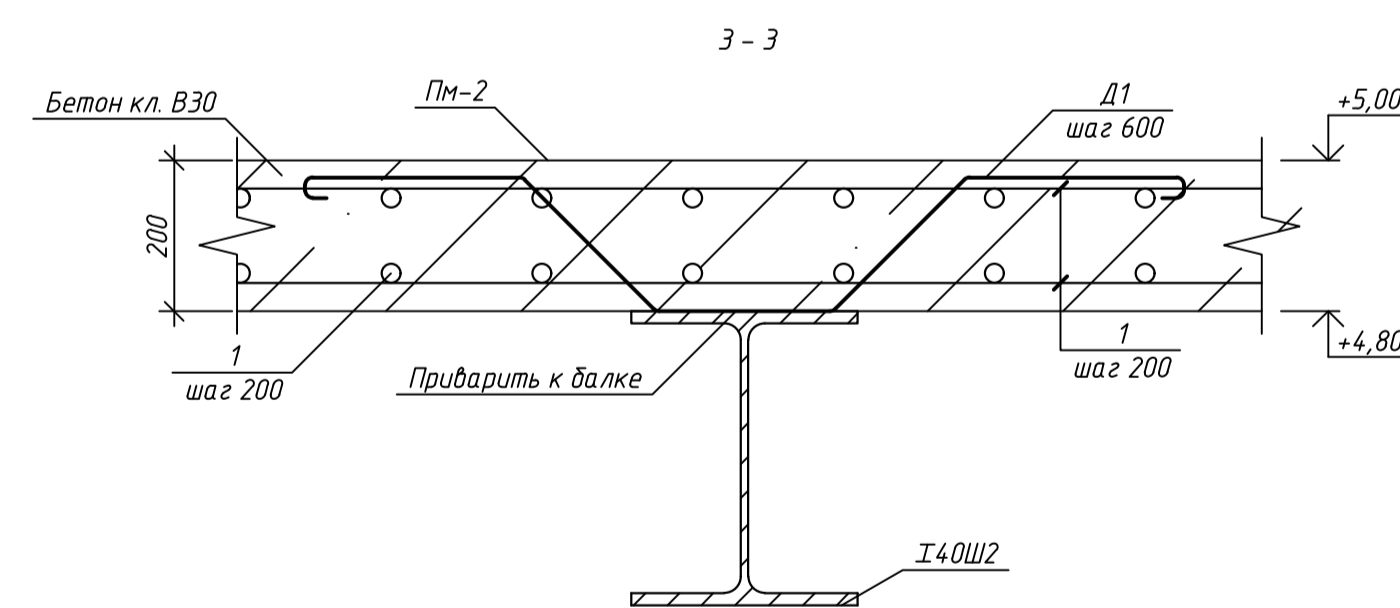
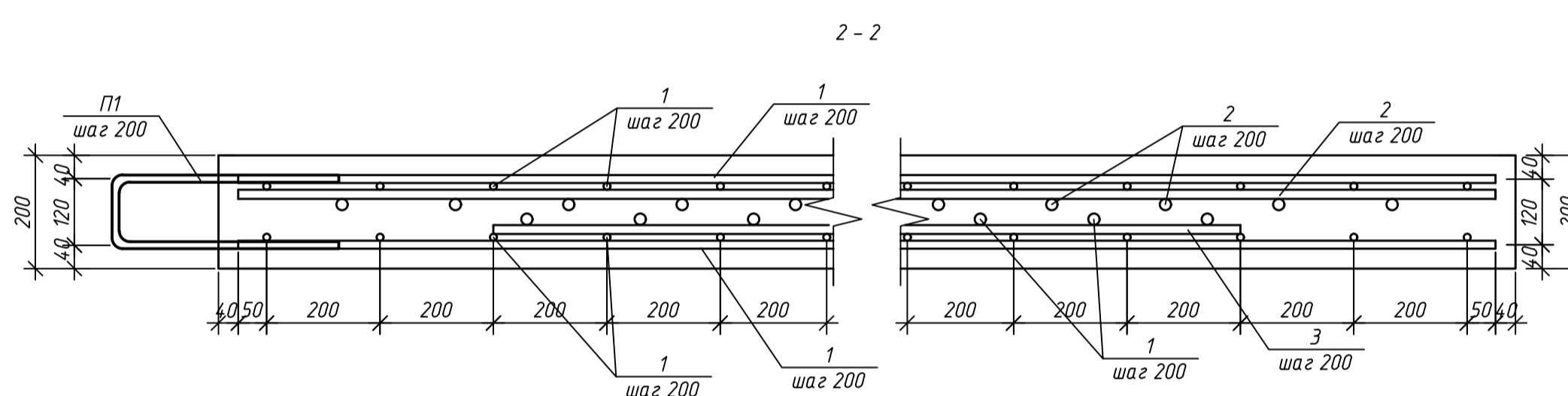
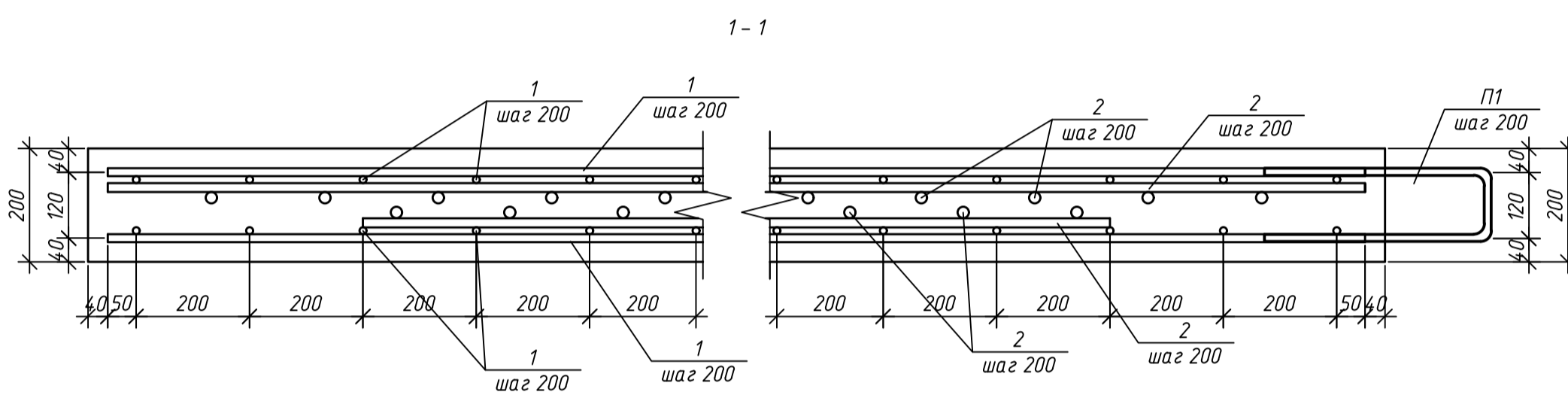
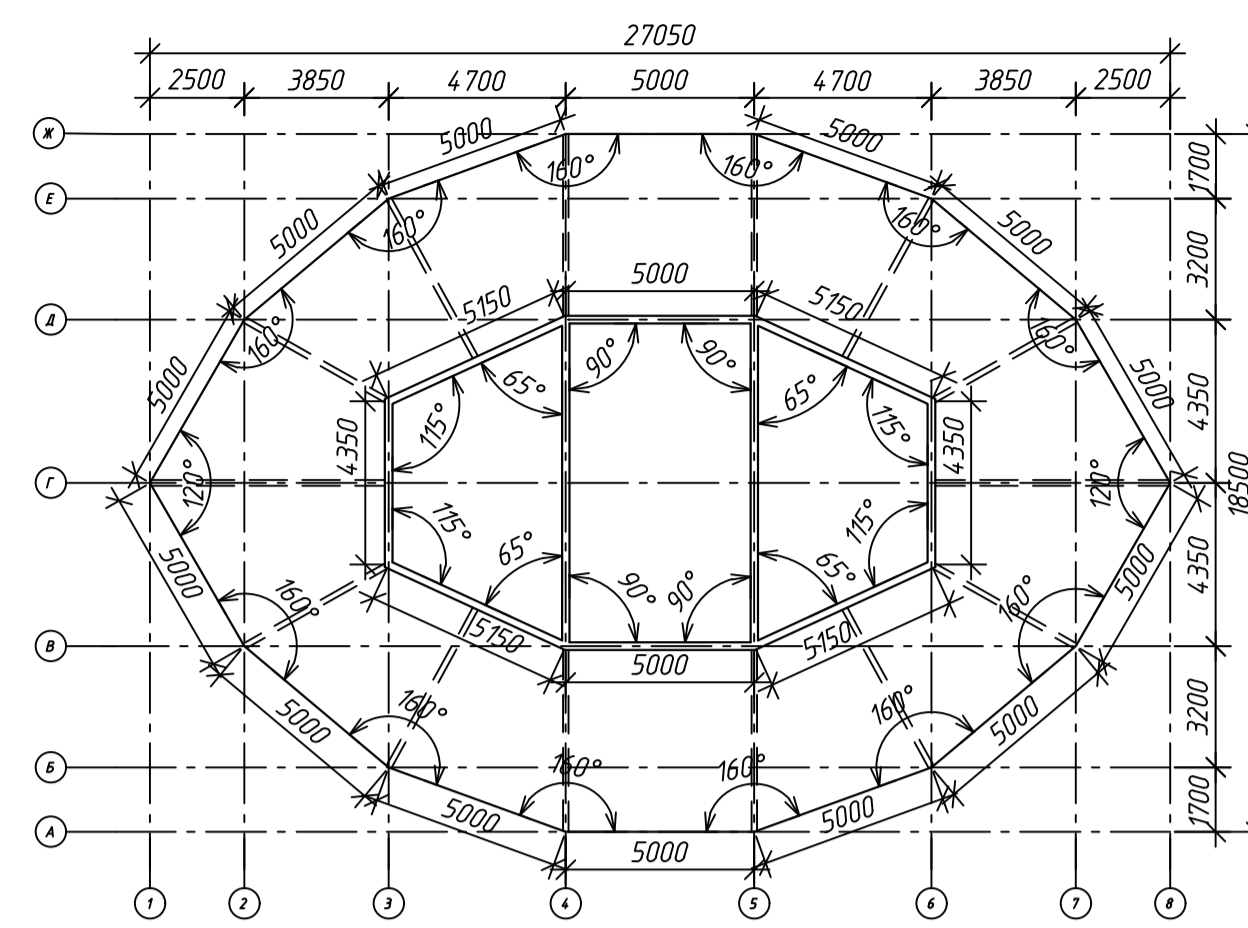
Основное армирование ПМ-2



Дополнительное армирование ПМ-2



Опалубочный чертеж плиты ПМ-2



Спецификация элементов плиты перекрытия ПМ-2

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед, кг	Примечание
Детали					
1		ГОСТ 34028-2016			
2		ГОСТ 34028-2016			
3		ГОСТ 34028-2016			
П1		ГОСТ 34028-2016			
Д1		ГОСТ 34028-2016			
Материал					
		ГОСТ 26633-2015			
		Бетон В30, F100, W4	207	м ³	

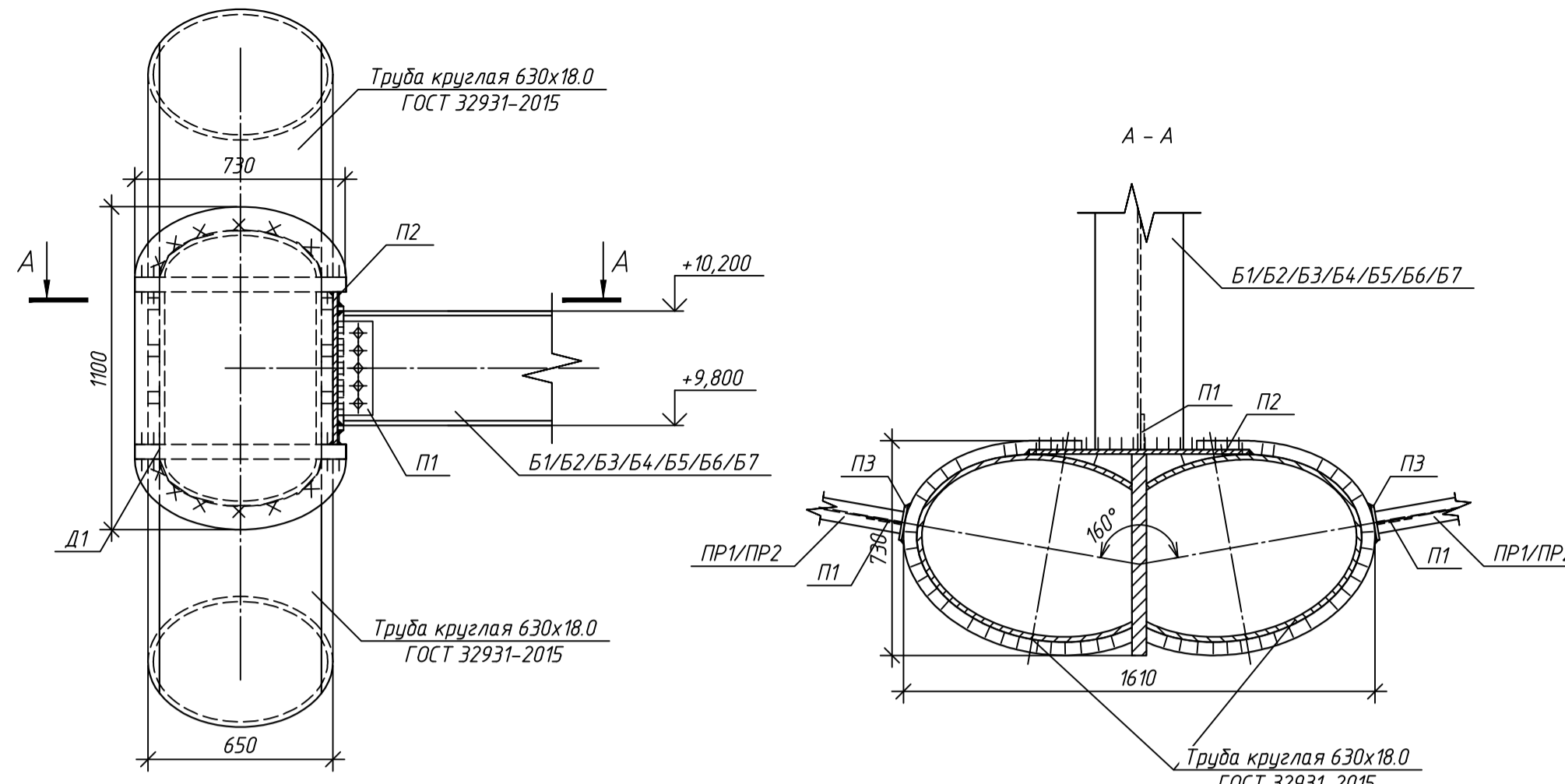
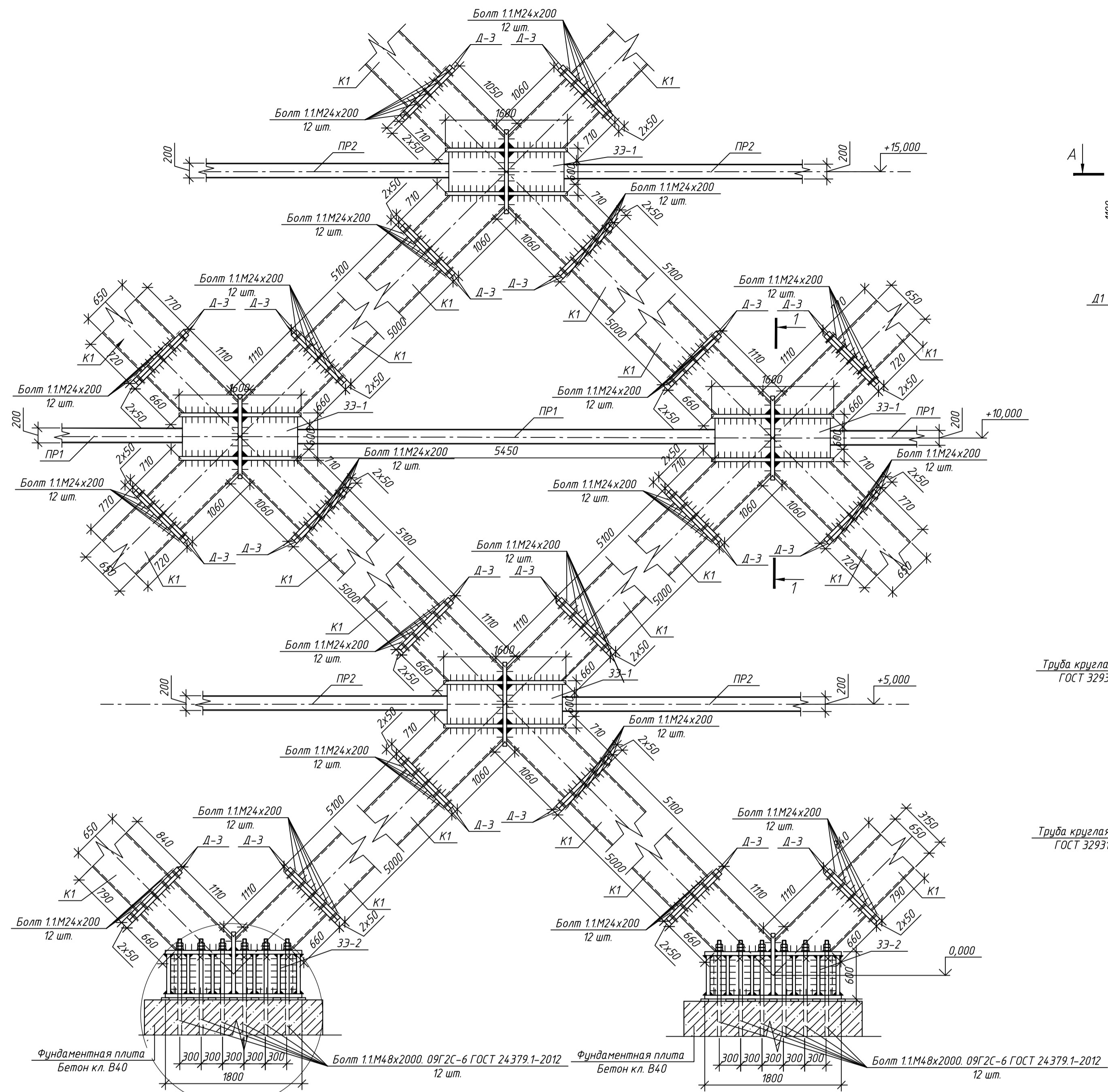
Ведомость расхода стали, т

Марка элемента	Арматура класса А600					Итого
	ГОСТ 34028-2016					
	Ø8	Ø12	Ø14	Ø16	Ø22	
ПМ-1	0,101	9,31	0,167	1,38	19,9	30,86

Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
Д1	
П1	

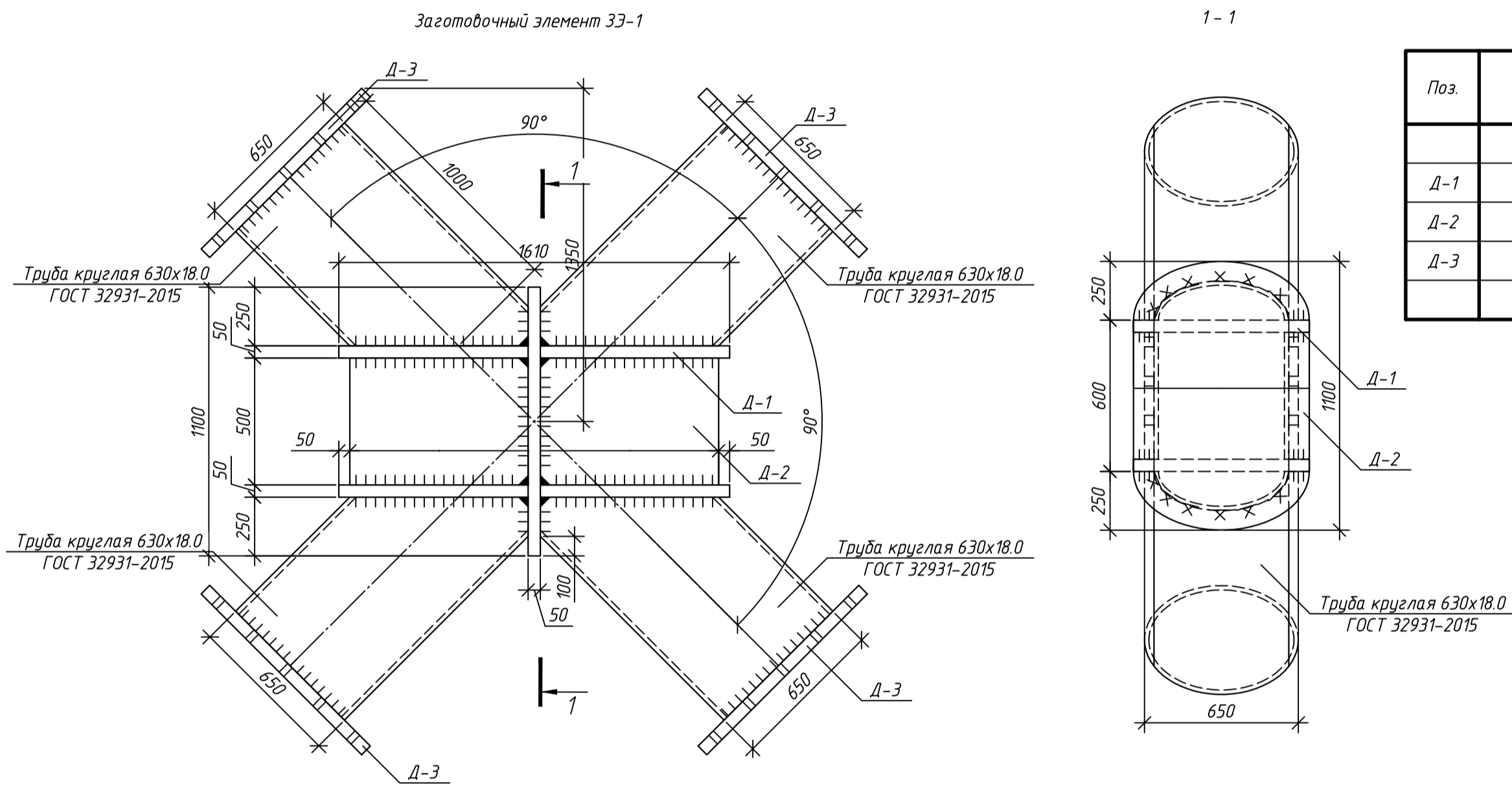
ДП-08.05.01-4.114.00.158-2020					
ФГАОУ "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. уч.	Лист	М. док.	Подп.	Дата
Разработал	Груздева К.Д.				
Консульт.	Леоридьев С.В.				
Руководит.	Леоридьев С.В.				
Н. контроль	Леоридьев С.В.				
Зав. каф.	Леоридьев С.В.				
Офисное здание Poly Integration Plaza с оболочковой системой				Стадия	Лист
Основное армирование ПМ-2, дополнительное армирование ПМ-2, опалубочный чертеж ПМ-2				ДП	7 / 14
СКУС					



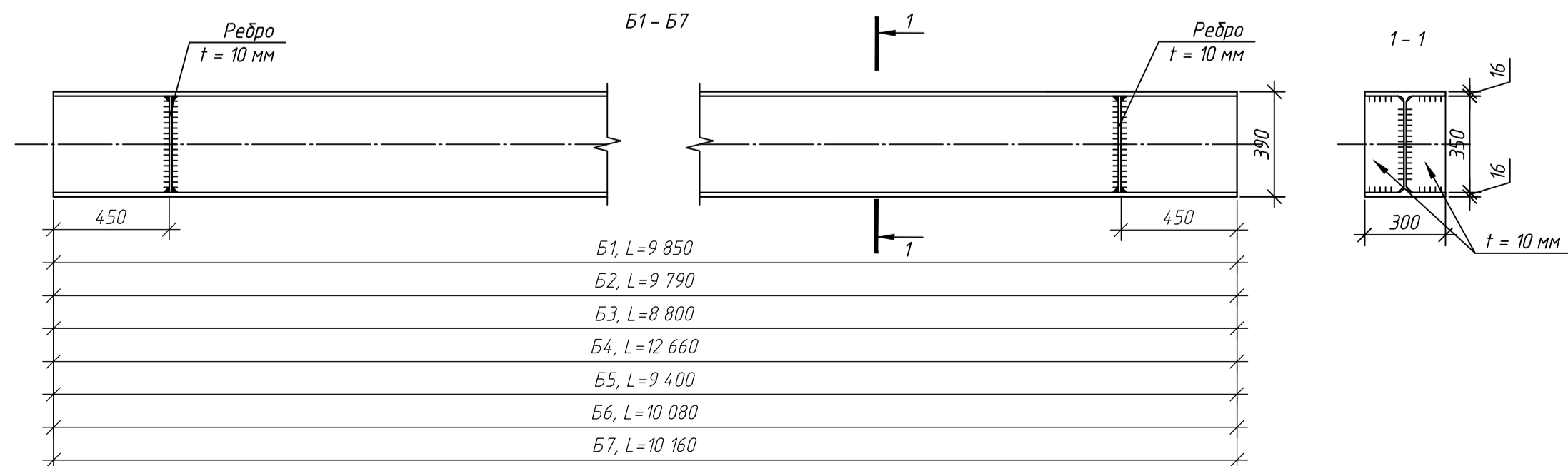
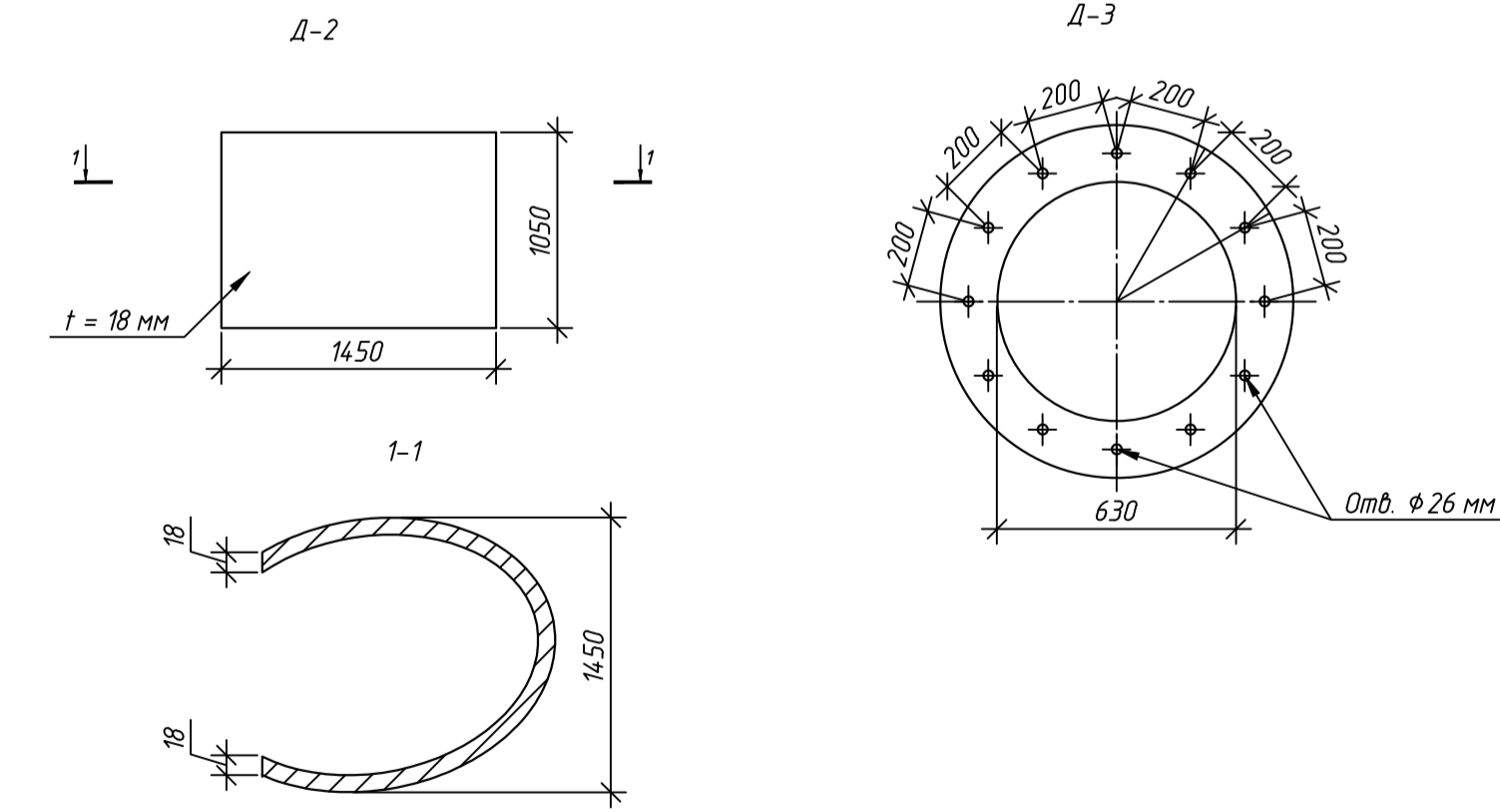
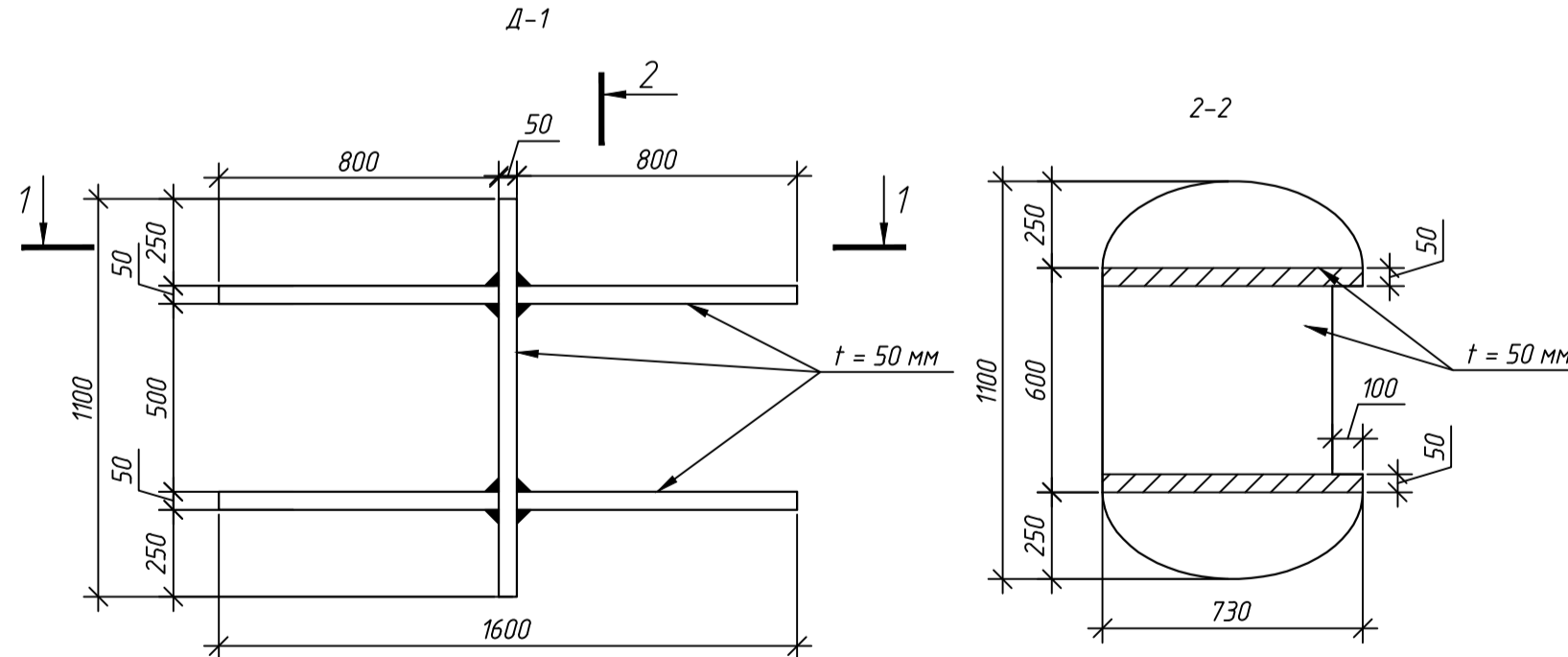
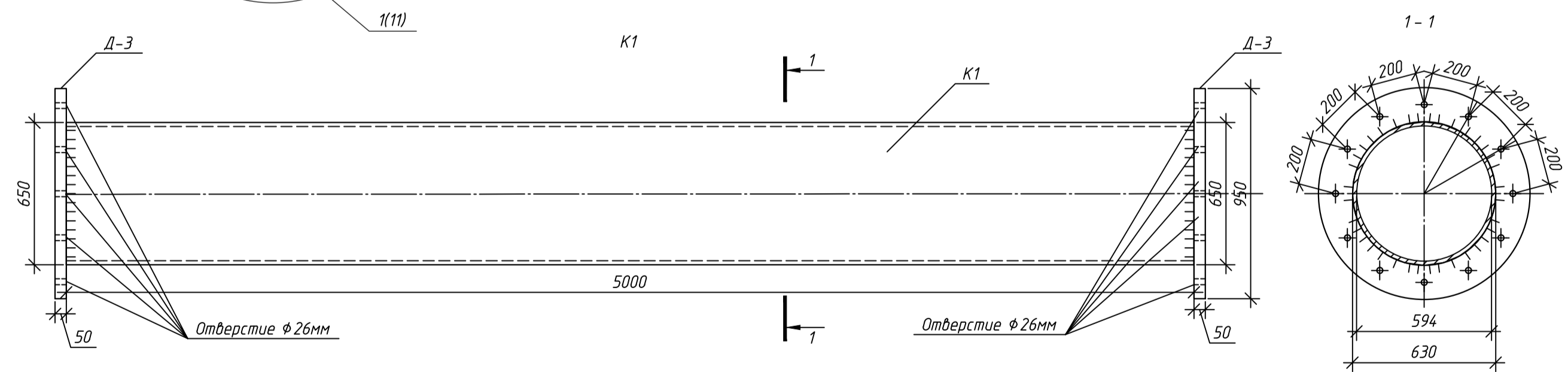
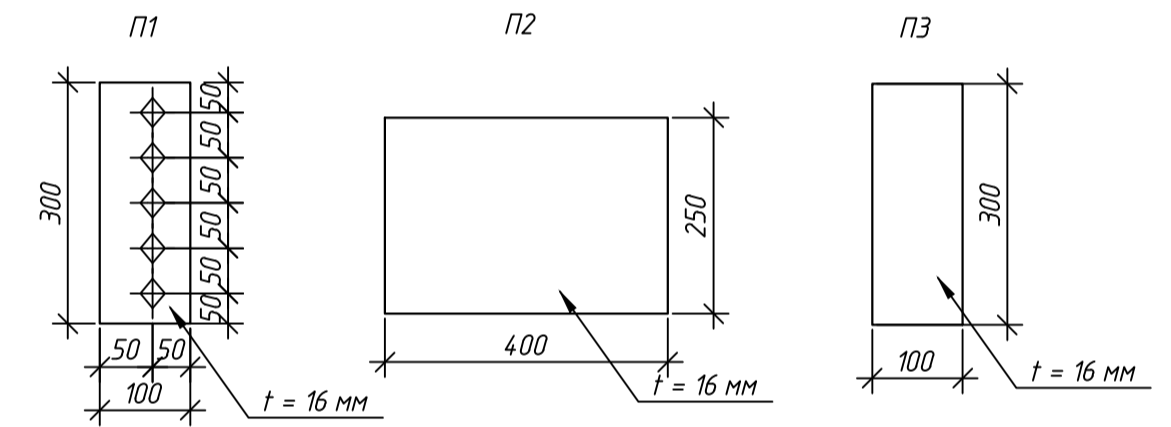
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
<i>Детали</i>					
K1	ГОСТ Р 54157-2010	Труба круглая 630x18.0, L=5 000 мм	644	1 358,35	
PR1	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр нормальный 20 Б1, L=5 450 мм	154	81	
PR2	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр нормальный 20 Б1, L=5 450 мм	168	81	
Б1	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр широкополочный 40 Ш2, L=9 850	106,7	70	
Б2	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр широкополочный 40 Ш2, L=9 790	106,7	44	
Б3	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр широкополочный 40 Ш2, L=8 800	106,7	44	
Б4	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр широкополочный 40 Ш2, L=12 660	106,7	22	
Б5	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр широкополочный 40 Ш2, L=9 400	106,7	48	
Б6	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр широкополочный 40 Ш2, L=10 080	106,7	48	
Б7	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр широкополочный 40 Ш2, L=10 160	106,7	48	
33-1		Заготовочный элемент			
33-2		Заготовочный элемент			
П1		Стальная пластина t = 16 мм			
П2		Стальная пластина t = 16 мм			
П3		Стальная пластина t = 16 мм			

Спецификация 33-1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
<i>Детали</i>					
Д-1		Стальная пластина t = 50 мм			
Д-2		Стальная пластина t = 18 мм			
Д-3		Стальная пластина t = 50 мм			



1-1

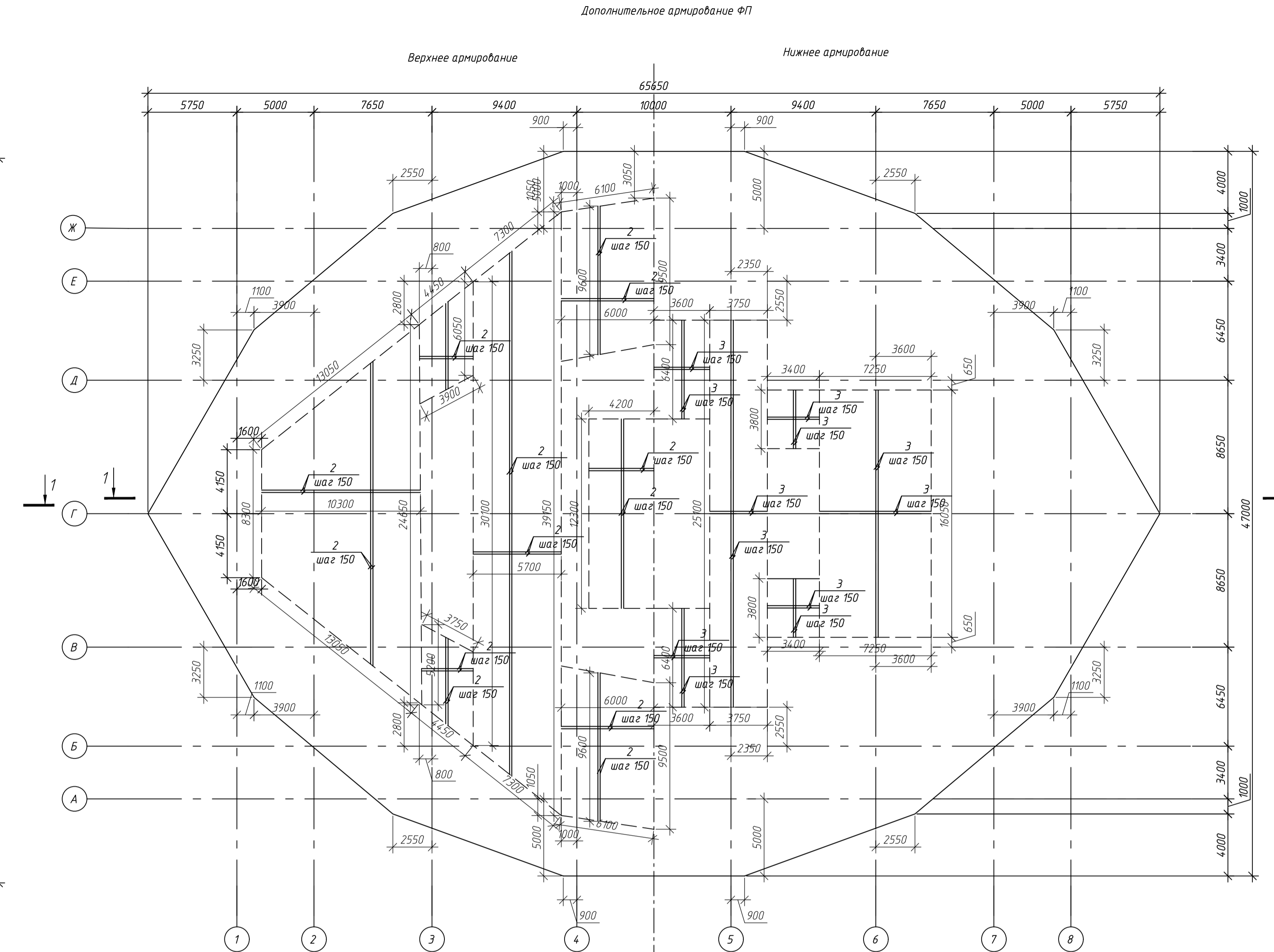
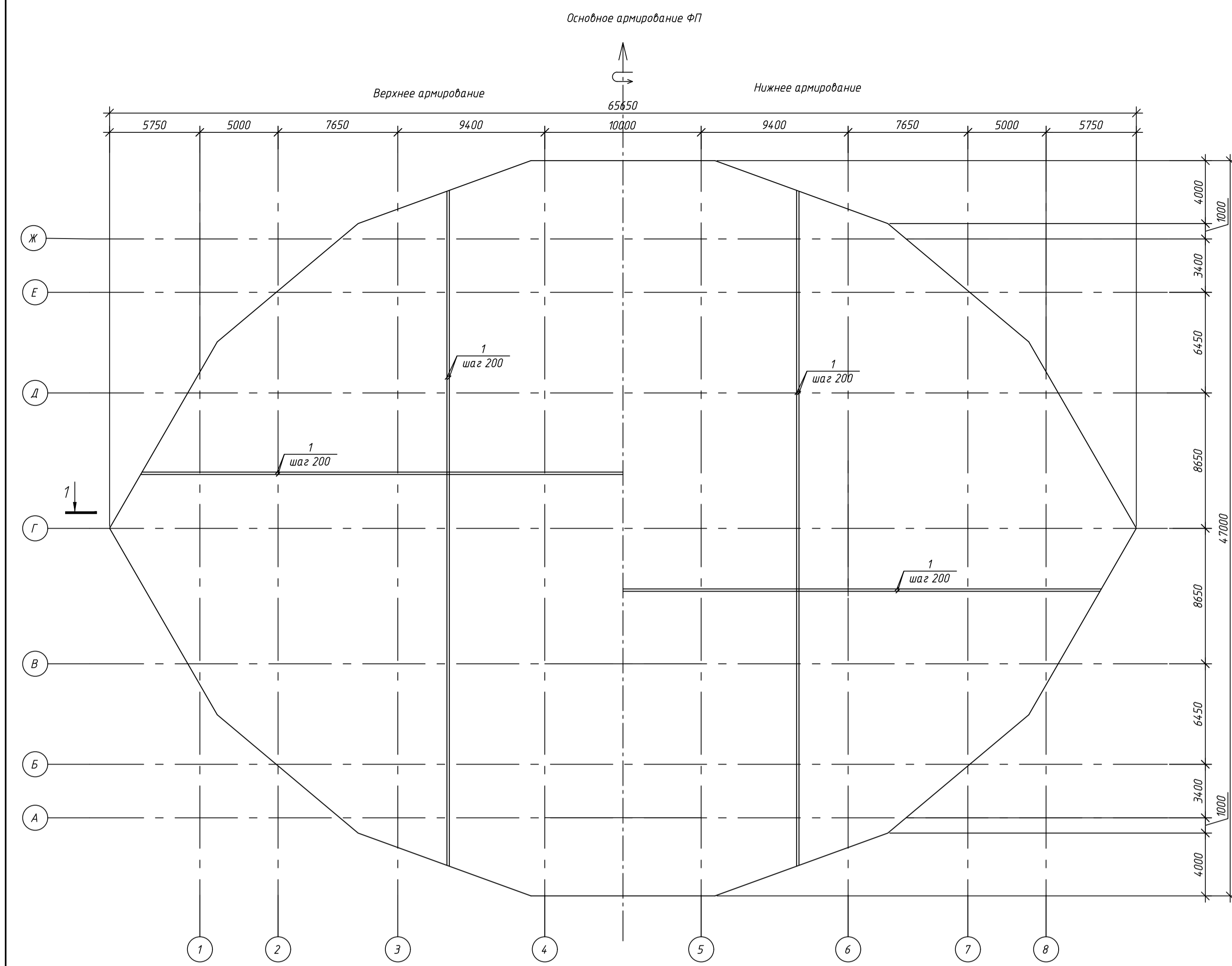


Б1-Б7

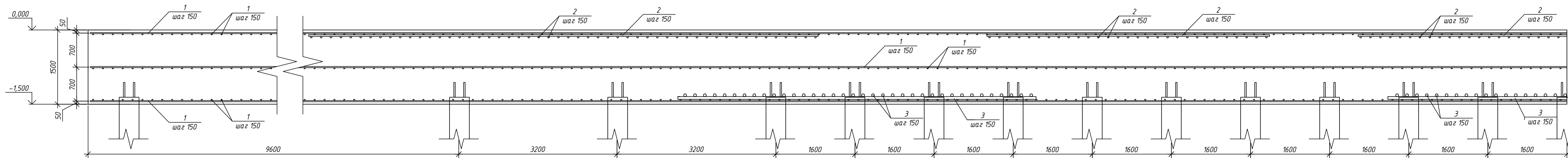
- Б1, L=9 850
- Б2, L=9 790
- Б3, L=8 800
- Б4, L=12 660
- Б5, L=9 400
- Б6, L=10 080
- Б7, L=10 160

- Примечание:
- Высоту сварных швов принять по минимальной толщине свариваемых элементов.
 - Сварку производить электродами типа Э50А по ГОСТ 9467-75.
 - Металлические конструкции обработать от коррозии грунтовок АК-069.
 - Металлические конструкции покрыть огнезащитным составом ВПМ-2, толщиной 2 мм.

ДП-08.05.01-4.114.00.158-2020					
ФГАОУ "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	М.дог.	Подп.	Дата
Разработал	Груздева К.Д.				
Консульт.	Леордиев С.В.				
Руководит.	Леордиев С.В.				
Н.контроль	Леордиев С.В.				
Зав.каф.	Леордиев С.В.				
Офисное здание Poly Integration Plaza с оболочковой системой				Стадия	Лист
				ДП	8
Фрагмент структуры металлической оболочки, К1, Б1-Б7, заготовочный элемент 33-1				СКУС	



1-1



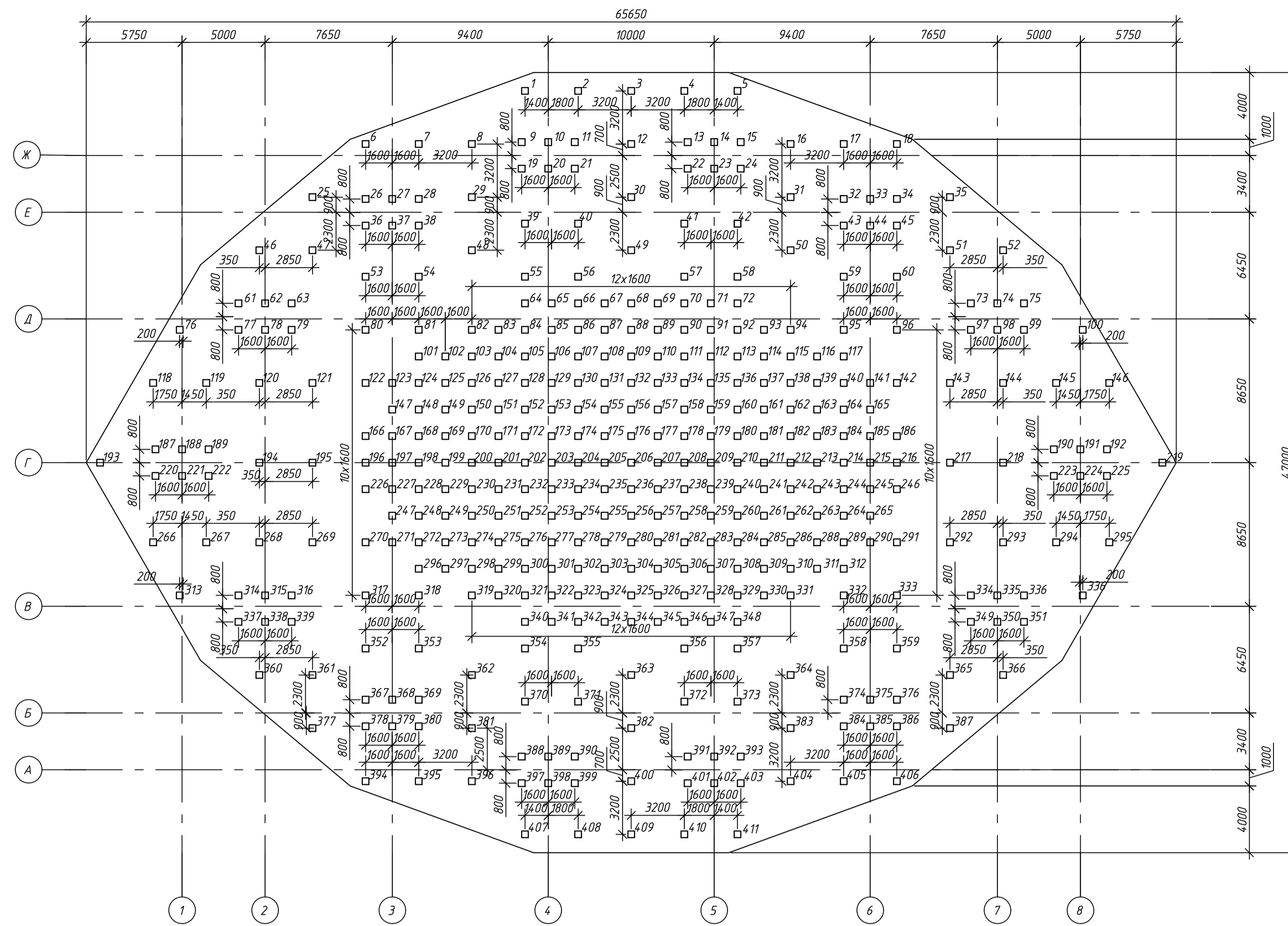
Спецификация элементов фундаментной плиты ФП

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
Детали					
1	ГОСТ 34028-2016	12 - А600, L = 29 029 пог.м		0,888	
2	ГОСТ 34028-2016	16 - А600, L = 7 214 пог.м		1,58	
3	ГОСТ 34028-2016	28 - А600, L = 3 670 пог.м		4,83	
Материал					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В40, F100, W4		4 460	м³

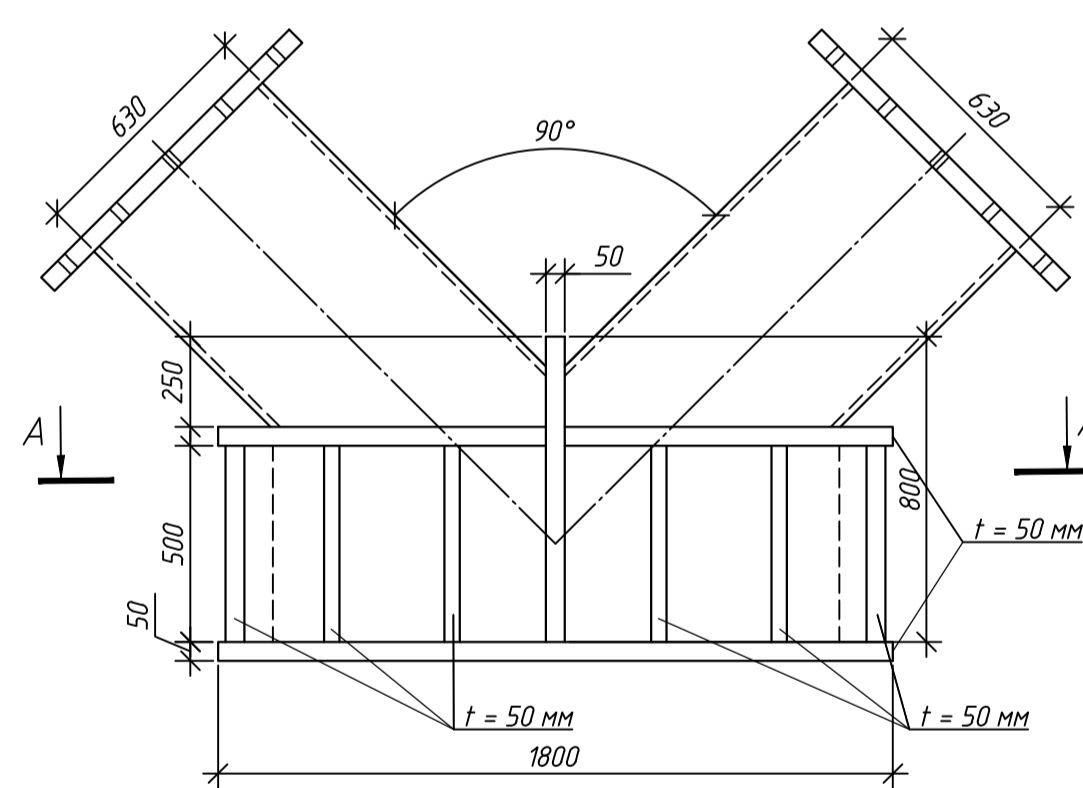
Ведомость расхода стали, т

Марка элемента	Арматура класса			
	А600			Итого
	ГОСТ 34028-2016			
	Ø12	Ø16	Ø28	
ФП	25,78	11,4	17,73	54,91

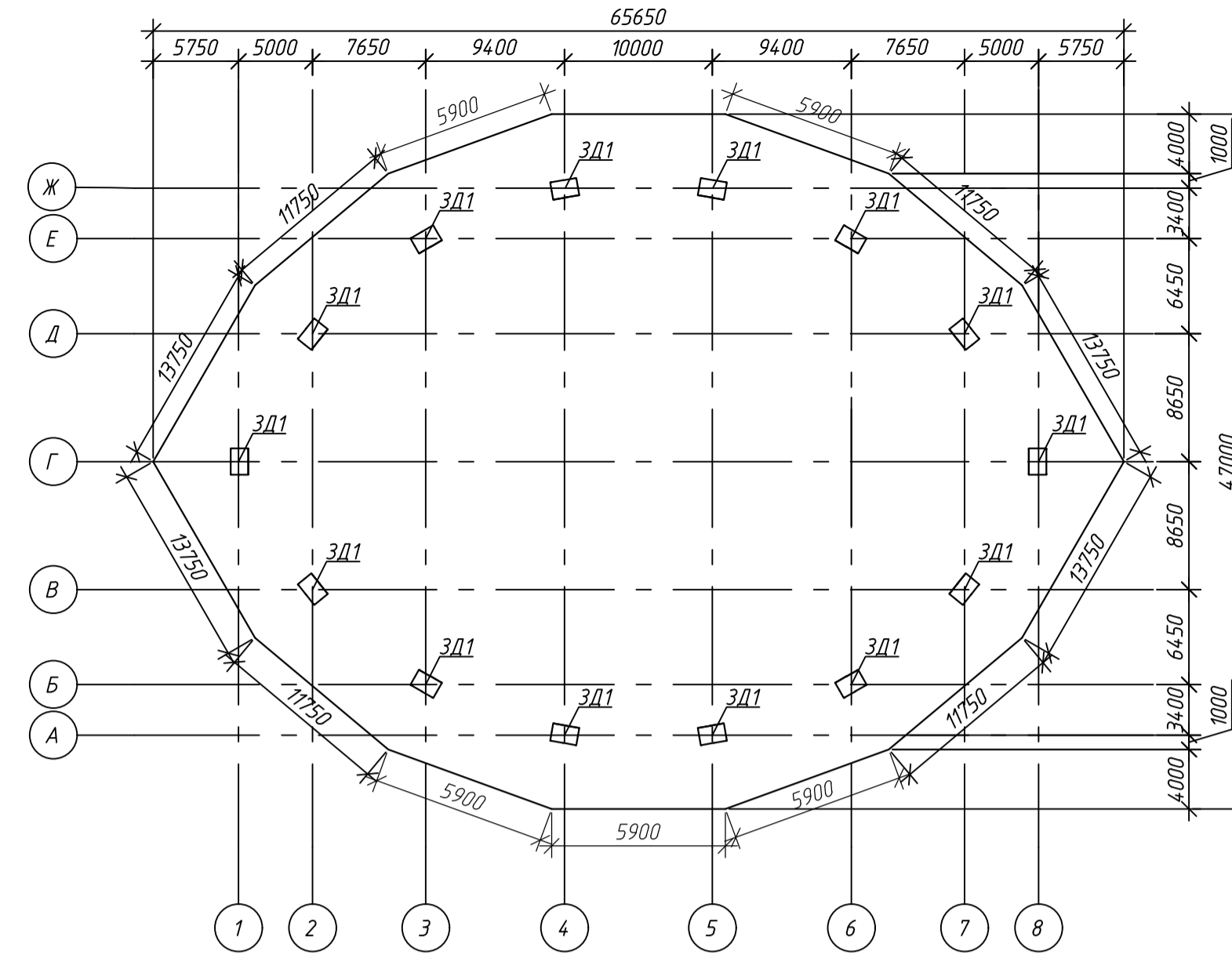
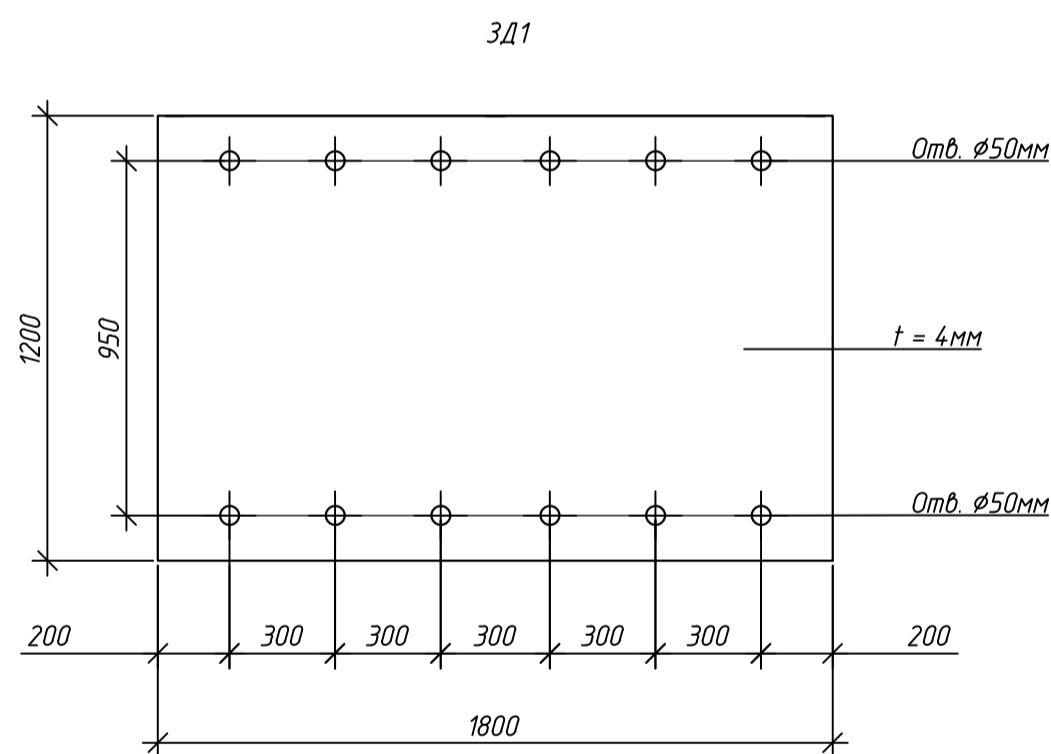
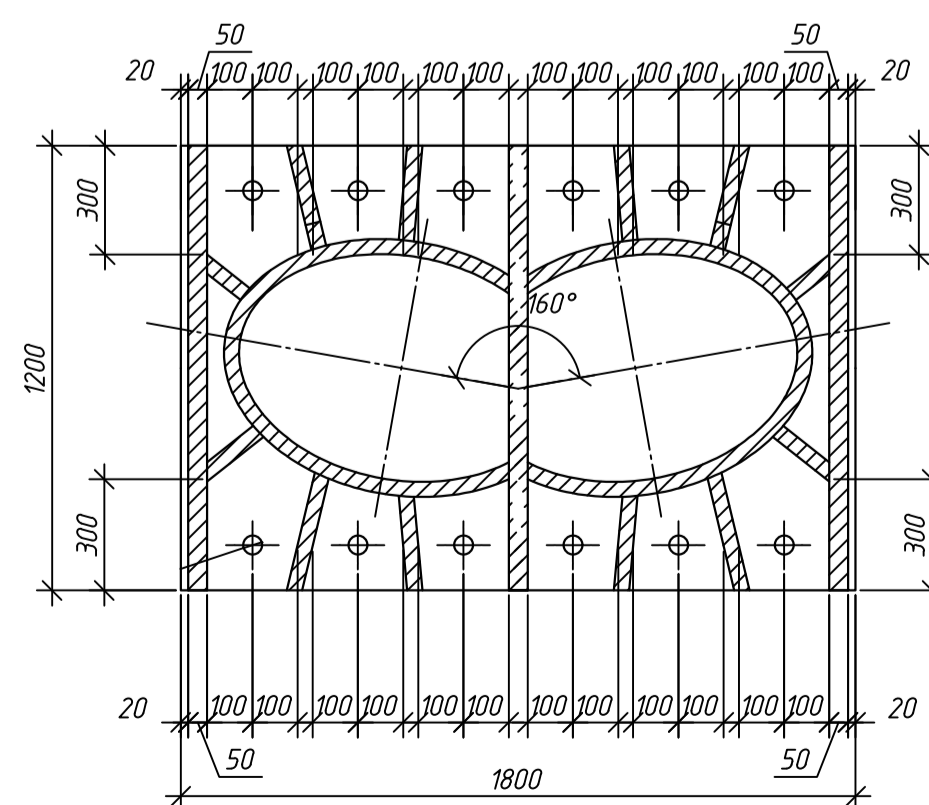
ДП-08.05.01-4.114.00.158-2020					
ФГАОУ "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. уч.	Лист	М. док.	Подп.	Дата
Разработал	Груздева К.Д.				
Консульт.	Преснов О.М.				
Руководит.	Дворников С.В.				
Н. контроль	Дворников С.В.				
Зав. каф.	Дворников С.В.				
Офисное здание Poly Interception Plaza с оболочковой системой				Стадия	Лист
Основное армирование ФП, дополнительное армирование ФП				ДП	9
				Листов	14
				СКУС	



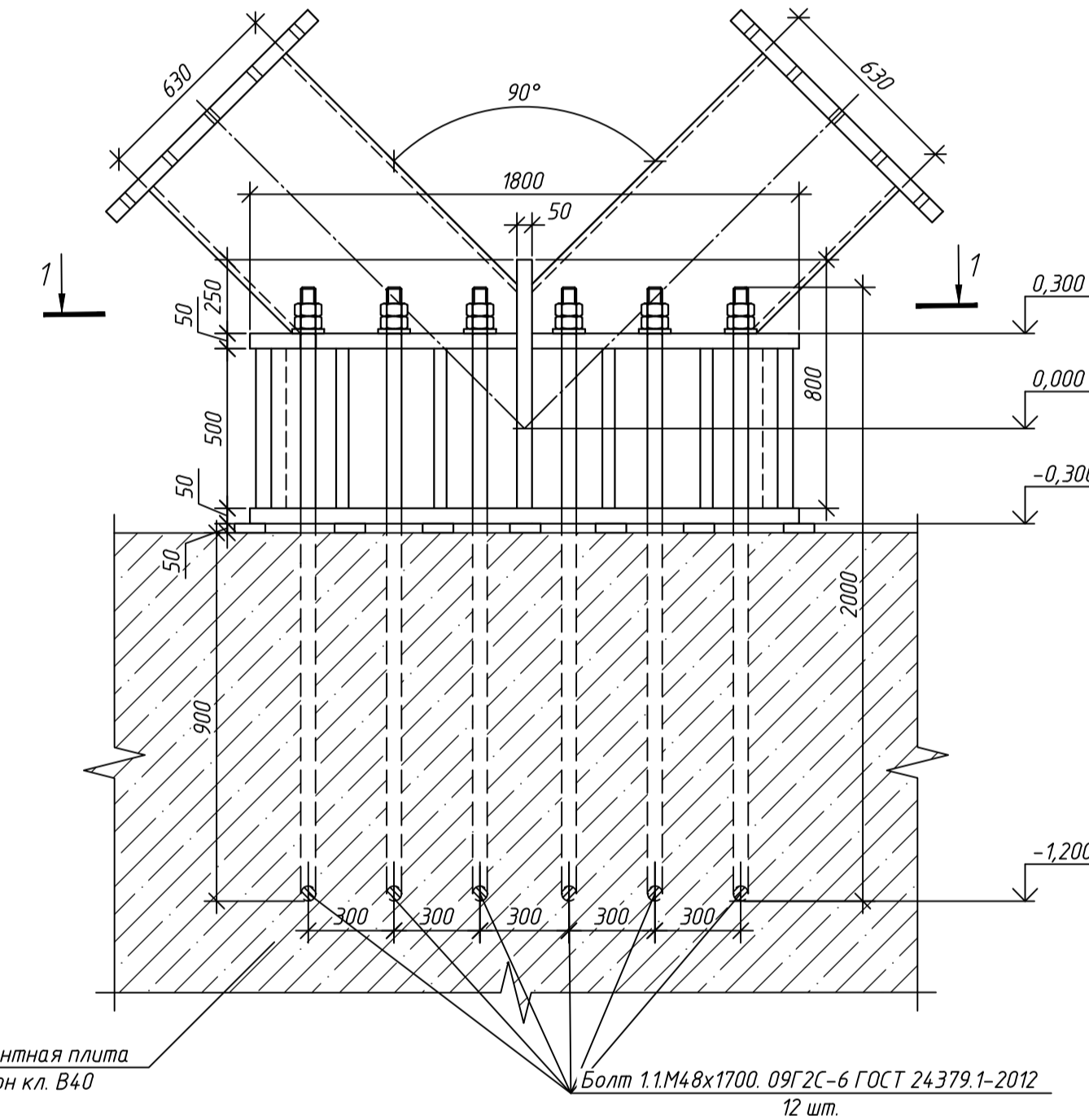
Заготовочный элемент 33-2



A - A

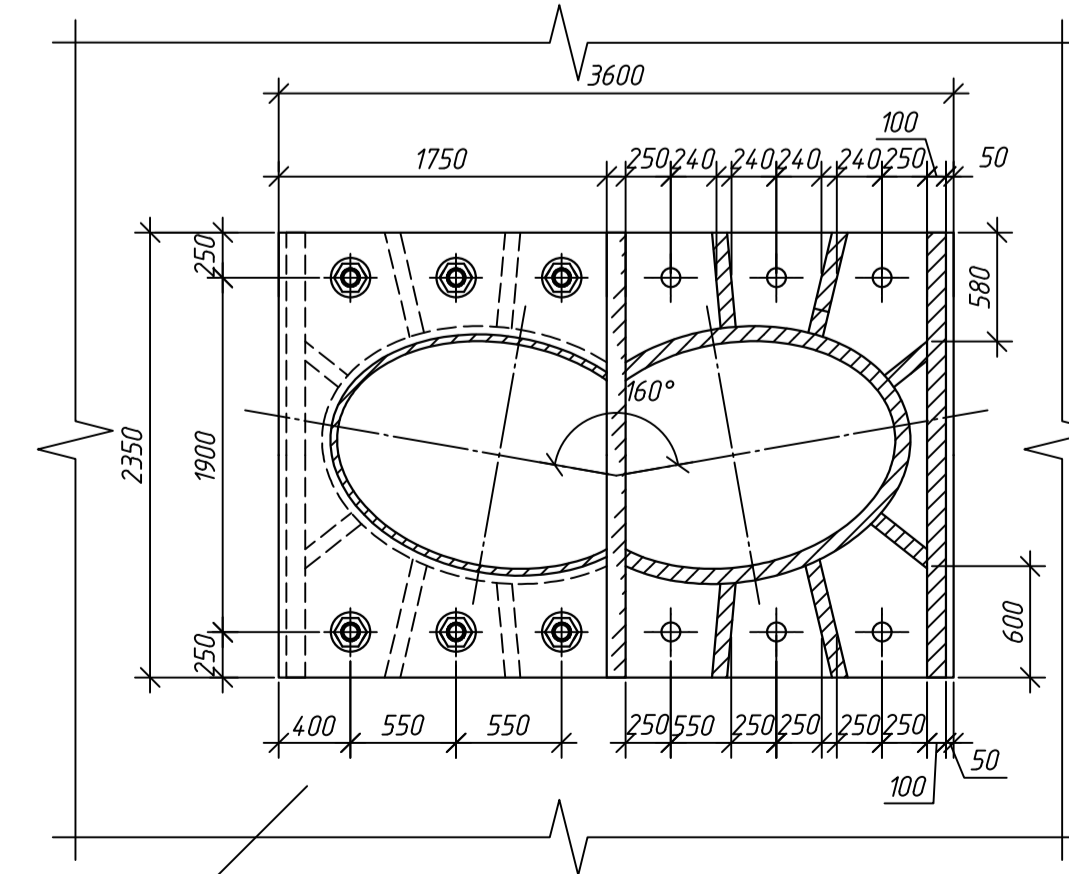


1/8

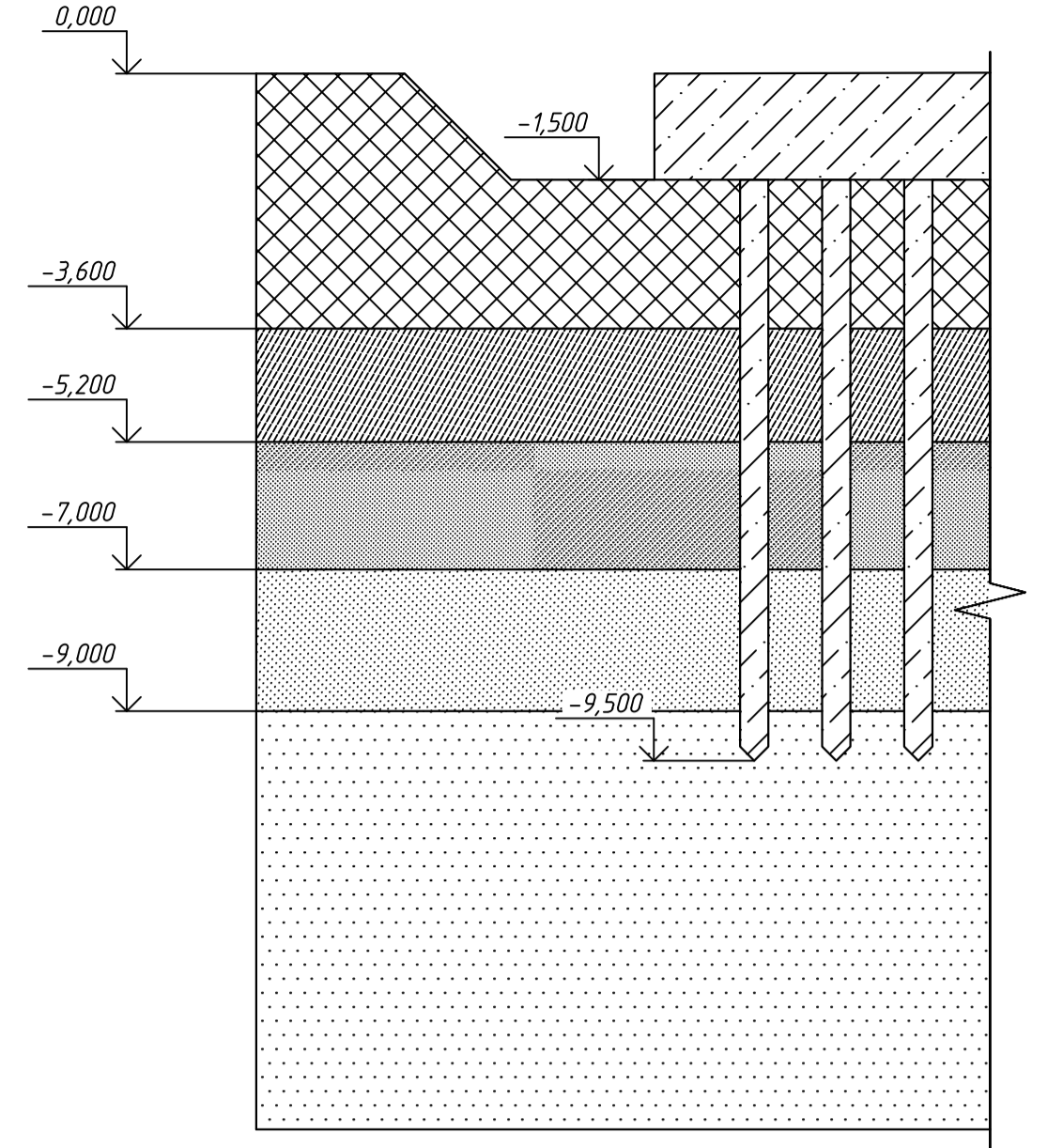


Фундаментная плита
Бетон кл. В40
Болтл 11М48x1700. 09Г2С-6 ГОСТ 24379.1-2012
12 шт.

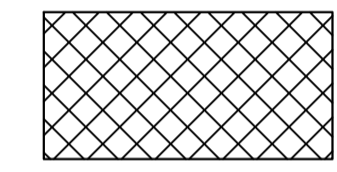
1 - 1



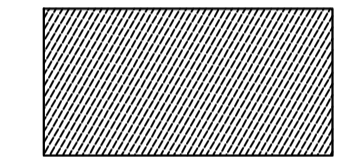
Фундаментная плита
Бетон кл. В40



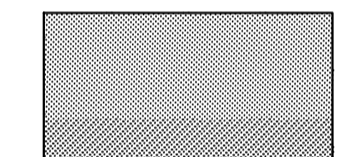
Условные обозначения



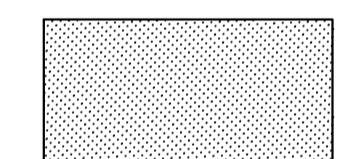
Насыпной грунт, супесь твердая с включениями гальки и кирпича



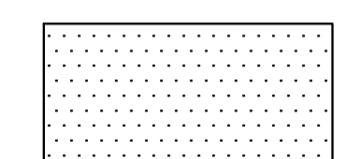
Супесь твердая кирпичного цвета с включениями гравия



Песок пылеватый, средней плотности, малой степени водонасыщения



Песок мелкий, средней плотности, малой степени водонасыщения



Песок средней крупности, средней плотности, малой степени водонасыщения

- Примечание:
1. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, соответствующая абсолютной отметке 230,840;
 2. Сваи СВ0.40 по серии 10111-10 вып.2, бетон В25, арматура 4#16А600;
 3. Допускаемая нагрузка на сваю 928,2 кН;
 4. Заделка свай в плиту жесткая: головка сваи разбивается, а арматура заводится в ростверк на 250 мм;
 5. Отметка головок свай после забивки -12,500, после срежки -12,750;
 6. Свая забивается штанговым дизель-молотом HD-4,5, до расчетного отката 0,9 мм;
 7. Под плитой устроить воздушную прослойку толщиной 150 мм;
 8. Перед началом работ выполнить пробную забивку сваи в соответствии с СП 45.13330.2017.

ДП-08.05.01-4.114.00158-2020				
ФГАОУ "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол. ух.	Лист	М. док.	Подп.
Разработал	Груздева К.Д.			
Консульт.	Преснов О.М.			
Руководит.	Леварьев С.В.			
Инженер	Леварьев С.В.			
Зав. каф.	Леварьев С.В.			
Офисное здание Poly Integration Plaza с оболочковой системой			Стадия	Лист
			ДП	10
Свайное поле, опалубочный чертеж ФП, Заготовочный элемент 33-2			СКУС	

Схема устройства опалубки и арматурных стержней ПМ-1

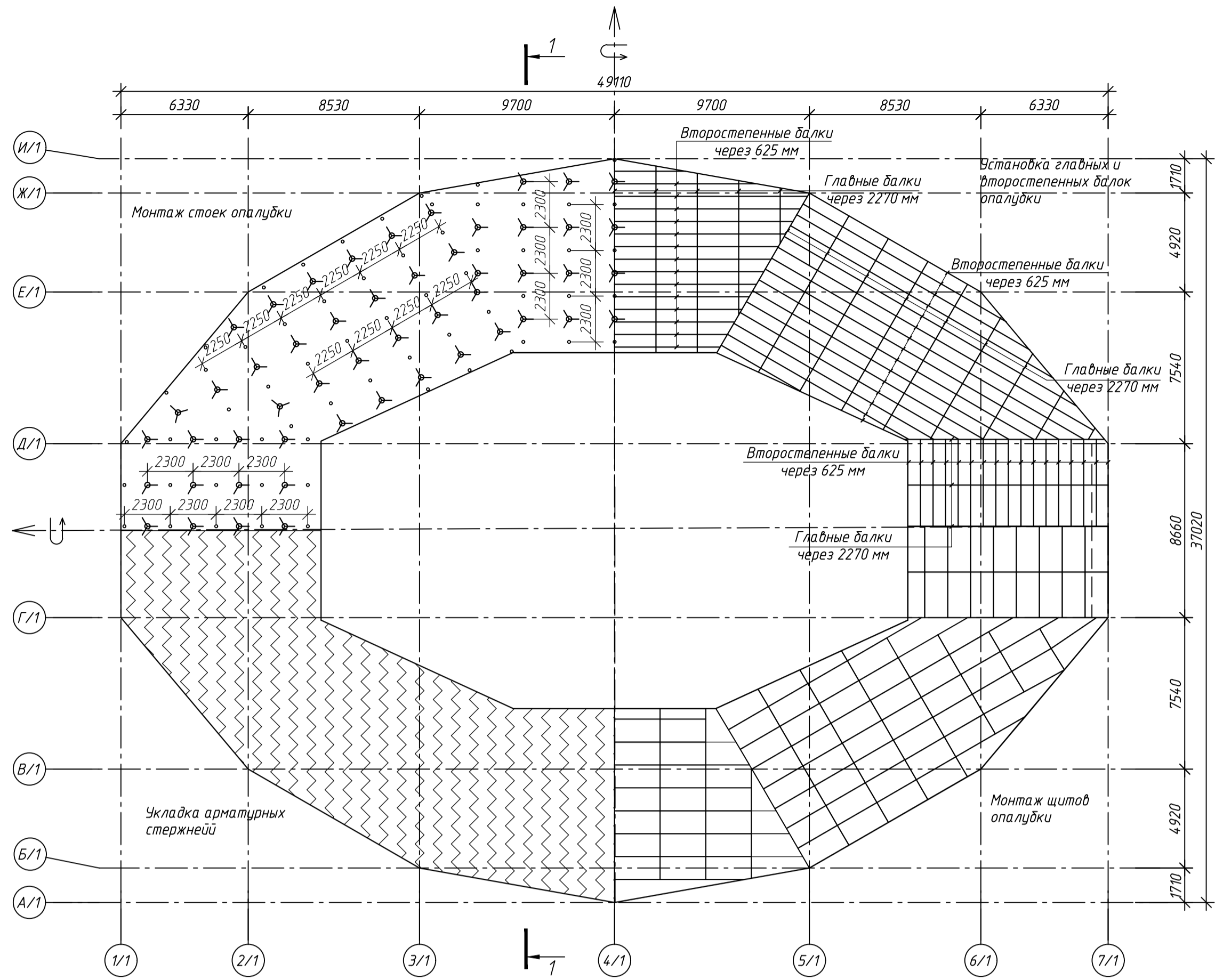
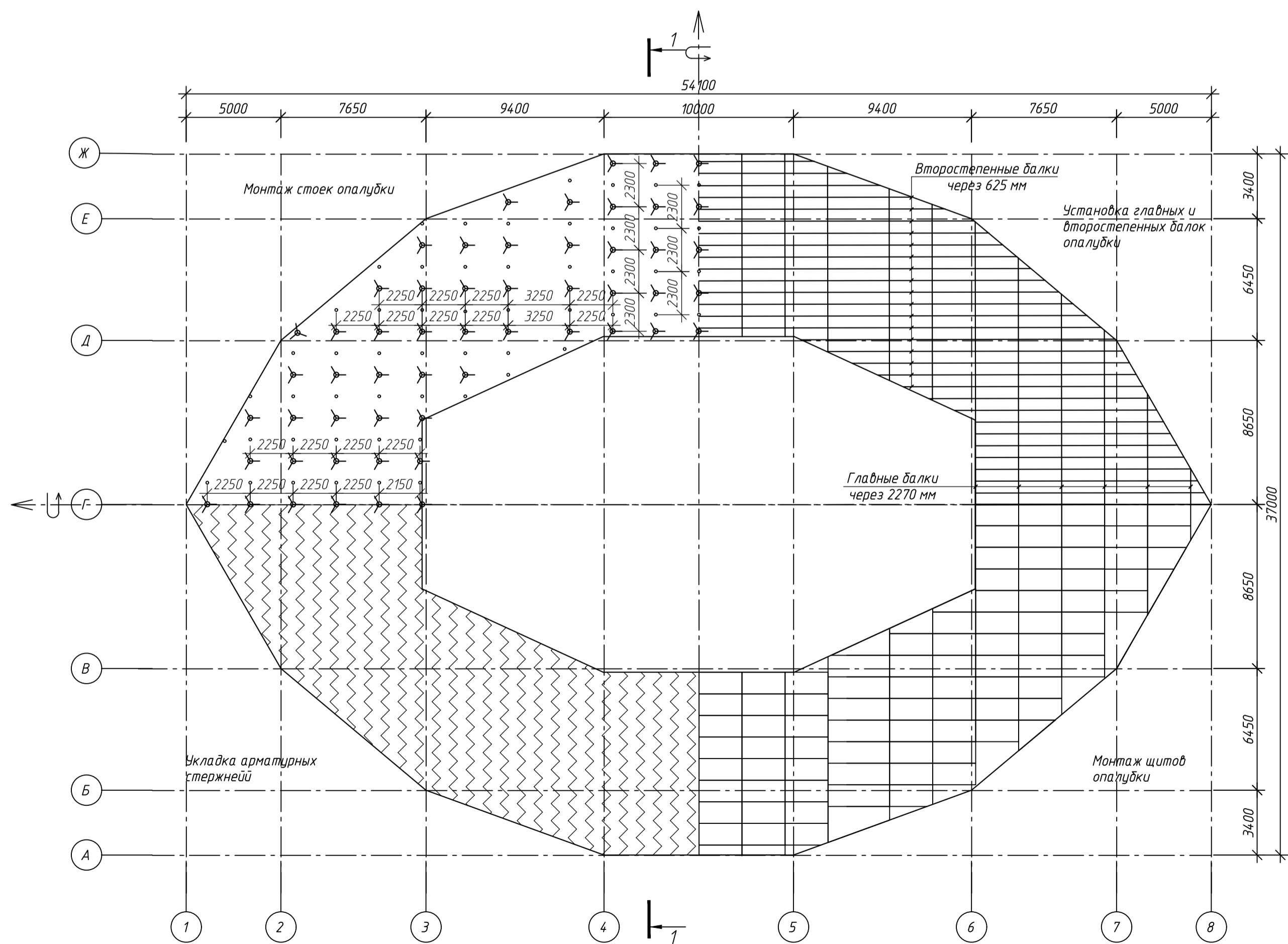


Схема устройства опалубки и арматурных стержней ПМ-2



Порядок бетонирования монолитной конструкции ПМ-1

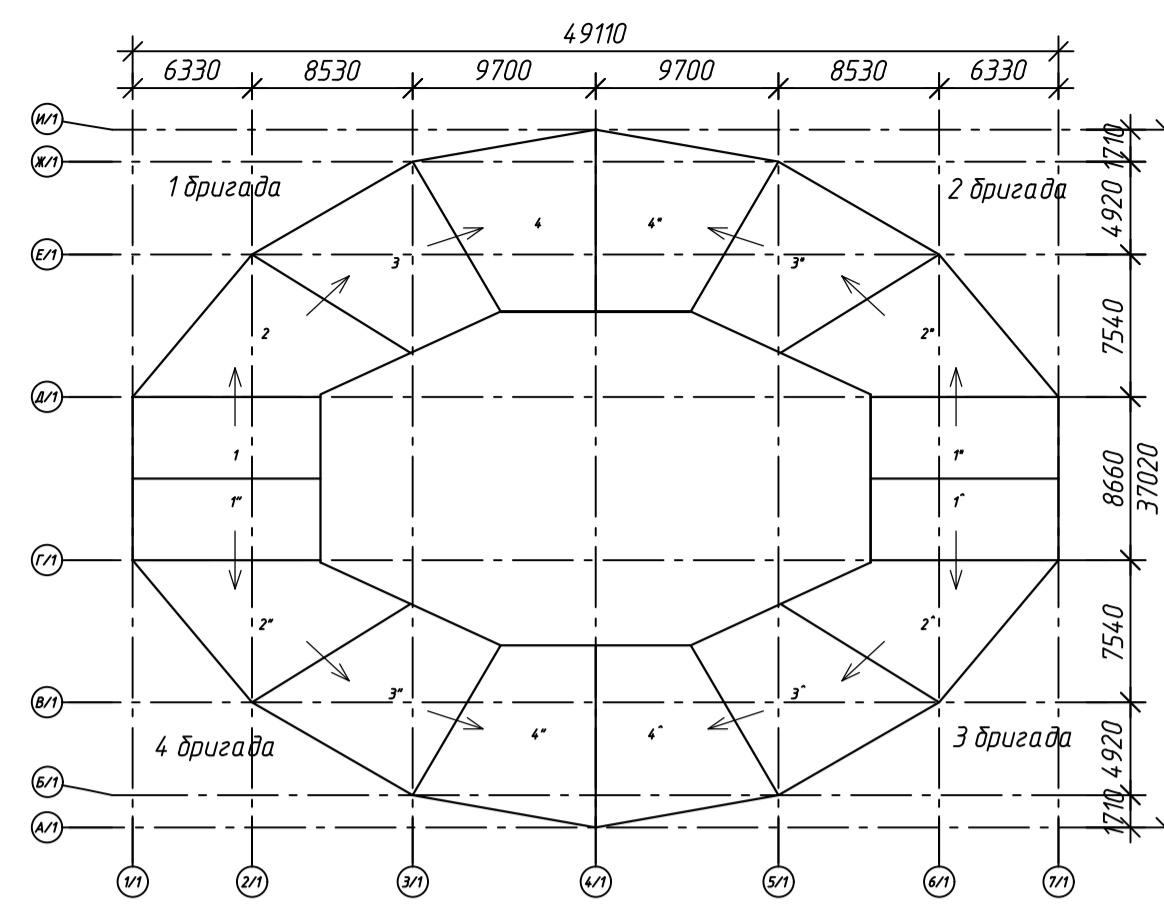


Схема складирования стержневой арматуры

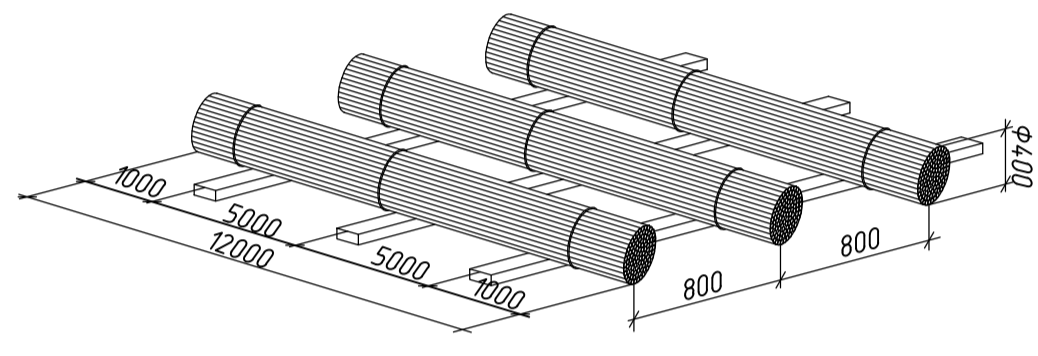
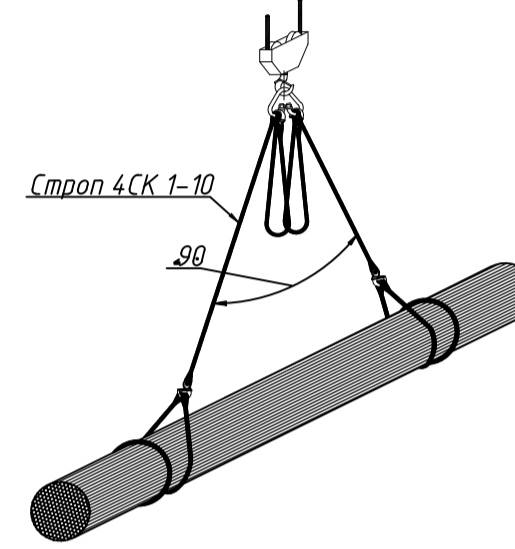


Схема стропки арматурных стержней



Порядок бетонирования монолитной конструкции ПМ-2

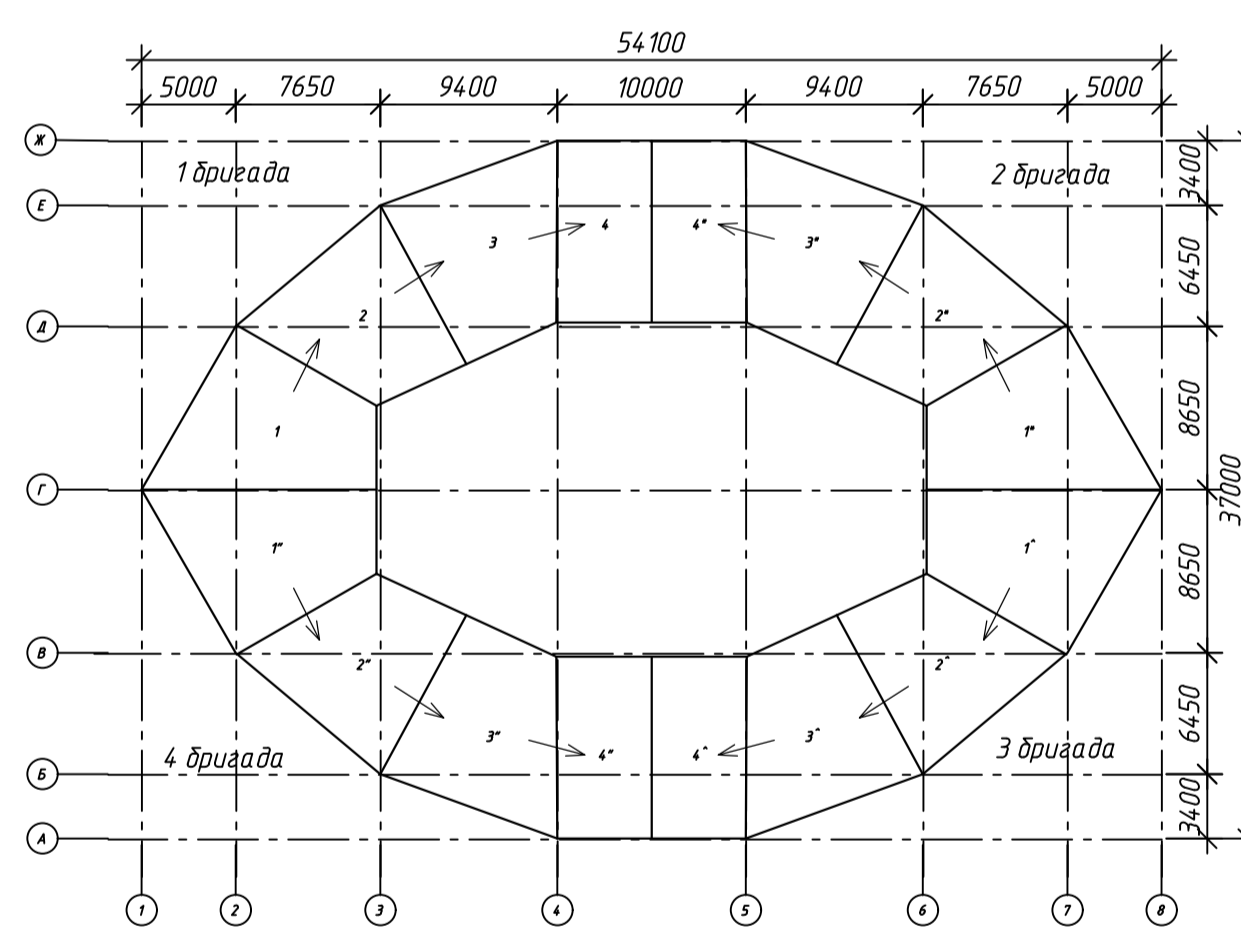


Схема стропки опалубки

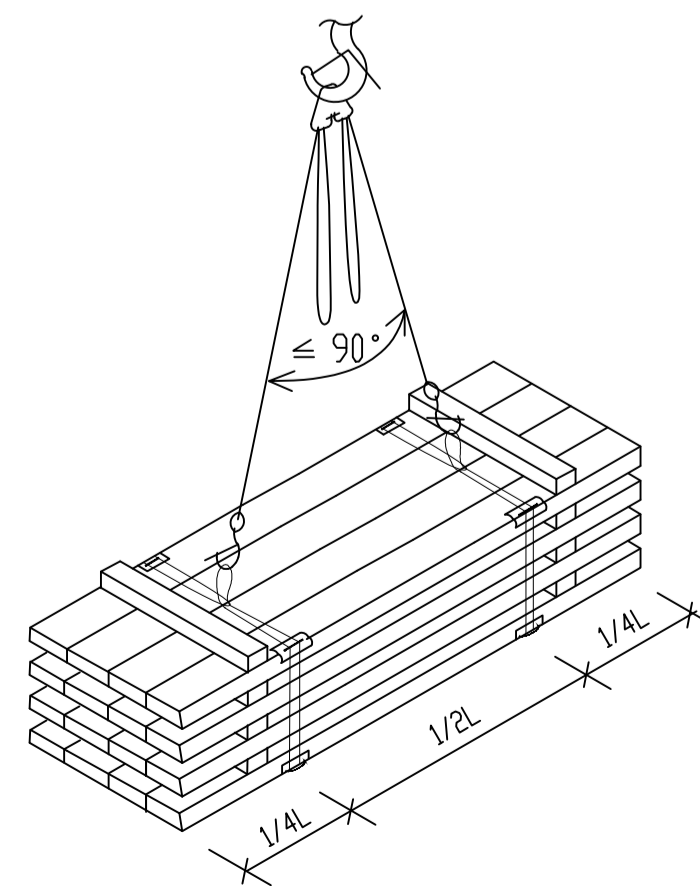


Схема стропки щита опалубки

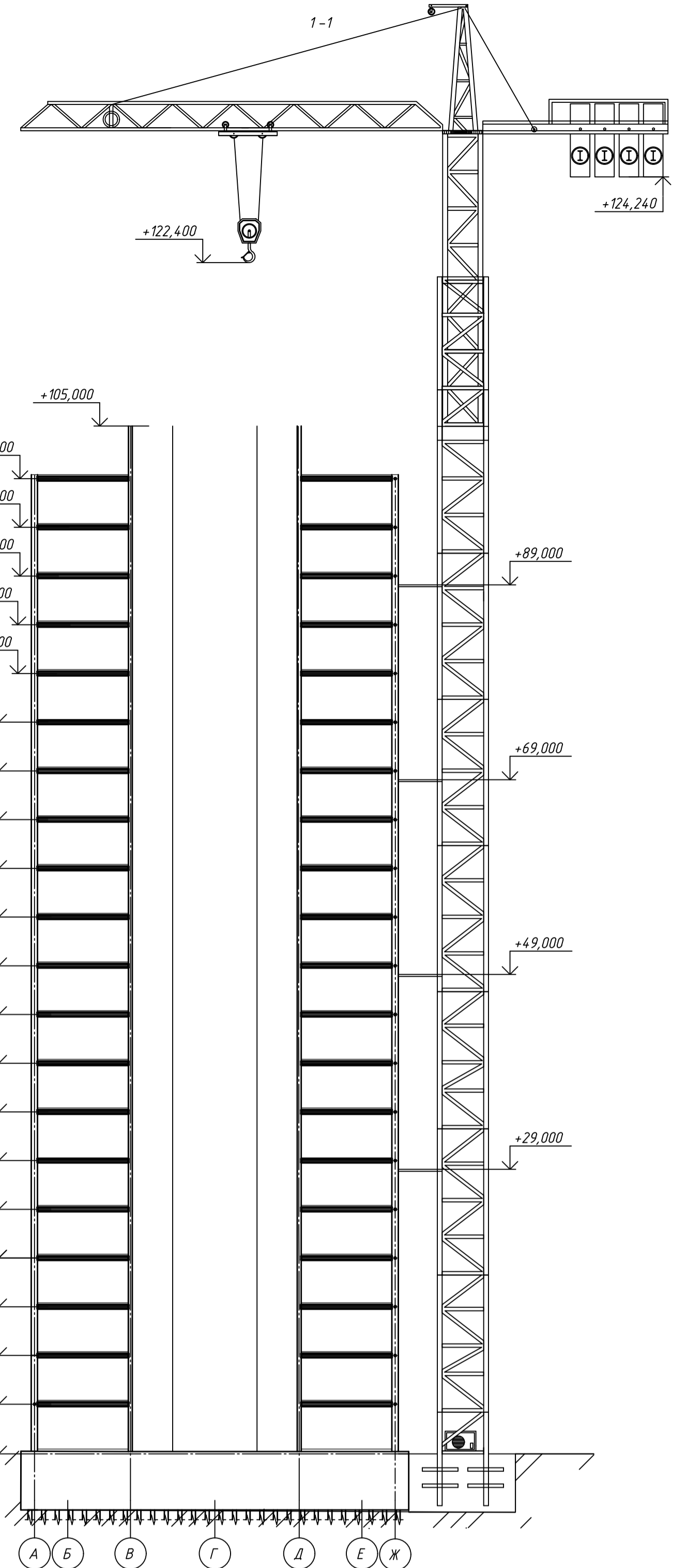
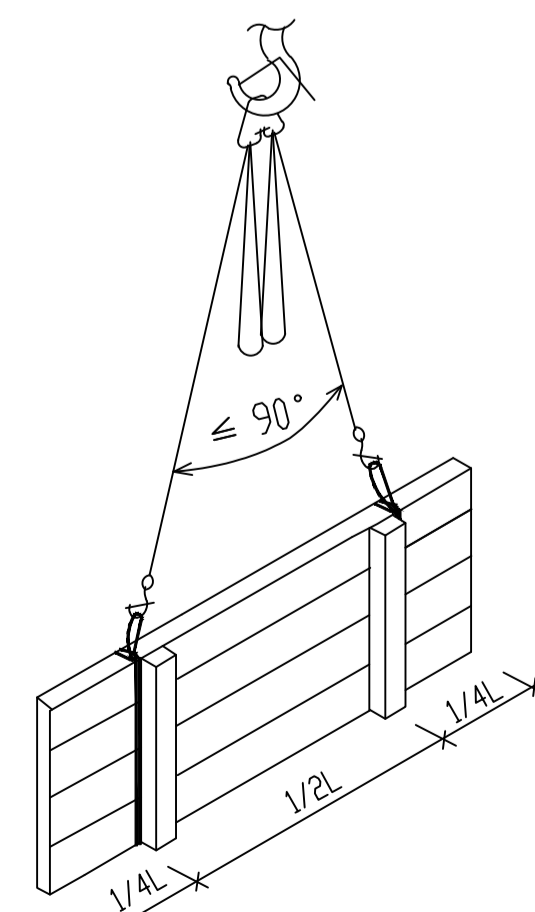
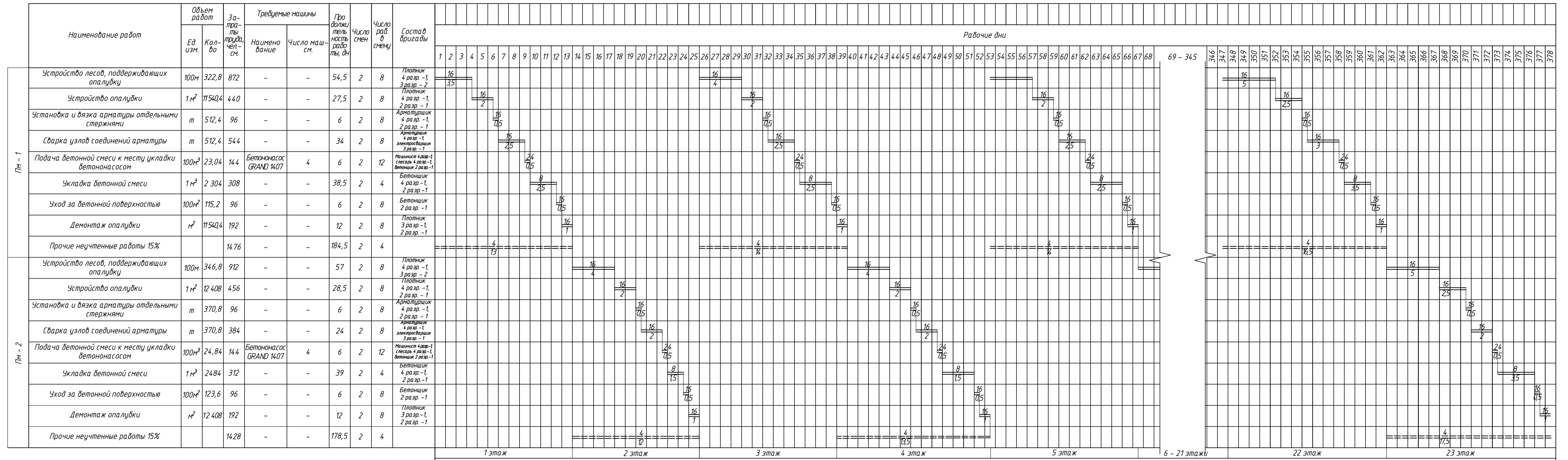


График зависимости грузоподъемности от вылета стрелы для крана КБ-473-04



				ДП-08.05.01-4.114.00.158-2020		
				ФГАОУ "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол. уч.	Лист	М. док.	Подп.	Дата	Офисное здание Poly Interception Plaza с оболочковой системой
Разработал	Груздева К.Д.					Стадия
Консульт.	Клиндук Н.Ю.					Лист
Руководит.	Дворниев С.В.					ДП
Н. контроль	Дворниев С.В.					11
Зав. каф.	Дворниев С.В.					14
				Технологическая карта на возведение монолитных перекрытий		
				СКУС		



Калькуляция затрат труда и машинного времени

График движения рабочих кадров

Объем работ (ЕНИР и др. нормативные документы)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена (по ЕНИР)		На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во	Ед. изм.	Кол-во	Норма времени, чел.-час.	Норма расхода маш.-ста., чел.-час.	Трудо-затраты, чел.-час.	Трудо-затраты маш.-ста., чел.-час.
Пм - 1									
Е4-1-33, №4	Устройство лесов, поддерживающих опалубку высотой до 6 м	100 м стоек	26,93	Плотник 4 разр. -1, 3 разр. -2	16,5	-	444,35	-	-
Е4-1-34, Табл.5,3а	Установка опалубки свыше 10 м²	1 м²	961,73	Плотник 4 разр. -1, 2 разр. -1	0,22	-	211,58	-	-
Е4-1-46, №7д	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями диаметром 26 мм	т	42,66	Арматурщик 4 разр. -1, 2 разр. -1	0,165	-	7,04	-	-
Е4-146, Прим.2	Сварка узлов соединенной арматуры	т	42,66	Арматурщик 4 разр. -1, электросварщик 3 разр. -1	6,375	-	271,96	-	-
Е4-1-48, Табл.5,М2	Подача бетонной смеси к месту укладки автобетононасосом	100 м³	1,92	Машинист 4 разр.-1, слесари 4 разр.-1, бетонщик 2 разр.-1	18	6,1	34,56	11,71	-
Е4-1-49, Табл.2,М3	Укладка бетонной смеси	1 м³	192	Бетонщик 4 разр.-1, 2 разр.-1	0,81	-	155,52	-	-
Е4-1-54, №9	Уход за бетонной поверхностью	100 м²	9,62	Бетонщик 2 разр. -1	0,14	-	1,35	-	-
Е4-1-34, Табл.5,М3б	Демонтаж опалубки свыше 10 м²	м²	961,7	Плотник 3 разр.-1, 2 разр.-1	0,09	-	86,55	-	-
Прочие неучтенные работы 15%								181,94	11,71
Итого:								1394,84	11,71

Объем работ (ЕНИР и др. нормативные документы)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена (по ЕНИР)		На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во	Ед. изм.	Кол-во	Норма времени, чел.-час.	Норма расхода маш.-ста., чел.-час.	Трудо-затраты, чел.-час.	Трудо-затраты маш.-ста., чел.-час.
Пм - 2									
Е4-1-33, №4	Устройство лесов, поддерживающих опалубку высотой до 6 м	100 м стоек	28,97	Плотник 4 разр. -1, 3 разр. -2	16,5	-	478,01	-	-
Е4-1-34, Табл.5,3а	Установка опалубки свыше 10 м²	1 м²	1034,7	Плотник 4 разр. -1, 2 разр. -1	0,22	-	227,63	-	-
Е4-1-46, №7д	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями диаметром 26 мм	т	30,86	Арматурщик 4 разр. -1, 2 разр. -1	0,165	-	5,09	-	-
Е4-146, Прим.2	Сварка узлов соединенной арматуры	т	30,86	Арматурщик 4 разр. -1, электросварщик 3 разр. -1	6,375	-	196,73	-	-
Е4-1-48, Табл.5,М2	Подача бетонной смеси к месту укладки автобетононасосом	100 м³	2,07	Машинист 4 разр.-1, слесари 4 разр.-1, бетонщик 2 разр.-1	18	6,1	37,26	12,63	-
Е4-1-49, Табл.2,М3	Укладка бетонной смеси	1 м³	207	Бетонщик 4 разр.-1, 2 разр.-1	0,81	-	167,67	-	-
Е4-1-54, №9	Уход за бетонной поверхностью	100 м²	10,34	Бетонщик 2 разр. -1	0,14	-	1,45	-	-
Е4-1-34, Табл.5,М3б	Демонтаж опалубки свыше 10 м²	м²	1034	Плотник 3 разр.-1, 2 разр.-1	0,09	-	93,06	-	-
Прочие неучтенные работы 15%								181,03	12,63
Итого:								1378,93	12,63

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Подача в рабочую зону арматуры	Кран башенный КБ-473-04	Длина стрелы 20,5 м, грузоподъемность 8 т	4
Погрузочно - разгрузочные работы	Автокран КС-45713	Длина стрелы до 37,8 м	4
Подача и распределение бетонной смеси в конструкции	Бетононасос GRAND 1407	Производительность 51 м³/час	4
Доставка бетонной смеси к автобетононасосу	Автобетоносмеситель СБ-230	Объем доставляемого бетона 4 м³	4
Сварка арматурных стержней	Сварочный комплект полуавтомат ПДФ-502 УХЛ2	Масса комплекта 350 кг	4
Уплотнение бетона	Вибратор глубинный ИВ-56	Длина рабочей части 450 мм	4
Резка арматурной стали	Комплект аппаратуры ручной резки стали ИКГ-16	Толщина разрезаемой стали от 3 до 350 мм	4

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления (на 1 бригаду)

№ п/п	Наименование технологического оборудования, тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во
1	Строп 4-ветвевой 4СК1-10,0/5000	Грузоподъемность 10 т	Подъем и подача арматуры	1
2	Переносной контейнер для сварочного оборудования	Габариты 2000х2000х2250 мм	Хранение и транспортировка сварочного оборудования	1
3	Лом ЛО-24	Диаметр 24 мм	Выработка арматурных стержней и каркасов	1
4	Молоток слесарный	Масса 0,5 кг	Защипка поверхности стержней и форм	1
5	Щетка ручная из проволоки	Длина 310 мм, ширина 90 мм	Защипка торцов и доковок поверхностей стержней	2
6	Лопата ИР и ЛКП-1	-	Распределение бетонной смеси	2 и 2
7	Гладилка ГБК-1	Ширина 0,5 м	Заглаживание поверхности бетона	2
8	Закрутки ЗВА-1А	Диаметр стержневой арматуры не более 22 мм	Скручивание вязальной проволокой стержней арматуры	2
9	Зубило слесарное 20х60	Масса 0,1 кг	Рубка металла, зачистка швов	2
10	Плоскогубцы комбинированные	Масса 0,2 кг	Перекусывание проволоки	1
11	Рулетка измерительная металлическая	-	Измерение длин	1
12	Отвес стальной строительный ОТ-400	Масса 0,4 кг	Проверка вертикальности	1
13	Уровень строительный УСЗ-300	Длина 300 мм, масса 9,24 кг	Проверка горизонтальных и вертикальных поверхностей	1
14	Штангенциркуль ШЦ-1-125	-	Проверка диаметра арматуры	1
15	Каска строительная	-	Средство защиты головы	4
16	Рукавицы специальные (тип Г)	-	Средство защиты рук	4
17	Очки защитные, закрытые с прямой вентиляцией ЗП2	-	Средство защиты глаз	4
18	Щиток защитный для электросварщика	-	Средство защиты глаз	4
	Сапоги резиновые	-	Средство защиты ног	4

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка по ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Устройство перекрытий V=45,81	Бетон В30	м³	101,5	45,81
	Доски обрезные толщ. 25 мм, III с., ГОСТ 24454-80	м²	1,00	45,81
	Доски обрезные толщ. 44 мм, III с., ГОСТ 24454-80	м²	1,35	61,84
	Арматура Ø8, А600	т	0,006	0,202
	Арматура Ø12, А600	т	0,006	18,16
	Арматура Ø14, А600	т	0,006	11,767
	Арматура Ø16, А600	т	0,006	10,61
	Арматура Ø20, А600	т	0,006	12,88
	Арматура Ø22, А600	т	0,006	19,9
	Штыри из досок толщ. 25 мм	м²	60,0	2 748,6
Гвозди строительные 4х120 мм, ГОСТ 4028-63	т	0,071	3,25	
Проволока арматурная В1, diam 4 мм, ГОСТ 6727-80	т	0,019	0,87	
Стойки инвентарные деревянные	шт	2,3	105,36	
Тесто извлекательное	т	0,171	7,83	
Рогожа	м²	107,0	4 901,67	

Контроль качества работ по устройству монолитного перекрытия должен осуществляться специалистами службы строительной организации, оснащенной техническими средствами и обеспечивающей необходимую достоверность и полноту контроля.

Контроль качества работ включает входной контроль рабочей документации, материалов и изделий, операционный контроль производства работ по устройству монолитного перекрытия и приемочный контроль качества выполненных работ по перекрытию.

При входном контроле рабочей документации проводится проверка ее комплектности и достаточности в ней технической информации. При входном контроле материалов и изделий проверяется соответствие их стандартам, наличие сертификатов соответствия, гигиенических и пожарных документов, паспортов и других сопроводительных документов.

Результаты проведения входного контроля должны быть занесены в «Журнал входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования».

Контроль качества арматурных работ состоит в проверке: соответствия проекту видов марок и поперечного сечения арматуры; соответствия проекту арматурных изделий; качества сварных соединений.

Контроль качества бетона заключается в проверке соответствия его физико-механических характеристик требованиям проекта. Прочность при сжатии бетона следует проверять на контрольных образцах изготовленных проб бетонной смеси, отобранных после ее приготовления на бетонном заводе, а также непосредственно на месте бетонирования конструкций.

У места укладки бетонной смеси должен производиться систематический контроль ее подвижности.

Контрольные образцы, изготовленные у места бетонирования и с используемым методом уплотнения, должны храниться в условиях твердения бетона конструкции.

Сроки испытания образцов нормального хранения должны строго соответствовать предусмотренным проектным классом (28 суток, 90 суток и т.д.).

Сроки испытания контрольных образцов, выдерживаемых в условиях твердения бетона конструкции, назначаются лабораторией в зависимости от фактических условий вызревания бетона конструкции с учетом необходимости достижения к моменту окончания испытания проектной прочности.

Приемка законченных железобетонных конструкций должна осуществляться в целях проверки их качества и подготовки к проведению последующих видов работ и оформляться в установленном порядке актом.

Приемка железобетонных конструкций должна включать: освидетельствование конструкций, включая контрольные замеры, а в необходимых случаях и контрольные испытания;

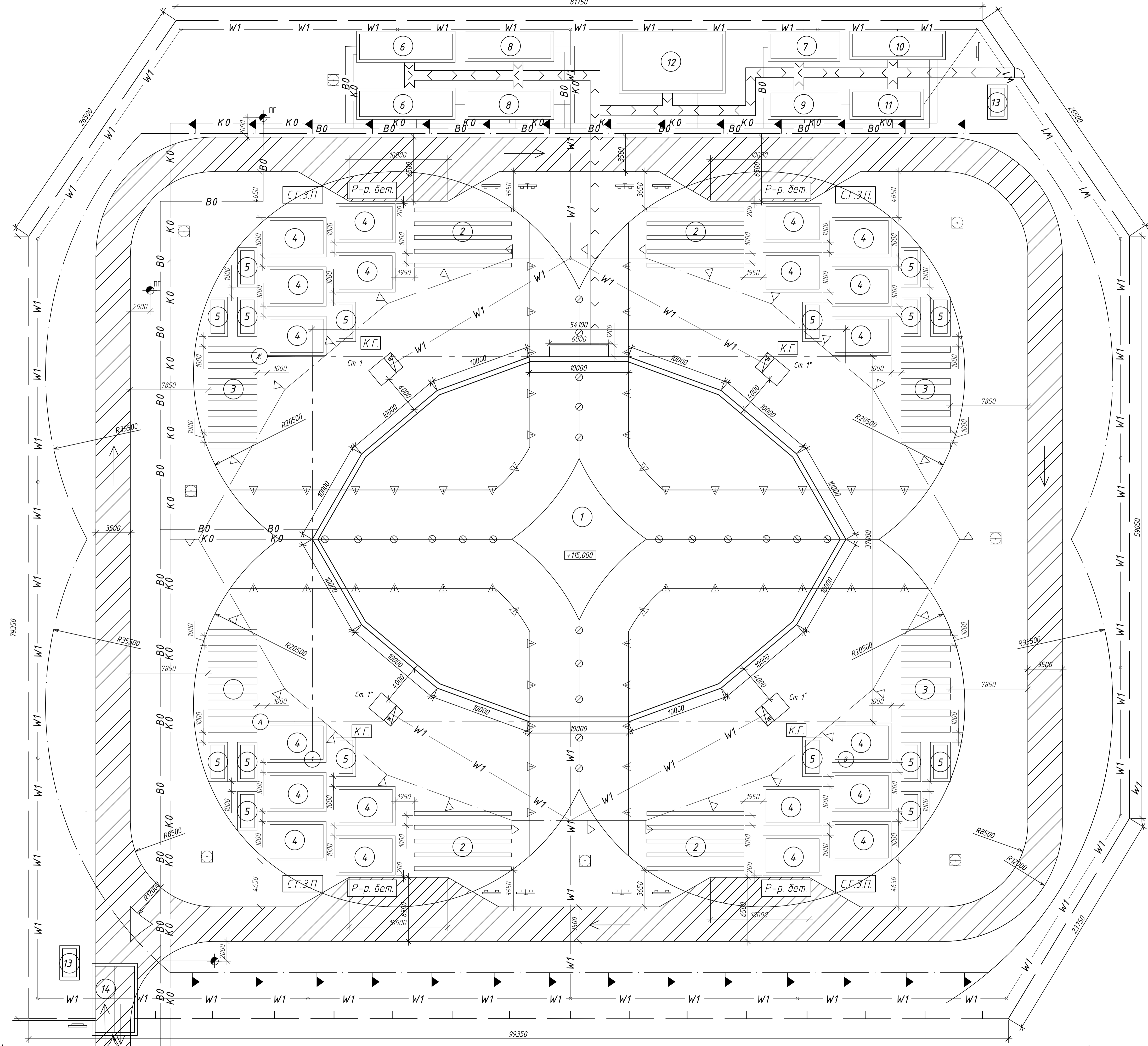
проверку всей документации, связанной с приемкой и испытанием материалов, полуфабрикатов и изделий, которые применялись при возведении конструкций, а также проверку актов приемочной приемки работ;

соответствие конструкции рабочим чертежам и правильность ее расположения в плане и по высоте;

наличие и соответствие проекту отверстий, проемов, каналов, деформационных швов, а также закладных деталей и т.д.

Наименование	ед. изм.	Количество
Трудоёмкость	чел.-см	8 188
Объем работ	м²	66 960
	м³	71 776,8
	т	9 576
	т	1 766,4
Выработка на одного рабочего в смену		204,7
Продолжительность выполнения работ	дни	378
Количество смен		2
Максимальное количество рабочих	чел.	20

ДП-08.05.01-4.114.00158-2020			
ФГАОУ «Сибирский Федеральный Университет» Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол.уч.	Лист	М. док.
Разработал	Груздева К.Д.		
Консульт.	Климух Н.Ю.		
Руководит.	Дворниев С.В.		
И.контр.	Дворниев С.В.		
Зав. каф.	Дворниев С.В.		
Офисное здание Poly Interpation Plaza с оболочковой системой		Стадия	Лист
		ДП	12
Календарный график на возведение монолитных перекрытий		СКУС	



- Условные обозначения**
- Контур строящегося здания
 - Ст. 1 Стоянки крана
 - Граница опасной зоны при падении предмета со здания
 - Граница опасной зоны работы крана
 - Зона обслуживания крана
 - Линия ограничения зоны действия крана
 - Линия предупреждения об ограничении зоны действия крана
 - К0 — Временная сеть канализации
 - B0 — Временная сеть водоснабжения
 - W1 — Временная сеть электроснабжения
 - Временная дороги для движения транспорта
 - Временная пешеходная дорожка
 - Вьездной стенд с транспортной схемой
 - Стенд со схемами стропповки и таблицей масс грузов
 - Стенд с противопожарным инвентарем
 - ПГ Пожарный гидрант
 - Т.п. Трансформаторная подстанция
 - Шкаф электропитания крана
 - Мусоросборник
 - Въезд и выезд на строительную площадку
 - Калитка для входа и выхода на строительную площадку
 - Направление движения транспорта
 - P-р. бет. Место приема раствора и бетона
 - С.Г.З.П. Место хранения грузозахватных элементов и тары
 - К.Г. Место хранения контрольного груза

Экспликация зданий и сооружений

№	Наименование	Ед. изм.	Количество	Площадь, м ²	Размеры в плане, м	Тип, марка
1	Офисное здание Poly Internation Plaza	шт	1	1452,02	54,1x37,0 (0 осей)	Возводимое, 23-этажное
2	Склад открытый для хранения ПР1-ПР2, Б1-Б7	шт	4	21,5	-	-
3	Склад открытый для хранения К1	шт	4	47,56	-	-
4	Склад закрытый для хранения вытравки, штукатурки, рулонных материалов	шт	20	495,7	6,0x4,0	-
5	Навес для хранения стали и опалубки	шт	16	235,66	4,0x2,0	-
6	Гардеробная	шт	2	32,0	10,0x3,2x3,0	ГК-10
7	Помещение для сушки одежды	шт	1	22,2	7,4x3,0x2,8	312-00
8	Душевая и умывальная	шт	2	27,9	9,0x3,1x3,0	ВД-4
9	Уборная	шт	1	22,63	7,3x3,1x3,0	5055-27А
10	Прорабская	шт	1	28,13	9,7x2,9x2,8	ПДП-3
11	Диспетчерская	шт	1	23,25	7,5x3,1x3,1	5555-9
12	Столовая	шт	1	68,04	10,8x6,3x3,0	ИЗТС-20
13	КПП	шт	2	7,0	3,5x2,0	Инвентарное
14	Мойка колес	шт	1	27,0	9,0x3,0	Инвентарное

Технико-экономические показатели

Наименование	ед. изм.	Количество
Площадь территории строительной площадки	м ²	10 844,84
Площадь возводимых постоянных зданий и сооружений	м ²	1 452,02
Площадь временных зданий и сооружений	м ²	280,94
Площадь складов	м ²	1 331,12
Протяженность временных автодорог	км	0,36
Протяженность временных электросетей	км	0,53
Протяженность сетей водопровода	км	0,14
Протяженность сетей канализации	км	0,14
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,39
Процент использования строительной площадки		63%

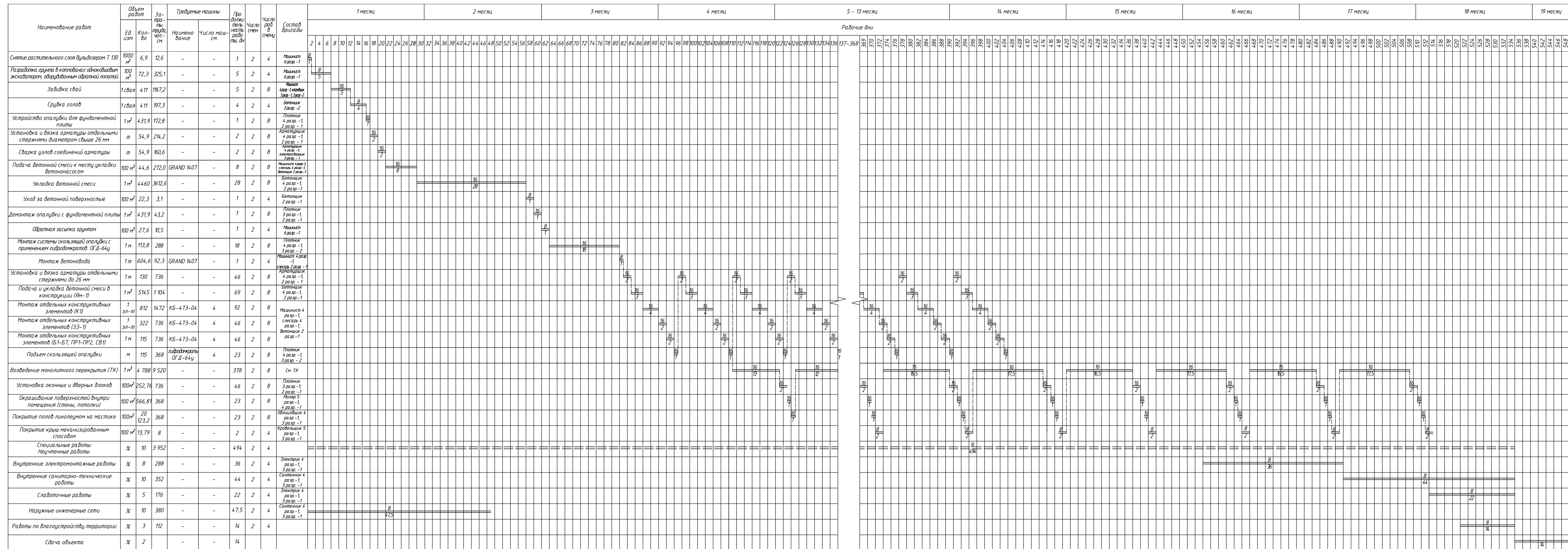
ДП-08.05.01-4.114.00.158-2020

ФГАОУ "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол. уч.	Лист	М. док.	Подп.	Дата	Офисное здание Poly Internation Plaza с оболочковой системой	Стация	Лист	Листов
Разработал	Груздев К.Д.						ДП	13	
Консульт.	Клидых Н.Ю.					Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания	СКУС		
Руководит.	Двордов С.В.								
Н.контр.	Двордов С.В.								
Зав. каф.	Двордов С.В.								

Городская магистраль

Въезд/выезд со строительной площадки



Примечание:
 1. Цифры над линиями графика показывают количество человек выполняющих работу, под линиями - продолжительность работ в днях
 2. Две линии графика означают что работы ведутся в 2 смены.

Технико-экономические показатели

Наименование	ед. изм.	Количество
Нормативная продолжительность строительства	мес.	
Планируемая продолжительность строительства	мес.	18,5
Сроки сокращения	мес.	

ДП-08.05.01-4.114.00158-2020
 ФГАОУ "Сибирский Федеральный Университет"
 Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол.	Лист	М. док.	Подп.	Дата
Разработал	Груздева К.Д.				
Консульт.	Клиндух Н.Ю.				
Руководит	Дворников С.В.				
Н. контроль	Дворников С.В.				
Зав. каф.	Дворников С.В.				

Офисное здание Poly Integration Plaza с оболочкой системной

Стадия Лист Листов

ДП 14

Календарный график на возведение офисного здания

СКУС

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Строительные конструкции и управляемые системы

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

С. В. Деордиев

подпись

инициалы, фамилия

« ____ »

2020 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование специальности

Офисное здание Poly Internation Plaza с оболочковой системой

Тема

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

02.07.2020г.

Доцент, к.т.н.
должность, ученая степень

С.В.Деордиев

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

К.Д.Груздева

инициалы, фамилия

Красноярск 2020