

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

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ С.В. Деордиев  
подпись инициалы, фамилия  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде \_\_\_\_\_ проекта  
проекта, работы

\_\_\_\_\_ 08.03.01 «Строительство»  
код, наименование направления

\_\_\_\_\_ Станция подготовки производственной воды

Руководитель \_\_\_\_\_ доцент, к.т.н. В.Г. Кудрин  
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник \_\_\_\_\_ А.И. Суркова  
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2019

Продолжение титульного листа БР по теме \_\_\_\_\_

Станция подготовки производственной воды

Консультанты по  
разделам:

архитектурно-строительный  
наименование раздела

подпись, дата

Е.М. Сергуничева  
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный  
наименование раздела

подпись, дата

В.Г. Кудрин  
инициалы, фамилия

фундаменты  
наименование раздела

подпись, дата

Е.А. Чайкин  
инициалы, фамилия

технология строит. производства  
наименование раздела

подпись, дата

С.Ю. Петрова  
инициалы, фамилия

организация строит. производства  
наименование раздела

подпись, дата

С.Ю. Петрова  
инициалы, фамилия

экономика строительства  
наименование раздела

подпись, дата

Н.О. Дмитриева  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

В.Г. Кудрин  
инициалы, фамилия

## **1.Архитектурно-строительный раздел**

### **1.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации**

#### *Исходные данные для проектирования*

Станция подготовки производственной воды входит в состав основных сооружений гидроузла на реке Амазар (Читинская область, Могочинский район) и служит для водоснабжения Амазарского целлюлозного завода ООО «ЦПК «Полярная».

Вид строительства – новое.

Станция располагается на площадке подготовки производственной воды.

Здание отапливаемое. Условия эксплуатации строительных конструкций – влажность внутреннего воздуха – 50-100%, температура внутреннего воздуха – +5°C в основных помещениях, +21°C в бытовых помещениях станции.

Вид строительства – новое.

Условия эксплуатации строительных конструкций – влажность внутреннего воздуха – 50-100%, температура внутреннего воздуха – +5°C в основных помещениях, +21°C в бытовых помещениях станции.

Уровень ответственности – II(нормальный)

Степень огнестойкости - II

Класс помещения по функциональной пожарной опасности - Ф 5.1

Класс конструктивной пожарной опасности – С1

Категория здания по взрывопожарной опасности -Д

Сейсмичность площадки строительства -7 баллов

#### *Климатические условия*

Климат района резко континентальный.

Зимний сезон устанавливается в октябре (10-20 октября) и длится до конца второй – начала третьей декады апреля. Преобладает безветренная тихая погода с низкими температурами воздуха (абс. минимум января минус 57,7 °C), безоблачная, малоснежная. За зиму выпадает около 8% годовых осадков.

Весенний сезон начинается со второй половины апреля, продолжается 40-50 дней, характеризуется очень большими суточными амплитудами (до 35 °C) и резкими повышениями температур, частыми заморозками, увеличением количества атмосферных осадков, усилением ветров (максимальные скорости до 10-15 м/сек).

Летний сезон продолжается 2,5-3,0 месяца. В середине лета часты грозы и ливни. В июле и первой половине августа выпадает 230-250 мм осадков, с интенсивностью выпадения 80-100 мм/сутки. Большое количество осадков и относительно-небольшое испарение приводят к избыточному переувлажнению почв и грунтов. В конце лета устанавливается малооблачная и безветренная погода, что обуславливает выхолаживание поверхности ночью и первые заморозки на почве.

Осенний сезон устанавливается в начале сентября и продолжается до первой половины октября. Осень наступает быстро. Осенний сезон несколько продолжительнее весеннего, более холодный и разделяется на два периода.

Первый период, более теплый и продолжительный (среднесуточные температуры +5 – +7°C) характеризуется теплыми безветренными днями и устойчивыми заморозками, постепенным понижением температур. Второй период короткий с ясной погодой и небольшим количеством осадков. Среднесуточная температура отрицательная (-3 – -5°C), днем оттепели.

Годовая среднесуточная амплитуда колебаний температуры около 90 °C, среднемесячная – порядка 50 °C. В течение одних суток амплитуда температуры достигает 30-35 °C. Самый холодный месяц – январь (минус 28,5°C), самый теплый – июль (18,2°C). Среднегодовая температура минус 4,0 °C.

*Таблица Среднемесячная температура воздуха*

Пара- метры	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
t°	-	-	-	-	6,6	13,8	16,8	13,7	6,7	-	-	-	-5,4
	29,6	24,5	14,5	2,4						3,8	18,9	28,5	

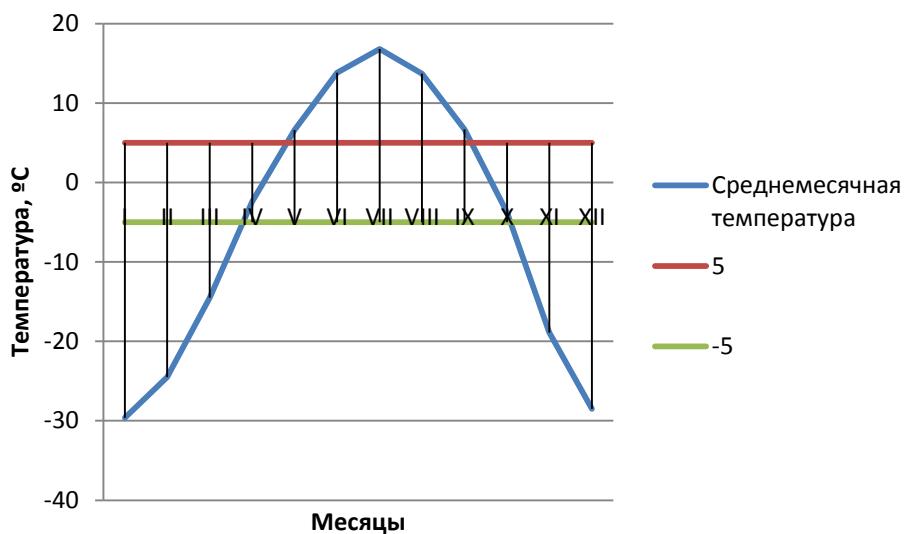


Рисунок.1 – Среднемесячная температура воздуха, °C

Количество зимних месяцев – 5; осенне-весенних – 2; летних – 5.

### 1.1 Осадки

Годовое количество осадков 440-480 мм. Большая часть их приходится на лето. В теплый период года (апрель – октябрь) выпадает 92% осадков.

## 1.2 Ветер

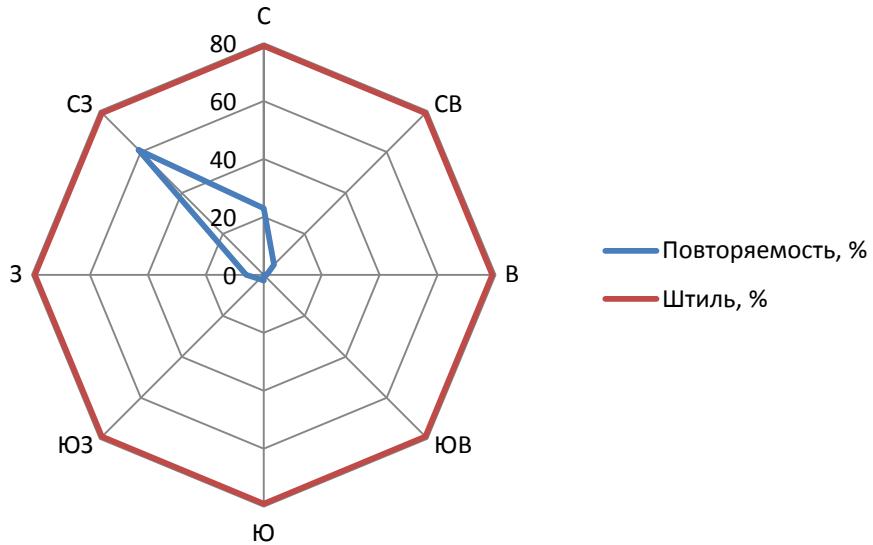


Рисунок.2 – Роза ветров по повторяемости за январь, %

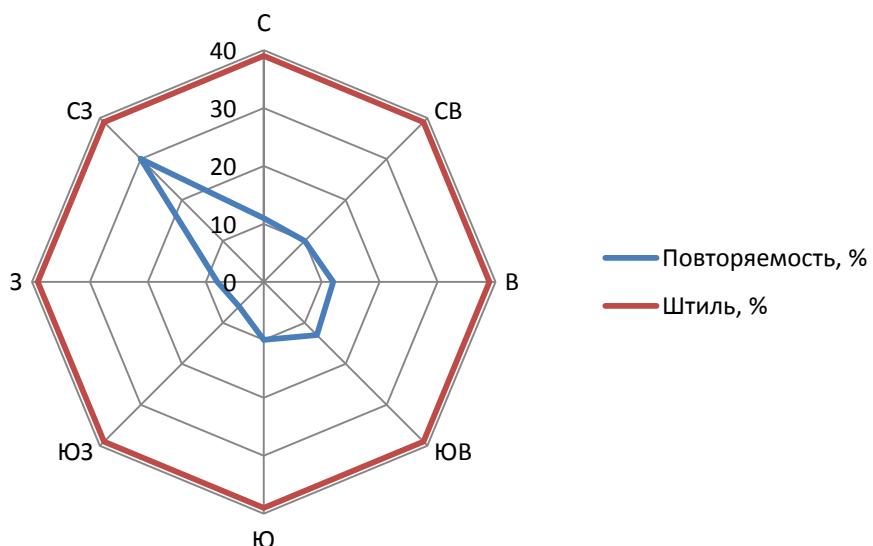


Рисунок 3 – Роза ветров по повторяемости за июль, %

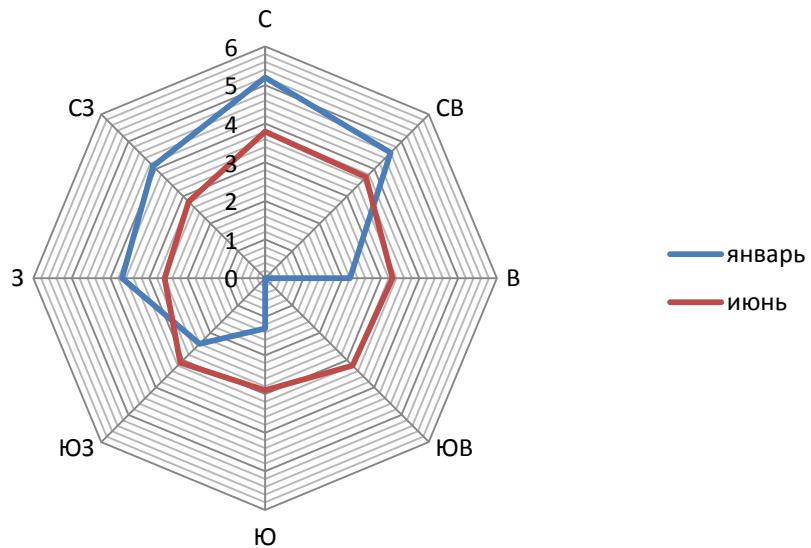


Рисунок.4 – Роза ветров по скорости, м/с

*Характеристики природно-климатических параметров для строительства*

№ п/п	Параметр	Ед. изм.	Значение	Обоснование
1	Место строительства	-	Читинская область, Могочинский район, п. Амазар	ТЗ
2	Вид строительства	-	Новое	ТЗ
3	Условия строительства	-	Северная строительно- климатическая зона с суровыми условиями (2 зона)	СНиП 23-01-99, рис. 3
4	Ветровой район	-	II	Прил. Ж, карта 3, СП 20.13330.2011
5	Нормативное значение	кПа	0,30	Табл.11.1, СП

	ветрового давления			20.13330.2011
6	Снеговой район	-	I	Прил. Ж, карта 1, СП 20.13330.2011
7	Вес снегового покрова на 1 м <sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли	кПа	0,8	Табл. 10.1, СП 20.13330.2011
8	Гололедный район	-	III	Прил. Ж, карта 4, СП 20.13330.2011
9	Толщина стенки гололеда (превышаемая 1 раз в 5 лет) на элементах кругового сечения диаметром 10 мм, расположенных на высоте 10 м над поверхностью земли	мм	10	Табл.12.1, СП 20.13330.2011
10	Средняя скорость ветра зимой	м/с	1,8	СНиП 23-01-99, табл. 1
11	Среднемесячная температура января	°C	-35	Прил. Ж, карта 5, СП 20.13330.2011
12	Среднемесячная температура июля	°C	+20	Прил. Ж, карта 6, СП 20.13330.2011
13	Температура воздуха наиболее холодных сугорок обеспеченностью 0,98	°C	-48	СНиП 23-01-99, табл. 1
14	Температура наиболее	°C	-41	СНиП 23-01-99,

	холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92			табл. 1
15	Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$	сут.	254	СНиП 23-01-99, табл. 1
16	Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	-13,4	СНиП 23-01-99, табл. 1
17	Зона влажности района строительства	-	3 (сухая)	СНиП 23-02-2003, прил. В
18	Зона климатического районирования	-	1Д	СНиП 23-01-99
19	Условия эксплуатации ограждающей конструкции	-	A	СНиП 23-02-2003, табл.2
20	Коэффициент теплопередачи наружной поверхности	$\text{Bt}/(\text{m}^2 \cdot {}^{\circ}\text{C})$	23	СП 23-101-2004, табл.8
21	Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности	$\text{Bt}/(\text{m}^2 \cdot {}^{\circ}\text{C})$	8,7	СНиП 23-02-2003, табл.7
22	Температура точки росы	$^{\circ}\text{C}$	10,12	СП 23-101-2004, прил. Р

23	Сейсмичность (степень сейсмической опасности 5%)	балл	7	СНиП II-7-81* ОСР-97
----	--	------	---	-------------------------

## **1.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений**

Объемно-планировочное решение объекта основано на простоте и функциональности здания и заключается в удовлетворении функциональных требований, предъявляемых к объектам технологическими процессами, созданием благоприятных условий эксплуатации здания, санитарно-гигиенического и бытового обслуживания работающих с учетом природных условий площадки строительства.

При проектировании за относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола сооружения, что соответствует абсолютной отметке 464,25 в Балтийской системе высот 1977 г.

Функциональная организация здания решена вертикально. Первый этаж здания выполнен в двух уровнях на отм. 0,000 и +1,100. Санитарно-бытовые помещения для служащих обеспечивающих работу подстанции располагаются на отм. +1,100: гардеробная с душевой, комната отдыха, сан.узел. Основные помещения станции запроектированы на отм. 0,000 и +1,100. Фильтрованный зал разбит на две отметки по технологической схеме. На отм. 0,000 располагается полноавтоматические бесклапанные фильтры, на отм. +1,100 – интегральный отстойник, бассейн для промывки песка и система загрузки реагентов – основное технологическое оборудование станции. Склад реагентов, инструментальная кладовая и электрощитовая запроектированы на отм. +1,100. Рабочие помещения: лаборатория и кабинет – на отм. +6,200м. Помещения вент.камеры и распределительной камеры запроектированы так же на отм. +6,200. Связь между этажами осуществляется по лестнице из ж/б наборных ступеней по косоурам типа Л1.

Здание станции производственной воды выполнено из трехслойных сэндвич панелей имеет лаконичную форму в виде прямоугольника, размеры здания в осях 1-9 составляют 48,00 м, в осях А-Ж – 30,00 м.

Основные расчетные площади, а также номенклатура помещений основного, вспомогательного и обслуживающего назначения определены согласно заданию технологического отдела института, а также в соответствии с СП 56.13330.2011 и СП 31.13330.2012.

В здании запроектировано два входа и двое распашных ворот с калитками для обслуживающего персонала. Ворота по оси А предназначены для автомобильной техники и технологического обслуживания оборудования на отм. 0,000, ворота по оси 1 – на отм. +1,100. Входы по осям А, Ж служат для обслуживающего персонала. Ворота принять по серии 1.435.2-28 выпуск 0,1 ВРС 42x42-УХЛ1. Окна приняты индивидуального изготовления из профилей ПВХ.

На кровле запроектированы системы безопасности: ограждение – высотой 600мм, металлическая лестница, снегозадерживающие устройства. На кровле здания запроектирована водосточная система.

Объемно-планировочные показатели:

- 1) Площадь этажа на отм. 0,000 – 1435,85 м<sup>2</sup>
- 2) Площадь этажа на отм. +6,200 – 162,77м<sup>2</sup>
- 3) Общая площадь здания – 1693,62 м<sup>2</sup>
- 4) Полезная площадь здания – 1674,29 м<sup>2</sup>
- 5) Площадь застройки здания – 1522,78м<sup>2</sup>
- 6) Строительный объем здания – 16454,5 м<sup>3</sup>

### **1.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства**

Фасады здания станции производственной воды имеют плоскую поверхность без выступающих декоративно-художественных и архитектурных элементов, а также простую прямоугольную форму, декоративное оформление внешнего облика здания выполняется цветовыми акцентами, а также формой и расположением оконных проемов.

Цветовое решение фасадов представлено на листах графической части. Отделка фасада здания выполнена панелями типа «Сэндвич» в трех цветах: небесно-синем, сигнально-белом и цвете светлой слоновой кости, по RAL каталогу соответственно 5015, 9003, 1015. Разрезка фасада оконными проемами – ритмичная, горизонтальная. Цоколь здания оштукатурить и окрасить фасадной краской марки КО цвет коричнево-серый, оттенок по RAL каталогу 7013. Для покрытия кровли используются кровельные панели типа «Сэндвич» цвет светлая слоновая кость, оттенок по RAL каталогу 1015.

Проект декоративно-художественной отделки интерьеров не входит в состав документации, предусмотренный договором.

#### **1.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения**

Материалы для отделки помещений, принятые в проекте соответствуют противопожарным, экологическим, санитарно-гигиеническим и другим нормам, правилам и стандартам, действующим на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасность жизни и здоровья людей при соблюдении мероприятий, предусмотренных проектом и надлежащей эксплуатации.

Перегородки выполнить из листов ГВЛО и ГВЛВ по металлическим направляющим. Внутреннюю отделку основных помещений выполнить с применением шпатлевания поверхностей стен и затирки потолков, с последующей окраской силикатной краской за 2 раза. Внутренние стены и потолки санитарно-бытовых помещений обшить листами ГВЛВ, окрасить краской ПФ-115 за 2 раза. Помещения с мокрым режимом отделать керамической плиткой по всему периметру помещений на высоту 2м. В местах присоединения санитарно-бытовых приборов также выполнить отделку керамической плиткой.

Покрытие полов из керамической плитки предусмотрено в санитарно-бытовых и рабочих помещениях, в остальных помещениях пол выполнить бетонный с железнением поверхности.

#### **1.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей**

Естественное освещение помещений, с постоянным пребыванием людей обеспечивается за счет оконных проемов в наружных стенах.

Недостающее естественное освещение надземных дополняется электрическим освещением.

### **1.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия**

Основными источниками шума и вибрации внутри помещений являются технологическое и инженерное оборудование (система вентиляции, электрическое и электронное оборудование). Снижение шума обеспечивается планировочными решениями применением различных технических средств и способов. Высокое значение динамических модулей упругости позволяет эффективно снижать уровень ударного шума в межэтажных перекрытиях.

Проектируемые конструкции обеспечивают нормативные показатели в соответствии с требованиями

### **1.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров**

Для внутренней отделки используются сертифицированные, имеющие санитарно-эпидемиологические заключения и разрешенные к применению в строительстве материалы, в соответствии с функциональным назначением помещений.

## **1. 8 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

### *Теплотехнический расчет стены*

Тепловая защита здания станции подготовки питьевого водоснабжения запроектирована согласно указаниям следующих нормативных документов:

СНиП 23-101-2004 «Строительная климатология»;

СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»;

СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».

Для обеспечения требуемого приведенного сопротивления теплопередачи наружных стен – 0,77 ( $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ ) (0,88 ( $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ ) – для бытовых помещений) принимаем стенные сэндвич-панели «КЗЛК» с минераловатной плитой «Sandwich Batts» толщиной 170 мм с приведенным сопротивлением теплопередачи 3,68 ( $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ ).

Цоколь здания принят из трехслойной кирпичной кладки с эффективным утеплителем: внутренний слой толщиной 250 мм из кирпича глиняного обыкновенного КОРПо/НФ/125/2,0/150 по ГОСТ 530-2007 на цементно-песчаном растворе М75 ГОСТ 2013-98; утеплитель толщиной 140 мм – экструзионный пенополистирол «Пеноплекс-35»; наружный слой толщиной 120 мм из лицевого кирпича КОЛПо 1НФ/100/2,0/50 по ГОСТ 530-2007 на цементно-песчаном растворе М75 ГОСТ 2013-98. Приведенное сопротивление теплопередачи составляет 5,13 ( $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ ).

Для обеспечения требуемого приведенного сопротивления теплопередачи покрытия –принимаем кровельные сэндвич-панели «КЗЛК» с минераловатной плитой «Sandwich Batts» толщиной 200 мм с приведенным сопротивлением теплопередачи 4,54 ( $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ ).

Требуемое приведенное сопротивления теплопередачи остекления – 0,434 ( $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ ). Принимаем двухкамерный стеклопакет в одинарном переплете с межстекольным расстоянием 12 мм с мягким селективным покрытием - приведенное сопротивление теплопередаче 0,68 ( $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$  (табл.5 СП 23-101-2004).

Избытки тепла удаляются из помещений через систему вентиляции (в т.ч. через окна).

Санитарно-гигиенические требования об ограничении температуры и конденсации влаги на внутренней поверхности ограждающих конструкций также соблюдены:

расчетный температурный перепад  $\Delta t_0$ , °C, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не превышает нормируемых величин;

температура внутренней поверхности ограждающей конструкции (за исключением вертикальных светопрозрачных конструкций) в зоне теплопроводных включений, в углах и оконных откосах не ниже температуры точки росы внутреннего воздуха при расчетной температуре наружного воздуха в холодный период года;

температура внутренней поверхности конструктивных элементов остекления окон здания при расчетной температуре наружного воздуха в холодный период года не нормируется.

#### *Защита помещений от влаги, пара, конденсата*

Воздухообмен в здании станции осуществляется с помощью естественной и принудительной вентиляции.

По периметру здания для защиты от поверхностных сточных вод выполнена бетонная отмостка шириной 1,5 м.

Задача строительных конструкций модульных блок-контейнеров и резервуаров осуществляется техническими решениями заводов – изготовителей.

### *МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ РАЗРУШЕНИЯ*

#### *Задача строительных конструкций от коррозии*

Задача строительных конструкций от коррозии выполняется согласно СНиП 2.03.11-85 «Задача строительных конструкций от коррозии».

Все стальные конструкции, эксплуатируемые внутри зданий, окрашиваются эмалью ПФ 115 (ГОСТ 6465-76) в два слоя по грунтовке ПФ-020 (ГОСТ18186-79) (лестницы, площадки, ограждения лестниц и площадок).

Все металлоконструкции, эксплуатируемые на открытом воздухе и под водой, а также элементы стального каркаса здания, поставляются на площадку оцинкованные в заводских условиях цинконаполненной краской ЦИНОЛ по ТУ 2313-012-12288779-99 (2 слоя)

#### Обеспечение требуемой огнестойкости строительных конструкций

Согласно Федерального закона №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» при II степени огнестойкости здания предел огнестойкости строительных конструкций должен соответствовать:

для несущих элементов каркаса – R 90;

для межэтажных перекрытий – REI 45;

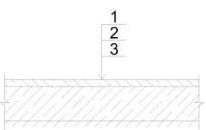
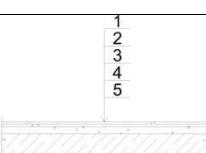
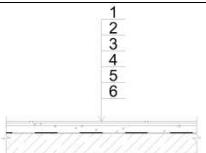
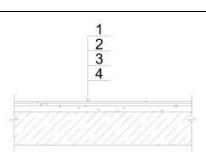
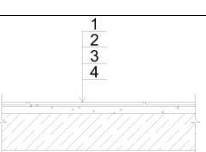
для маршей и площадок лестниц – R60.

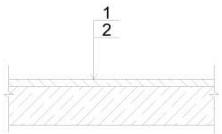
Монолитная железобетонная плита перекрытия толщиной 100 мм обеспечивает требуемый предел огнестойкости REI 45 без дополнительной огнезащиты.

Стальные элементы каркаса здания, а также лестниц покрываются огнезащитной краской ОЗК-01 толщиной 1,78 мм по ТУ 2316-002-54737814-03 с изм. №1.

## Экспликация полов

Таблица 1.5 – Экспликация полов

№ помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
1 этаж				
10,11, 12,13, 14	1		1. Бетонный пол - бетон класса В20 F200 W6 с железнением поверхности - 30мм; 2. Бетонный подстилающий слой - бетон класса В20 F200 W6 - 150мм; 3. Утрамбованный щебнем грунт	1377,38
1,2,3,9	2		1. Плитка керамическая с нескользящей поверхностью ГОСТ 6787-2001 (размером 500x500) - 10мм; 2. Плиточный клей - 10мм; 3. Стяжка ЦПР М150 - 30мм; 4. Бетонный подстилающий слой - бетон класса В20 F200 W6 - 100мм; 5. Утрамбованный щебнем грунт	50,79
4,5,6,7,8	3		1. Плитка керамическая с нескользящей поверхностью ГОСТ 6787-2001 (размером 500x500) - 10мм; 2. Плиточный клей - 10мм; 3. Стяжка ЦПР М150 - 30мм; 4. Гидроизоляция - 2 слоя п/эт пленки (ГОСТ 10354-82*) на битумной мастике (ГОСТ 2889-90) 5. Бетонный подстилающий слой - бетон класса В20 F200 W6 - 100мм; 6. Утрамбованный щебнем грунт	24,25
2 этаж				
1,2,5, балкон, лестничная клетка	4		1. Плитка керамическая с нескользящей поверхностью ГОСТ 6787-2001 (размером 500x500) - 10мм; 2. Плиточный клей - 10мм; 3. Стяжка ЦПР М150 - 30мм; 4. Монолитное ж/б перекрытие - 160мм	101,0
3,4,6,7	5		1. Плитка керамическая с нескользящей поверхностью ГОСТ 6787-2001 (размером 500x500) - 10мм; 2. Плиточный клей - 10мм; 3. Стяжка ЦПР М150	51,43

			- 30мм; 4. Гидроизоляция - 2 слоя п/эт пленки (ГОСТ 10354-82*) на битумной мастике (ГОСТ 2889-90) 5. Монолитное ж/б перекрытие - 160мм	
	6		1. Бетонный пол - бетон класса В20 F200 W6 с железением поверхности - 30мм; 2. Монолитное ж/б перекрытие - 160мм	104,32

### *Спецификация элементов заполнения оконных проемов*

Таблица 1.6 – Спецификация заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Колич-во	Примеча-ние
1	2	3	4	5
Окна				
ОК-1	ГОСТ 30674-99	Окна ПВХ ОП Б2 1470-1460(4М1-12Аг-4М1-12Аг-К4) (ГОСТ 30674-99)	10	
ОК-2		Окна ПВХ ОП Б2 1470-860(4М1-12Аг-4М1-12Аг-К4) (ГОСТ 30674-99)	6	
ОК-3		Окна ПВХ ОП Б2 1470-1460 (4М1-12Аг-4М1-12Аг-К4) (ГОСТ 30674-99)	10	
ОК-4		Окна ПВХ ОП Б2 870-2340 (4М1-12Аг-4М1-12Аг-К4) (ГОСТ 30674-99)	40	

*Спецификация элементов заполнения дверных проемов*

Таблица 1.7 - Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Колич -во	Примечание
1	2	3	4	5
Двери				
1	ГОСТ 30970-2002	Двери внутренние ДПВ ГС Б Л 2070-1000	2	
2		Двери внутренние ДПВ ГС Б Пр 2070-1000	2	
3		Двери внутренние ДПВ ГС К Пр 2070-1000	1	
4		Двери внутренние ДПВ ГС К Л 2070-1000	1	
5	(серия 1.436.2-22 вып.1,2),	Двери металлические ДМП 21x10/1,5-Б левое открывание	2	
6		Двери стальные ДРОЛ 10.21	2	
7	ГОСТ 30970-2002	Двери внутренние ДПВ ГС Б Л 2070-1000	1	
8		Двери внутренние ДПВ ГС Б Пр 2070-1000	6	
9	серия 1.436.2-22 вып.1,2	Двери металлические ДМП 21x10/1,5-Б	2	
10	ГОСТ 30970-2002	Двери внутренние ДПВ ГС К Л 2070-1000	4	
11		Двери внутренние ДПВ ГС П Л 2070-700	2	
12		Двери внутренние ДПВ ГС П Пр 2070-700	3	

## *Технико-экономические показатели здания*

Таблица 1.8 – Технико-экономические показатели здания

Наименование показателей	Количество
1	2
1) Площадь этажа на отм. 0,000	1435,85 м <sup>2</sup>
2) Площадь этажа на отм. +6,200	162,77 м <sup>2</sup>
3) Общая площадь здания	1693,04 м <sup>2</sup>
4) Полезная площадь здания	1674,04 м <sup>2</sup>
5) Площадь застройки здания	1522,7 м <sup>2</sup>

## *Список использованных источников*

### *Архитектурно-строительный раздел*

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 04.07.2008 №123 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
2. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 30.12.2009 №384 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
3. СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 40 с.

4. СП 17.13330.2011. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 73 с.

5. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 69 с.

6. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 46 с.

7. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\* - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 75 с.

8. СП 3.13130.2009 Система противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуации людей при пожаре. /м.: дата введ. 01.05.2009г.

9. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Взамен СП 23-101-2000; введ. 1.06.2004. – М.: ФГУП ЦПП 2004. – 204 с.

10. СП 23-103-2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий – Взамен руководства по расчету и проектированию звукоизоляции ограждающих конструкций зданий; введ. 25.12.2003. – М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004. – 38 с.

11. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. - введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. - 63с.

12. СНиП 21-01-97\*. Пожарная безопасность зданий и сооружений. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2002. - 34 с.

13. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004. - 30 с.

14. СНиП 23-01-99\*. Строительная климатология. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004. - 30 с.

15. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамический. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 530-07; введ. 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 31 с.

16. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – введ. 1.01.2001. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 28 с.

17. ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция. –введ. 1.01.1989. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1988. – 16 с.

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Исходные данные**

Объект строительства – производственное здание.

Привязка несущих колонн к координационным осям – центральная.

Место строительства – гидроузел на реке Амазар (Читинская область, Могочинский район).

Снеговой район – I [11; карта 1, прил. Ж];

Вес снегового покрова (расчетное значение) – 0,5 кПа [11; табл. 10.1];

Ветровой район – II [11; карта 3, прил. Ж, 3];

Ветровое давление (нормативное значение) – 0,3 кПа [11; табл. 11.1,];

Сейсмичность района – 6 баллов.

Конструктивная система – каркасная, с внутренним каркасом.

Конструктивная схема – с полным каркасом.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой вертикальными связями между колоннами, и горизонтальными связями в уровне несущих балок покрытия.

Несущими элементами являются – колонны, балки составного сечения, монолитные плиты перекрытия административно бытовой части здания.

В плане здание имеет простую форму, с очертанием квадрата с размерами в осях 1-9/А-Ж 30,00 x 48,00 м. Здание двухэтажное, имеет цех по производству продукции.

Конструкция проектируемого каркаса здания предусматривает высоту этажа 5,1 и 4 м, при сетке колонн 6,0 x 6,0 м административной части, и 14,0 м высоты производственной части здания.

Конструкции каркаса приняты по серии 2.020-1.08 строительной системы уникон, с учётом расчётных нагрузок, действующих на здание (ветровые нагрузки, нагрузки от собственного веса конструкций, сугробовые и временные

нагрузки на покрытие). Расчётные нагрузки приняты с учётом указаний 20.13330.2017 "Нагрузки и воздействия" (актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*).

**Фундаменты:**

Фундаменты приняты фундамент неглубокого заложения.

Принимаем глубину заложения ростверка  $dp = 1,95$  м, высоту ростверка  $hp = 3,0$  м.

Размеры ростверка в плане 2100x3000 мм. Ростверк имеет 2 ступени вылетами 300, 450 и 600 мм и высотами 300 мм. каждая.

Зaproектированы с учётом указаний СНиП 2.02.01-83\* "Основания зданий и сооружений".

**Стены:**

Наружные стены выполнены из сэндвича панели толщиной 200 мм.

Для организации внутреннего пространства применены перегородки из кирпича обыкновенного маркой М150 на растворе М50 толщиной 120 мм.

**Колонны:**

Колонны каркаса приняты составные по серии 2.020-1.08 с размером поперечного сечения 300x500 мм.

**Колонны:**

Балки каркаса приняты составные переменного сечения по серии 2.020-1.08 с размером поперечного сечения от 300x660 мм до 300x830 мм.

**Перекрытие:**

Перекрытие выполнено из многопустотных плит перекрытий по сериям 1.041.1-3 и монолитных участков перекрытия толщиной 220 мм запроектированных согласно указаниям СП 63.13330.2012 " Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения" (актуализированная редакция СНиП 52-01-2003).

### **Лестницы:**

Лестничные клетки выполнены из сборных железобетонных лестничных маршей и площадок.

### **Кровля:**

Кровля – скатная. Покрытие кровли выполнено из сборных сэндвич панелей. Система водоотвода – наружный, организованный.

В рамках дипломного проекта, согласно индивидуальному заданию, рассчитываем колонны и балки составного сечения. Для этого задаем поперечник здания в осях 7/А-Ж.

## **2.2 Сбор нагрузок на несущие элементы здания**

Для проектирования составной металлической колонны и балки необходимо выполнить сбор нагрузок от веса вышеряжащих конструкций. При сборе распределённой нагрузки на покрытие, необходимо учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на покрытие от собственного веса людей и оборудования, снеговая нагрузка, ветровая нагрузка). К постоянным нагрузкам относится собственный вес вышеряжащих конструкций.

Согласно таблице 8.3 [СП 20.13330.2017], полное нормативное значение полезной нагрузки на покрытие:

покрытие кровли составляет 0,7 кПа;

Коэффициенты надёжности по нагрузке  $\gamma_f$  для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,2 при полном нормативном значении более 2,0 кПа. Результаты расчетов сведем в таблицу 2.1.

Значения ветровой нагрузки принимается согласно таблицам 2.4 и 2.5.

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности осях 7/А-Ж.

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надёжности по нагрузке	Расчётная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
Постоянные нагрузки				
1	Собственный вес конструкций	Задаётся с помощью ПК SCAD	1,1	Задаётся с помощью ПК SCAD
Состав кровельного пирога				
	Кровельная сэндвич панель	0,37	1,3	0,48
Временные нагрузки				
8	Снеговая нагрузка	0,549	1,4	0,785
Полезная нагрузка на покрытие				
9	От людей	0,7	1,3	0,91
Стеновое ограждение				
	Стеновая сэндвич панель	0,33	1,3	0,43

### *Снеговая нагрузка.*

Расчет выполнен по нормам проектирования [11]. Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 10.1 выше указанных норм:

$$S_0 = 0,7 c_e c_t \mu S_g \quad (2.1)$$

Расчет произведен с помощью программы ВЕСТ ПК SCAD.

Результаты расчёта сведены в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Определение снеговой нагрузки.

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,56	кН/м <sup>2</sup>
Тип местности	A - Открытые побережья морей, озер и водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра	
Средняя скорость ветра зимой	3,0	м/сек
Средняя температура января	-35	°C
Здание		
Высота здания Н	15	м
Ширина здания В	48	м
h	2,645	м
$\alpha$	10	град
L	30,00	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	1,4	

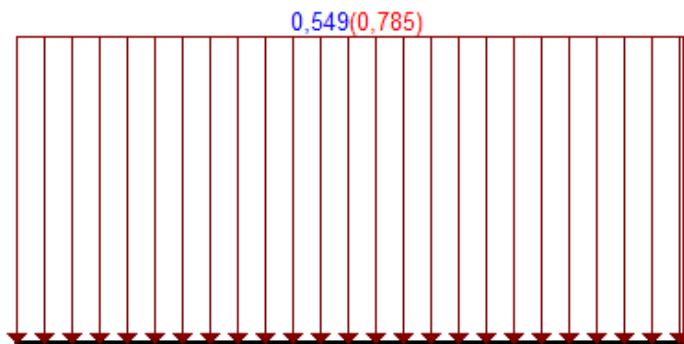


Рисунок 2.1 – Нормативное и расчетное значение снеговой нагрузки, кН/м<sup>2</sup>.

### *Ветровая нагрузка.*

Расчет выполнен по нормам проектирования [11]. Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки  $w_m$  в зависимости от эквивалентной высоты  $z_e$  над поверхностью земли следует определять по формуле 11.2 выше указанных норм:

$$w_m = w_0 k(z_e)c \quad (2.2)$$

Расчет произведен с помощью программы ВЕСТ ПК SCAD.

Таблица 2.3 – Исходные данные для определения ветровой нагрузки.

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,294 кН/м <sup>2</sup>
Тип местности	А - открытые побережья морей, озер и водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности

Расчет ветровой нагрузки для наветренной поверхности.

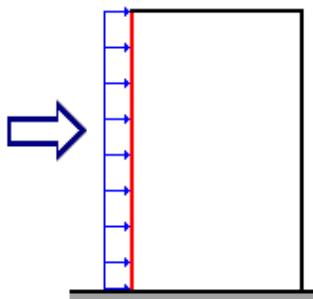


Рисунок 2.2 – Расчетная схема определения ветровой нагрузки на наветренную поверхность.

Таблица 2.4 – Результаты расчета ветровой нагрузки с наветренной стороны.

Высота (м)	Нормативное значение (кН/м <sup>2</sup> )	Расчетное значение (кН/м <sup>2</sup> )
0	0,177	0,247
1	0,177	0,247
2	0,177	0,247
3	0,177	0,247
4	0,177	0,247
5	0,177	0,247
6	0,188	0,264

<b>Высота (м)</b>	<b>Нормативное значение (кН/м<sup>2</sup>)</b>	<b>Расчетное значение (кН/м<sup>2</sup>)</b>
7	0,2	0,28
8	0,212	0,297
9	0,224	0,313
10	0,235	0,33
11	0,242	0,339
12	0,249	0,348
13	0,255	0,357
14	0,26	0,365
15	0,266	0,372

Расчет ветровой нагрузки для наветренной поверхности.

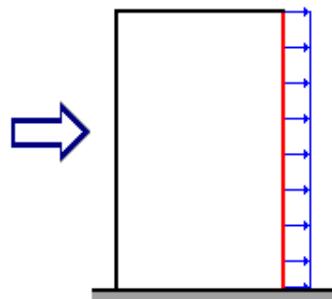


Рисунок 2.3 – Расчетная схема определения ветровой нагрузки на наветренную поверхность.

Таблица 2.5 – Результаты расчета ветровой нагрузки с наветренной стороны.

<b>Высота (м)</b>	<b>Нормативное значение (кН/м<sup>2</sup>)</b>	<b>Расчетное значение (кН/м<sup>2</sup>)</b>
0	-0,132	-0,185
1	-0,132	-0,185
2	-0,132	-0,185
3	-0,132	-0,185
4	-0,132	-0,185
5	-0,132	-0,185
6	-0,141	-0,198
7	-0,15	-0,21
8	-0,159	-0,222
9	-0,168	-0,235
10	-0,177	-0,247
11	-0,182	-0,254
12	-0,187	-0,261
13	-0,191	-0,267
14	-0,195	-0,273
15	-0,199	-0,279

## 2.3 Расчёт здания в ПК SCAD

### 2.3.1 Расчёт поперечника здания в ПК SCAD

Статический расчёт рамы (колонны и балки) здания был произведен в учебной версии программного комплекса SCAD Office 11.5. Для расчёта данных элементов было принято решения, рассмотреть поперечник здания в осях 7/А-Ж в плоскости. Расчётная схема поперечника в плоскости и в пространстве представлена на рисунке 2.4 и 2.5 соответственно.

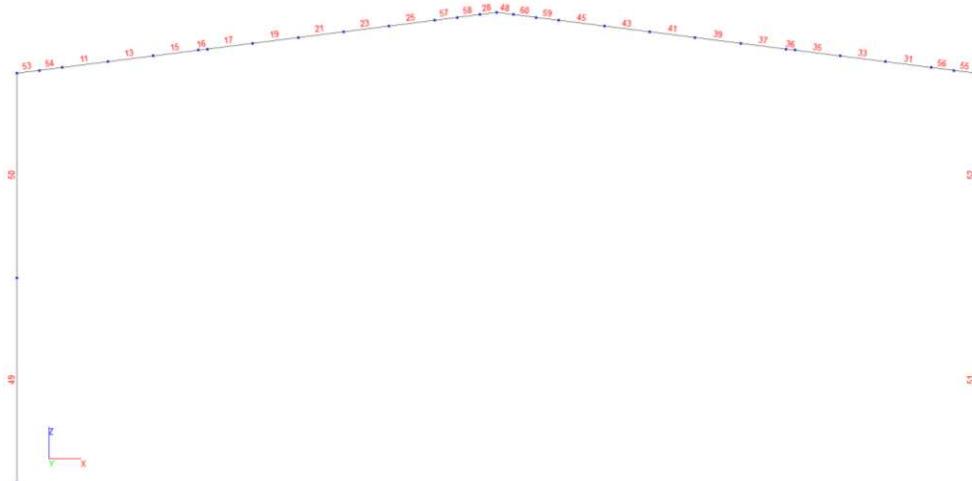


Рисунок 2.4 – Расчетная схема поперечника здания в плоскости:

1-номер узла; 1-номер элемента.

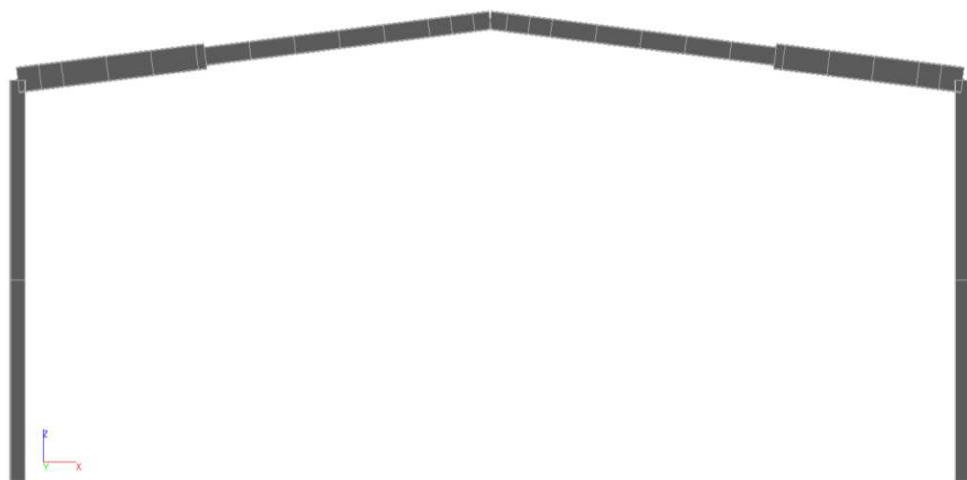


Рисунок 2.5 – Расчётная схема поперечника здания в пространстве

Балки каркаса приняты сборными переменного сечения, выполненными из стали С345. Сечение балки принято по серии 2.020-1.08, приведено на рисунке 2.6.

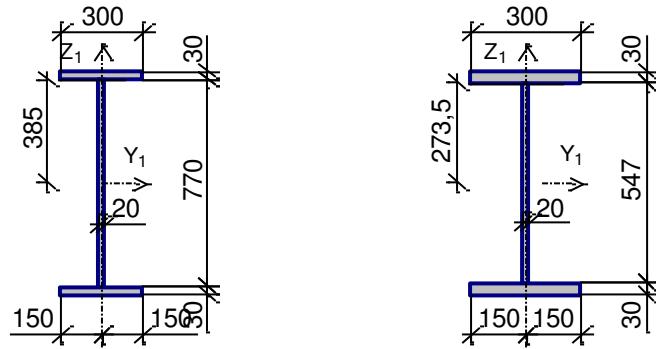


Рисунок 2.6 – Поперечное сечение несущего ригеля (размеры даны в мм):  
слева-фактическое, справа-эквивалентное для расчет в ПК SCAD

Несущие колонны приняты составными, выполненными из стали С345.  
Сечение колонны принято по серии 2.020-1.08, приведено на рисунке 2.7.

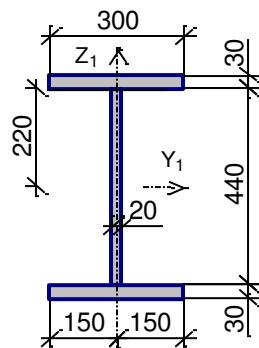


Рисунок 2.7 – Поперечное сечение несущей колонны (размеры даны в мм)

Согласно нашей расчетной схемы, сопряжение колонн с фундаментами – жесткое, ограничиваем перемещения вдоль осей x, y и z, а также моменты. Сопряжение колонн с ригелями принято жесткое, ограничиваем перемещения вдоль осей x, y и z, а также моменты.

Расчет прочности несущих элементов будет выполнять с помощью программного комплекса SCAD. Для этого загрузим нашу расчетную модель.

### Загружение № 1: Собственный вес

Задаем с помощью функций ПК SCAD, устанавливая коэффициент надежности по нагрузки  $\gamma_f = 1,05$ . Визуальная картина загружения представлена на рисунке 2.8

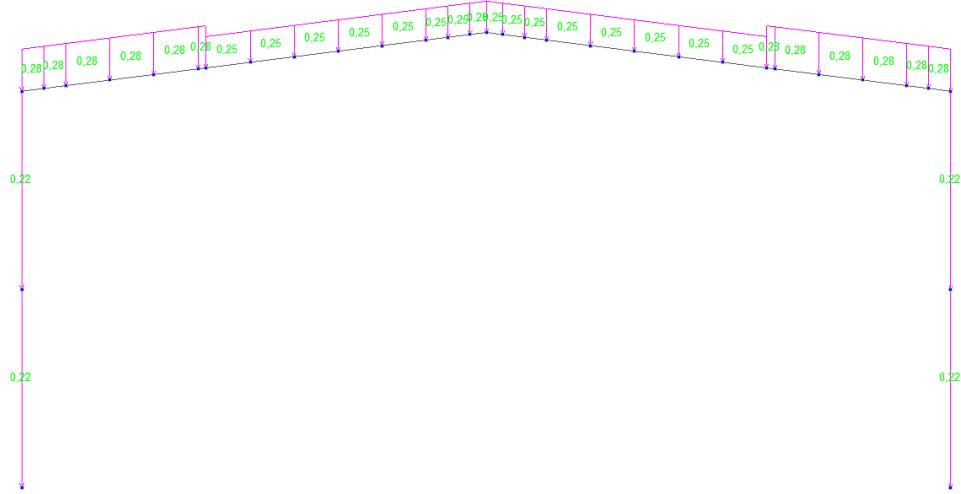


Рисунок 2.8 – Визуальная картина загружения №1

### Загружение № 2: Постоянная нагрузка

(Плиты покрытия)

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на элементы покрытия. Значения нагрузки равно 0,48 кН/м. Визуальная картина загружения представлена на рисунке 2.9

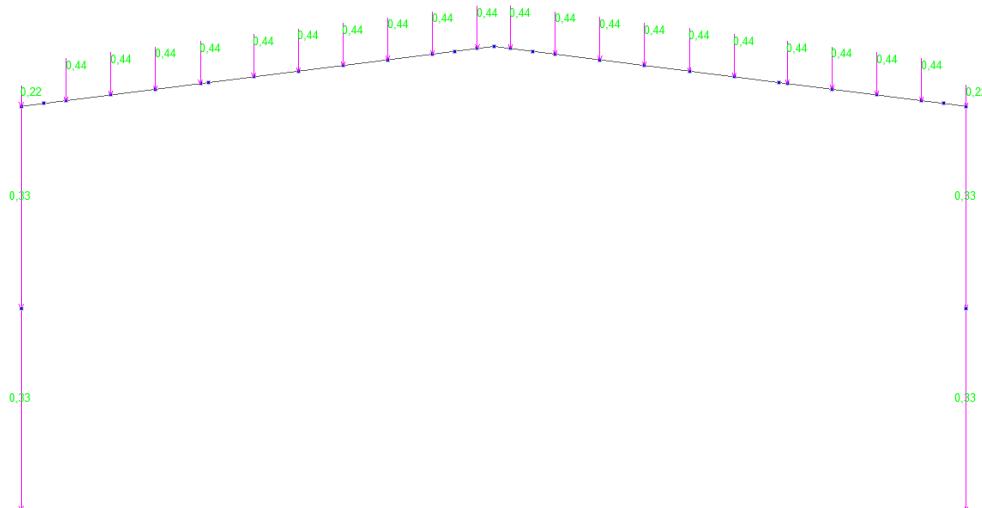


Рисунок 2.9– Визуальная картина загружения №2

Загружение № 3: Временная нагрузка (снеговая нагрузка)

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на элементы плит покрытия. Значения нагрузки равно 0,785 кН/м. Визуальная картина загружения представлена на рисунке 2.10

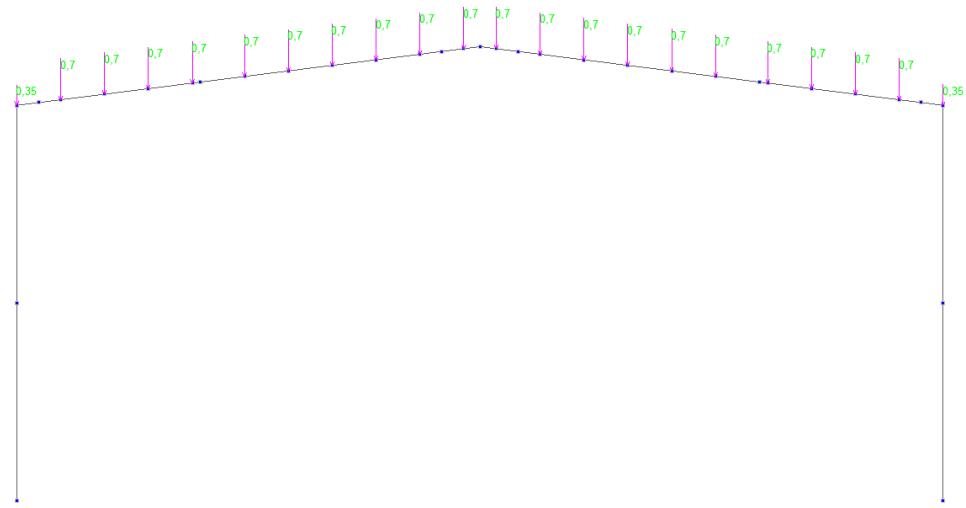


Рисунок 2.10– Визуальная картина загружения №3

Загружение № 4 : Временная нагрузка (ветровая нагрузка)

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку элементы стенового ограждения. Значения нагрузки принято согласно таблицам 2.4 и 2.5. Визуальная картина загружения представлена на рисунке 2.11

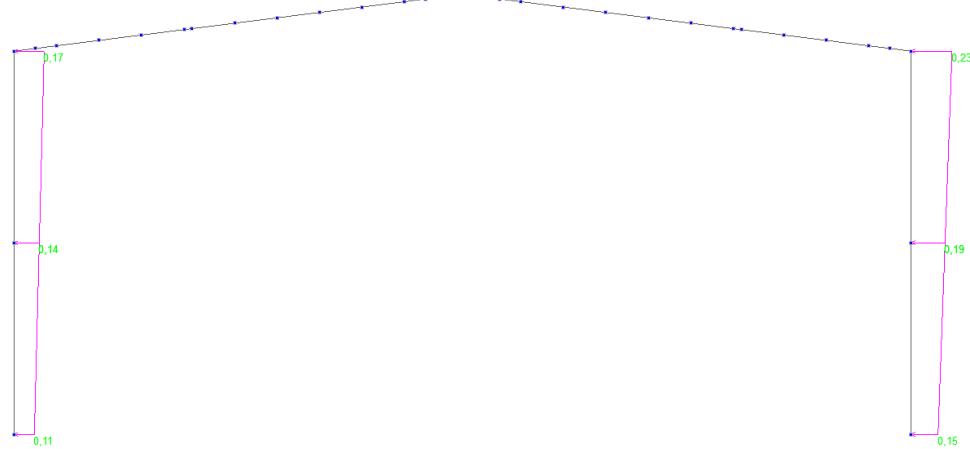


Рисунок 2.11– Визуальная картина загружения №3

Загружение № 5: Крановая нагрузка (от оборудования)

Прикладываем сосредоточенную нагрузку на узлы несущей балки. Значения нагрузки равно 5 кН/м. Визуальная картина загружения представлена на рисунке 2.12

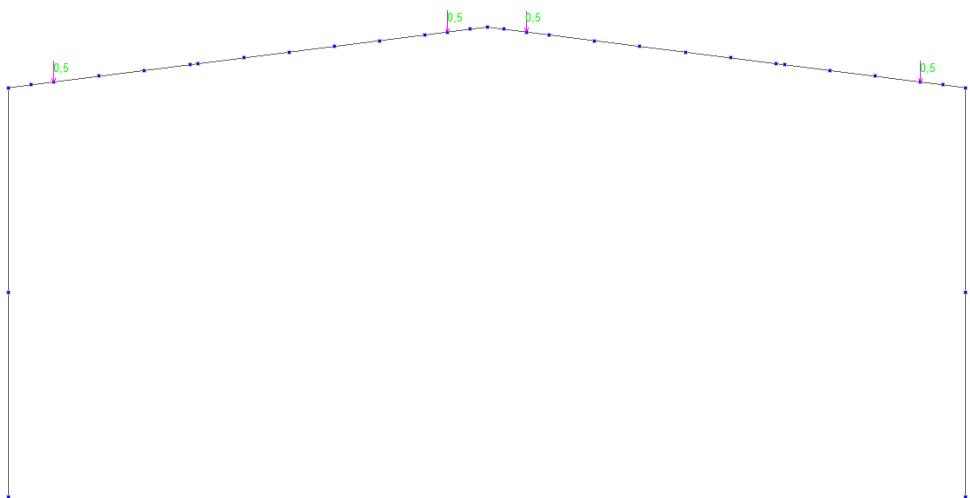


Рисунок 2.12– Визуальная картина загружения №5

Загружение № 6: Крановая (Тормозная)

Прикладываем сосредоточенную нагрузку на узлы несущей балки. Значения нагрузки равно 5 кН/м. Визуальная картина загружения представлена на рисунке

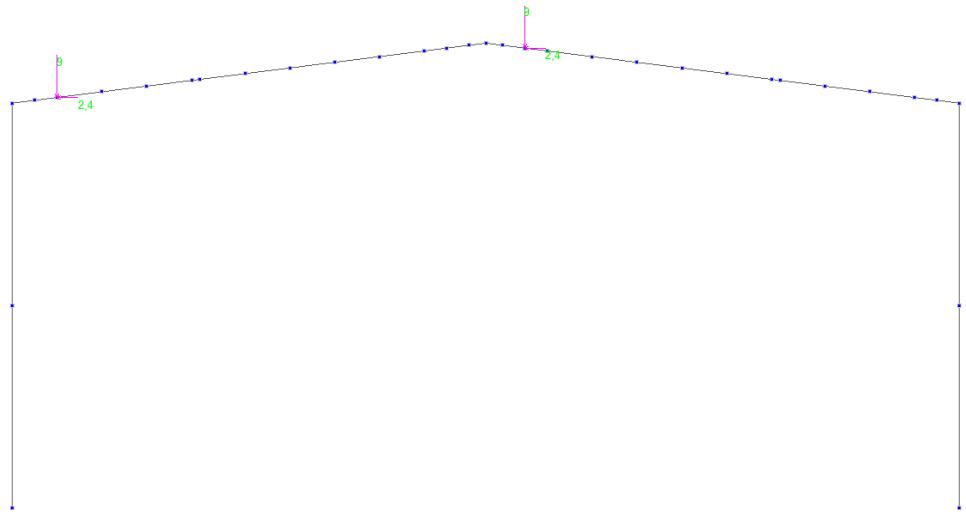


Рисунок 2.13 – Визуальная картина загружения №6

При расчете комбинаций загружений принимаем коэффициент сочетания нагрузок равный 1 для постоянных нагрузок (загружения №1, №2 и №3) и 1; 0,9; 0,7 для временных нагрузок (загруженные №4, №5, №6 соответственно).

### 2.3.2 Результаты расчета поперечника здания в ПК SCAD

Произведем линейный расчет в программном комплексе SCAD Office. Эпюры внутренних усилий представлены на рисунках 2.14, 2.15, 2.15. Подробный отчет расчета в ПК SCAD Office представлен в Приложении Б.

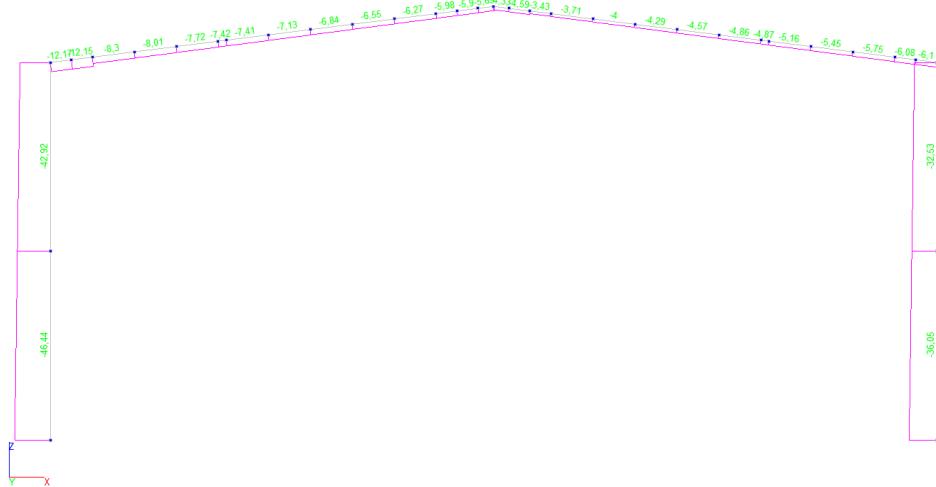


Рисунок 2.14 – Эпюра продольной силы от комбинации загружений, кН

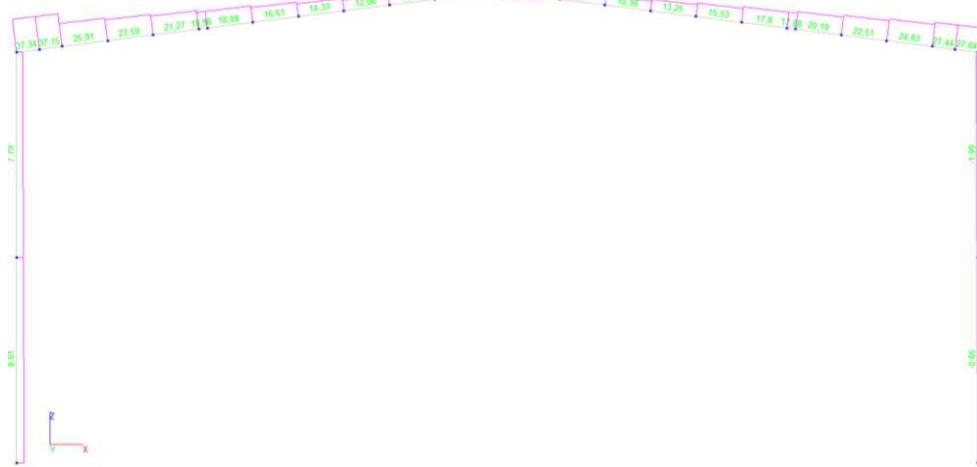


Рисунок 2.15 – Эпюра поперечной силы от комбинации загружений, кН

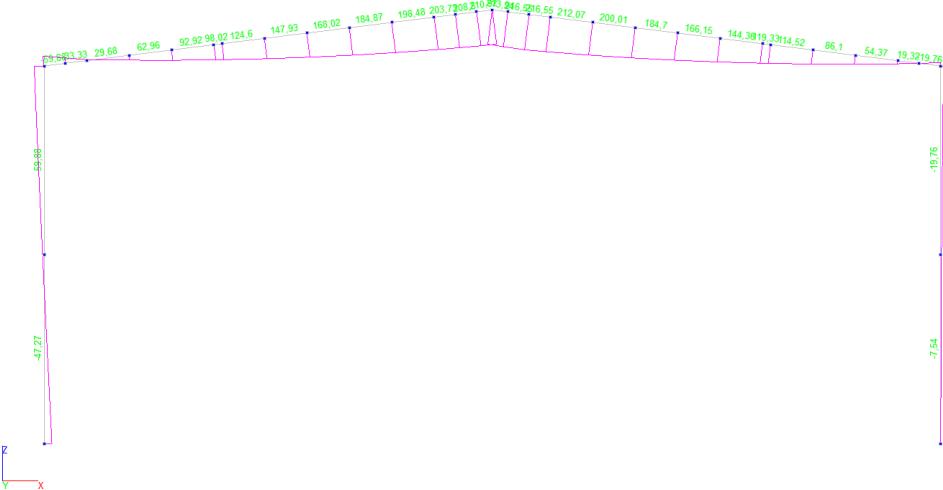


Рисунок 2.16 – Эпюра изгибающего момента от комбинации загружений, кН

## 2.4 Расчёт несущей способности

В программном комплексе SCAD Office 11.5 выполнена проверка сечения несущих элементов с помощью модуля «Проверка сечений из металлоконструкций». Полные результаты расчёта приведены в Приложении Б.

Далее задаём «Группы конструктивных элементов» и «Группы унификации». Результаты проверки сечений представлены на рисунке 2.17.

Расчёт выполнен в ПК SCAD по СП 16.13330.2017 (Россия и другие страны СНГ).

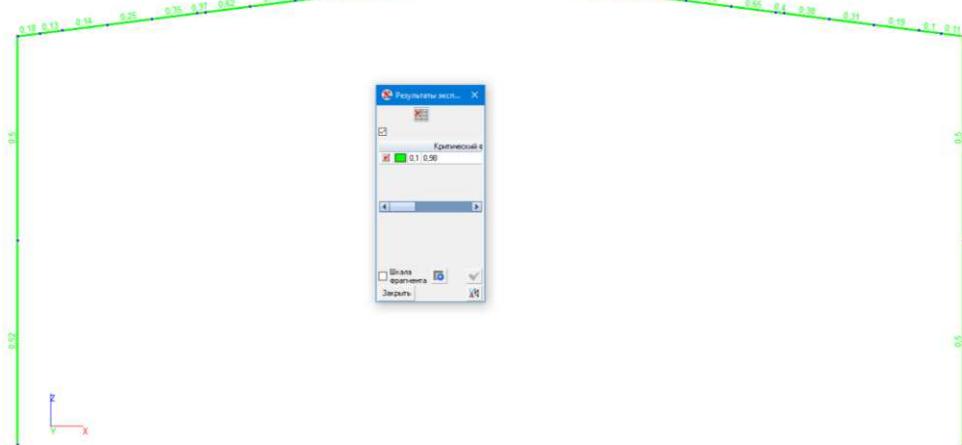


Рисунок 2.17 – Результат проверки заданных сечений рамы. Зелёный цвет означает полную пригодность сечений к работе.

**Вывод:** Заданные составные сечения элементов конструкций способны воспринимать проектируемые нагрузки, без потери прочности и устойчивости.

### 3 Проектирование фундаментов

#### 3.1 Исходные данные

Проектируемый объект «Станция подготовки производственной воды» входит в состав основных сооружений гидроузла на реке Амазар (Читинская область, Могочинский район)

#### 3.2 Оценка инженерно-геологических условий

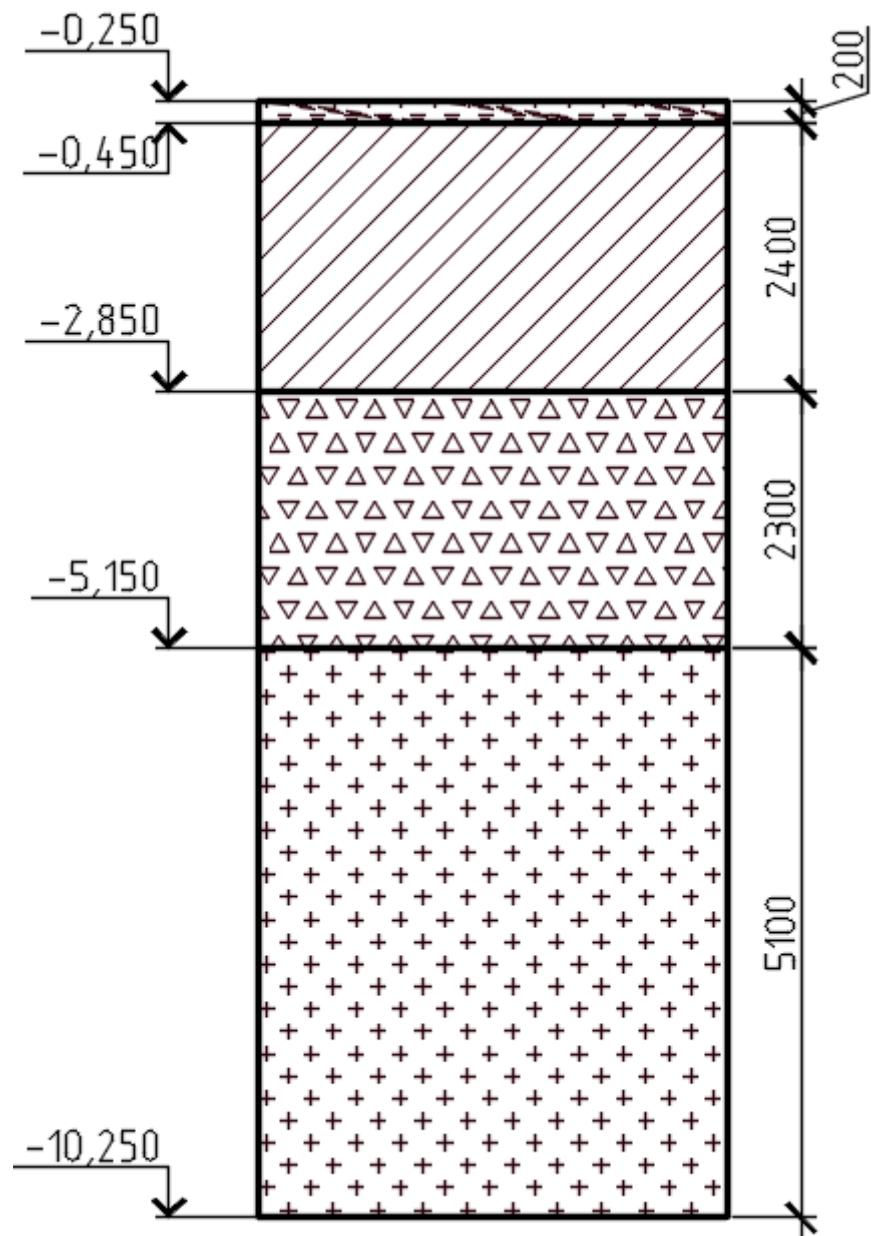


Рисунок 3.1 - Инженерно-геологический разрез

Таблица 3.1 - Характеристика грунта основания

4	3	2	1	№ ИГЭ
Гранит	Щебенистый грунт	Суглинок твердый	Почвенно-растительный слой	Полное наименование грунта
5,1	2,3	2,4	0,2	Мощность слоя, м
-	-	0,15	-	W
2,5	2,15	1,7	-	$\rho$ , т/м <sup>3</sup>
-	2,7	2,71	-	$\rho_s$ , т/м <sup>3</sup>
-	1,85	1,47	-	$\rho_d$ , т/м <sup>3</sup>
-	0,458	0,84	-	e
-	0,37	0,48	-	S <sub>r</sub>
25,0	21,5	17	-	$\gamma$ , кН/м <sup>3</sup>
-	-	-	-	$\gamma_{sb}$ , кН/м <sup>3</sup>
-	-	0,24	-	W <sub>P</sub>
-	-	0,39	-	W <sub>L</sub>
-	-	<0	-	I <sub>L</sub>
-	16	22	-	c, кПа
-	31	22	-	$\phi$ , град
-	50	14	-	E, МПа
500	500	225	-	R <sub>o</sub> , кПа

где W - влажность;  $\rho$  - плотность грунта;  $\rho_s$  - плотность твердых частиц грунта;  $\rho_d$  - плотность сухого грунта; e - коэффициент пористости грунта; S<sub>r</sub> - степень водонасыщения;  $\gamma$  - удельный вес грунта;  $\gamma_{sb}$  - удельный вес грунта, ниже уровня подземных вод; W<sub>P</sub> - влажность на границе раскатывания; W<sub>L</sub> - влажность на границе текучести; I<sub>L</sub> - показатель текучести; I<sub>p</sub> - число пластичности; c - удельное сцепление грунта;  $\phi$  - угол внутреннего трения; E - модуль деформации; R<sub>o</sub> - расчетное сопротивление грунта.

### 3.3 Анализ грунтовых условий

- Здание не имеет цокольных этажей или подвальных помещений.
- Подземные воды не обнаружены, грунт не пучинистый.

### 3.4 Нагрузка. Исходные данные

Нагрузка на наиболее нагруженную колонну взята из раздела КМ.  
 $N_{max} = 506,98$  кН,  $M = 0,86$  кН·м,  $Q=67,2$  кН

### 3.5 Проектирование свайного фундамента на забивных сваях

В качестве основания для свайного фундамента выбираем щебень и рассматриваем свайный фундамент с использованием свай-стоеч с монолитным ростверком под колонны.

Глубину заложения ростверка  $dp$  принимаем минимальной из конструктивных требований. За отметку 0,000 принят уровень пола фильтровального зала. Отметка базы колонны +0,800. Высоту ростверка принимаем  $hp = 0,6$  м. Отметка подошвы фундамента  $dp = +0,200$  м.

Отметку головы сваи принимаем +0,500 м. Отметка головы после разбивки +0,250. Заделка сваи в ростверк происходит на 300 мм.

Заглубление свай в щебень должно быть не менее 0,5 м, поэтому длину свай принимаем предварительно 4 м. С40.30.

Отметка нижнего конца сваи -3,500 м.

Сечение сваи принимаем 300×300 мм.

### 3.6 Определение несущей способности свай

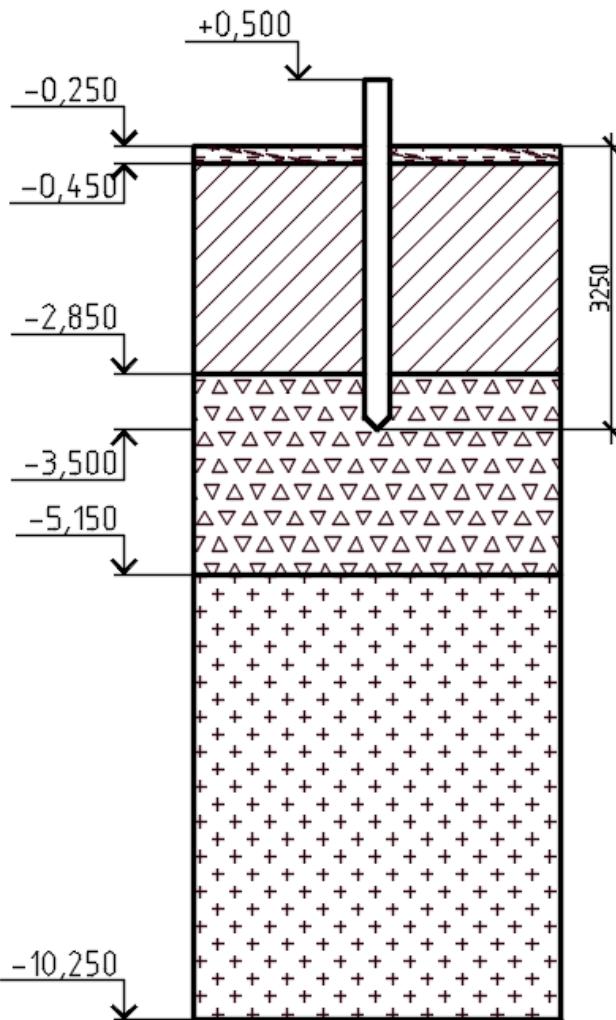


Рисунок 3.2 - Схема расположения забивной сваи в грунте

Так как свая опирается на несжимаемый грунт, она является свай-стойкой, работающей только за счет сопротивления грунта под нижним концом.

Несущая способность свай-стойки определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A = 1,0 \cdot 20\,000 \cdot 0,09 = 1800 \text{ кН},$$

где  $\gamma_c$  – коэффициент условия работы сваи в грунте, принимаемый равный 1,0;  $R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай-стойки, принимаемый 20 000 кПа, согласно табл.2 [2];  $A = 0,09 \text{ м}^2$  – площадь поперечного сечения сваи.

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит  $F_d/\gamma_k = 1800/1,4 = 1285,7 \text{ кН}$ , где  $\gamma_k = 1,4$  - коэффициент надежности сваи по нагрузке. Принимаем ограничение по нагрузке на сваю - 600 кН.

### 3.7 Определение количества свай и размещение их в фундаменте

Количество свай в кусте определяем по формуле:

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{506,98}{600 - 0,9 \cdot 0 \cdot 20} = 0,84 \approx 4 \text{ сваи},$$

где  $\Sigma N = N_{max} = 506,98 \text{ кН}$  - расчетная нагрузка,  $F_d/\gamma_k$  - допускаемая нагрузка на сваю,  $0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}$  - нагрузка, приходящаяся на одну сваю,  $\text{м}^2$ , 0,9 – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю,  $\text{м}^2$ ,  $d_p = 0 \text{ м}$  – глубина заложения ростверка (ростверк находится на поверхности),  $\gamma_{cp} = 20 \text{ кН/м}$  – усредненный средний вес ростверка и грунта на его обрезах.

Расстановку свай в кусте принимаем исходя из условия рис. 3.3.

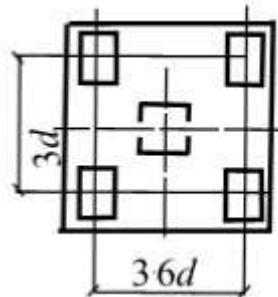


Рисунок 3.3 – Схема расстановки свай

Расстановку свай в кусте принимаем так, чтобы расстояние между осями было 3d. Размеры ростверка с учетом свеса его за наружные грани свай 150мм, - 1500x1500мм.

### 3.8 Приведение нагрузок к подошве ростверка

I комбинация:

$$N'_I = N_{\max} + N_p = N_{\max} + N_{ct} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n = 506,98 + 1,5 \cdot 1,5 \cdot 0 \cdot 20 \cdot 1,1 = 506,9 \text{ кН};$$

$$M'_I = M_{coom} + Q_{coom} \cdot h_p = 0,86 + 67,2 \cdot 0,6 = 41,2 \text{ кН};$$

$$Q'_I = Q_{coom} = 67,2 \text{ кН.}$$

### 3.9 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай

Проверим выполнение условий:

$$\begin{cases} N_{cb} \leq F_d / \gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \leq 1,2 F_d / \gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \geq 0; \end{cases}$$

где  $N_{cb}^{kp}$  - нагрузка на сваю крайнего ряда.

$$N_{cb} = \frac{N'}{n} \pm \frac{M_x \cdot y}{\sum(y_i^2)}; Q_{cb} = \frac{Q'}{n};$$

где  $n$  – количество свай в кусте;  $y$  – расстояние от оси свайного куста до оси сваи, в которой определяется усилие, м;  $y_i$  – расстояние от оси куста до каждой сваи, м.  $\sum(y_i^2) = y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + y_4^2 = 0,81 \text{ м}^2$ .

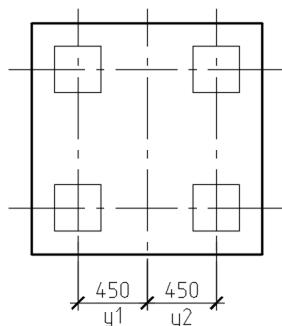


Рисунок 3.4 – Значения  $y$

Для наглядности сведем полученные данные в табл.3.2.

Таблица 3.2 - Нагрузки на сваи

№сваи	I комбинация		$F_d / \gamma_k (1,2 F_d / \gamma_k)$ , кН
	$N_{cb}$ , кН	$Q_{cb}$ , кН	
1,2	149,6	16,8	(720)
3,4	103,8	16,8	(720)

Из таблицы видно, что несущая способность свай обеспечена. Оставляем 4 свай.

### 3.10 Конструирование ростверка

Опирание конструкций происходит на металлическую колонну двутаврового сечения. Связь с ростверком происходит через закладные анкерные болты диаметром 20 мм. Размер основания подошвы ростверка 1500x1500. Высота ростверка 600 мм.

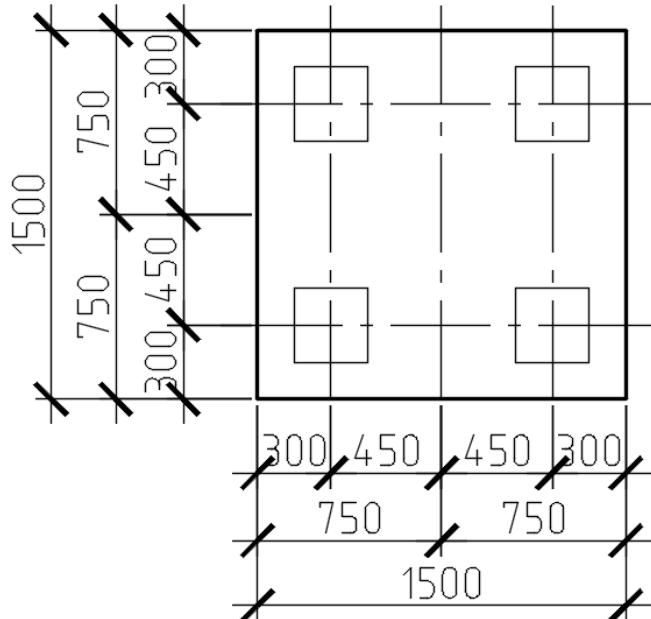
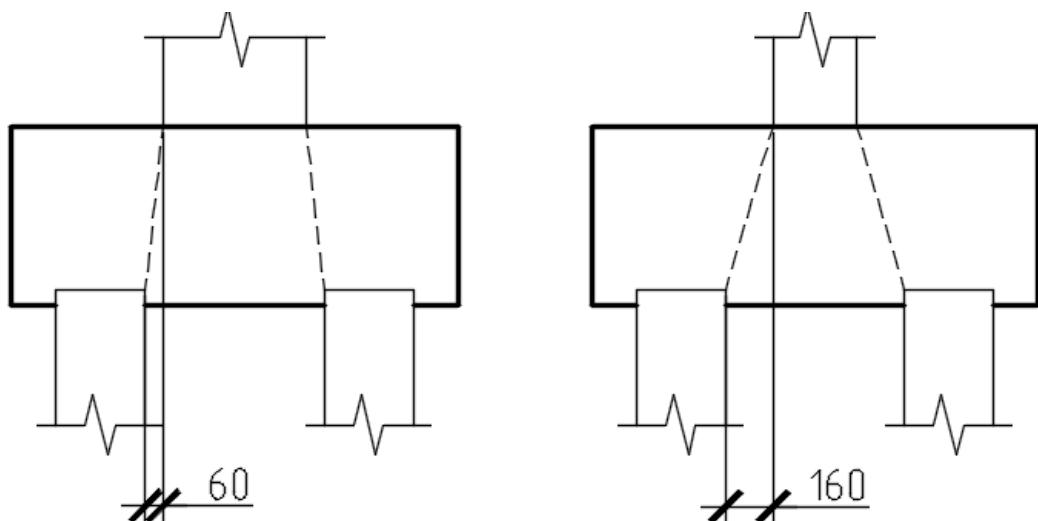


Рисунок 3.5 – Схема ростверка с обозначением размеров

### 3.11 Расчет ростверка на продавливание колонной

Суть проверки заключается в том, чтобы продавливающая сила не превысила прочности бетона на растяжение по граням пирамиды продавливания.



### Рисунок 3.6 – Пирамиды продавливания

Проверка производится из условия:

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{op}}{\alpha} \left[ \frac{h_{op}}{c_1} (b_k + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} (l_k + c_1) \right];$$

где  $F = 2(N_{cb1} + N_{cb2}) = 598,4$  кН - расчетная продавливающая сила;  $R_{bt} = 900$  кПа - расчетное сопротивление бетона растяжению для класса бетона В20;  $h_{op}$  - рабочая высота ступени ростверка;  $\alpha$  - коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы  $N$  через стенки стакана, определяемый по формуле:

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_k} = 1 - \frac{0,4 \cdot 900 \cdot 2(0,48 + 0,28)0,85}{506,98} = 0,08 < 0,85.$$

Принимаем  $\alpha = 0,85$ .

$b_k, l_k$  - размеры сечения колонны, м;  $c_1, c_2$  - расстояние от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, м, принимаются не более  $h_{op} = 0,6 - 0,05 = 0,55$  м и не менее  $0,4 h_{op} = 0,22$  м. Принимаем  $c_1 = 0,22$  м,  $c_2 = 0,22$  м.

$$F = 598,4 \text{ кН} \leq \frac{2 \cdot 900 \cdot 0,55}{0,85} \left[ \frac{0,55}{0,22} (0,28 + 0,22) + \frac{0,55}{0,22} (0,48 + 0,22) \right] = 3494,2 \text{ кН.}$$

Условие выполняется. Оставляем класс бетона В20.

### 3.12 Проверка ростверка на продавливание угловой свай

Проверка производится по формуле:

$$N_{cb} \leq R_{bt} \cdot h_{o1} [\beta_1(b_{o2} + 0,5c_{o2}) + \beta_2(b_{o1} + 0,5c_{o1})];$$

где  $N_{cb} = 149,6$  - наибольшее усилие в угловой свае, кН;  $R_{bt} = 900$  кПа - расчетное сопротивление бетона растяжению для класса бетона В20;  $h_{o1} = 0,55$  - рабочая высота ростверка;  $b_{o1} = b_{o2} = 0,45$  - расстояние от внутренних граней свай до наружных граней ростверка, м;  $c_{o1}, c_{o2}$  - расстояние от внутренней грани свай до подколонника, м, при расстоянии более  $h_{o1}$ , принимаем  $c_{oi} = h_{o1}$ , при расстоянии менее  $0,4h_{o1}$ , принимаем  $c_{oi} = 0,4h_{o1}$ ;  $\beta_1, \beta_2$  - коэффициенты, принимаемые по табл. 4 [4].

Таким образом,

$$c_{o1} = 0,4h_{o1} = 0,22 \text{ м}; h_{o1}/c_{o1} = 2,5, \beta_1 = 1,0.$$

$$c_{o2} = 0,4h_{o1} = 0,22 \text{ м}; h_{o1}/c_{o2} = 2,5, \beta_2 = 0,69.$$

$$149,6 < 900 \cdot 0,55 [1,0(0,45 + 0,5 \cdot 0,22) + 1,0(0,45 + 0,5 \cdot 0,22)] = 554,4 \text{ кН};$$

Условие удовлетворяется.

### 3.13 Расчет и проектирование армирования

Рассчитаем и запроектируем арматуру плитной части фундамента.

Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях возникают моменты, которые определяют, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формуле:

$$M_{xi} = N_{cvi}x_i,$$

$$M_{yi} = N_{cvi}y_i,$$

где  $N_{cvi}$  – расчетная нагрузка на сваю, кН;  $x_i, y_i$  – расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибающей консоли до рассматриваемого сечения.

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s},$$

где  $h_{oi}$  – рабочая высота каждого сечения, м, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры:

для сечения 1-1:  $h_{o2} = h - 0,05 = 0,6 - 0,05 = 0,55$  м;

для сечения 1'-1':  $h_{o2}' = h - 0,05 = 0,6 - 0,05 = 0,55$  м;

$R_s$  - расчетное сопротивление растяжению, для арматуры А-III -  $R_s = 365$  МПа;

$\xi$  - коэффициент, определяемый в зависимости от величины :

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b},$$

$b_i$  – ширина сжатой зоны сечения.

$R_b$  - расчетное сопротивление на осевое сжатие, для бетона В20 -  $R_b = 11,5$  МПа.

Моменты в сечениях определяем по формулам:

$M_{xi} = N_{cvi}x_i$  и  $M_{yi} = N_{cvi}y_i$ , тогда

$M_{1-1} = 149,6 \cdot 2 \cdot 0,21 = 62,8$  кНм

$M_{1'-1'} = (149,6 + 103,8) \cdot 0,31 = 78,6$  кНм

Таблица 3.3 Результаты расчета армирования плитной части фундамента.

Сечение	$M$ , кН·м	$\alpha_m$	$\xi$	$h_{oi}$ , м	$A_s$ , см <sup>2</sup>
1-1	62,8	0,012	0,991	0,55	3,2

1'-1'	78,6	0,015	0,993	0,55	3,9
-------	------	-------	-------	------	-----

Из конструктивных соображений для сетки С-1 принимаем шаг арматуры в обоих направлениях 200мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении 1 - 8ø12 А-III с  $A_s = 9,1 \text{ см}^2$ , в направлении b - 8ø12 А-III с  $A_s = 9,1 \text{ см}^2$ . Длины стержней принимаем соответственно 1450мм и 1450 мм.

### 3.14 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

Критериями контроля несущей способности свай при погружении являются глубина погружения и отказ.

Для забивки свай выбираем трубчатый дизель молот С-995.

Отношение массы ударной части молота ( $m_4$ ) к массе сваи ( $m_2$ ) должно быть не менее 1,25 при забивке свай-стоеч. Так как масса сваи  $m_2=0,93 \text{ т}$ , принимаем массу молота  $m_4=2,6 \text{ т}$ . Расчетный отказ сваи желательно должен находиться в пределах 0,005-0,01м.

Отказ определяем по формуле:

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

где  $E_d = 10 \cdot m_4 \cdot H_{\text{под}} = 10 \cdot 2,6 \cdot 1 = 26 \text{ кДж}$  - энергия удара для подвесных дизелей молотов,  $m_4 = 2,6 \text{ т}$  – масса молота,  $H_{\text{под}} = 1\text{м}$  – высота подъема молота;  $\eta$  - коэффициент, принимаемы для железобетонных свай 1500  $\text{kH/m}^2$ ;  $A = 0,09 \text{ м}^2$  - площадь поперечного сечения сваи;  $F_d = 600 \cdot 1,4 = 840 \text{ кН}$  - несущая способность сваи;  $m_1 = m_4 = 2,6 \text{ т}$  – полная масса молота для дизель молота;  $m_2 = 0,93 \text{ т}$  - масса сваи;  $m_3 = 0,2 \text{ т}$  - масса наголовника.

$$S_a = \frac{26 \cdot 1500 \cdot 0,09}{840(840 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{2,6 + 0,2(0,93 + 0,2)}{2,6 + 0,93 + 0,2} = 0,003 \text{ м.}$$

Расчетный отказ сваи имеет значение больше 0,002 м.

### **3.15 Подсчет объемов и стоимости работ**

Таблица 3.4 – Стоимость и трудоемкость возведения свайного фундамента

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Еди- ницы	Всего	Еди- ницы	Всего
СЦМ 441-300	Стоимость свай	м <sup>3</sup>	1,48	1809,2	2677,62	-	-
05-01-002-06	Забивка свай в грунт	м <sup>3</sup>	1,48	573,1	848,19	4	5,92
05-01-006-01	Срубка голов свай	свая	4	115,5	462,00	1,4	5,60
06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100 м <sup>3</sup>	0,003	6429,8	19,29	180	0,54
06-01-001-06	Устройство монолитного ростверка	100 м <sup>3</sup>	0,0135	15135	204,32	610,6	8,24
СЦМ 204-0025	Арматура ростверка	т	0,01	8134,9	81,35	-	-
Итого:				4292,8	-	20,3	

### **3.16 Проектирование столбчатого фундамента неглубокого заложения. Выбор глубины заложения фундамента**

1. Здание не имеет подвалов и других заглубленных помещений и сооружений.
2. Фундамент разрабатывается под металлические колонны из двутавра.
3. В непучинистых грунтах глубина заложения фундамента может приниматься конструктивно и не зависит от глубины промерзания. Фундамент заглубляем во 2-й несущий слой с условием, чтобы глубина заложения

подошвы была более 0,3 м.

Высота фундамента должна быть кратна 300мм. Выбираем глубину заглубления фундамента  $d=1,95$  м. Отметка подошвы фундамента -2,200, отметка верха фундамента (+0,800). Высота фундамента – 3,0 м.

### **3.17 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления**

1. Определим сумму вертикальных нагрузок на обрезе фундамента в комбинации с  $N_{k \max}$ :

$$\Sigma N_{II} = \frac{N_{\max}}{1,15} = \frac{506,9}{1,15} = 440,8 \text{ кН}; \quad (3.2)$$

где  $N_{k \max}$  – максимальная нагрузка на колонну;

2. В первом приближении предварительно площадь подошвы столбчатого фундамента определяем по формуле:

$$A = \frac{\Sigma N_{II}}{R_o - d \cdot \gamma_{cp}} = \frac{440,8}{225 - 1,95 \cdot 20} = 2,4 \text{ м}^2; \quad (3.3)$$

где  $A$  – площадь подошвы фундамента;  $\gamma_{cp} = 20 \text{ кН/м}^3$  – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах;  $d = 1,95$  м – глубина заложения фундамента;  $R_o = 225$  кПа – условно принятое расчетное сопротивление в первом приближении.

Размеры подошвы определяют, считая, что фундамент имеет квадратную или прямоугольную формы. Соотношение сторон прямоугольного фундамента  $\eta=l/b$  рекомендуется ограничивать значением  $\eta \leq 1,65$ ; размеры сторон его подошвы определяются по соотношениям:

Принимаем  $\eta=1$

$$b = \sqrt{A/\eta} = \sqrt{\frac{2,4}{1,2}} = 1,42 \approx 1,5 \text{ м}$$

Принимаем  $b=1,2$  м.,  $l=1,5$ .

Тогда среднее расчетное сопротивление грунта основания:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_y k_z b \gamma_{II} + M_q d \gamma'_{II} + M_c c_{II}]; \quad (3.4)$$

где  $\gamma_{c1} = 1,3$  и  $\gamma_{c2} = 1,0$  – коэффициенты условия работы, принятые по табл.3. [3];  $k = 1,1$  – коэффициент, учитывающий надежность определения характеристик  $c$  и  $\varphi$ ;  $M_y = 0,61$ ,  $M_g = 3,44$ ,  $M_c = 6,04$  – коэффициенты зависящие от  $\varphi$ , принятые по табл.4 [3];  $k_z$  – коэффициент, принимаемый равным 1,0 при ширине фундамента  $b < 10$ м;  $\gamma_{II} = 17 \text{ кН/м}^3$  - осредненное

расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м<sup>3</sup>;  $\gamma'_{II} = 17$  кН/м<sup>3</sup>- то же, залегающих выше подошвы, кН/м<sup>3</sup>;  $c_{II} = 22$  кПа - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента.

$$R = \frac{1,3 \cdot 1,0}{1,1} [0,61 \cdot 1,0 \cdot 1,5 \cdot 17 + 3,44 \cdot 1,95 \cdot 17 + 6,04 \cdot 22] = 310,2 \text{ кПа};$$

$R = 310,2 \text{ кПа} > R_0 = 225 \text{ кПа}$ , более чем на 15%.

Произведем перерасчет размеров подошвы основания:

$$A = \frac{\Sigma N_{II}}{R_o - d \cdot \gamma_{cp}} = \frac{440,8}{310,2 - 1,95 \cdot 20} = 1,63 \text{ м}^2$$

Принимаем размеры подошвы фундамента:  $b=1,2 \text{ м}$ ,  $l=1,5 \text{ м}$ ,  $A=1,8 \text{ м}^2$ .

### 3.18 Приведение нагрузок к подошве фундамента

$$\begin{aligned} N'_I &= \frac{N_k}{1,15} + N_\phi = \frac{N_k}{1,15} + b \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{cp} = \frac{506,9}{1,15} + 1,2 \cdot 1,5 \cdot 1,95 \cdot 20 = 510,9 \text{ кН}; \\ M'_I &= \frac{M_k}{1,15} + \frac{Q_k h_\phi}{1,15} = \frac{0,86}{1,15} + \frac{67,16 \cdot 3,0}{1,15} = 175,9 \text{ кН} \cdot \text{м}; \\ Q'_I &= \frac{Q_k}{1,15} = \frac{67,16}{1,15} = 58,4 \text{ кН}. \end{aligned}$$

### 3.19 Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента

Основными критериями расчета основания фундамента неглубокого заложения по деформациям являются условия:

$$\begin{aligned} p_{cp} &\leq R; & p_{\max} &= \frac{N'}{A} + \frac{M'}{W} \\ p_{\max} &\leq 1,2 \cdot R; \\ p_{\min} &\geq 0 & \text{где } p_{\min} &= \frac{N'}{A} - \frac{M'}{W} \end{aligned}$$

$$W = bl^2/6 = 1,2 \cdot 1,5^2/6 = 0,45 \text{ м}^3.$$

$$A = b \cdot l = 1,2 \cdot 1,5 = 1,8 \text{ м}^2.$$

$$P_{cp} = \frac{N'}{A} = \frac{510,9}{1,8} = 283,8 \text{ кПа};$$

$$P_{\max} = \frac{N'}{A} + \frac{M'}{W} = \frac{510,9}{1,8} + \frac{175,9}{0,45} = 674,7 \text{ кПа};$$

$$P_{\min} = \frac{N'}{A} - \frac{M'}{W} = \frac{510,9}{1,8} - \frac{175,9}{0,45} = -107,1 \text{ кПа}.$$

$$\begin{aligned}283,8 \text{ кПа} &\leq 304,2 \text{ кПа.} \\674,7 \text{ кПа} &\leq 365,04 \text{ кПа.} \\-107,1 \text{ кПа} &\geq 0\end{aligned}$$

Условия не выполняются. В это случае необходимо изменить размер подошвы фундамента, увеличивая  $l$  и уменьшая  $b$ .

Примем  $b=2,1$  и  $l=3,0$ .

Произведем перерасчет нагрузок по комбинациям.

$$\begin{aligned}N'_I &= \frac{N_k}{1,15} + N_\phi = \frac{N_k}{1,15} + b \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{cp} = \frac{506,9}{1,15} + 2,1 \cdot 3,0 \cdot 1,95 \cdot 20 = 686,5 \text{ кН;} \\M'_I &= \frac{M_k}{1,15} + \frac{Q_k h_\phi}{1,15} = \frac{0,86}{1,15} + \frac{67,16 \cdot 3,0}{1,15} = 175,9 \text{ кН} \cdot \text{м;} \\Q'_I &= \frac{Q_k}{1,15} = \frac{67,16}{1,15} = 58,4 \text{ кН.}\end{aligned}$$

Выполним повторно проверки

$$W = bl^2/6 = 2,1 \cdot 3,0^2/6 = 3,15 \text{ м}^3.$$

$$A = b \cdot l = 2,1 \cdot 3 = 6,3 \text{ м}^2.$$

$$P_{cp} = \frac{N'}{A} = \frac{686,5}{6,3} = 108,9 \text{ кПа;}$$

$$P_{max} = \frac{N'}{A} + \frac{M'}{W} = \frac{686,5}{6,3} + \frac{175,9}{3,15} = 164,7 \text{ кПа;}$$

$$P_{min} = \frac{N'}{A} - \frac{M'}{W} = \frac{686,5}{6,3} - \frac{175,9}{3,15} = 53,1 \text{ кПа.}$$

$$108,9 \text{ кПа} \leq 310,2 \text{ кПа}$$

$$164,7 \text{ кПа} \leq 372,24 \text{ кПа}$$

$$53,1 \text{ кПа} \geq 0$$

Проверки пройдены. Оставляем размеры фундамента  $b=2,1$  и  $l=3,0$ .

### 3.20 Расчет осадки

Расчет осадок приведен в таблице 3.5.

Расчет выполняется методом послойного суммирования.

1. Разделяем грунт под подошвой фундамента на слои.
2. Определяем природное давление на уровне подошвы фундамента:

$$\sigma_{zg,0} = \gamma' \cdot d = 17 \cdot 1,95 = 33,15 \text{ кПа;} \quad (3.6)$$

где  $\gamma' = 17 \text{ кН/м}^3$  – удельный вес грунта выше подошвы фундамента,  $d$  – глубина заложения – 1,95 м.

3. Определяем природное давление на границе слоев:

$$\sigma_{zg,i} = \sigma_{zg,0} + \sum \gamma_i h_i, \quad (3.7)$$

где  $\gamma_i$  и  $h_i$  – соответственно удельный вес и мощность для каждого слоя.

4. Определим дополнительное давление под подошвой фундамента:

$$P_o = P_{cp} - \sigma_{zg,0} = 108,9 - 33,15 = 75,75 \text{ кН},$$

где  $P_{cp}$  – большее из двух комбинаций среднее давление от фундамента.

5. Определим напряжение на границе слоев:

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \cdot P_o, \quad (3.8)$$

где  $\alpha_i$  – коэффициент рассеивания, принимаемый по табл. 5 [3], в зависимости от отношения  $l/b = 3,0/2,1 = 1,4$  и  $2z_i/b$  ( $z_i$  – глубина расположения  $i$ -го слоя ниже подошвы фундамента).

6. Построим эпюры напряжений  $\sigma_{zp}$  с правой стороны оси фундамента и эпюру природных давлений  $\sigma_{zg}$  слева.

7. Определим условную границу сжимаемой толщи ВСТ, до которой следует учитывать дополнительные напряжения и возникающие при этом осадки. Она находится там, где удовлетворяется условие:

$$\sigma_{zp,i} \leq 0,2\sigma_{zg,i}, \quad (3.9)$$

или  $\sigma_{zp,i} \leq 0,1\sigma_{zg,i}$ , если в пределах сжимаемой толщи находится слабый грунт с модулем деформации  $E \leq 10 \text{ МПа}$ .

8. Для каждого слоя в пределах сжимаемой толщи определяем среднее давление:

$$\sigma_{zp,i}^{cp} = (\sigma_{zp,i} + \sigma_{zp,i+1})/2, \quad (3.10)$$

9. Определим осадку каждого слоя по формуле:

$$S_i = \frac{\sigma_{zp,i}^{cp} \cdot h_i}{E_i} \beta, \quad (3.11)$$

где  $E_i$  – модуль деформации  $i$ -го слоя кПа,  $\beta$  – коэффициент, принимаемый равным 0,8.

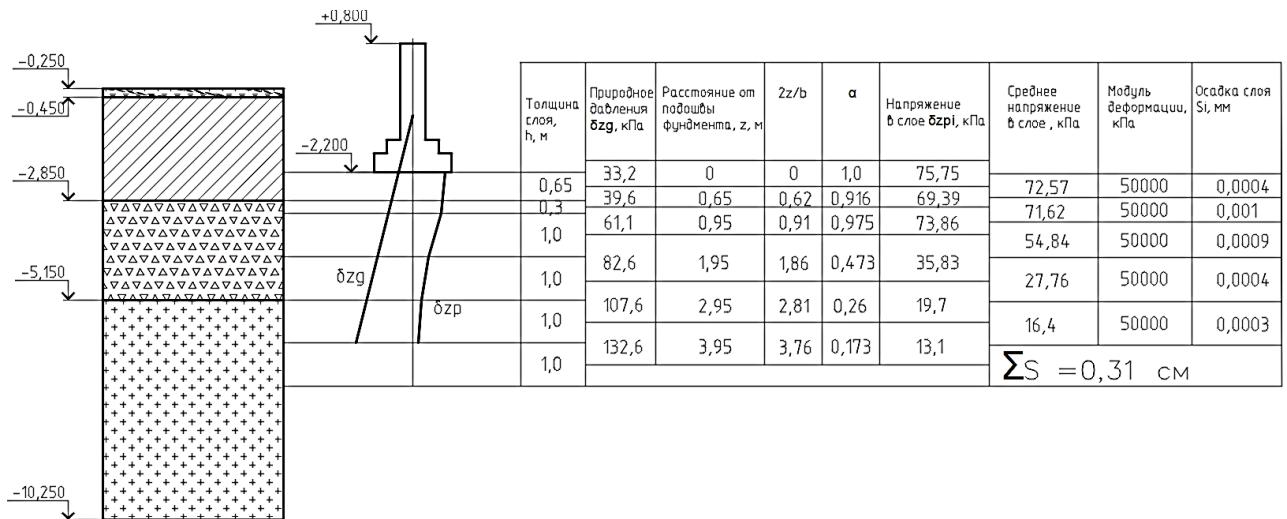
10. Суммируем осадку слоев переделах сжимаемой толщи и сравниваем полученный результат с предельно допустимым:

$$\Sigma S_i \leq S_u,$$

где  $S_i = 15$  см – предельная осадка фундамента для сооружений с металлическим каркасом.

Таким образом,  $\Sigma S_i = 0,31$  см <  $S_u = 15$  см, следовательно, осадка не превышает предельно допустимого значения.

Таблица 3.5 - Расчет осадки фундамента



### 3.21 Проверка слабого подстилающего слоя

Проверку не производим, потому что отсутствуют слои с худшими характеристиками.

### 3.22 Конструирование столбчатого фундамента

Глубина заложения ростверка  $dp = 1,95$  м, высота ростверка  $hp = 3,0$  м.

Размеры ростверка в плане 2100x3000 мм. Ростверк имеет 2 ступени вылетами 300, 450 и 600 мм и высотами 300 мм. каждая.

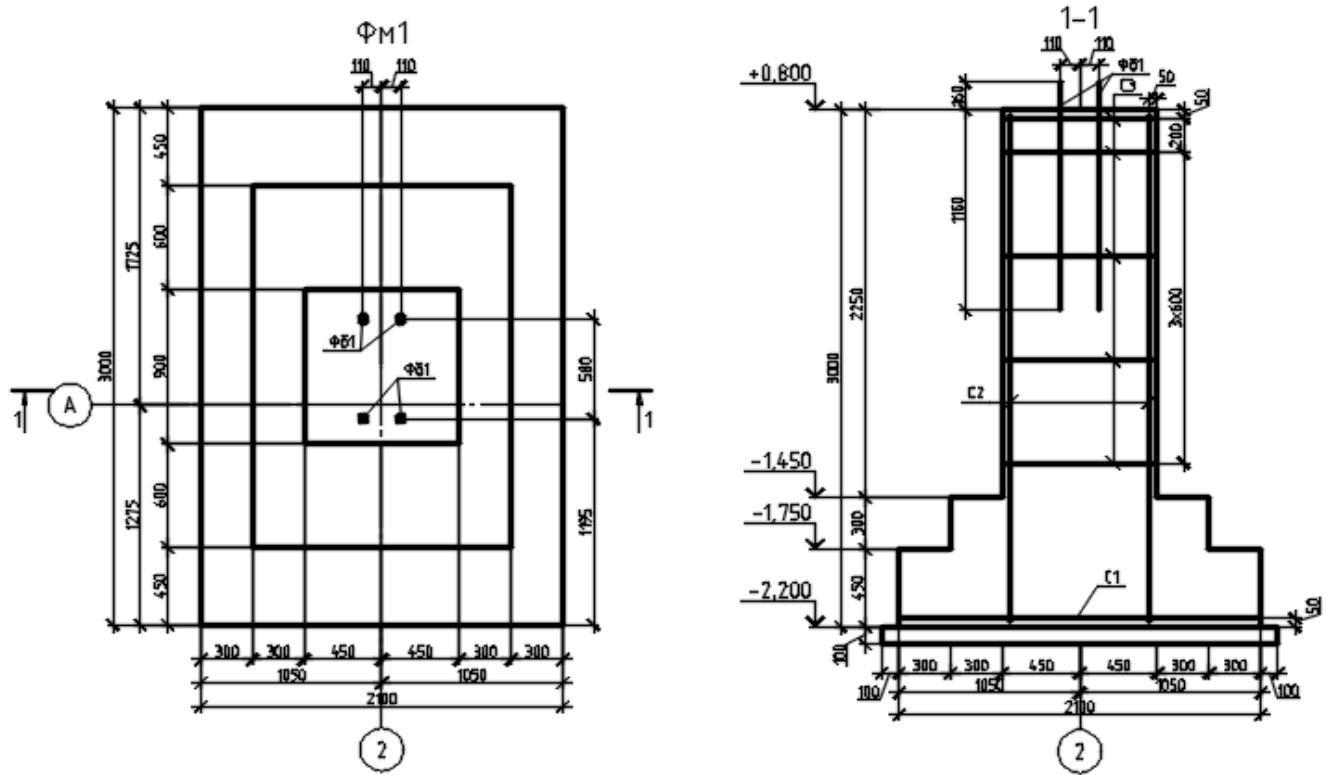


Рисунок 3.7 – Схема фундамента с указанием размеров

### 3.23 Расчет столбчатого фундамента

Выполним расчет на продавливание от колонны:

$$F \leq b_m \cdot R_{bt} \cdot h_{op}; \quad (3.12)$$

где  $F$  – сила продавливания,  $R_{bt}$  - расчетное сопротивление, для бетона класса В20  $R_{bt} = 900$  кПа,  $h_{op}$  - рабочая высота пирамиды продавливания.

Сила продавливания равна:

$$F = A_0 \cdot p_{max} = 0,84 \cdot 164,7 = 137,5 \text{ кН},$$

$$\text{где } A_0 = 0,5 \cdot b \cdot (L - L_p - 2h_{op}) - 0,25 \cdot (b - b_p - 2h_{op})^2 = \\ = 0,5 \cdot 2,1(3 - 0,48 - 2 \cdot 0,55) - 0,25 \cdot (3 - 0,28 - 2 \cdot 0,55)^2 = 0,84 \text{ м}^2$$

Геометрические параметры:

$$b_m = 2,1 \text{ м.}$$

$$h_{op} = 0,6 - 0,05 = 0,55 \text{ м.}$$

Таким образом,

$$F = 137,5 < b_m h_{op} R_{bt} = 2,1 \cdot 0,55 \cdot 900 = 1039,5 \text{ кПа.}$$

Условие выполняется.

### 3.24 Расчет армирования плитной части фундамента

Рассчитаем и запроектируем арматуру плитной части фундамента.

Под давлением отпора грунта фундамент изгибаются, в сечениях возникают моменты, которые определяют, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формуле:

$$M_{xi} = \frac{Nc_{xi}^2}{2l} \left( 1 + \frac{6e_{ox}}{l} - \frac{4e_{ox}c_{xi}}{l^2} \right), \quad (3.13)$$

где  $N = N_k = 506,9$  кН – расчетная нагрузка на основание без учета веса фундамента и грунта на его обрезах.

Изгибающие моменты в сечениях, действующих в плоскости, параллельной меньшей стороне фундамента  $b$ :

$$M_{yi} = \frac{Nc_{yi}^2}{2b}, \quad (3.14)$$

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s}, \quad (3.15)$$

где  $h_{oi}$  - рабочая высота каждого сечения, м, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры:

для сечения 1-1:  $h_{01} = h_2 - 0,05 = 0,45 - 0,05 = 0,4$  м;

для сечения 2-2:  $h_{02} = h - 0,05 = 0,75 - 0,05 = 0,7$  м;

для сечения 1'-1':  $h_{01}' = h_1' - 0,05 = 0,45 - 0,05 = 0,4$  м;

для сечения 2'-2':  $h'_{02} = h - 0,05 = 0,75 - 0,05 = 0,7$  м;

$R_s$  - расчетное сопротивление растяжению, для арматуры А-III -  $R_s = 365$  МПа;

$\xi$  - коэффициент, определяемый в зависимости от величины:

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{ci}^2 R_b}, \quad (3.16)$$

$b_i$  – ширина сжатой зоны сечения:

- в направлении x:

для сечения 1-1:  $b_{x1} = b = 2,1 \text{ м}$ ;

для сечения 2-2:  $b_{x2} = b - 2c_{x1} = 2,1 - 2 \cdot 0,3 = 1,5$  м;

- в направлении у:

для сечения 1'-1':  $b_{y1} = 1 - 2c_{y1} = 3 - 2 \cdot 0 = 3,3$  м;

для сечения 2'-2':  $b_{v2} = l - 2c_{v2} = 3 - 2 \cdot 0,45 = 2,1$  м;

$R_b$ - расчетное сопротивление на осевое сжатию, для бетона B20 -  $R_b = 11,5 \text{ МПа}$ ;

Результаты расчета приведены в табл.3.6.

Таблица 3.6 - Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сече- ние	Вылет, $c_i, \text{м}$	$\frac{Nc_{xi}^2}{2l} \left( \frac{Nc_{yi}^2}{2b} \right)$	$\left( 1 + \frac{6e_{ox}}{l} - \frac{4e_{ox}c_{xi}}{l^2} \right)$	$M, \text{kH}\cdot\text{м}$	$\alpha_m$	$\xi$	$h_{oi, \text{м}}$	$A_s, \text{cm}^2$
--------------	---------------------------	--	--	-----------------------------	------------	-------	--------------------	--------------------

1-1	0,3	7,6	1,09	8,28	0,004	0,995	0,25	0,9
2-2	0,6	30,36	1,05	31,87	0,003	0,995	0,55	1,6
1'-1'	0,45	24,4	1	24,4	0,016	0,993	0,25	2,7
2'-2'	1,05	132,7	1	132,7	0,018	0,994	0,55	6,6

Конструируем сетку С-1. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении 1 - 15ø12 А-III с  $A_s = 16,9 \text{ см}^2$ , в направлении b - 11ø12 А-III с  $A_s = 12,4 \text{ см}^2$ . Длины стержней принимаем соответственно 2050 мм и 2950 мм.

### 3.25 Подсчет объемов работ и стоимости

Таблица 3.7 - Стоимость устройства фундамента неглубокого заложения

Номер расчетного	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед.изм.	Всего	Ед.изм.	Всего
01-01-001-03	Разработка грунта 3 гр. экскаватором	1000м <sup>3</sup>	0,0018	4264,1	7,68	2,59	0,005
06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100 м <sup>3</sup>	0,0074	5545,1	41,03	180	1,33
06-01-001-06	Устройство монолитного ростверка	100 м <sup>3</sup>	0,056	11867,5	664,58	610,06	34,16
СЦМ 204-0025	Стоимость арматуры	т	0,03	10927	327,81	-	-

01-01-034-01	Обратная засыпка 1 гр. грунта бульдозером	1000м <sup>3</sup>	0,0001	556,8	0,06	-	-
Итого:					1041,2	-	35,5

### 3.26 Сравнение фундамента неглубокого заложения и фундамента на забивных сваях

Таблица 3.8 – ТЭП фундаментов

Показатель	Свайный фундамент неглубокого заложения	Свайный фундамент на забивных сваях
Стоимость об. ед.	1041,2	4292,7
Трудоемкость чел-час	35,5	20,3

В результате сравнения устройства фундамента на забивных сваях и фундамента неглубокого заложения наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент неглубокого заложения.

Принимаем глубину заложения ростверка  $dp = 1,95$  м, высоту ростверка  $hp = 3,0$  м.

Размеры ростверка в плане 2100x3000 мм. Ростверк имеет 2 ступени вылетами 300, 450 и 600 мм и высотами 300 мм. каждая.

### Библиографический список.

1. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений/ ОАО "НИЦ "Строительство"
2. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты/ ОАО "НИЦ "Строительство"
3. Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск .– КрасГАСА , 2002. – 60с.
4. Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск . – КрасГАСА, 2003. – 54с.
5. Преснов О.М. Основания и фундаменты. Учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования.

## **4.1 Технологическая карта на монтаж сэндвич панелей**

### **4. Технология строительного производства**

#### **4.1.1 Область применения**

Настоящая технологическая карта разработана на монтаж стеновых и кровельных сэндвич панелей на основе рабочих чертежей проекта «Станция подготовки производственной воды». Станция подготовки производственной воды» и предназначена для нового строительства.

В состав работ, последовательно выполняемых, при монтаже панелей входят:

- выгрузка и подача строительных материалов и изделий гусеничным краном РДК-250
- разметка мест установки панелей;
- установка панелей на опорные поверхности;
- выверка и закрепление панелей в проектном положении.
- устройство наплавляемой кровли из наплавляемого рулонного материала;
- устройство водоприемных воронок и примыканий.

В технологической карте предусмотрено выполнение работ в 2 смены последовательным методом.

#### **4.1.2 Общие положения**

Карта разработана в соответствии с методическими указаниями по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006, с учетом требований СП 48.13330.2011 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

#### **4.1.3 Организация и технология выполнения работ**

Работы по монтажу сэндвич панелей включают в себя 3 периода:

- подготовительный;
- основной;

– завершающий.

### **Подготовительный период.**

К моменту монтажа сэндвич панелей необходимо закончить нижеперечисленные работы:

- монтаж каркаса здания;
- проведена приёмка несущих конструкций каркаса здания с оформлением соответствующего акта приёма-передачи;
- получена необходимая проектная документация:
  - а) схемы раскладки панелей;
  - б) способы крепления и количество крепёжных элементов;
  - в) решения по узлам примыкания панелей;
  - г) спецификации панелей, фасонных и доборных элементов;
  - д) монтажные схемы.
- качество панелей, их размеры соответствуют стандартам;
- закладные детали располагаются верно;
- выполнена точная раскладка панелей как в продольном, так и в поперечном направлении;
- поставлены риски, правильно найдено положение панелей и швов;
- монтажный горизонт установлен и закреплен;
- выполнены подъездные дороги, площадки для складирования материалов;
- панели привезены и выгружены на площадку для складирования, так же доставлен сварочный аппарат и крепления;

Разгружают и складируют панели на специальных площадях, отведенных под складирование. Панели хранят в заводской упаковке, чтобы защитить от проникновения влаги.

Зоны складирования разделяют сквозными проходами шириной не менее 1,0 м через каждые два штабеля в продольном направлении и через 25,0 м в . Для прохода к торцам изделий между штабелями устраивают разрывы, равные 0,7 м. Между отдельными штабелями оставляют зазор шириной не менее 0,2 м, чтобы избежать повреждений элементов при погрузочно-разгрузочных операциях. Монтажные маркировки панелей должны быть обращены в сторону прохода.

Пакеты стеновых и кровельных панелей необходимо хранить уложенными в один или несколько ярусов, высота яруса не более 2,4 м. Нижний пакет панелей нужно укладывать на деревянные подкладки толщиной не менее 10 см, и расположенные с шагом не более 1 метра, обеспечивающие небольшой уклон пакетов панелей при складировании, для самотека конденсата.

Располагают ярусы таким образом, чтобы кран с монтажной стоянки мог устанавливать их в проектное положение без изменения вылета стрелы.

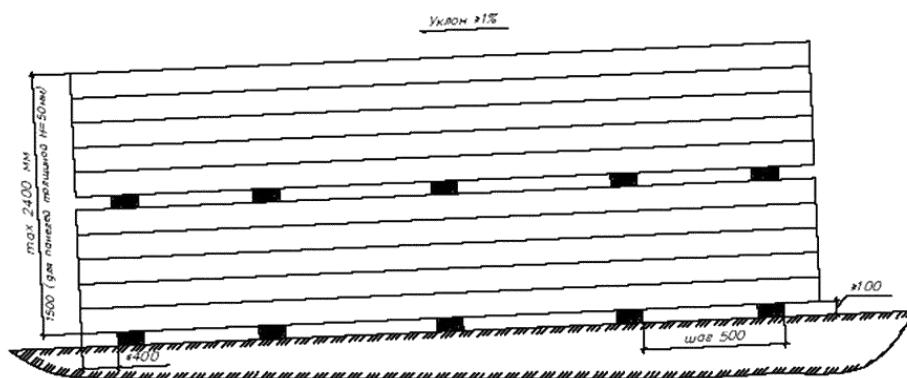


Рисунок 4.1 – Схема складирования пакетов стеновых и кровельных панелей

### **Основной период.**

Работы по монтажу сэндвич-панелей производить в следующей технологической последовательности:

- нивелировка опорных поверхностей;
- установка инвентарных средств подмачивания (строительных лесов, вышек Тура);

- разметка мест установки стеновых сэндвич-панелей;
- установка, выверка и закрепление стеновых сэндвич-панелей.
- разметка мест установки кровельных сэндвич-панелей;
- монтаж кровельных сэндвич панелей

Работы предлагаются вести последовательным методом звеном из 4-х человек следующих профессий:

- монтажник 5р – 1 человек;
- монтажник 4р – 2 человека;
- монтажник 3р – 1 человек.

### **Монтаж стеновых сэндвич панелей**

В данной технологической карте применен горизонтальный монтаж стеновых сэндвич панелей.

Два монтажника находятся на земле и выполняют все подготовительные работы, другие два монтажника устанавливают и закрепляют панели.

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.

До начала монтажа стеновых панелей провести окончательную нивелировку с простановкой низа панелей на всех колоннах, произвести простановку отметок верха и низа панелей по оконным, воротным ригелям и верха панелей под кровлей, с учетом монтажного размера панели, зазора между панелями и с учетом замка панели.

Перед монтажом первой стенной панели, установить и закрепить на цоколе здания цокольный нащельник.

Непосредственно перед началом монтажа монтажник М4 проверяет целостность панели, замковых частей, проверяет цвет панели. Удаляет

защитную пленку с замковых соединений, мест прилегания панели к несущим конструкциям, и с мест расположения крепежных элементов.

Монтаж стеновых панелей производить с внешней стороны каркаса здания с использованием инвентарных средств подмащивания или передвижных подъёмников. При установке инвентарных строительных лесов необходимо оставлять зазор между каркасом здания и лесами не менее 400 мм для монтажа панелей.

Для захвата и перемещения панелей применять:

- 1) струбцины со страховочными стропами тискового или зажимного типа;
- 2) специальные механические захваты, которые закрепляются в «замок» панели;
- 3) вакуумный подъёмник.

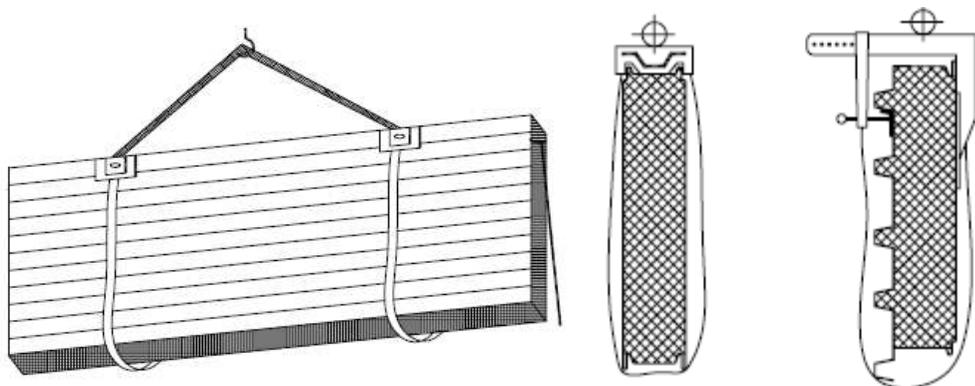


Рисунок 4.2 – Строповка панели при помощи струбцин

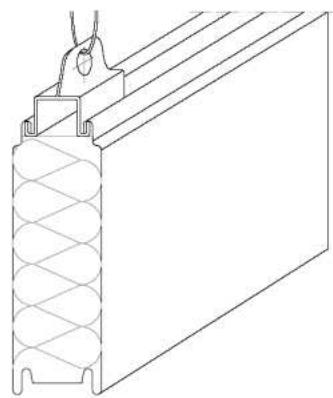


Рисунок 4.3 – Схема механического захвата, устанавливаемого в замок панели (при горизонтальном монтаже)

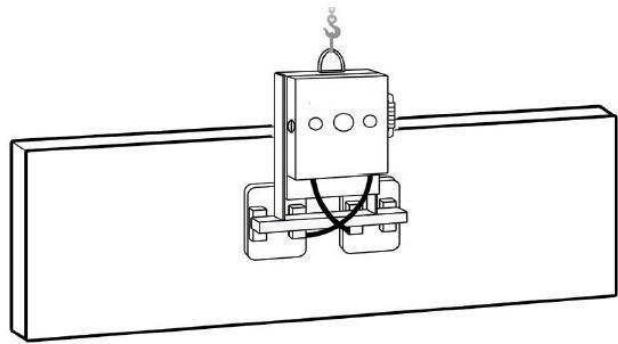


Рисунок 4.4 – Строповка панелей при помощи вакуумных подъёмников

Для того чтобы предотвратить падение панели при подъеме во время использования механических захватов, необходимо использовать страховочные ремни (текстильные стропы), которые будут обхватывать поднимаемую панель. Снимать же их нужно прямо перед установкой панели в проектное положение. В этот момент панель будет удерживаться только механическими захватами.

При вертикальном монтаже панелей длиной от 6 метров и более, во избежание излома и деформации панели, рекомендуется использовать вакуумный подъёмник. В тех местах, где будет крепиться вакуумный захват к металлической поверхности, нужно удалить защитную пленку.

При захвате панелей грузозахватными приспособлениями обязательно следить за тем, чтобы поверхность панели в месте закрепления грузозахватных приспособлений была чистой.

При горизонтальном монтаже стеновых панелей монтаж панелей начинать снизу от цоколя вверх:

- 1) Наклеить уплотнительную ленту на металлический каркас в местах примыканий плоскости панелей к элементам каркаса.

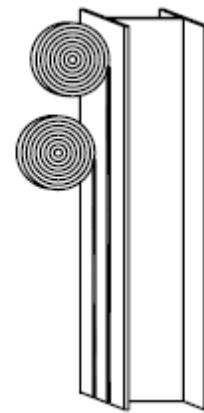


Рисунок 4.5 – Наклейка уплотнительной ленты к колоннам

2) Установить нижнюю панель в проектное положение и закрепить её при помощи саморезов. Затем произвести расстроповку панели. Паз панели (выпуклая часть замка) должен быть сверху.

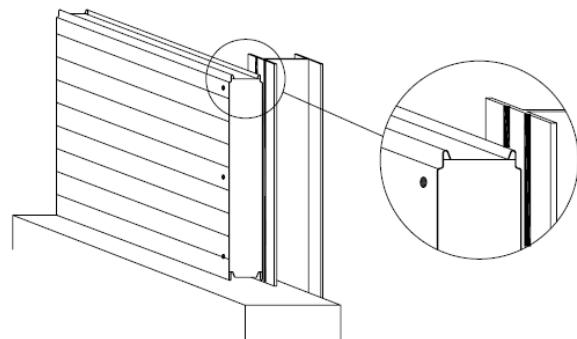


Рисунок 4.6 – Крепление панели к колонне

3) Высверливание отверстий в панелях под крепление саморезов выполнять в местах дальнейшей установки крепёжных элементов или в местах, закрывающихся окантовками, нащельниками после монтажа панелей. Самонарезающие винты устанавливать в горизонте стеновых панелей по 2 в каждый стенной прогон. Расстояние от края панели до самореза должно быть не менее 50 мм. Увеличение расстояний в стыке панелей и расстояний между саморезами и стыком недопустимо - т.к. фасонные элементы, закрывающие этот стык, рассчитаны именно на эти размеры, и в случае увеличения расстояния головка самореза будет мешать нормальной установке фасонных элементов.

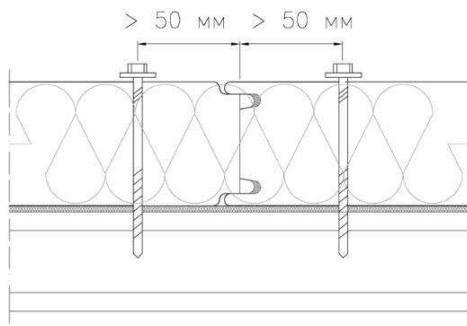


Рисунок 4.7 – Крепление панелей к подконструкции

4) В нижнюю замковую часть (паз) со стороны помещения вставить трубчатый уплотнитель или нанести.

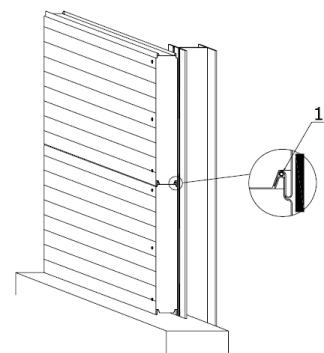


Рисунок 4.8 – Установка уплотнителя. 1 – трубчатый уплотнитель (герметик)

5) Смонтировать панели соседнего пролёта, утеплить стыки панелей, и примыкание к цоколю здания, смонтировать нащельники. Нахлёст одного нащельника на другой не менее 50 мм. Нащельники крепить саморезами с шагом 300 мм.

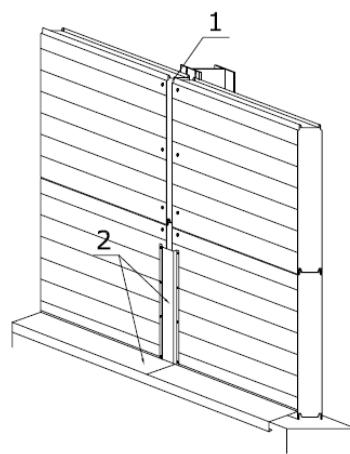


Рисунок 4.9 – Крепление нащельников. 1 – утеплитель, 2 – нащельник

Герметизация стыков панелей и установка нащельников производится только после окончания монтажа всех стеновых и кровельных панелей.

При организации продольного стыка стеновых панелей проложить в замковую часть смонтированной панели (паз) трубчатый уплотнитель с обоих сторон или герметик.

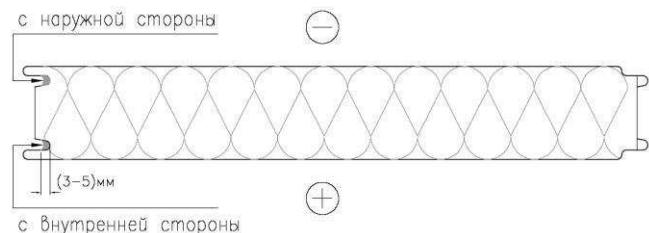


Рисунок 4.10 – Организация продольного стыка стеновых панелей

Между стеновыми панелями в поперечном направлении устраивать технологические швы, которые в дальнейшем будут закрываться фасонными элементами.

Технологический шов:

- 15мм при длине панелей до 4,0 м;
- 20мм при длине панелей более 4,0 м.

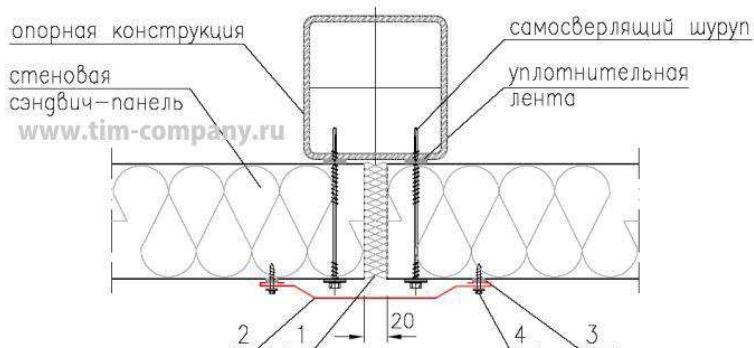


Рисунок 4.11 – Организация поперечного стыка стеновых панелей

- 1 – уплотнитель (монтажная пена, минеральная вата); 2 – фасонный элемент; 3 – герметик; 4 – самосверлящийся шурп

Шаг крепления фасонных элементов самосверлящимися шурупами – 300мм.

Проверить тщательно заполнение и герметизацию монтажного зазора маски нащельника свеса кровли. Угловые нащельники крепить, начиная с нижнего. На нащельниках произвести подрезку торцов для плотного и

герметичного прилегания соединений и стыков. Нашельники окон, дверей, ворот, начинать монтировать с нижнего нашельника. Нанести герметик с внутренней стороны шириной 10-15 мм на все края нашельников обращенные вверх для предотвращения проникновения воды.

После монтажа наружных нашельников произвести герметизацию монтажной пеной изнутри помещения тех монтажных зазоров, которые недостаточно были загерметизированы снаружи здания. После затвердения пены срезаются ее излишки и монтируются внутренние нашельники в такой последовательности:

- Внутренние нашельники цоколя;
- Внутренние нашельники свеса;
- Внутренние угловые нашельники;
- Внутренние нашельники конька;
- Внутренние нашельники торца кровли;
- Внутренние нашельники окон, дверей, ворот.

После завершения всех монтажных работ с панеляй и нашельников удаляется защитная пленка как снаружи, так и внутри здания. Отмыть следы грязи на панелях и нашельниках влажной тряпкой. При неэффективности этого способа воспользоваться тряпкой, смоченной в растворителях - уайт-спирит, 646 или ацетон. Не более 40 возвратно-поступательных движения за 1 раз, при не удалении следов грязи повторить через 30-40 мин.

Крепление панелей к опорной конструкции саморезами:

1) Затяжка саморезов производится до устранения выгиба металлической шайбы. Самонарезающие винты для крепления панелей нельзя перетягивать, так как это может привести к деформации панели. Достаточность натяжения контролировать по деформации резинового уплотнителя шайбы. В целях избегания деформации уплотняющей шайбы – необходимо установить на шуруповерте величину крутящего момента затяжки шурупа.

2) Крепление панелей всегда надо начинать с верхнего торца панели и продолжать крепление к ригелям, опускаясь вниз.

3) Все соединительные элементы должны располагаться под углом в 90°С. Все, что не соответствует этому параметру должно считаться бракованным.

4) Нельзя оставлять панели незакреплёнными или закреплёнными частично, так как это может привести к поломке панели. Нельзя оставлять открытыми торцы панелей, по окончанию смены их необходимо закрыть полиэтиленом. Нашельники следует крепить самонарезающими винтами с полукруглой головкой с крестообразным шлицем.

5) Панели, стыкующиеся с окном, дверью, воротами требуют повышенного внимания, из-застыковки с ригелями и соседними панелями. Эти панели требуют иногда вырезки части панели под проем. Вырезка производится на месте монтажа электрическим лобзиком после разметки. Резка панелей с применением абразивных кругов запрещается в связи с повреждением лакокрасочного покрытия из-за местного перегрева. После резки поверхность облицовок панели очистить от металлической стружки и базальтовой пыли.

6) Обязательно при разметке учитывать монтажные зазоры, составляющие 20-30 мм между панелями и оконными или дверными блоками. После контроля горизонтальности линий реза строительным уровнем с двух сторон панели, производится рез по обеим сторонам, прорезается минеральная вата и удаляется кусок панели. В случае невозможности резания на смонтированной панели (выступающие части ригеля внутрь панели, близкое расположение конструкций, и т.д.) на панель наносится разметка с внутренней стороны панели непосредственно в месте монтажа, без закрепления панели саморезами. После чего панель снимается и кладется на специальные подставки. Разметка переносится на наружную сторону. Резка панели производится с обеих сторон, по разметке, электролобзиком, после чего вата прорезается острым ножом и удаляется

кусок панели с минеральной ватой. Подъем панели с вырезом к месту монтажа производить с особой осторожностью, т.к. панель потеряла свою начальную несущую способность.

7) Затем следующая панель вставляется в замок с ранее смонтированной панелью, (при этом контролируется вертикальность панели) и закрепляется винтами, аналогично предыдущей. При монтаже необходимо следить за плотностью прилегания шипа в замках панелей.

Монтажная резка совершается с помощью ножниц и пил, позволяющих исключительно холодную резку (электролобзик или ручная циркулярная пила). В том случае, если происходит перегрев металлического покрытия панели, то может нарушиться противокоррозионный слой.

Запрещено использовать шлифовальные машины, устройства плазменной резки, которые приводят к значительному выделению тепла и искрообразованию.

Если объем резки не очень большой, то можно использовать ручные или электрические ножницы по металлу. При таком варианте обе металлические обшивки панелей нужно распиливать по отдельности.

Необходимо очищать поверхность панелей от металлической стружки после каждой резки или сверловки.

Нельзя наносить маркировку острыми предметами на поверхность панелей.

### **Монтаж кровельных панелей**

Перед началом производства работ произвести очистку замковых частей панелей от выступающего клея и утеплителя. Излишки удалять деревянным скребком. На несущих конструкциях кровли необходимо устроить рабочий настил из доски.

Монтаж кровельных панелей необходимо начинать по рядам снизу-вверх в направлении к коньку.

Строповку кровельной панели осуществлять на приобъектном складе струбцинами или вакуумным захватом. При строповке и подъёме панели необходимо следить за отсутствием повреждения панели.

Кровельные панели монтируются таким образом, чтобы верхний ряд панелей нахлёстывал нижний, величина нахлёста составляет 150-300 мм, в зависимости от уклона кровли.

Перед монтажом произвести вырез утеплителя панели с учётом нахлёста. Обрезку панелей второго и последующих рядов необходимо производить на месте монтажа панелей, для этого необходимо обрезать нижний лист панели на необходимое расстояние и вырезать утеплитель. Особенno тщательно вырезку сердечника необходимо произвести в трапециевидных гофрах.



Рисунок 4.12 – Монтаж кровельных панелей внахлест

Движение по смонтированным панелям разрешается только с использованием настилов, с целью сохранения целостности покрытия панелей.

Технологическая последовательность работ:

- 1) Проверить порядок монтажа панелей по монтажной схеме. Выверить местоположение первой панели, на несущей конструкции рекомендуется сделать необходимые пометки;
- 2) На кровельные прогоны наклеить уплотнительную ленту;
- 3) Установить первую (торцевую) кровельную панель.

Первую панель монтировать открытой волной в сторону торца здания. Присоединить к панели струбцины следует на расстоянии 1/4-1/5 L от обоих торцов, центр прижимной пластины должен располагаться в промежутке

между первой и второй или второй и третьей гофрами. Привязать к краям панелей капроновые троса для стабилизации панели при переносе к точке монтажа. Придерживая панель осуществить подъем панели краном в место монтажа. Выровнять край панели с торцом здания, по внешнему краю стеновых сэндвич-панелей. Выставить свес панели на расстояние, заданное в проекте. Проверить параллельность торцевой кромки панели с осью здания натянув шнур по коньку, а если нетстыка панелей, то по фасаду здания.

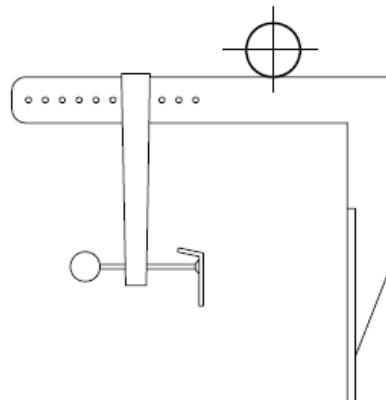


Рисунок 4.13 – Кровельная струбцина

Зазор в замковом соединении между панелями 1-1,5 мм. Оказывать чрезмерное давление при стыковке панелей запрещено, между панелями должен быть гарантированный зазор, во избежание выпучивания замкового соединения;

4) Накренить место сверления. Закрепить панель самонарезающимися винтами с уплотнительными шайбами. Количество крепежных саморезов по боковым сторонам кровли должно выбираться из расчета 3 самореза на панель-прогон. Затяжка саморезов производится до устранения выгиба металлической шайбы. Винты устанавливаются по вершинам волн верхней обшивки панели.

5) Обрезать по продольной кромке замок верхней обшивки в плоскость с сердечником панели, так как он будет мешать при установке торцевого нащельника.

6) Установить следующую панель. Панель укладывается выступающей гофрой на такую же гофру соседней панели и круговым движением укладывается в проектное положение.

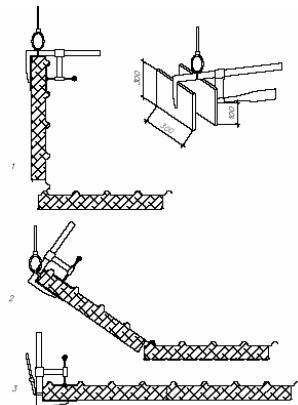
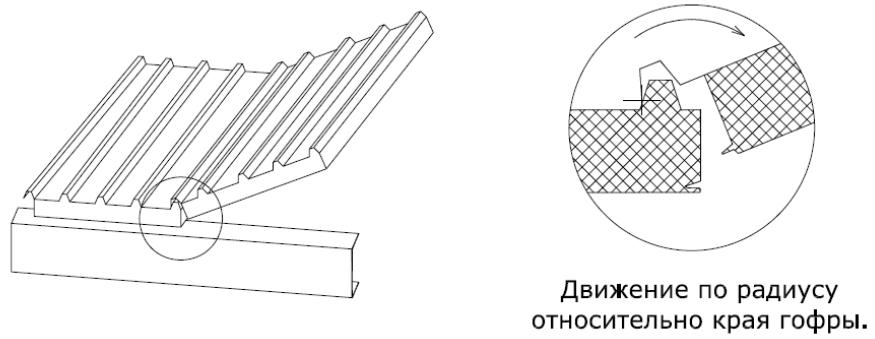


Рисунок 4.14 – Транспортировка и укладка кровельных панелей на месте



Движение по радиусу  
относительно края гофры.

Рисунок 4.15 - Укладка соседней панели круговым движением

7) Предварительно в замок нижнего листа смонтированной панели укладывается пароизоляционный резиновый уплотнитель, а в желоб замковой гофры наносится силиконовый герметик, с диаметром валика 5мм. Герметик наносится только перед самым монтажом кровельной панели.

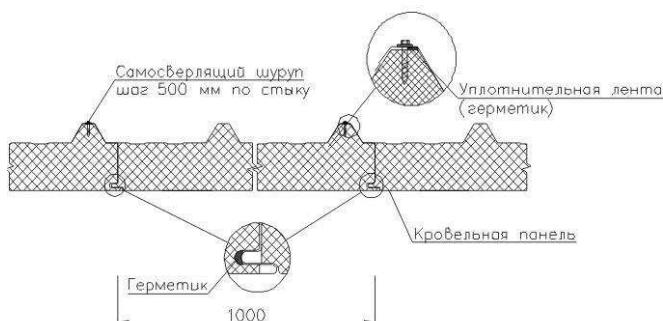


Рисунок 4.16 – Нанесение герметика в желоб замковой гофры перед монтажом панели

8) Крепление панели осуществляется так же, как и крепление первой панели. После этого панели соединяются между собой посредством самонарезающих кровельных винтов с уплотнительной резиновой шайбой. Винты устанавливаются на гребне гофры с шагом 300мм.

9) После монтажа панелей смонтировать необходимые нашельники, снегозадержатели и системы водоотлива, согласно проектной документации.

Не рекомендуется монтаж кровельных панелей в холодное время года при образовании наледи

После окончания монтажа всех кровельных панелей монтажные зазоры заполняются герметиком, минеральной ватой. После чего на монтажные зазоры устанавливаются нашельники.

По окончанию монтажа панелей производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация:

- журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки смонтированных панелей;
- исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных панелей;
- документы о контроле качества сварных соединений;
- паспорта на панели.

#### **4.1.4 Требования к качеству работ**

С целью обеспечения необходимого качества монтажа панелей монтажно-сборочные работы должны подвергаться контролю на всех стадиях их выполнения. Производственный контроль подразделяется на входной, операционный (технологический), инспекционный и приемочный. Контроль качества выполняемых работ должен осуществляться специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту

контроля, и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего монтажные работы.

Панели, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей.

До проведения монтажных работ панели, соединительные детали, арматура и средства крепления, поступившие на объект, должны быть подвергнуты входному контролю. Количество изделий и материалов, подлежащих входному контролю, должно соответствовать нормам, приведенным в технических условиях и стандартах.

Входной контроль проводится с целью выявления отклонений от этих требований. Входной контроль поступающих панелей осуществляется внешним осмотром и путем проверки их основных геометрических размеров, наличия закладных деталей, отсутствия повреждений лицевой поверхности панелей. Необходимо также удостовериться, что небетонируемые стальные закладные детали имеют защитное антакоррозийное покрытие. Закладные детали, монтажные петли и строповочные отверстия должны быть очищены от бетона. Каждое изделие должно иметь маркировку, выполненную несмыываемой краской.

Панели, соединительные детали, а также средства крепления, поступившие на объект, должны иметь сопроводительный документ (паспорт), в котором указываются наименование конструкции, ее марка, масса, дата изготовления. Паспорт является документом, подтверждающим соответствие конструкций рабочим чертежам, действующим ГОСТам или ТУ.

Результаты входного контроля оформляются Актом и заносятся в Журнал учета входного контроля материалов и конструкций.

В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устраниению и предупреждению. Контроль проводится под

руководством мастера, прораба в соответствии со Схемой операционного контроля качества. Не допускается применение не предусмотренных проектом подкладок для выравнивания монтируемых элементов по отметкам без согласования с проектной организацией.

При операционном (технологическом) контроле надлежит проверять соответствие выполнения основных производственных операций по монтажу требованиям, установленным строительными нормами и правилами, рабочим проектом и нормативными документами.

Результаты операционного контроля должны быть зарегистрированы в Журнале работ по монтажу строительных конструкций.

По окончанию монтажа панелей производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация:

- журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки смонтированных панелей;
- исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных панелей;
- документы о контроле качества сварных соединений;
- паспорта на панели.

При инспекционном контроле надлежит проверять качество монтажных работ выборочно по усмотрению заказчика или генерального подрядчика с целью проверки эффективности ранее проведенного производственного контроля. Этот вид контроля может быть проведен на любой стадии монтажных работ.

Результаты контроля качества, осуществляющегося техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных конструкций и фиксируются также в Общем журнале работ.

#### **4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах**

Технологическое оборудование и машины; необходимая оснастка, инвентарь, инструменты; перечень материалов и изделий приведены в таблице 4.1 и таблице 4.2.

**Таблица 4.1 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления**

Наименование технологического процесса	Наименование инструмента	Основная техническая характеристика	Количество
Подготовительные работы	Невелир	НИ-3	2
	Теодолит	ЗТ2КП2	2
Разгрузка и складирование панелей	Оттяжка из пенькового каната d=10мм	30 м	2
	Траверса	г/п 1,5т	1
	Строп текстильный	г/п 1,0т	2
	Зажимы пластинчатые		2
Монтаж стеновых и кровельных сэндвич-панелей	Рулетка измерительная металлическая	5м	4
	Уровень строительный УС2-II	2м	2
	Отвес стальной строительный	ГОСТ 7948-80	2
	Вышка Тура	h=12м	2
	Леса строительные	ГОСТ 27321-87	10
	Дрель электрическая, реверсная с регулировкой скорости и оборотов		2
	Электролобзик		2
	Гайковерт электрический		2
	Инвентарная винтовая стяжка		2
	Лом стальной монтадный		2
	Рейка нивелировочная 3 м	ГОСТ 10525-90	2
	Ножницы по металлу ручные	ГОСТ 7210-75	3
	Захват-струбцина		4

## Продолжение таблицы 4.1

Наименование технологического процесса	Наименование инструмента	Основная техническая характеристика	Количество
Монтаж стеновых и кровельных сэндвич-панелей	Набор ключей		3
Безопасность	Очки защитные ЗП2-84	ГОСТ Р 12.4.013-97	19
	Каски строительные	ГОСТ Р 12.4.207-99	19

Таблица 4.2 – Машины технологическое оборудование

Наименование технологического процесса	Наименование инструмента	Основная техническая характеристика	Количество
Подача материала	Кран РДК-250	Башенно-стреловое исполнение, стрела 17,5м, маневровый гусек 20м	1

### 4.1.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования

Кран подбирается по массе наиболее тяжелого элемента. Им является колонна К-1. Масса колонны принимается 700кг.

Необходимо подобрать кран для подачи материала в здание с отметкой верха +12,990 м с размерами в осях 30,66x48,66 м.

Для строповки элемента используется строп 4СК10-4 ( $m=0,08985t$ ,  $h_g=4m$ ).

Определяем монтажные характеристики:

Определяем монтажную массу по формуле

$$M_m = M_e + M_g = 0,7 + 0,089 = 0,789 \text{ т},$$

где,  $M_e$  – масса наиболее тяжелого элемента (колонна), т;

$M_g$  – масса грузозахватного устройства, т.

Определяем монтажную высоту подъема крюка по формуле

$$H_k = h_0 + h_3 + h_s + h_r = 12,99 + 0,5 + 0,12 + 4,0 = 17,61 \text{ м},$$

где,  $h_0$  – высота, на которую необходимо поднять элементы (рассматриваем поднятие не колонны, а стенового прогона, так как именно он поднимается на максимальную высоту), м;

$h_s$  – высота прогона, м;

$h_3$  – запас по высоте, м;

$h_r$  – высота грузозахватного устройства, м.

Принимаем гусеничный кран марки РДК-250 в башенно-стреловом исполнении с основной стрелой 17,5 м и маневровым гуськом 20,0 м.

Вылет максимальный крюка – 21,75 м.

Вылет минимальный крюка – 6,5 м.

Высота подъема крюка при наибольшем вылете – 20,0 м

Грузоподъемность при максимальном вылете – 1,2 т.

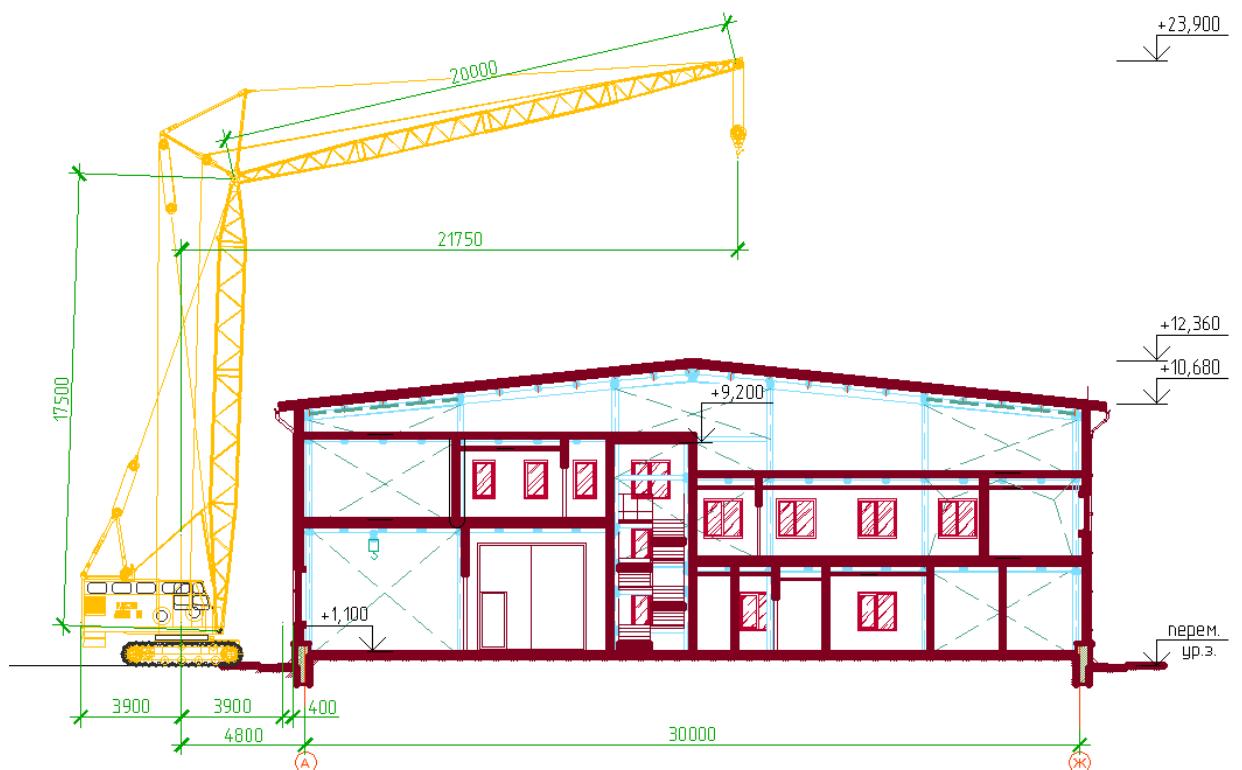


Рисунок 4.17– Подбор гусеничного крана

## Грузовысотные характеристики крана РДК-250

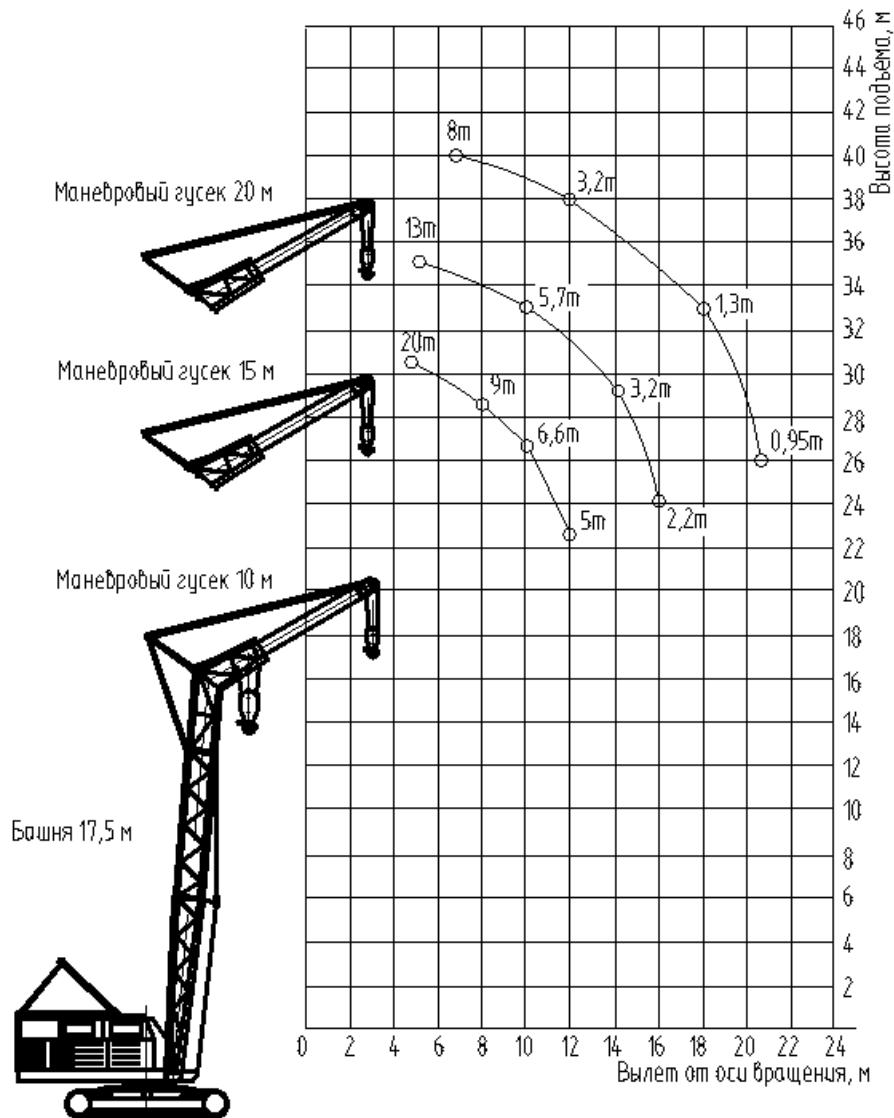


Рисунок 4.18— Рабочие параметры крана РДК-250

### 4.1.7 Составление калькуляции трудовых затрат и заработной платы

Целью составления калькуляции является определение трудоемкости работ и затрат на заработную плату при монтаже отдельных элементов и комплекса работ по монтажу конструкций в целом. Калькуляция приведена в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Калькуляция трудовых затрат

Обосн ование ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На ед.изм.		Объем работ	
		Ед. изм.	Количе ство		Норма време ни чел- час	Расце нка	Трудоес тврдкость, чел-час	Сумма, руб.
E1-5	Разгрузка сэндвич-панелей в пакетах общей массой до 2т	100т	0,23	Машинист 4р-1, такелажник 2р-2	3,6 7,2	3,82 4,61	0,83 1,66	0,87 1,06
E5-1-23	Установка стеновых сэндвич-панелей	1 эл.	313	Машинист 6р-1, монтажник 5р,3р-1,4р-2	0,44 1,7	0,466 1,36	137,72 532,1	145,86 425,68
E5-1-22	Постановка болтов	100 шт.	20	Монтажн. 4р,3р-1	8,6	6,41	172	128,2
E5-1-24	Установка фасонных элементов	1 м	200	Монтажн. 4р,3р-1	0,16	0,119	32	23,8
E5-1-23	Установка кровельных сэндвич-панелей	1 эл.	164	Машинист 6р-1, монтажник 5р,3р-1,4р-2	0,44 1,7	0,466 1,36	72,16 278,8	76,42 223,04
E5-1-22	Постановка болтов	100 шт.	10	Монтажн. 4р,3р-1	8,6	6,41	86	64,1
E5-1-24	Установка фасонных элементов	1 м	150	Монтажн. 4р,3р-1	0,16	0,119	24	17,85
Итого:							1337,2 7	

#### 4.1.8 Техника безопасности и охрана 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, кто находится на строительной площадке, должны носить защитные каски. 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 расстояние 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.

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

В зимнее время необходимо очищать рабочие места и подходы к ним от снега и наледи.

Человек, несущий ответственный за безопасное производство работ краном, должен проверить исправность такелажа, приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значения подаваемых сигналов и свойств материалов, поданных к погрузке (разгрузке).

Графическое изображение способов строповки и зацепки, а также перечень грузов, которые перемещаются краном, 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.

До того, как приступят к работам на машинах, руководитель работ должен определить схему движения и место установки машин, места и способы зануления (заземления) машин, имеющие электропривод, указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста (оператора) с рабочим-сигнальщиком, обслуживающим машину, определить (при необходимости) место нахождения сигнальщика, а также обеспечить надлежащие освещение рабочей зоны. Если машинист, управляющей машиной, имеет плохую обзорность рабочего пространства или не видит рабочего (специально выделенного сигнальщика), подающего ему сигналы, между машинистом и сигнальщиком необходимо установить двухстороннюю радиосвязь или телефонную связь. Использование промежуточных сигнальщиков для передачи сигналов машинисту не допускается.

Поднимаемые грузы или монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Поднимать грузы или конструкции следует в 2 приема: сначала на высоту 20-30 см, а затем необходимо проверить на сколько надежна строповка, только после этого можно проводить подъем.

Нахождение людей и производство каких-либо работ под поднимаемым грузом или монтируемыми элементами до установки их в проектное положение и закрепления запрещается.

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

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

Категорически нельзя производить 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.

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

#### **4.1.9 Технико-экономические показатели**

Критериями технологической карты являются технико-экономические показатели.

Таблица с ТЭП представлена в графической части.

## **5. Организация строительного производства**

### **5.1 Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части**

#### **5.1.1 Область применения строительного генерального плана**

Объектный строительный генеральный план разработан для объекта «Станция подготовки производственной воды» на основной период строительства, согласно рекомендациям и требованиям СП «Организация строительства». Организационно-технологические и технические решения соответствуют нормам как экологическим и противопожарным, так и нормам по охране труда, а так же другим нормам, соблюдаемым на территории Российской Федерации. Соблюдение норм обеспечивает планомерную, ритмичную работу на строительной площадке.

#### **5.1.2 Продолжительность строительства**

Нормативную продолжительность строительства станции подготовки воды определяем по СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», ч.2.

Продолжительность принимаем по проекту аналогу, так как в СНиПе не имеется данных по насосной станции перекачки пульпы.

Итоговая продолжительность строительства принимается равной 7 месяцам.

#### **5.1.3 Подбор грузоподъемных механизмов**

Согласно п. 4.1.6 принимаем гусеничный кран марки РДК-250 в башенно-стреловом исполнении с основной стрелой 17,5 м и маневровым гуськом 20,0 м.

Вылет максимальный крюка – 21,75 м.

Вылет минимальный крюка – 6,5 м.

Высота подъема крюка при наибольшем вылете – 20,0 м

Грузоподъемность при максимальном вылете – 1,2 т.

#### 5.2.4 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

Установку кранов у зданий и сооружений производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном (с учетом радиуса поворотной платформы). Минимальное расстояние составляет 0,4 м. Поперечную привязку крана выполним, используя графический метод.

Принимаем расстояние от оси здания до оси крана равное 4,8 м.

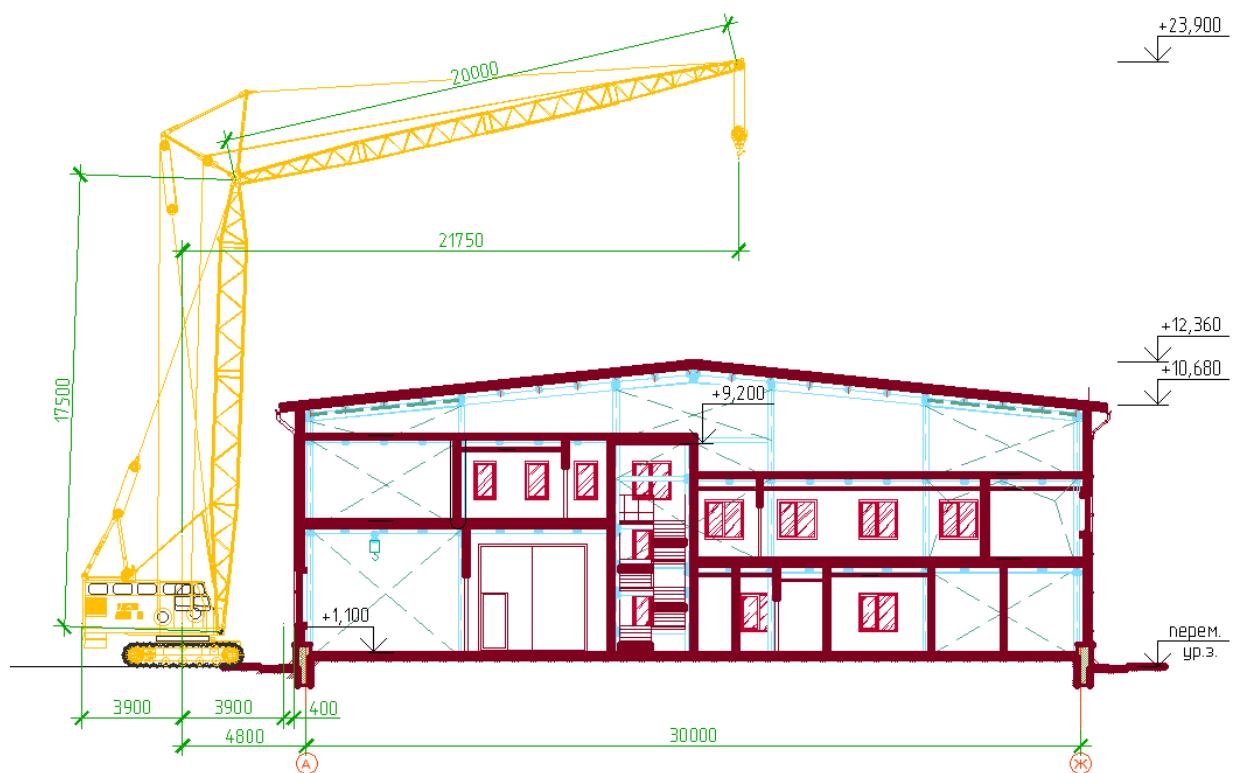


Рисунок 5.1– Привязка гусеничного крана

## **5.2.5 Определение зон действия грузоподъемных механизмов**

При размещении строительного крана необходимо выявить опасную для людей зону, в радиусе 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.

Для безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают зоны: монтажную зону, рабочую зону работы крана, опасную зону работы крана, опасную зону дорог.

### **1. Монтажная зона**

Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{m3} = L_r + L_{отл} = 6,0 + 4,0 = 10,0 \text{ м},$$

где  $L_r$  – наибольший габарит самого тяжелого груза, в нашем случае балка, м;

$L_{отл}$  – расстояние отлета при падении груза со здания, м (по Рисунку 15 РД11-06-2007).

### **2. Рабочая зона (зона обслуживания крана)**

$$R_{p3} = 21,75 \text{ м.}$$

### **3. Опасная зона**

Радиус опасной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{оп} = R_{p3} + 0,5 \cdot B_r + L_r + L_{отл} = 21,75 + 0,5 \cdot 0,75 + 8,5 + 6,0 = 17,675 = 36,62 \text{ м},$$

где  $B_r$  – ширина перемещаемого груза, м;

$L_{отл}$  – расстояние отлета при падении груза при перемещении его краном, м (по рисунку 15 РД11-06-2007).

## **5.2.6 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий**

Число работников определили исходя из плана производства работ и графика движения рабочих кадров.

Удельный вес различных категорий работающих ориентировочно принимают:

Рабочие – 85%

ИТР – 12%

МОП, ПСО – 3%

В том числе в наиболее многочисленную смену количество рабочих – 70%, все остальные категории – 80%.

Для ориентировочных расчетов принимаем:

Количество рабочих – 19 чел. (85%);

ИТР и служащие – 2 чел. (12%);

Пожарно-сторожевая охрана – 1 чел. (3%);

Количество работающих определяется:

$$N_{общ} = 19 + 2 + 1 = 22 \text{ чел.}$$

Определим максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену из расчета:

рабочие – 70% от  $N_{max}$ ;

ИТР и служащие – 80% от  $N_{итр}$ ;

МОП и пожарно-сторожевая охрана – 80% от  $N_{моp}$ .

$$N_{max}^{cm} = 0,7 \cdot N_{max} = 0,7 \cdot 19 = 13 \text{ чел.};$$

$$N_{итр}^{cm} = 0,8 \cdot N_{итр} = 0,8 \cdot 2 = 2 \text{ чел.};$$

$$N_{МОП,ПСО}^{cm} = 0,8 \cdot N_{МОП,ПСО} = 0,8 \cdot 1 = 1 \text{ чел.}$$

Тогда  $\sum N^{cm} = 13 + 2 + 1 = 16 \text{ чел.}$

На основании полученных данных рассчитаем и подберем временные здания.

Временными зданиями называются надземные подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты. Они необходимы для обеспечения производства строительно-монтажных работ.

Требуемые на период строительства площади временных помещений ( $F$ ) определяют по формуле

$$F_{tp} = N \cdot F_h,$$

где  $N$  - численность рабочих (работающих), чел.; при расчете площади гардеробных  $N$  - списочный состав рабочих во все смены суток; столовой - общая численность работающих на стройке, включая ИТР, служащих, ПСО и др.; для всех других помещений  $N$  - максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену;

$F_h$  - норма площади на одного рабочего (работающего), м.

Таблица 5.1 – Расчет площадей временных административно-бытовых зданий

Временные здания	Назначение	Ед. изм.	Норматив н. площ.	$N$ , чел	$F_{tp}$ , м <sup>2</sup>
Гардеробная	Переодевание, хранение уличной одежды и спецодежды	м <sup>2</sup>	0,9/1чел	19	17,1
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м <sup>2</sup>	0,43/1чел	13	5,59
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м <sup>2</sup>	0,07/1чел	13	0,91
Сушильня	Сушка спецодежды и спецобуви	м <sup>2</sup>	0,2/1чел	13	2,6
Столовая	Обеспечение рабочих горячим питанием	м <sup>2</sup>	0,6/1чел	22	13,2
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м <sup>2</sup>	4,8м <sup>2</sup> /1чел	2	9,6

Таблица 5.2 – Подбор инвентарных зданий для бытового городка

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м <sup>2</sup>	Принятый тип здания (шифр)	Размеры	Полезная площадь инвентарного здания, м <sup>2</sup>	Число инвентарных зданий
Гардеробная	19	5055-1	3,1x7,5	21	1
Душевая, сушильня	8,19	ЛВ-157	2,4x4	9	1
Туалет	0,91	Биотуалет		1,3	1
Столовая	13,2	ГОССС-20	3,0x9,0	24	1
Прорабская	9,6	ИКЗЭ-5	3,0x6,0	15,6	1

Производственно-бытовые городки нужно располагать на спланированной площадке максимально близко к основным путям передвижения работающих на объекте, в безопасной зоне от работы крана и иметь отвод поверхностных вод.

Чтобы организовать безопасный проход в бытовые помещения должны быть устроены пешеходные дорожки из щебня шириной не менее 0,6м, которые не должны пролегать через опасные зоны грузоподъемных механизмов.

### 5.2.7 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке

Определим необходимый запас материалов по формуле

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2,$$

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

$T$  – продолжительность расчетного периода по календарному плану в днях;

$T_n$  – норма запаса материала в днях;

$K_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад, принимаем  $K_1=1,1$ ;

$K_2$  – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течение расчетного периода, принимаем  $K_2=1,3$ .

Таблица 5.3 - Количество строительных материалов, конструкций, изделий

№	Материалы, конструкции, изделия	Ед.изм.	Кол-во
1	Панели	$m^3$	640
2	Стальные конструкции	т	113,88
3	Оконные блоки	$m^2$	131,29

Таблица 5.4 – Необходимый запас строительных материалов

№	Материалы, конструкции, изделия	$T_h$ , дн	$T$ , дн	$P_{скл}$
1	Панели, $m^3$	10	19	481,6
2	Стальные конструкции, т	10	30	54,29
3	Оконные блоки, $m^2$	5	5	187,75

Найдем полезную площадь складов по формуле

$$F=P/V,$$

где  $P$  – общее количество хранимого на складе материала;

$V$  – количество материала, укладываемого на  $1m^2$  площади склада.

– панели (открытый способ хранения)

$$F=481,6/0,7=688,12 \text{ } m^2$$

– стальные конструкции (открытый способ хранения)

$$F=54,29/0,7=77,55 \text{ } m^2$$

– оконные блоки (закрытый способ хранения)

$$F=187,75/20=9,39 \text{ } m^2$$

Итого площадь открытых складов –  $770 \text{ } m^2$

Итого площадь закрытых складов –  $10 \text{ } m^2$

ИТОГО: 780 м<sup>2</sup>

### 5.2.8 Расчет автомобильного транспорта

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки ( $N_i$ ) по заданному расстоянию перевозки по определённому маршруту определяем по формуле

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_{\text{ц}}}{T_i \cdot q_{\text{тр}} \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}}},$$

где  $Q_i$  – общее количество данного груза, перевозимого за расчётный период, Т;

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

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

$g_{\text{тр}}$  – полезная грузоподъёмность транспорта, т;

$T_{\text{см}}$  – сменная продолжительность работы транспорта, равная 8 ч;

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

Продолжительность цикла транспортировки груза определяется по формуле

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{пр}} + 2 \cdot \frac{l}{v} + t_m,$$

где  $t_{\text{пр}}$  – 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;

$t_m$  – период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, ч.

Для стальных конструкций:

$$t_{\text{ц}} = 0,17 + 2 \cdot \frac{25}{40} + 0,05 = 1,47 \text{ ч}$$

$$N_i = \frac{113,88 \cdot 1,47}{30 \cdot 2,5 \cdot 8 \cdot 1} = 0,28 \text{ шт}$$

Для панелей:

$$t_{\text{п}} = 0,17 + 2 \cdot \frac{25}{40} + 0,05 = 1,47 \text{ч}$$

$$N_i = \frac{23 \cdot 1,47}{19 \cdot 2,5 \cdot 8 \cdot 1} = 0,09 \text{ шт}$$

Итого: принимаем необходимое количество автомобилей – 1шт.

### 5.2.9 Потребность строительства в электрической энергии

Определим потребителей электричества на площадке

- силовое оборудование;
- наружное освещение;
- внутреннее освещение.

Для обеспечения данной площадки электричеством в необходимом количестве, решено установить временную трансформаторную подстанцию.

Рассчитаем мощность, необходимую для обеспечения строительной площадки электричеством по формуле

$$P = \alpha \cdot (\sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_t}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_{osc} + \sum K_4 \cdot P_h),$$

где  $P$  – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

$\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности (1,05-1,1);

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

$P_c$  – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_t$  – мощность, требуемая для технологических нужд, кВт;

$P_{osc}$  – мощность, требуемая для наружного освещения, кВт;

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

Таблица 5.5 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. измерения, кВт	Коэффициент спроса Кс	Требуемая мощность, кВт
Сварочные аппараты	Шт.	1	20	0,35	14
Пила дисковая		1	1,8	0,06	1,7
конторские и бытовые помещения	Вт/м <sup>2</sup>	104,25	0,015	0,8	1,25
душевые, уборные, сушильни	Вт/м <sup>2</sup>	9,6	0,003	0,8	0,023
закрытые склады	Вт/м <sup>2</sup>	770	0,015	0,8	9,24
открытые склады	Вт/м <sup>2</sup>	10	0,003	0,8	0,24
Наружное освещение:					
территория строительства	Вт/м <sup>2</sup>	17047,33	0,0002	1	3,4
Итого					29,85

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_l} = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 17047,33}{1500} = 6,82 = 7 \text{ шт.},$$

где Р – мощность прожектора, Вт/м<sup>2</sup>;

Е – освещенность, лк;

S – площадь, подлежащая освещению, м<sup>2</sup>;

P<sub>л</sub> – мощность лампы прожектора, Вт/м<sup>2</sup>

Принимаем для освещения строительной площадки 7 прожекторов.

В качестве источника электроэнергии принимаем районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвления от высоковольтной линии на трансформаторную подстанцию мощностью 560 кВт. Питание от сети производится с трансформацией тока до напряжения 220/380 В. Схема электропитания принята радиальная.

В качестве временных линий (ЛЭП) применяем воздушные линии электропередач.

### **5.2.10 Потребность строительства во временном водоснабжении**

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйствственно-бытовые и противопожарные нужды.

Потребность в воде подсчитывают, исходя из принятых методов производства работ, объемов и сроков их выполнения. Расчет производят на период строительства с максимальным водопотреблением.

Суммарный расход воды, л/с находим по формуле

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}} + Q_{\text{пож.}}$$

где  $Q_{\text{маш}}$ ,  $Q_{\text{хоз.-быт.}}$ ,  $Q_{\text{пож.}}$  – расход воды л/с, соответственно на охлаждение двигателей строительных машин, хозяйствственно-бытовые и противопожарные нужды.

Расход воды, л/с, на охлаждение двигателей строительных машин находим по формуле

$$Q_{\text{маш}} = W \cdot q_2 \cdot K_q / 3600,$$

где  $W$  – количество машин;

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

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

$$Q_{\text{маш}} = 2 \cdot 400 \cdot \frac{2}{3600} = 0,44 \text{ л/с.}$$

Расход воды на хозяйствственно-бытовые нужды слагается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и душевые установки находим по формуле

$$Q_{\text{хоз-быт}} = Q_{\text{хоз-пит}} + Q_{\text{душ}}$$

$$Q_{\text{хоз-пит}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot \frac{K_q}{8 \cdot 3600} = \frac{19 \cdot 25 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,044 \text{ л/с},$$

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

$q_3$  - норма потребления воды, л, на 1 человека в смену;

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

Расход воды на душевые установки найдем по формуле

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot \frac{K_n}{t_{\text{душ}}} \cdot 3600 = 19 \cdot 30 \cdot \frac{0,3}{0,5 \cdot 3600} = 0,095 \text{ л/с},$$

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

$K_n$  – коэффициент, учитывающий число пользующихся душем, принимаем 0,3;

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

Тогда расход воды на хозяйствственно-бытовые нужды составляет

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,044 + 0,095 = 0,139 \text{ л/с.}$$

Расход воды на наружное пожаротушение, принимается в соответствии с установленными нормами. На объектах с площадью застройки до 10Га, расход воды составляет 20 л/с.

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

Найдем расчетный расход воды по формуле:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}}) = 20 + 0,5 \cdot (0,44 + 0,139) = 20,29 \text{ л/с.}$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot \theta}} = 63,25 \sqrt{\frac{20,29}{3,14 \cdot 1,2}} = 146,77 \text{ м.}$$

где  $v$  – скорость движения воды от 0,7 до 1,2 м/с

По сортаменту подбираем трубу диаметром 150 мм. Схема размещения временного водопровода тупиковая.

Пожарные гидранты размещаются на расстоянии не более 100м друг от друга. Пожарные гидранты рекомендуется размещать не ближе 5м, и не далее 50м от объекта и 2м от края дороги.

### **5.2.11 Проектирование временных дорог и проездов**

Для внутрипостроечных перевозок пользуется только автомобильный транспорт.

Для подъезда к строительной площадке используются постоянные существующие дороги, на самой строительной площадке предусматриваются временные дороги.

На въезде на стройплощадку необходимо установить схему движения транспортных средств. На схеме указываются расположение дорог, подъезды в зону действия механизмов, так же показывается путь к складам и бытовым помещениям.

Между дорогой и складской площадкой необходимо выдержать расстояние равное 1 м.

Ширина проезжей части однополосной дороги – 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 12-18 м.

### **5.2.12 Мероприятия по охране труда и технике безопасности**

Основные требования по охране труда приведены с указанием ссылок на нормативные документы согласно СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

При производстве строительно-монтажных работ следует руководствоваться указаниями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие указания» и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II. Строительное производство и другими правилами и нормативными документами по охране труда и технике безопасности, утвержденными и согласованными в установленном порядке органами государственного управления и надзора, в том числе Минстроем России.

Грузоподъемные работы выполнять в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

На территории строительной площадки находятся только временные здания и сооружения.

Внутриплощадочные проходы и проезды, размещение и складирование конструкций, материалов, изделий, а также временных зданий (помещений) и сооружений, инженерных сетей, путей транспортирования оборудования и конструкций следует выполнять в соответствии стройгенплану.

На территории строительства опасные для движения зоны следует ограждать или выставлять на их границах предупредительные знаки, должны быть установлены указатели проездов и проходов. Скорость движения автотранспорта на строящемся объекте не должна превышать 10 км/ч, а на поворотах в рабочих зонах кранов 5 км/ч.

Необходимо обеспечить строительную площадку освещением (не менее 10лк), санитарно-бытовыми помещениями инвентарного типа с привозной питьевой водой в емкостях соответствующих всем санитарным нормам.

Для оказания первой медицинской помощи строительные бригады должны быть снабжены на местах аптечками с набором необходимых медикаментов.

Строительную площадку обеспечить мобильной связью.

Все лица, находящиеся на строительной площадке и на рабочих местах при строительстве должны быть обеспечены защитными средствами в соответствии с отраслевыми нормами.

Предприятием подрядчиком для работающих, должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ.

Доставка рабочих до строительной площадки осуществляется автотранспортом застройщика (подрядчика).

Все ИТР и рабочие должны быть обучены правилам техники безопасности.

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

### **5.2.13 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов**

Основным мероприятием, ограничивающим отрицательное воздействие на окружающую среду, является применение исключительно исправной техники, в которой отрегулирована топливной аппаратурой, обеспечивающей минимально возможный выброс углеводородных соединений, а также применение новой техники более совершенной в экологическом отношении и снабженной катализаторами выхлопных газов. Чтобы максимально уменьшить выбросы пылящихся материалов (при производстве земляных работ) рекомендовано производить их регулярный полив технической водой.

При выполнении работ предусматривается выполнение мероприятий по охране окружающей природной среды на всех этапах производства работ:

- строительство ведется частично по методу «с колес»;

- проектом предусмотрено кратковременное складирование материалов и конструкций на территории строительной площадки;
- не предусмотрена стоянка строительных машин, по окончании смены строительные машины возвращаются к месту постоянной дислокации, в гаражи предприятия подрядчика, где производится их мойка, ремонт и отстой;
- проектом не предусмотрен выпуск воды со стройплощадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва;
- оборудование под стационарными механизмами (электростанция, компрессорная и т.п.) специальных поддонов, исключающих попадание топлива и масел в грунт;
- применение на стройплощадке контейнеров для сбора строительного мусора, а также биотуалетов, с регулярным вывозом стоков в очистные сооружения;
- проезд строительной техники только по установленным проездам;
- заправка строительной техники из автозаправщиков, оборудованных исправными заправочными пистолетами или на ближайших действующих АЗС;
- вывоз контейнеров с бытовым мусором по мере их наполнения производится в места, специально отведенные для этих целей местным – ПТБО;
- полив территории в летний период технической водой, для исключения образования пыли;
- приготовление бетонов и растворов предусмотрено на стационарных БСУ, доставка их к месту укладки осуществляется автобетоносмесителями;
- по завершении работ предусмотрена разборка всех временных сооружений;
- использование на строительстве исправных механизмов, исключающих загрязнение окружающей природной среды выхлопными газами (в объеме превышающим предельно-допустимые концентрации) и

горюче-смазочными материалами, все машины и механизмы проходят регулярный контроль.

Для вывоза строительного мусора проектом организации строительства, предусмотрено, использование мощностей полигона вторичных ресурсов (ПТБО).

### **5.2.14 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана**

Таблица 5.6 – Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м <sup>2</sup>	17047,33
Площадь под постоянными сооружениями	м <sup>2</sup>	412,05
Площадь под временными сооружениями	м <sup>2</sup>	1490,0
Площадь открытых складов	м <sup>2</sup>	770
Площадь закрытых складов	м <sup>2</sup>	10
Протяженность временных автодорог	км	0,524
Протяженность временных электросетей	км	0,315
Протяженность временных водопроводных сетей	км	0,054
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,289

## 6 Экономика строительства

### 6.1 Социально – экономическое обоснование

Станция подготовки производственной воды входит в состав основных сооружений гидроузла на реке Амазар (Могочинский район Забайкальского края) и служит для водоснабжения Амазарского целлюлозного завода ООО «ЦПК «Полярная». Станция располагается на площадке подготовки производственной воды.

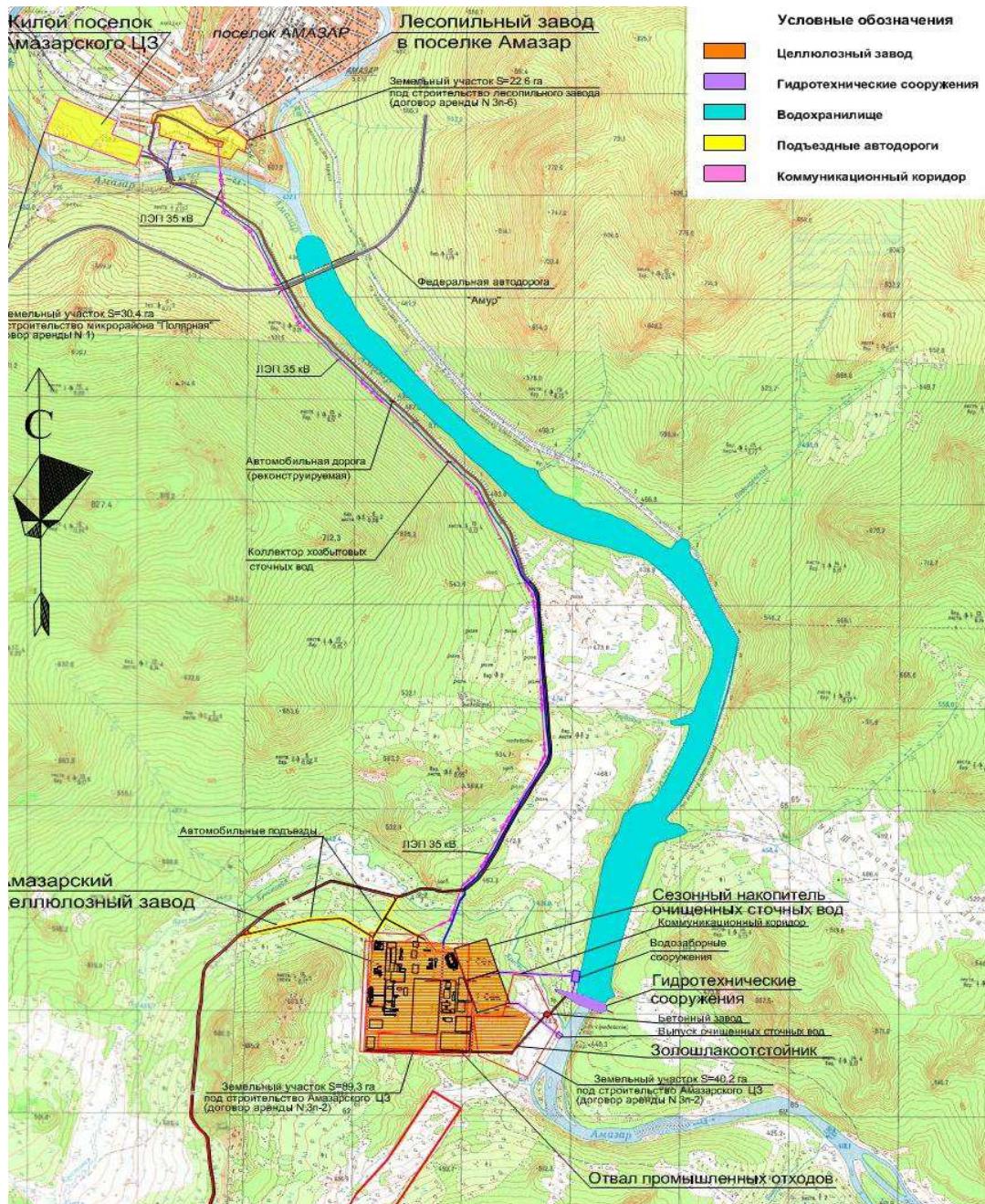


Рисунок 6.1 – Ситуационный план расположения объекта строительства

Строительство станции подготовки производственной воды при строительстве целлюлозного завода позволит обеспечить непрерывность технологических процессов производства.

## **6.2 Пояснительная записка к сметной документации**

Сметная документация составляется в соответствии с методическими положениями ценообразования с использованием сметных нормативов – МДС 81-35.2004, что обеспечивает обоснованность стоимости строительства.

Локальные сметный расчеты составлены базисно – индексным способом, в программном комплексе Гранд – смета, с использованием ФЕР (Федеральных единичных расценок) в редакции 2017г. и федерального сборника сметных цен (ФССЦ), введенных в действие приказом Минстроя России от 30.12.2016 № 1039/пр.

Сметная стоимость определяется в базисных ценах на 2001 и переводится в текущий уровень цен путем использования индексов перевода в текущие цены.

Пересчет сметной стоимости работ в текущий уровень цен на 1 квартал 2018г. из базисного уровня цен производится путем применения индексов к СМР для объектов «Прочие объекты» для Забайкальского края СМР=7,95 согласно Приложению №1 к письму Минстроя РФ от 05.03.2019 г. № 7581-ДВ/09 (Приложение Б).

В локальном сметном расчете учтены лимитированные затраты:

1. Временные здания и сооружения 3,6 % согласно приложению №1 п.п. 1.11 к ГСН 81-05-01-2001 для предприятий целлюлозно – бумажной промышленности.
2. Непредвиденные расходы в размере 2 % согласно МДС81-35.2004 п 4.96.
3. Производство работ в зимнее время 4,4% согласно ГСН 81-05-02-2007 таблица 4 п.1.19. Строительство длится 12 месяцев, с 01.01.2018.
4. НДС определяют в размере 20 % на суммарную сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные.

Размеры накладных расходов и сметной прибыли определены согласно МДС81-33.2004 и МДС 81-25.2004 соответственно по видам общестроительных работ в процентах от фонда оплаты труда (ФОТ).

Так же учтены коэффициенты к накладным расходам и сметной прибыли (0,8 и 0,85 соответственно) согласно письму Госстроя от 27.11.2012 N 2536-ИП/12/ГС (Приложение В).

### **6.2.1 Анализ локального сметного расчета на общестроительные работы**

Локальный сметный расчет на общестроительные работы по возведению здания станции подготовки производственной воды Амазаровского целлюлозного завода ООО «ЦПК «Полярная» представлен в Приложении Б данной работы.

Стоимость общестроительных работ согласно локальному сметному расчету составила в текущих ценах 61580613,08 руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для общестроительных работ в соответствии с проектными решениями. Трудоемкость производства работ составила 20701,68 чел-час. Средства на оплату труда составили 1 681 974,90 руб.

Анализ локальных сметного расчета на общестроительные работы производим путем составления диаграмм по экономическим элементам и разделам локальной сметы.

Таблица 6.1 - Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам

Разделы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Земляные работы	144570,19	0,2
Фундаменты	3473734,29	5,6
Металлический каркас	10121149,21	16,4
Стены и перегородки	14598753,38	23,7
Перекрытия	661994,43	1,1
Лестницы	612130,44	1
Кровля	12491846,13	20,3
Окна	466519,28	0,8
Двери и ворота	765456,93	1,2

Разделы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Полы	1976273,57	3,2
Внутренняя отделка	1203569,66	2
Лимитированные затраты	4801180,29	7,8
НДС	10263435,51	16,7
Итого	61580613,08	100

На основании таблицы 6.1 строим диаграммы структуры локального сметного расчета по типовому распределению затрат по разделам расчета.

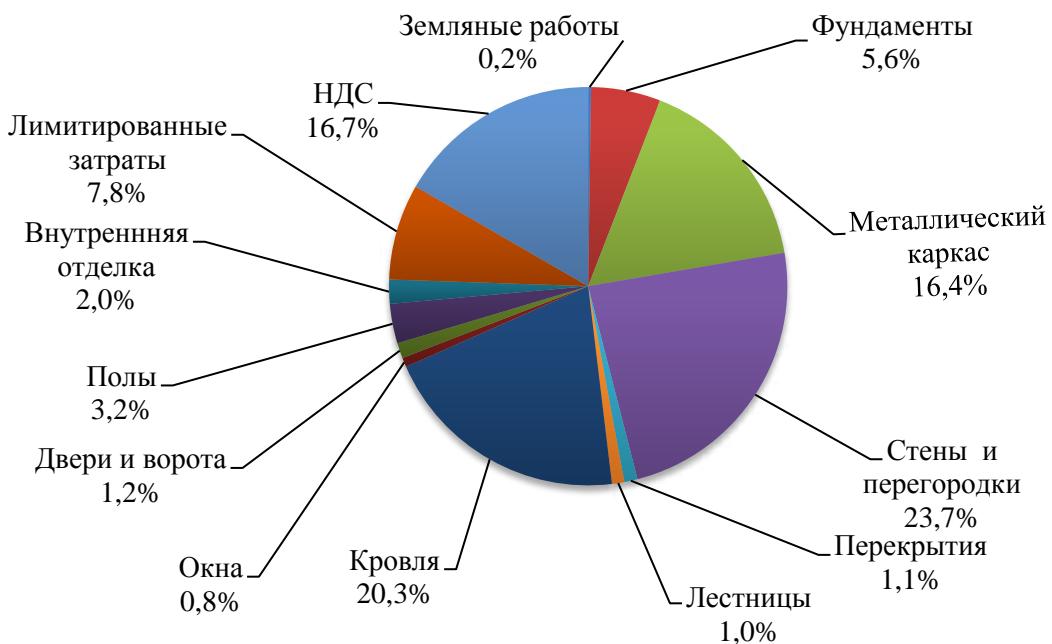


Рисунок 6.2 – Диаграмма «Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам локального сметного расчета»

Из таблицы 6.1 и рисунка 6.2 видно, что наибольшая стоимость приходится на устройство стен и перегородок здания 23,7%, а наименьшая стоимость приходится на земляные работы – 0,2% от общей стоимости общестроительных работ на строительство здания станции подготовки производственной воды.

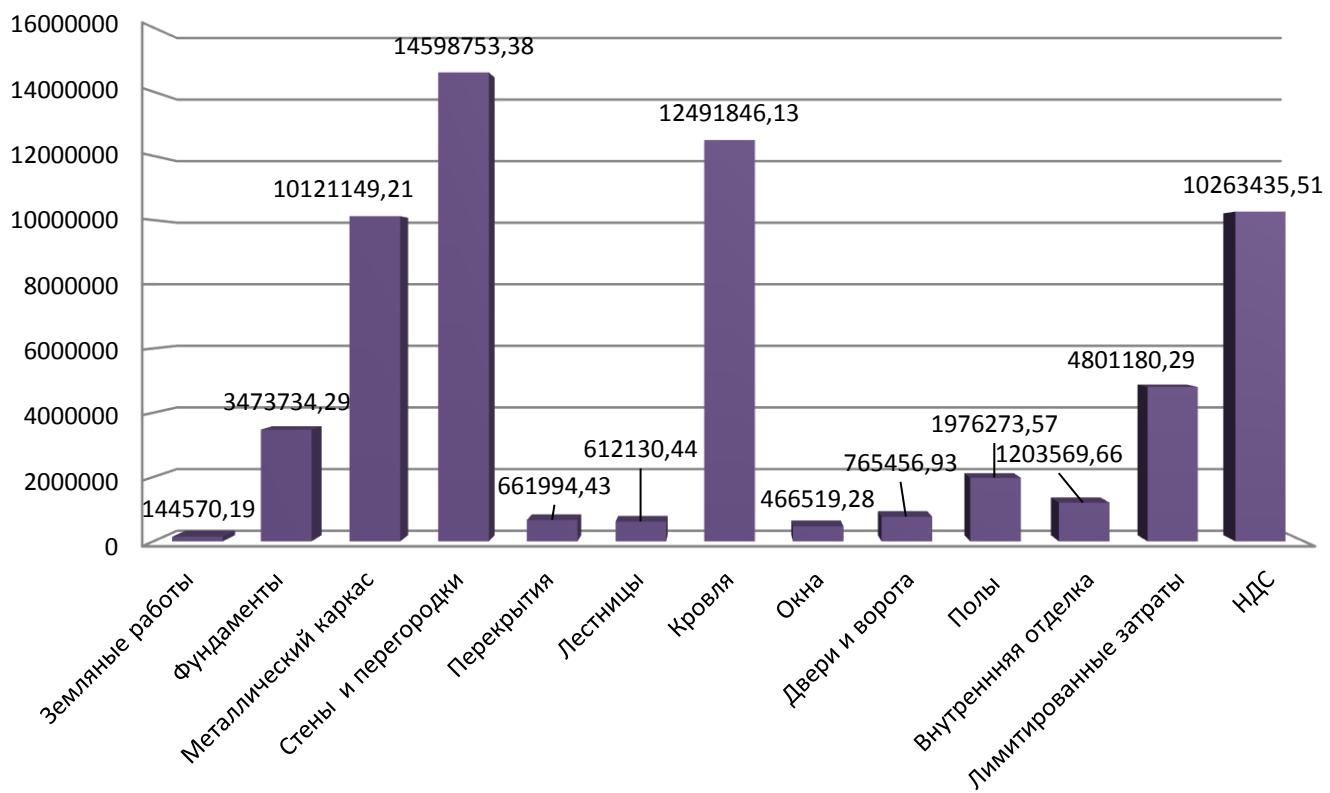


Рисунок 6.3 – Диаграмма «Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам»

Анализируя таблицу 6.1 и диаграмму на рисунке 6.3, делаем вывод, что наибольшую долю в стоимости локального сметного расчета занимает раздел «Стены и перегородки» - 14 598 753,38 руб., наименьшую долю – раздел «Земляные работы» - 144 570,19 руб.

В таблице 6.2 приведена структура сметной стоимости по экономическим элементам локального сметного расчета на общестроительные работы на строительство здания станции подготовки производственной воды.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы на строительство станции по элементам

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты всего:	43568436,20	70,8
В том числе:		
материалы	40262045,03	65,4
эксплуатация машин	1624416,27	2,6
ОЗП	1681974,90	2,7
Накладные расходы	1729377,89	2,8

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Сметная прибыль	1218183,19	2
Лимитированные затраты	4801180,29	7,8
НДС	10263435,51	16,7
Итого	61580613,08	100

На основе таблицы 6.2 строим диаграммы структуры сметной стоимости общестроительных работ типовому распределению затрат и составных элементов.

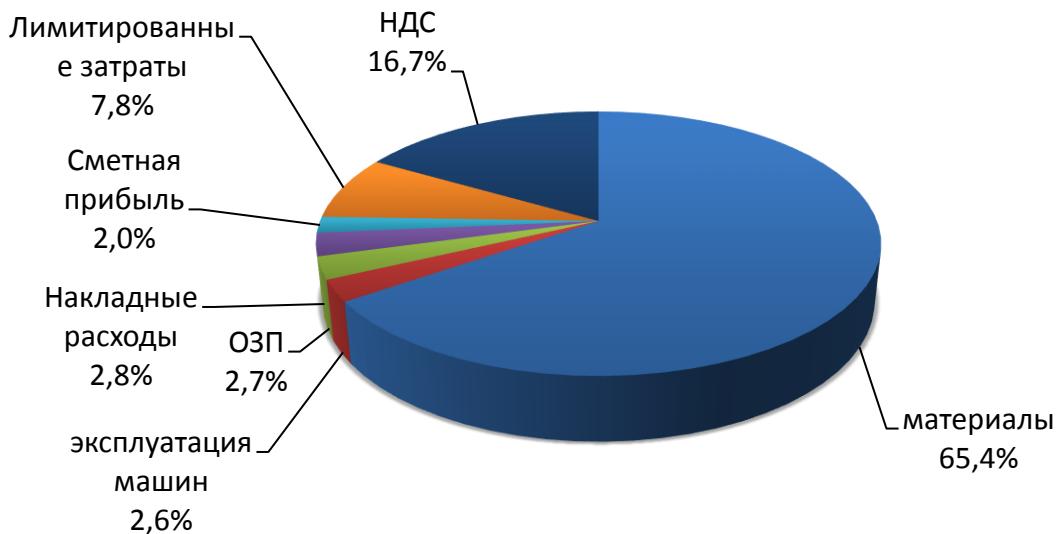


Рисунок 6.4 – Диаграмма «Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам»

По диаграмме (рис. 6.4) делаем вывод, что основные средства приходиться на материалы – 65,4% от стоимости работ, на сметную прибыль приходиться наименьшее количество денежных средств 2,0% от общей стоимости общестроительных работ на строительство здания станции.

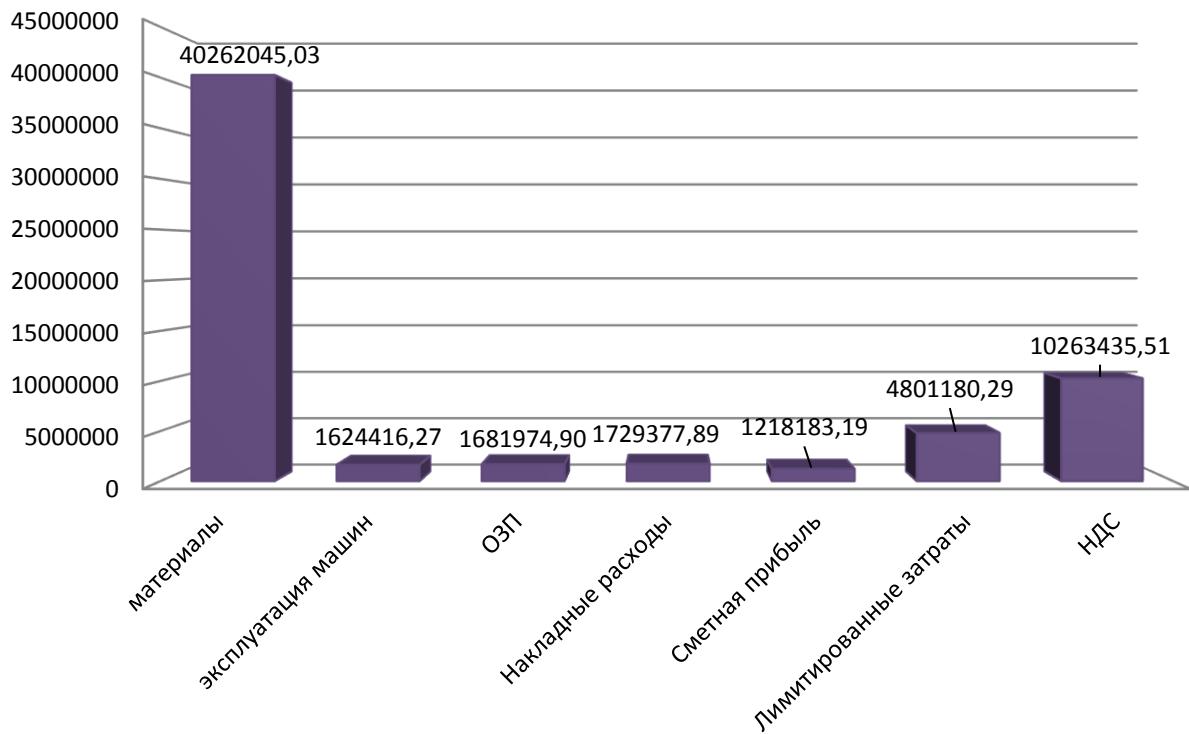


Рисунок 6.5 – Диаграмма «Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам»

Анализируя диаграмму (рис. 6.5) делаем вывод, что большая доля прямых затрат приходится на стоимость материалов – 40 262 045,03 руб., а меньшая доля на сметную прибыль – 1 218 183,19 руб.

### 6.3 Технико – экономические показатели объекта

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

Технико – экономические показатели объекта сведем в таблицу 6.5

Таблица 6.5 – Технико – экономические показатели объекта «Станция подготовки производственной воды»

<b>Наименование показателей, единицы измерения</b>	<b>Ед. изме- рения</b>	<b>Значение</b>
<b>1. Объемно-планировочные показатели:</b>		
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	1522,70
Этажность		переменная
Материал стен		Сэндвич-панели
Строительный объем	м <sup>3</sup>	19 201,50
Общая площадь	м <sup>2</sup>	1 693,04
Полезная площадь	м <sup>2</sup>	1 674,04
Планировочный коэффициент		0,99
Объемный коэффициент		11,47
<b>2. Стоимостные показатели</b>		
Сметная стоимость общестроительных работ	руб.	61 580 613,08
Сметная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади (общей)	руб.	36 372,80
Сметная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади (полезной)	руб.	36 785,63
Сметная стоимость 1 м <sup>3</sup> объема здания	руб.	5 430,49
Сметная себестоимость общестроительных работ на 1 м <sup>2</sup> площади	руб.	27 474,84
Сметная рентабельность производства (затрат) общестроительных работ	%	2,4
<b>3. Показатели трудовых затрат</b>		
Трудоемкость производства общестроительных работ	чел-час	20701,68
Трудоемкость производства общестроительных работ на 1 м <sup>2</sup> площади (общей)	чел-час	12,23
Нормативная выработка на 1 чел.-ч	руб/чел.-ч	2974,67
<b>4. Прочие показатели проекта</b>		
Продолжительность строительства	мес.	7

**Планировочный коэффициент** ( $K_{пл}$ ) определяется отношением полезной площади ( $S_{пол}$ ) к общей ( $S_{общ}$ ), зависит от внутренней планировки помещений: чем рациональнее соотношение полезной и вспомогательной площади, тем экономичнее проект:

$$K_{пл} = \frac{S_{пол}}{S_{общ}} = \frac{1674,04}{1693,04} = 0,99 \quad (6.1)$$

**Объемный коэффициент** ( $K_{об}$ ) определяется отношением объема здания ( $V_{стр}$ ) к рабочей площади, зависит от общего объема здания:

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{пол}} = \frac{19201,50}{1674,04} = 11,47 \quad (6.2)$$

**Сметная себестоимость** общестроительных работ приходящаяся на 1 м<sup>2</sup> площади определяется по формуле:

$$C = \frac{\text{ПЗ} + \text{НР} + \text{ЛЗ}}{S_{общ}} \quad (6.3)$$

где: ПЗ – величина прямых затрат (по смете);  
 НР – величина накладных расходов (по смете);  
 ЛЗ – величина лимитированных затрат (по смете).

$$C = \frac{43568436,20 + 1729377,89 + 4801180,29}{1693,04} = 29\ 591,15 \text{ руб.}$$

**Сметная рентабельность** производства (затрат) общестроительных работ определяется по формуле:

$$R_3 = \frac{СП}{ПЗ + НР + ЛЗ} \cdot 100\% \quad (6.4)$$

СП – величина сметной прибыли (определяется по локальному сметному расчету).

Сметная рентабельность производства (затрат) общестроительных работ:

$$R_3 = \frac{1218183,19}{43568436,20 + 1729377,89 + 4801180,29} \cdot 100\% = 2,4\%$$

**Трудоемкость производства** общестроительных работ определяется по итогам локального сметного расчета.

**Трудоемкость производства общестроительных работ на 1м<sup>2</sup>** площади (общей) определяется как отношение трудоемкости производства общестроительных работ к общей площади здания.

**Нормативная выработка на 1 чел-ч** определяется по формуле 6.5:

$$B = \frac{C_{смр}}{TZO_{см}} = \frac{61580613,08}{20701,68} = 2974,67 \quad (6.5)$$

где:  $C_{смр}$  – стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб.,  
 $TZO_{см}$  – затраты труда основных рабочих по смете, чел.-ч.

## **Библиографический список**

1. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. - Введ. 2004-03-09. — М.: Госстрой России, 2004.
2. МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. - Введ. 2004-01-12. - М.: Госстрой России, 2004.
3. ГСН 81-05-01-2001 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. - Введ. 2001-05-15. - М.: Госстрой России, 2001.
4. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 28.02.2001. – Москва : Госстрой России, 2001. – 10 с.
6. МДС 81-33.2004 Методический указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 12.01.2004. – Москва : Госстрой России, 2004 – 32с.
7. Программный комплекс «Гранд-смета».

## *Список использованных источников*

### *Оформление проектной документации по строительству*

1. СТО 4.2-07-2014. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. - Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 09.01.2014. - Красноярск, 2014. - 60 с.

2. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. - Взамен ГОСТ 21.1101-2009; введ. 01.01.2014. - М.: Стандартинформ., 2014. - 58 с.

3. ГОСТ 21.201-2011 Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций. - Взамен ГОСТ 21.501-93; введ. 01.05.2013. - М.: Стандартинформ., 2013. - 23 с.

### *Архитектурно-строительный раздел*

4. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 04.07.2008 №123 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

5. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 30.12.2009 №384 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

6. СП 118.13330.2012\* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1, 2)\*; введ. 01.09.2014. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 40 с.

7. СП 17.13330.2011. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 73 с.

8. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 69 с.

9. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 46 с.

10. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\* - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 75 с.

11. СП 3.13130.2009 Система противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуации людей при пожаре. /м.: дата введ. 01.05.2009г.

12. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Взамен СП 23-101-2000; введ. 1.06.2004. – М.: ФГУП, ЦПП 2004. – 204 с.

13. СП 23-103-2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий – Взамен руководства по расчету и проектированию звукоизоляции ограждающих конструкций зданий; введ. 25.12.2003. – М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004. – 38 с.

14. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. - введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. - 63с.

15. СНиП 21-01-97\*. Пожарная безопасность зданий и сооружений. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2002. - 34 с.

16. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004. - 30 с.

17. СНиП 23-01-99\*. Строительная климатология. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004. - 30 с.

18. ГОСТ 18108-80 Линолеум поливинилхлоридный на теплозвукоизолирующей подоснове. Технические условия. – Взамен ГОСТ 18108-72; введ. 1.01.1982. – М.: Издательство стандартов, 1994. – 14 с.

19. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамический. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 530-07; введ. 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 31 с.

20. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – введ. 1.01.2001. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 28 с.

21. ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция. –введ. 1.01.1989. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1988. – 16 с.

### *Расчетно-конструктивный раздел*

22. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 96с.

23. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. – 161с.

### *Основания и фундаменты*

24. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*. – введ. 20.05.2011. – Минрегион России. – М. ОАО ЦПП, 2011. - 67 с.

25. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – введ. 20.05.2011 – Минрегион России. – М.: ОАО ЦПП, 2011. - 86 с.

26. СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – введ. 01.01.2013 –. – М.: Минрегион России, 2012. - 145 с.

27. СП 50-102-2003. Проектирование и устройство свайных фундаментов. – введ. 21.06.2003. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. - 81 с.

28. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию / сост. Козаков Ю.Н., Шишканов Г.Ф. – Красноярск: КрасГАСА, 2003. - 54 с.

***Технология строительного производства***

29. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 – введ. 01.01.2013. - М.: Минрегион России, 2012. - 99 с.

30. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – введ. 01.07.2013. - М.: Госстрой, ФАУ «ФЦС», 2012. - 205 с.

31. СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия. – введ. 01.07.1988. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1998. - 57 с.

32. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – введ. 01.01.2009. - М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 15с.

33. Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений / М.: МК ТОСП, 1995. – 64с.

34. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах / М.: МК ТОСП, 2002. -58с.

35. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит. вузов / С.К. Хамзин [и др.] – М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.

36. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.

37. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.

38. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева – М.: Техносфера, 2008. – 856с.

39. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник [и др.] – М.: АСВ, 2009. – 312с.

40. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для студентов строит. вузов / Ю.А. Вильман. – 2-е изд., доп. И перераб.. – М: АСВ, 2008. – 336с.

### ***Организация строительного производства***

41. Организация строительного производства / Учеб. для строит. Вузов / Л.Г.Дикман. – М.:Издательство АСВ, 2002. - 512

42. Организация, планирование и управление строительным производством: Учебник. / Под общ. ред. проф. Грабового П.Г. – Липецк: ООО «Информ», 2006. – 304 с.

43. Болотин С.А. Организация строительного производства : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.А.Болотин, А.Н.Вихров. – М.: Издательский центр « Академия», 2007. – 208 с.

44. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. введ. 20.05.2011. – Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2010. – 25с.

45. МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – введ. 01.01.2009. – Москва, ЦНИИОМТП, 2009. – 19с.

46. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – введ. 01.07.2007. – Ростехнадзор. – 122с.

47. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений. – Взамен СН 440-79; введ. 01.01.1991. – Госстрой СССР – М.: АПП ЦИТП, 1991. – 555с.

48. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 1909- ФЗ. - М.: Юрайт – Издат. 2006. – 83 с.

49. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования [Текст] / сост. И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 40 с.

### ***Экономика строительства***

50. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. N 87 «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

51. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-03-09. – М.: Госстрой России 2004.

52. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004-01-12. – М.: Госстрой России 2004.

53. МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001-02-28. – М.: Госстрой России 2001.

54. Википедия – свободная электронная энциклопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.wikipedia.ru>

55. ТERRITORIАLНЫЙ ОРГАН ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СТАТИСТИКИ ПО КРАСНОЯРСКОМУ КРАЮ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.krasstat.gks.ru>

56. Городской портал недвижимости. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.inform24.ru>

57. Официальный портал Красноярского края [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.krskstate.ru>

58. Либерман, И.А. Проектно-сметное дело и себестоимость строительства./ И.А. Либерман. – М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д.: Изд. центр «МарТ», 2008.

59. Новиков, В.П. Сметные программы в строительстве./ В.П. Новиков. – СПб.: Питер, 2007.

60. Экономика отрасли (строительство): конспект лекций[Текст] / сост. Саенко И.А. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2009.

61. Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы [Текст] / сост. Саенко И.А., Крелина Е.В., Дмитриева Н.О. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.

62. Письмо № 30394-ИП/08 Рекомендуемые к применению в IV квартале 2011 года индексы изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ по видам строительства, изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ, изменения сметной стоимости прочих работ и затрат.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Письмо Минстроя РФ от 05.03.2019 г. № 7581-ДВ/09



МИНИСТЕРСТВО  
СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-  
КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(министр россии)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ МИНИСТРА

Садовая-Самотечная ул., д. 10/23,  
стр. 1, Москва, 127994  
тэл. (495) 647-15-80, факс (495) 645-73-40  
[www.mchs.gov.ru](http://www.mchs.gov.ru)

05.03.2018 № 7581-ДВ/09

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Федеральные органы  
исполнительной власти  
Российской Федерации

Органы исполнительной власти  
субъектов Российской Федерации

Организации и предприятия,  
входящие в строительный комплекс  
Российской Федерации

В рамках реализации полномочий Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере нормирования и ценообразования при проектировании и строительстве Минстрой России в дополнение к письму от 22 января 2019 г. № 1408-ЛС/09 сообщает о рекомендуемой величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2019 года, в том числе величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, прогнозных индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, прогнозных индексов изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ (далее – Индексы).

Указанные Индексы разработаны к сметно-нормативной базе 2001 года в соответствии с положениями Методических рекомендаций по разработке индексов изменения сметной стоимости строительства, утвержденных приказом Минстроя России от 9 февраля 2017 г. № 84/пр, с использованием данных ФАУ «Главгосэкспертиза России», органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации за IV квартал 2018 года с учетом прогнозного показателя инфляции, установленного Минэкономразвития России.

Одновременно сообщается, что Индексы для Республики Тыва и Республики Бурятия не опубликованы в связи с непредставлением отчетных данных за IV квартал 2018 года.

Приложение: на 20 л. в 1 экз.

Исп.: Пяткин М.В.  
Тел. (495) 647-15-80, доб. 60010

Д.А. Волков

174583

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

### Дальневосточный федеральный округ

(без НДС)

Объект строительства		Прогнозные индексы к ФЕР-2001/ТЕР-2001 по объектам строительства					
		Республика Саха (Якутия)	Забайкальский край	Приморский край	Амурская область (1 зона)	Магаданская область	Еврейская автономная область
Многоквартирные жилые дома	Кирпичные	<u>12,82</u> -	<u>7,09</u> 6,27	<u>7,81</u> 7,22	<u>8,39</u> -	<u>15,71</u> -	<u>8,50</u> -
	Панельные	<u>12,24</u> -	<u>7,61</u> 6,64	<u>7,62</u> 6,74	<u>8,40</u> -	<u>13,85</u> -	<u>7,64</u> -
	Монолитные	<u>12,54</u> -	<u>6,80</u> 5,94	<u>6,69</u> 6,21	<u>8,51</u> -	<u>14,06</u> -	<u>7,12</u> -
	Прочие	<u>11,78</u> -	<u>7,05</u> 6,20	<u>7,23</u> 6,62	<u>8,44</u> -	<u>14,56</u> -	<u>7,66</u> -
Административные здания		<u>12,60</u> -	<u>6,98</u> 6,14	<u>7,55</u> 6,61	<u>7,86</u> -	<u>12,58</u> -	<u>7,01</u> -
Объекты образования	Детские сады	<u>12,16</u> -	<u>7,49</u> 6,53	<u>7,31</u> 6,66	<u>8,09</u> -	<u>13,47</u> -	<u>7,25</u> -
	Школы	<u>11,76</u> -	<u>6,96</u> 6,08	<u>6,95</u> 6,44	<u>7,57</u> -	<u>12,37</u> -	<u>6,90</u> -
	Прочие	<u>12,02</u> -	<u>7,33</u> 6,39	<u>7,21</u> 6,60	<u>7,92</u> -	<u>13,15</u> -	<u>7,14</u> -
Объекты здравоохранения	Поликлиники	<u>13,46</u> -	<u>8,32</u> 7,27	<u>8,35</u> 7,26	<u>8,74</u> -	<u>16,62</u> -	<u>8,10</u> -
	Больницы	<u>13,15</u> -	<u>8,67</u> 7,56	<u>8,31</u> 7,54	<u>8,89</u> -	<u>13,75</u> -	<u>8,10</u> -
	Прочие	<u>13,31</u> -	<u>8,51</u> 7,43	<u>8,31</u> 7,46	<u>8,82</u> -	<u>14,81</u> -	<u>8,08</u> -
Объекты спортивного назначения		<u>12,38</u> -	<u>7,45</u> 6,53	<u>7,40</u> 6,70	<u>7,91</u> -	<u>13,50</u> -	<u>7,43</u> -
Объекты культуры		<u>12,82</u> -	<u>7,78</u> 6,80	<u>8,01</u> 7,36	<u>8,56</u> -	<u>15,27</u> -	<u>7,90</u> -
Котельные		<u>13,32</u> -	<u>6,93</u> 6,07	<u>8,04</u> 7,50	<u>8,29</u> -	<u>14,22</u> -	<u>7,90</u> -
Очистные сооружения		<u>12,92</u> -	<u>7,78</u> 6,78	<u>7,63</u> 7,29	<u>8,28</u> -	<u>14,62</u> -	<u>7,84</u> -

## ОКОНЧАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

Объект строительства	Прогнозные индексы к ФЕР-2001/ТЕР-2001 по объектам строительства					
	Республика Саха (Якутия)	Забайкальский край	Приморский край	Амурская область (1 зона)	Магаданская область	Карельская автономная область
Внешние инженерные сети теплоснабжения	<u>10,89</u>	<u>8,52</u> 7,31	<u>7,24</u> 6,61	<u>6,59</u> -	<u>11,54</u> -	<u>5,14</u> -
Внешние инженерные сети водопровода	<u>8,29</u> -	<u>5,60</u> 4,85	<u>5,40</u> 5,10	<u>6,31</u> -	<u>8,82</u> -	<u>5,73</u> -
Внешние инженерные сети канализации	<u>12,28</u> -	<u>9,15</u> 8,17	<u>8,31</u> 7,79	<u>8,91</u> -	<u>14,93</u> -	<u>9,26</u> -
Внешние инженерные сети газоснабжения	<u>9,58</u> -	<u>7,44</u> 6,59	<u>6,93</u> 6,56	<u>8,21</u> -	<u>13,37</u> -	<u>7,78</u> -
Подземная прокладка кабеля с медными жилами	<u>9,34</u> -	<u>5,58</u> 4,81	<u>6,62</u> 6,15	<u>6,16</u> -	<u>9,01</u> -	<u>4,31</u> -
Подземная прокладка кабеля с алюминиевыми жилами	<u>9,02</u> -	<u>5,92</u> 5,18	<u>5,83</u> 5,38	<u>6,04</u> -	<u>10,65</u> -	<u>6,15</u> -
Воздушная прокладка провода с медными жилами	<u>8,35</u> -	<u>5,38</u> 4,52	<u>5,64</u> 5,25	<u>5,39</u> -	<u>6,77</u> -	<u>4,28</u> -
Воздушная прокладка провода с алюминиевыми жилами	<u>7,60</u> -	<u>5,11</u> 4,32	<u>4,92</u> 4,56	<u>4,92</u> -	<u>7,22</u> -	<u>5,56</u> -
Сети наружного освещения	<u>11,58</u> -	<u>8,69</u> 7,88	<u>8,58</u> 8,02	<u>8,90</u> -	<u>14,95</u> -	<u>9,15</u> -
Прочие объекты	<u>12,72</u> -	<u>7,95</u> 6,93	<u>7,95</u> 7,29	<u>8,55</u> -	<u>14,94</u> -	<u>7,95</u> -
Пусконаладочные работы	<u>25,11</u> -	<u>14,88</u> 16,56	<u>14,98</u> 12,36	<u>17,31</u> -	<u>26,99</u> -	<u>12,72</u> -
Автомобильные перевозки <sup>4</sup>	8,24	7,89	6,35	9,02	11,87	8,53
Электрификация железных дорог <sup>4</sup>	8,38	6,08	6,35	6,59	-	5,93
Железные дороги <sup>4</sup>	10,28	8,53	8,10	8,64	-	7,93
Аэродромы гражданского назначения	-	-	<u>8,88</u> 8,15	<u>8,80</u> -	-	-

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Письмо Госстроя от 27.11.2012 N 2536-ИП/12/ГС



МИНИСТЕРСТВО РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЖИЛИЩНО-  
КОММУНАЛЬНОМУ ХОЗЯЙСТВУ  
(ГОССТРОЙ)  
ЗАМЕСТИТЕЛЬ РУКОВОДИТЕЛЯ

Садовая-Спасская ул. 10/21, стр. 1  
город Москва, Российская Федерация, ГСП, 123994  
тел. (495) 980 21 47; факс (495) 699 39 41

Н № 191

№ 2536-ИП/12/ГС

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Федеральные органы  
исполнительной власти  
(по списку)

Органы исполнительной власти  
субъектов Российской Федерации  
(по списку)

Организации и предприятия,  
входящие в строительный комплекс  
Российской Федерации

Федеральное агентство по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству в связи с поступающими запросами о порядке применения нормативов накладных расходов и сметной прибыли в текущем уровне цен сообщает.

При определении сметной стоимости строительства, реконструкции, ремонта и технического перевооружения объектов капитального строительства, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета, на основании нормативов, включенных в федеральный реестр сметных нормативов, подлежащих применению при определении сметной стоимости объектов капитального строительства, строительство которых финансируется с привлечением средств федерального бюджета, к нормативам накладных расходов в текущем уровне цен применяется понижающий коэффициент - 0,85, к нормативам сметной прибыли в текущем уровне цен – коэффициент 0,80. Указанные коэффициенты не распространяются на работы по строительству мостов, тоннелей, метрополитенов, атомных станций, объектов по обращению с облученным ядерным топливом и радиоактивными отходами.

Для организаций, работающих по упрощенной системе налогообложения, дополнительно к указанному понижающему коэффициенту к нормативам накладных расходов применяется коэффициент 0,94. При этом понижающий коэффициент в размере 0,7 к нормативам накладных расходов не применяется.

При применении коэффициентов к нормативам накладных расходов и сметной прибыли округление нормативов до целых чисел осуществляется после применения всех коэффициентов.

## **ОКОНЧАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В**

2

Сметная документация, прошедшая проверку достоверности до выхода настоящего письма, пересчету не подлежит.

Одновременно сообщается, что позиция Госстроя, приведенная в настоящем письме, имеет информационно-разъяснительный характер.

И.В. Пономарев

зап. Ивакин М.В.  
тел. 980-25-47 инд. 28073

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА

660049, Красноярск, пр. Свободный, 79/10, тел.(3912) 2-912-820, факс (3912) 2-912-773  
E-mail: bik@sfu-kras.ru

ОТЧЕТ  
о результатах проверки в системе «АНТИПЛАГИАТ»

Автор: Суркова Александра Игоревна

Заглавие: Станция подготовки производственной воды

Вид документа: Выпускная квалификационная работа бакалавра

Источник	Коллекция / модуль поиска	Ссылка на источник	Доля в отчете	Доля в тексте
САДИ/Diplomniy_proect (60).txt	vuzring		0	1,16
ВКР_ТихаяAC_з-13Стр(ба)ПГ С(у)(МТИ)_010617	vuzring		0	1,07
Калмыков П.П ПГ-09-32	vuzring		0,18	0,95
Калмыков П.П. ПГ-09-32	vuzring		0	0,95
Калмыков П.П. ПГ-09-32	vuzring		0	0,95
Детский развлекательный центр с аквапарком в г. Астрахань	vuzring		0	0,95
7-ми этажный жилой дом в г. Валуйки	vuzring		0	0,94
ВКР_Думиника.doc	vuzring		0	0,87
ВКР САДИ 2012/2013/Diplomniy_proekt.txt	vuzring		0	0,46
970429351157	vuzring		0	0,21
	stockphrase		0,27	0
Обрамление оконного проема. Патент СССР 1178892	patent	<a href="http://www.findpatent.ru/patent/117/1178892.html">http://www.findpatent.ru/patent/117/1178892.html</a>	0	0,17
Способ увеличения ресурса безопасности эксплуатации элементов строительных металлических конструкций. Патент РФ 2073780	patent	<a href="http://www.findpatent.ru/patent/207/2073780.html">http://www.findpatent.ru/patent/207/2073780.html</a>	0	0,12
Способ оценки промышленной безопасности производственных зданий. Патент РФ 2181483 (2/2)	patent	<a href="http://www.findpatent.ru/patent/218/2181483.html#2">http://www.findpatent.ru/patent/218/2181483.html#2</a>	0	0,12
Конструирование столбчатого фундамента	paraphrase_internet	<a href="http://mybiblioteka.su/11-28256.html">http://mybiblioteka.su/11-28256.html</a>	0,16	0,69
	paraphrase_internet	<a href="http://poisk-ru.ru/s20090t1.html">http://poisk-ru.ru/s20090t1.html</a>	0,86	2,87
	paraphrase_internet	<a href="http://www.docme.ru/doc/1156797/1929.diplomnoe-proektirovaniye---ucheb.-metod.-posobie--dl...">http://www.docme.ru/doc/1156797/1929.diplomnoe-proektirovaniye---ucheb.-metod.-posobie--dl...</a>	4,04	4,91
Курсовая: "Проектирование фундаментов: столбчатого неглубокого заложения и свайного"	paraphrase_internet	<a href="http://westud.ru/work/197495/Proektirovanie-fundamentov-stolbchatogo-neglubokogo">http://westud.ru/work/197495/Proektirovanie-fundamentov-stolbchatogo-neglubokogo</a>	7,51	20,06
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	paraphrase_internet	<a href="http://mylektsii.ru/11-38886.html">http://mylektsii.ru/11-38886.html</a>	0	1,04

<b>Источник</b>	<b>Коллекция / модуль поиска</b>	<b>Ссылка на источник</b>	<b>Доля в отчете</b>	<b>Доля в тексте</b>
ОиФ - Стр 6	paraphrase_internet	<a href="http://www.studfiles.ru/preview/5592947/page:6/">http://www.studfiles.ru/preview/5592947/page:6/</a>	0	0,51
ПЗ ОиФ 8 0=8	paraphrase_internet	<a href="http://www.studfiles.ru/preview/4411059/">http://www.studfiles.ru/preview/4411059/</a>	0,22	2,7
Конструктивная схема здания	paraphrase_internet	<a href="http://odtdocs.ru/geografiya/10442/index.html">http://odtdocs.ru/geografiya/10442/index.html</a>	2,26	2,26
	paraphrase_internet	<a href="http://www.docme.ru/doc/226359/pz-3-">http://www.docme.ru/doc/226359/pz-3-</a>	0,07	3,92
Проектирование фундаментов: столбчатого неглубокого заложения и свайного	paraphrase_internet	<a href="http://knowledge.allbest.ru/construction/2c0b65635a2bc68a4c43a89421206c36_0.html">http://knowledge.allbest.ru/construction/2c0b65635a2bc68a4c43a89421206c36_0.html</a>	15,43	22,52
ДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ЗДАНИЙ НА ВЕТРОВЫЕ НА ГРУЗКИ С УЧЕТОМ ПУЛЬС АЦИОННОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ.	paraphrase_elibrary	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=21387907">http://elibrary.ru/item.asp?id=21387907</a>	0	0,29
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УСТРОЙСТВА ЛЕНТОЧНЫХ ФУНДАМЕНТОВ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ, ОБЪЕДИНЕННЫХ ПОЛЮГИМИ ОБОЛОЧКАМИ.	paraphrase_elibrary	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=21615065">http://elibrary.ru/item.asp?id=21615065</a>	0	0,35
Формирование сметы проекта как процесс управления стоимостью проекта при строительстве объектов нефтегазовой отрасли.	paraphrase_elibrary	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=23492084">http://elibrary.ru/item.asp?id=23492084</a>	0,43	0,43
Авторские права на архитектурный проект.	paraphrase_elibrary	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=25414562">http://elibrary.ru/item.asp?id=25414562</a>	0	0,25
Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию &gt;(утверждено Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 №87)&lt;/i&gt;.	paraphrase_elibrary	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=11151126">http://elibrary.ru/item.asp?id=11151126</a>	0,01	0,25
УСИЛЕНИЕ ГРУНТА ОСНОВАНИЯ СВАЯМИ, ПОГРУЖЕННЫМИ РЯДОМ С СУЩЕСТВУЮЩИМ ФУНДАМЕНТ	paraphrase_elibrary	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=9163458">http://elibrary.ru/item.asp?id=9163458</a>	0	0,3
Руководство к лабораторным, практическим и самостоятельным занятиям по общей гигиgiene и основам экологии человека	medicine	<a href="http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN5225046916-SCN0000.html">http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN5225046916-SCN0000.html</a>	0	0,06
Труды второй научно-практической конференции Киргизского научно-исследовательского института курортологии и физиотерапии, 9-10 марта 1960 г.	medicine	<a href="http://emll.ru/find?iddb=17&amp;ID=RUCML-BIBL-0001357342">http://emll.ru/find?iddb=17&amp;ID=RUCML-BIBL-0001357342</a>	0	0,06
Курсовая: "Проектирование фундаментов: столбчатого неглубокого заложения и свайного"	internet	<a href="http://westud.ru/work/197495/Proektirovanie-fundamentov-stolbatogo-neglubokogo">http://westud.ru/work/197495/Proektirovanie-fundamentov-stolbatogo-neglubokogo</a>	1,3	15,26
Проектирование фундаментов: столбчатого неглубокого заложения и свайного	internet	<a href="http://knowledge.allbest.ru/construction/2c0b65635a2bc68a4c43a89421206c36_0.html">http://knowledge.allbest.ru/construction/2c0b65635a2bc68a4c43a89421206c36_0.html</a>	0,29	14,79

<b>Источник</b>	<b>Коллекция / модуль поиска</b>	<b>Ссылка на источник</b>	<b>Доля в отчете</b>	<b>Доля в тексте</b>
64	internet	<a href="http://www.docme.ru/doc/1158274/64">http://www.docme.ru/doc/1158274/64</a>	1,79	3,82
PZ(3)	internet	<a href="http://www.docme.ru/doc/226359/pz-3-">http://www.docme.ru/doc/226359/pz-3-</a>	0	2,55
ПЗ ОиФ 8 0=8	internet	<a href="http://www.studfiles.ru/preview/4411059/">http://www.studfiles.ru/preview/4411059/</a>	0,25	2,19
	internet	<a href="http://dspace.susu.ru/xmlui/bitstream/handle/0001.74/14548/2017_542_semenovnm.pdf?isAllowed=y&amp;sequence=1">http://dspace.susu.ru/xmlui/bitstream/handle/0001.74/14548/2017_542_semenovnm.pdf?isAllowed=y&amp;sequence=1</a>	0,19	1,83
	internet	<a href="http://dspace.susu.ru/xmlui/bitstream/handle/0001.74/18898/2017_592_dezortsevaos.pdf?isAllowed=y&amp;sequence=1">http://dspace.susu.ru/xmlui/bitstream/handle/0001.74/18898/2017_592_dezortsevaos.pdf?isAllowed=y&amp;sequence=1</a>	0	1,27
Строительство 8-ми этажного жилого дома по адресу: ул. Металлургов, 9 в г. Заринске	internet	<a href="http://elib2.altstu.ru/diploma/download_vkr/id/14196">http://elib2.altstu.ru/diploma/download_vkr/id/14196</a>	0,07	0,93
	internet	<a href="http://dspace.susu.ru/xmlui/bitstream/handle/0001.74/19278/2017_429_zavjalovaav.pdf?isAllowed=y&amp;sequence=1">http://dspace.susu.ru/xmlui/bitstream/handle/0001.74/19278/2017_429_zavjalovaav.pdf?isAllowed=y&amp;sequence=1</a>	0,18	0,89
	internet	<a href="http://dspace.susu.ru/xmlui/bitstream/handle/0001.74/19245/2017_557_hairullinif.pdf?isAllowed=y&amp;sequence=1">http://dspace.susu.ru/xmlui/bitstream/handle/0001.74/19245/2017_557_hairullinif.pdf?isAllowed=y&amp;sequence=1</a>	0	0,87
<a href="http://xn--80aa1dk.xn--p1ai/images/nauka/forum6_sb1.pdf">http://xn--80aa1dk.xn--p1ai/images/nauka/forum6_sb1.pdf (3/3)</a>	internet	<a href="http://xn--80aa1dk.xn--p1ai/images/nauka/forum6_sb1.pdf#3">http://xn--80aa1dk.xn--p1ai/images/nauka/forum6_sb1.pdf#3</a>	0	0,85
Закрытая стоянка для легковых автомобилей в г. Барнауле	internet	<a href="http://elib2.altstu.ru/diploma/download_vkr/id/5715">http://elib2.altstu.ru/diploma/download_vkr/id/5715</a>	0,25	0,84
СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. СНиП 2.01.07-85	internet	<a href="http://www.novsu.ru/file/1102734">http://www.novsu.ru/file/1102734</a>	0,07	0,76
Составление и анализ сметной документации	internet	<a href="http://lektsii.org/6-56516.html">http://lektsii.org/6-56516.html</a>	0,33	0,63
Реконструкция здания МБОУ «Павловодская средняя общеобразовательная школа» в пос . Сибирские Огни Павловского района Алтайского края	internet	<a href="http://elib2.altstu.ru/diploma/download_vkr/id/6037">http://elib2.altstu.ru/diploma/download_vkr/id/6037</a>	0,44	0,61
poyasnitelnaya zapiska(348)	internet	<a href="http://www.docme.ru/doc/209833/poyasnitelnaya-zapiska-348-">http://www.docme.ru/doc/209833/poyasnitelnaya-zapiska-348-</a>	0	0,14
Ласкина Н.В. Комментарий к Федеральному закону от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" (постатейный). - Специально для системы ГАРАНТ, 2013 г.	garant_col	<a href="http://ivo.garant.ru/#/document/57628526">http://ivo.garant.ru/#/document/57628526</a>	2,02	2,03
Строительные нормы и правила СНиП 2.02.01-83* "Основания зданий и сооружений" (утв. постановлением Госстроя СССР от 5 декабря 1983 г. N 311)	garant_col	<a href="http://ivo.garant.ru/#/document/5145730">http://ivo.garant.ru/#/document/5145730</a>	0,31	0,72

<b>Источник</b>	<b>Коллекция / модуль поиска</b>	<b>Ссылка на источник</b>	<b>Доля в отчете</b>	<b>Доля в тексте</b>
Свод правил СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия". Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 3 декабря 2016 г. N 891/пр)	garant_col	<a href="http://ivo.garant.ru/#/document/77659154">http://ivo.garant.ru/#/document/77659154</a>	0,59	0,65
Строительные нормы и правила СНиП 2.02.01-83* "Основания зданий и сооружений" (утв. постановлением Госстроя СССР от 5 декабря 1983 г. N 311) (с изменениями и дополнениями)	garant_col	<a href="http://ivo.garant.ru/#/document/2306016">http://ivo.garant.ru/#/document/2306016</a>	0	0,59
Свод правил по проектированию и строительству СП 23-101-2004 "Проектирование тепловой защиты зданий" (одобрен письмом Госстроя РФ от 26 марта 2004 г. N ЛБ-2013/9)	garant_col	<a href="http://ivo.garant.ru/#/document/3924613">http://ivo.garant.ru/#/document/3924613</a>	0,33	0,49
Региональный методический документ РМД 23-16-2012 Рекомендации по обеспечению энергетической эффективности жилых и общественных зданий	garant_col	<a href="http://ivo.garant.ru/#/document/22912413">http://ivo.garant.ru/#/document/22912413</a>	0,09	0,44
Постановление администрации городского поселения Ляньтор от 13 ноября 2015 г. N 961 "О прогнозе социально-экономического развития городского поселения Ляньтор на 2016 год и на плановый период 2017 и 2018 годов"	garant_col	<a href="http://municipal.garant.ru/#/document/155877359">http://municipal.garant.ru/#/document/155877359</a>	0,34	0,39
Решение Собрания депутатов Знаменского сельсовета от 31 декабря 2013 г. N 84 "Об утверждении Генерального плана муниципального образования "Знаменский сельсовет" Горшеченского района Курской области"	garant_col	<a href="http://municipal.garant.ru/#/document/160791527">http://municipal.garant.ru/#/document/160791527</a>	0,13	0,19
Свод правил по проектированию и строительству СП 50-102-2003 "Проектирование и устройство свайных фундаментов" (одобрен постановлением Госстроя РФ от 21 июня 2003 г. N	garant_col	<a href="http://ivo.garant.ru/#/document/3924401">http://ivo.garant.ru/#/document/3924401</a>	0	0,15

<b>Источник</b>	<b>Коллекция / модуль поиска</b>	<b>Ссылка на источник</b>	<b>Доля в отчете</b>	<b>Доля в тексте</b>
Территориальные строительные нормы. Устройство фундаментов гражданских зданий и сооружений в Санкт-Петербурге и на территориях, администрации подчиненных Санкт-Петербургу ТЧН 50-302-96 (утв. распоряжением губернатора Санкт-Петербурга от 9 сентября 199...)	garant_col	<a href="http://ivo.garant.ru/#/document/7942833">http://ivo.garant.ru/#/document/7942833</a>	0	0,12
Решение Собрания представителей Вадинского района от 20 сентября 2018 г. N 113-12/4 "Об утверждении Положения о порядке назначения и проведения собрания граждан, конференции граждан (собрания делегатов) в Вадинском районе Пензенской области"	garant_col	<a href="http://municipal.garant.ru/#/document/171349320">http://municipal.garant.ru/#/document/171349320</a>	0	0,06
Положение о составе разделов проектной документации и требований к их содержанию &gt;(утверждено Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 №87)</i>.	elibrary	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=11151126">http://elibrary.ru/item.asp?id=11151126</a>	0	1,21
ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТЕН ИЗ ПОРИЗОВАННОГО КИРПИЧА В НОВОСТРОЙКАХ С ИНДИВИДУАЛЬНЫМ КВАРТИРНЫМ ОТОПЛЕНИЕМ.	elibrary	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=35007110">http://elibrary.ru/item.asp?id=35007110</a>	0	0,85
Об эволюции нормативных требований к ограждающим конструкциям в России.	elibrary	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=27208575">http://elibrary.ru/item.asp?id=27208575</a>	0	0,53
РАСЧЕТ ОСНОВАНИЯ СОПРЯЖЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО СООРУЖЕНИЯ.	elibrary	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=28966144">http://elibrary.ru/item.asp?id=28966144</a>	0	0,42
ВЕТРОВЫЕ НАГРУЗКИ НА КАБЕЛЬ-ТРОС ПРИВЯЗНОЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ПЛАТФОРМЫ.	elibrary	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=35248670">http://elibrary.ru/item.asp?id=35248670</a>	0	0,3
Напряженно-деформированное состояние купола при двух вариантах учета ветровой нагрузки	elibrary	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=32471099">http://elibrary.ru/item.asp?id=32471099</a>	0	0,25
ДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ЗДАНИЙ НА ВЕТРОВЫЕ НАГРУЗКИ С УЧЕТОМ ПУЛЬСАЦИОННОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ.	elibrary	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=21387907">http://elibrary.ru/item.asp?id=21387907</a>	0	0,23
Сопротивление теплопередаче стен с сыпучим теплоизоляционным материалом на основе древесных опилок.	elibrary	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=17854365">http://elibrary.ru/item.asp?id=17854365</a>	0	0,23
ВАКУУМНАЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ В ПАНЕЛЬНЫХ СТENAХ.	elibrary	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=32235376">http://elibrary.ru/item.asp?id=32235376</a>	0	0,23

<b>Источник</b>	<b>Коллекция / модуль поиска</b>	<b>Ссылка на источник</b>	<b>Доля в отчете</b>	<b>Доля в тексте</b>
ЭФФЕКТИВНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.	elibrary	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=29185601">http://elibrary.ru/item.asp?id=29185601</a>	0	0,22
Исследование влияния теплотехнических требований на выбор толщины заполнителя конструкции мансарды.	elibrary	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=34927813">http://elibrary.ru/item.asp?id=34927813</a>	0	0,21
ОБОСНОВАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА С КЛАДСКИХ КОМПЛЕКСОВ.	elibrary	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=15488827">http://elibrary.ru/item.asp?id=15488827</a>	0	0,2
Оценка теплотехнической эффективности двухслойных наружных стен из газобетонных блоков.	elibrary	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=32810463">http://elibrary.ru/item.asp?id=32810463</a>	0	0,12
РАСЧЕТ ОСАДОК И КРЕНОВ СООРУЖЕНИЙ С УЧЕТОМ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ СВОЙСТВ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ.	elibrary	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=26131926">http://elibrary.ru/item.asp?id=26131926</a>	0	0,1
Report	crosslang	<a href="http://www.ebrd.com/downloads/sector/sei/report2.pdf#3">http://www.ebrd.com/downloads/sector/sei/report2.pdf#3</a>	0,04	0,2
Report	crosslang	<a href="http://www.ebrd.com/downloads/sector/sei/report2.pdf">http://www.ebrd.com/downloads/sector/sei/report2.pdf</a>	0	0,2
В. Н. Лисица Комментарий к Федеральному закону от 17 ноября 1995 г. № 169-ФЗ "Об архитектурной деятельности в Российской Федерации" : (постатейный) Москва 2010	bundle_rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004590000/rsl01004590715/rsl01004590715.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004590000/rsl01004590715/rsl01004590715.pdf</a>	0,05	1,21
А. В. Макаров, М. И. Абу Мади Проектирование фундаментных плит : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Строительство" Москва 2007	bundle_rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003194000/rsl01003194113/rsl01003194113.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003194000/rsl01003194113/rsl01003194113.pdf</a>	0	0,84
Иван Никитко Универсальный справочник прораба Москва [ и др.] 2013	bundle_rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rsl01005573000/rsl01005573220/rsl01005573220.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rsl01005573000/rsl01005573220/rsl01005573220.pdf</a>	0,19	0,62
В. И. Сетков, Е. П. Сербин Строительные конструкции расчет и проектирование : учебник для студентов средних специальных учебных заведений, обучающихся по специальности 270103 "Строительство и эксплуатация зданий и сооружений" Москва 2011	bundle_rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004873000/rsl01004873242/rsl01004873242.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004873000/rsl01004873242/rsl01004873242.pdf</a>	0	0,5

<b>Источник</b>	<b>Коллекция / модуль поиска</b>	<b>Ссылка на источник</b>	<b>Доля в отчете</b>	<b>Доля в тексте</b>
Ф. М. Мустафин [и др.] Строительные конструкции нефтегазовых объектов = Building structures of oil and gas facilities : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров 13050 "Проектирование, ...	bundle_rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004102000/rsl01004102246/rsl01004102246.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004102000/rsl01004102246/rsl01004102246.pdf</a>	0	0,5
Зиннуров, Тагир Альмирович диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.01 Казань 2013	bundle_rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01006000000/rsl01006588000/rsl01006588513/rsl01006588513.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01006000000/rsl01006588000/rsl01006588513/rsl01006588513.pdf</a>	0,06	0,29
rsl01007508109.txt	bundle_rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01007000000/rsl01007508000/rsl01007508109/rsl01007508109.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01007000000/rsl01007508000/rsl01007508109/rsl01007508109.pdf</a>	0	0,27
Тулаков, Элмурад Саламович На территории Узбекистана : диссертация ... доктора технических наук : 05.23.02 Москва 2	bundle_rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002747000/rsl01002747084/rsl01002747084.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002747000/rsl01002747084/rsl01002747084.pdf</a>	0	0,27
Гаряев, Антон Андреевич диссертация ... кандидата технических наук : 05.14.04 Москва 2011	bundle_rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004973000/rsl01004973914/rsl01004973914.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004973000/rsl01004973914/rsl01004973914.pdf</a>	0,02	0,24
Сбитнев, Андрей Владимирович диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.02 Санкт-Петербург 2008	bundle_rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004271000/rsl01004271556/rsl01004271556.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004271000/rsl01004271556/rsl01004271556.pdf</a>	0	0,21
Тлуев, Куаныш Нурмуканович диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.05 Москва 1999	bundle_rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01000000000/rsl01000261000/rsl01000261806/rsl01000261806.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01000000000/rsl01000261000/rsl01000261806/rsl01000261806.pdf</a>	0	0,21
С. А. Пьянков ; Федеральное агентство по образованию "Ульяновский гос. техн. ун-т" Свайные фундаменты : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 27010265 "Промышленное и гражданское строительство" Ульяновск 2	bundle_rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003357000/rsl01003357581/rsl01003357581.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003357000/rsl01003357581/rsl01003357581.pdf</a>	0	0,2
Четверикова, Наталья Сергеевна диссертация ... кандидата биологических наук : 03.02.08 Москва 2013	bundle_rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01006000000/rsl01006595000/rsl01006595576/rsl01006595576.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01006000000/rsl01006595000/rsl01006595576/rsl01006595576.pdf</a>	0,06	0,18
А. Л. Невзоров ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования "Северный (Арктический) федеральный ун-т им. М. В. Ломоносова" Проектирование фундаментов учебно-методическое п...	bundle_rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01006000000/rsl01006775000/rsl01006775717/rsl01006775717.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01006000000/rsl01006775000/rsl01006775717/rsl01006775717.pdf</a>	0	0,17

<b>Источник</b>	<b>Коллекция / модуль поиска</b>	<b>Ссылка на источник</b>	<b>Доля в отчете</b>	<b>Доля в тексте</b>
[Л. Р. Маилян и др.] ; под ред. Л. Р. Маиляна Конструкции зданий и сооружений с элементами статики учебник для студентов средних специальных заведений, обучающихся по специальности 270301 "Архитектура" Москва 2009	bundle_rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004253000/rsl01004253905/rsl01004253905.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004253000/rsl01004253905/rsl01004253905.pdf</a>	0	0,16
Бакшеев, Дмитрий Семенович На примере Норильского промышленного района : диссертация ... доктора технических наук : 25.00.08 Москва 2001	bundle_rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01000000000/rsl01000329000/rsl01000329421/rsl01000329421.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01000000000/rsl01000329000/rsl01000329421/rsl01000329421.pdf</a>	0	0,1
Тозик, Леонид Васильевич диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.02 Санкт-Петербург 2002	bundle_rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002308000/rsl01002308214/rsl01002308214.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002308000/rsl01002308214/rsl01002308214.pdf</a>	0	0,1
А. Б. Голышев, В. Я. Бачинский, В. П. Полищук и др.; Под ред. А. Б. Голышева Проектирование железобетонных конструкций Справ. пособие Киев 1990	bundle_rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01001000000/rsl01001571000/rsl01001571276/rsl01001571276.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01001000000/rsl01001571000/rsl01001571276/rsl01001571276.pdf</a>	0	0,08
61383	bundle_ebs	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61383">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61383</a>	0,3	1,33
Руководство для следователя и дознавателя по расследованию отдельных видов преступлений. Часть 2	bundle_ebs	<a href="https://www.book.ru/book/919464">https://www.book.ru/book/919464</a>	0	1,21
274332	bundle_ebs	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=274332">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=274332</a>	0	1,03
Жилые и общественные здания : краткий справочник инженера-конструктора. Том II.	bundle_ebs	<a href="http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785432300034-SCN0000.html">http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785432300034-SCN0000.html</a>	0	0,96
Проектируем здания	bundle_ebs	<a href="http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785432301079-SCN0000.html">http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785432301079-SCN0000.html</a>	0	0,95
Промышленное и гражданское строительство в задачах с решениями	bundle_ebs	<a href="http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785432300980-SCN0000.html">http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785432300980-SCN0000.html</a>	0	0,71
271604	bundle_ebs	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=271604">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=271604</a>	0	0,51
Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения	bundle_ebs	<a href="http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785432301918-SCN0000.html">http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785432301918-SCN0000.html</a>	0	0,41
65603	bundle_ebs	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65603">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65603</a>	0	0,32
67472	bundle_ebs	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67472">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67472</a>	0	0,24
143496	bundle_ebs	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=143496">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=143496</a>	0	0,21
Железобетонные и каменные конструкции	bundle_ebs	<a href="http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785432300393-SCN0000.html">http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785432300393-SCN0000.html</a>	0	0,17
273999	bundle_ebs	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=273999">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=273999</a>	0,16	0,16

<i>Источник</i>	<i>Коллекция / модуль поиска</i>	<i>Ссылка на источник</i>	<i>Доля в отчете</i>	<i>Доля в тексте</i>
226919	bundle_ebs	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=226919">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=226919</a>	0	0,06
Об утверждении нормативных технических документов в области электроэнергетики - ИПС "Эділет"	adilet	<a href="http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1700015045">http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1700015045</a>	0	0,06
Об утверждении Правил эксплуатации морских портов, имеющих статус международного значения, портовых сооружений и акватории морского порта - ИПС "Эділет" (2/2)	adilet	<a href="http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1100000775#2">http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1100000775#2</a>	0	0,06

Частично оригинальные блоки: 41,3%

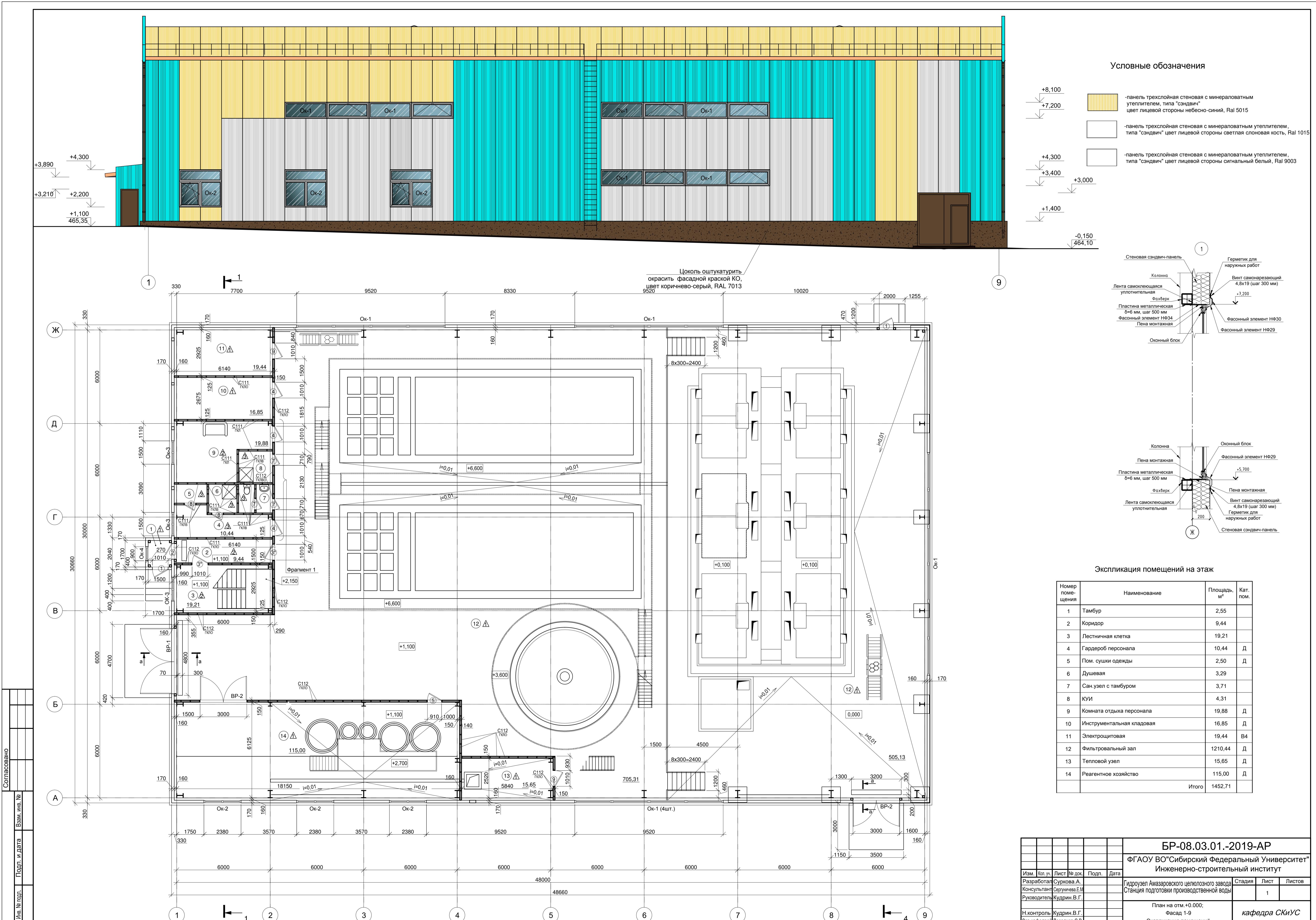
Оригинальные блоки: 61,71%

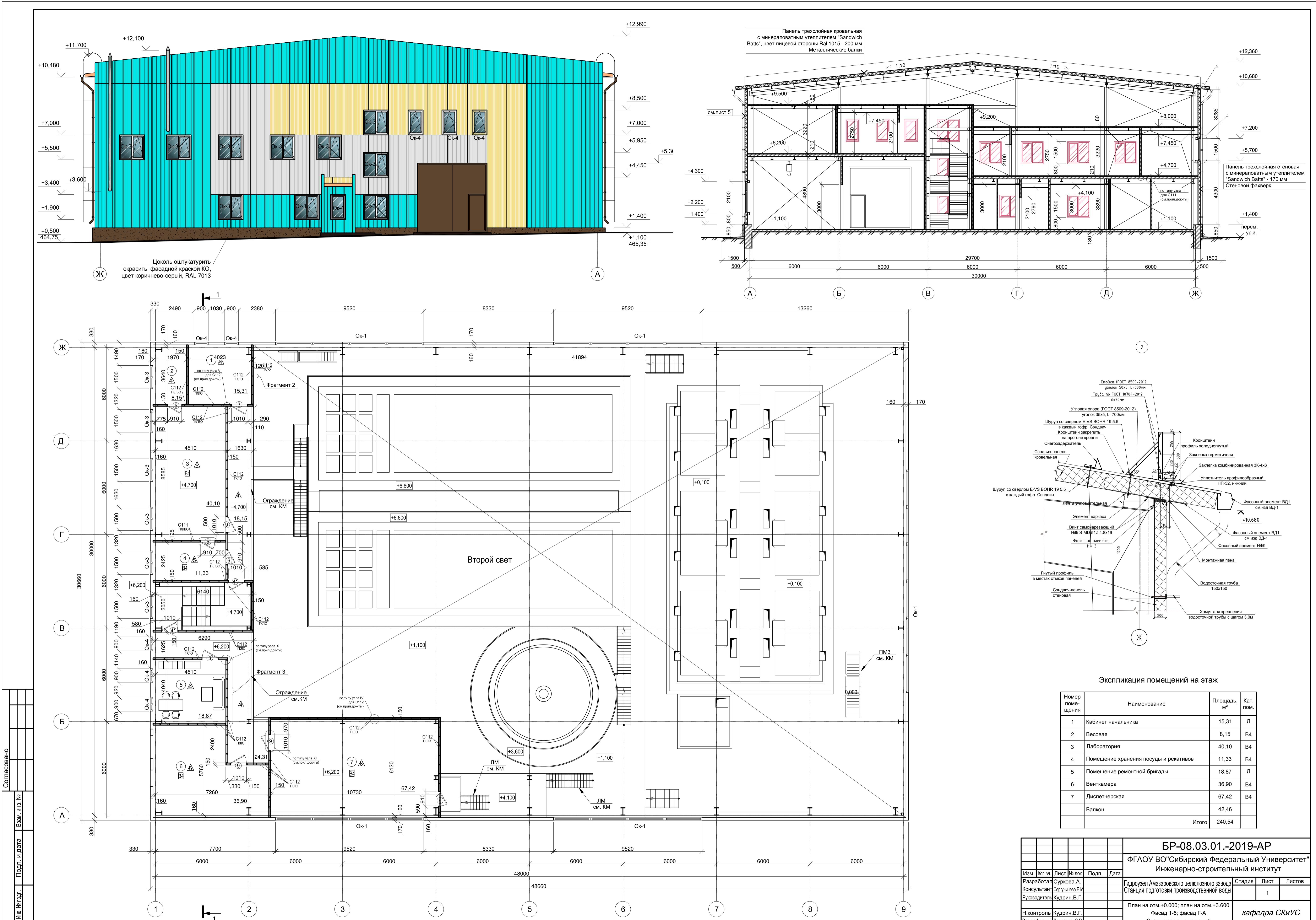
Заимствование из белых источников: 4,08%

Итоговая оценка оригинальности: 65,79%

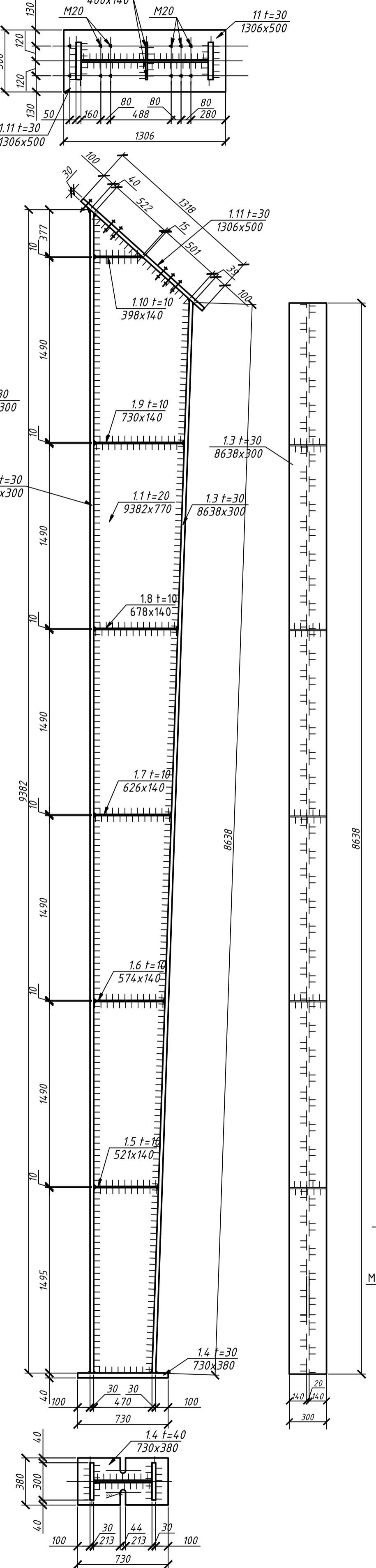
Подготовлено автоматически с помощью системы «Антиплагиат»

дата: 28.06.2019

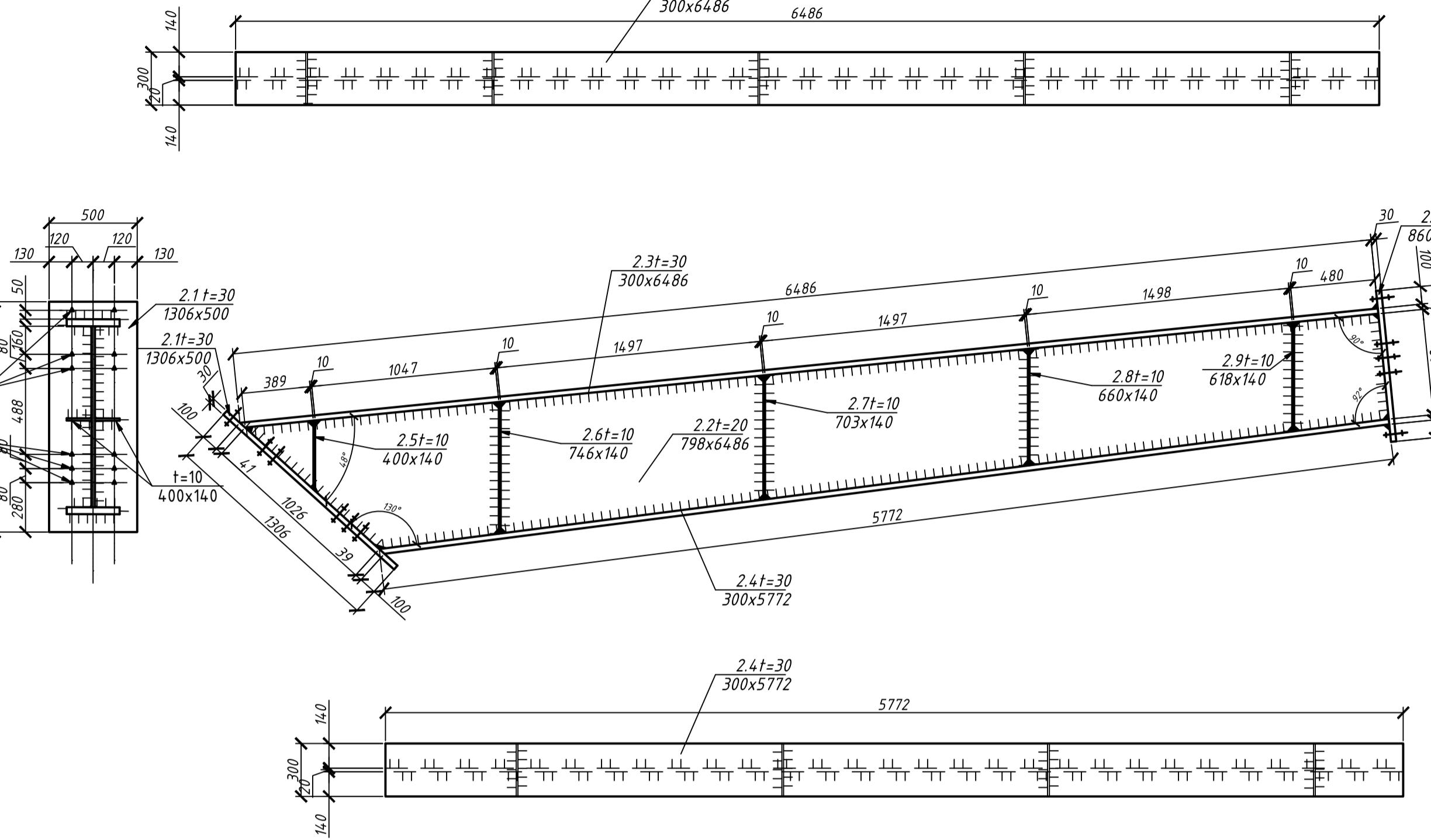




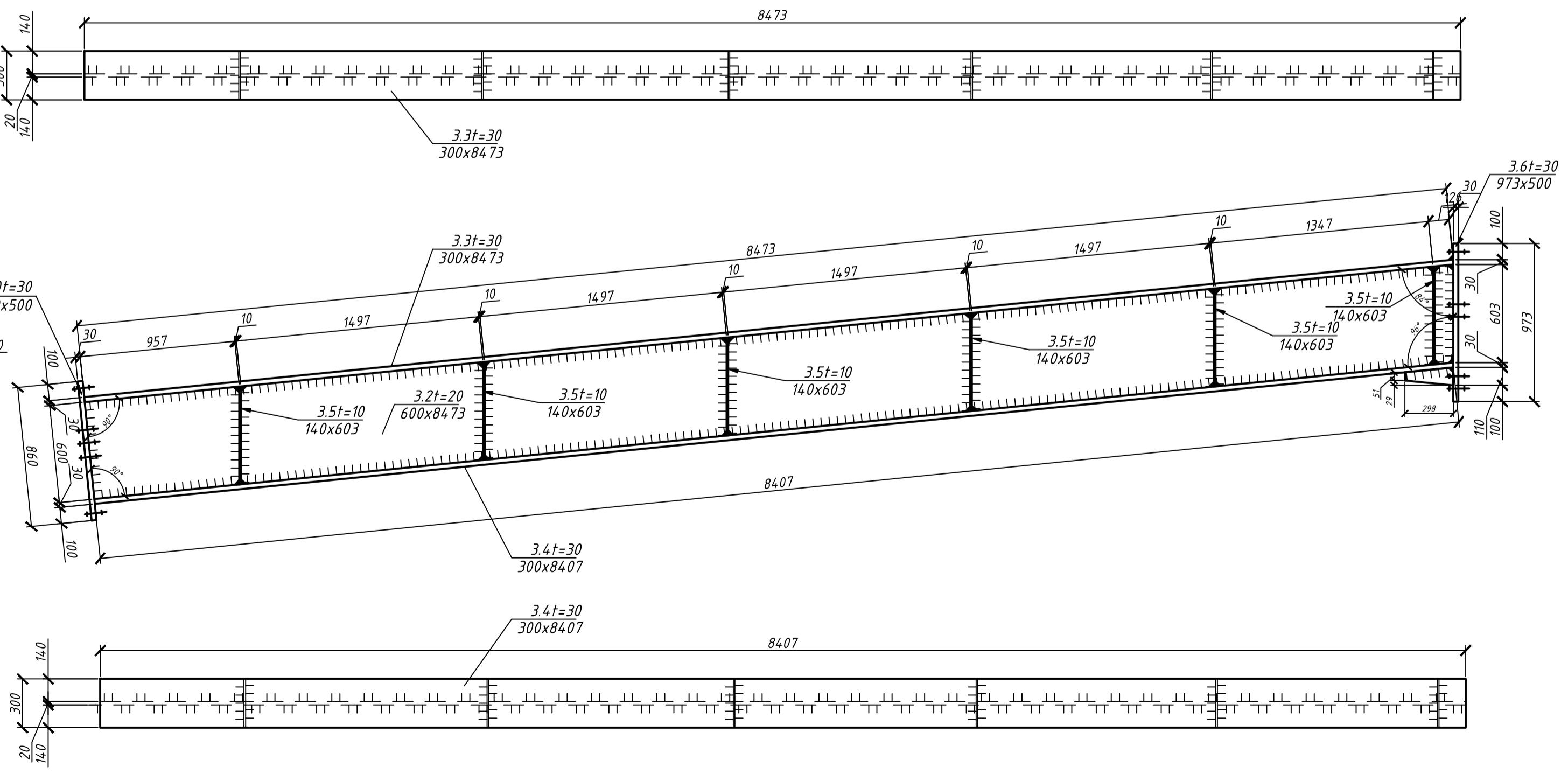
Участок 1



Участок 2



Участок 3



Спецификация стали

Элементы	Марка стали	Примечание	Масса, кг	Сечение	Длина, мм	Коли-чество	№ детали
						T	H
Ч 1	C 345		9382	—770x20	9382	1134,19	1134,19
	C 345		9382	—300x30	9382	662,84	662,84
	C 345		8638	—300x30	8638	610,28	610,28
	C 345		730	—380x40	730	87,10	87,10
	C 345		521	—140x10	521	5,73	11,46
	C 345		574	—140x10	574	6,31	12,62
	C 345		626	—140x10	626	6,88	13,76
	C 345		678	—140x10	678	7,45	14,9
	C 345		730	—140x10	730	8,02	16,04
	C 345		398	—140x10	398	4,37	8,74
	C 345		1306	—500x30	1306	153,78	153,78
Ч 2							
	C 345		2.1	—500x30	1306	153,78	153,78
	C 345		2.2	—798x20	6486	812,61	812,61
	C 345		2.3	—300x30	6486	458,24	458,24
	C 345		2.4	—300x30	5772	407,79	407,79
	C 345		2.5	—140x10	400	4,40	8,8
	C 345		2.6	—140x10	746	8,20	16,4
	C 345		2.7	—140x10	703	7,73	15,46
	C 345		2.8	—140x10	660	7,25	14,5
	C 345		2.9	—140x10	618	6,79	13,58
	C 345		2.10	—500x30	860	101,27	101,27
Ч 3							
	C 345		3.1	—500x30	860	101,27	101,27
	C 345		3.2	—600x20	8473	798,16	798,16
	C 345		3.3	—300x30	8473	598,62	598,62
	C 345		3.4	—300x30	8407	593,96	593,96
	C 345		3.5	—140x10	603	6,63	79,56
	C 345		3.6	—500x30	973	114,57	114,57

Марка элемента	Коли-чество	Ведомость отправочных элементов			Ведомость заводских сварных швов		
		Масса, кг	Длина швов, м	при сечении швов	Марка	Элемента	на элемен-т
Ч 1	16	2725,71	43611,36				11
Ч 1	16	1901,16	30418,56				8
Ч 1	16	2387,41	38198,56				8
				Общая масса 112228,48			19
							26
							416
				Общая длина 1312			

Изм.	Кол.чч	Лист № док.	Подп.	Дата	БР-08.03.01.00.01-2019-КЖ
Разработала	Суркова А И				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
Руководитель	Кургин В Г				Инженерно-строительный институт
Консультант	Кургин В Г				
Н. контроль	Кургин В Г				Станция подготовки производственного воры
Зад.коррекц.	Деоргив С Е				Ставия Лист
					Листов
					Деталировка элементов рамы
					Участок 1. Участок 2. Участок 3.
					Кафедра СКУС

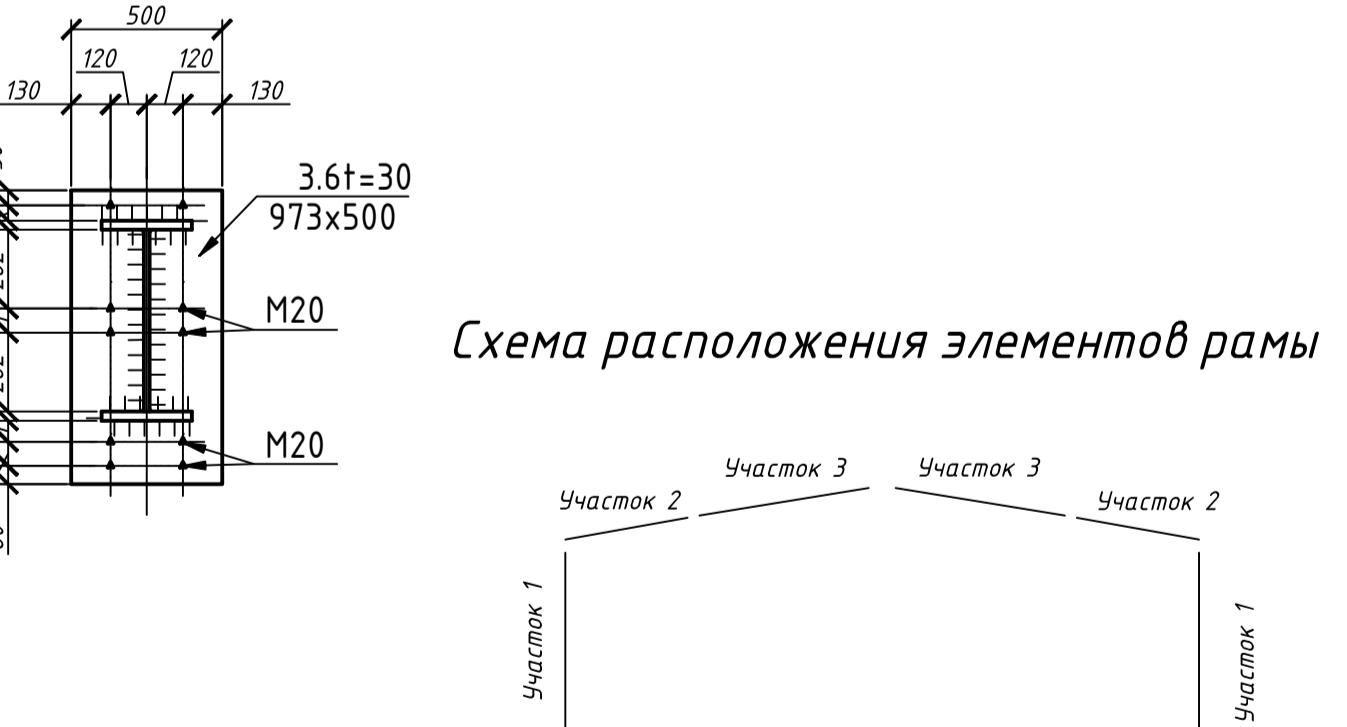
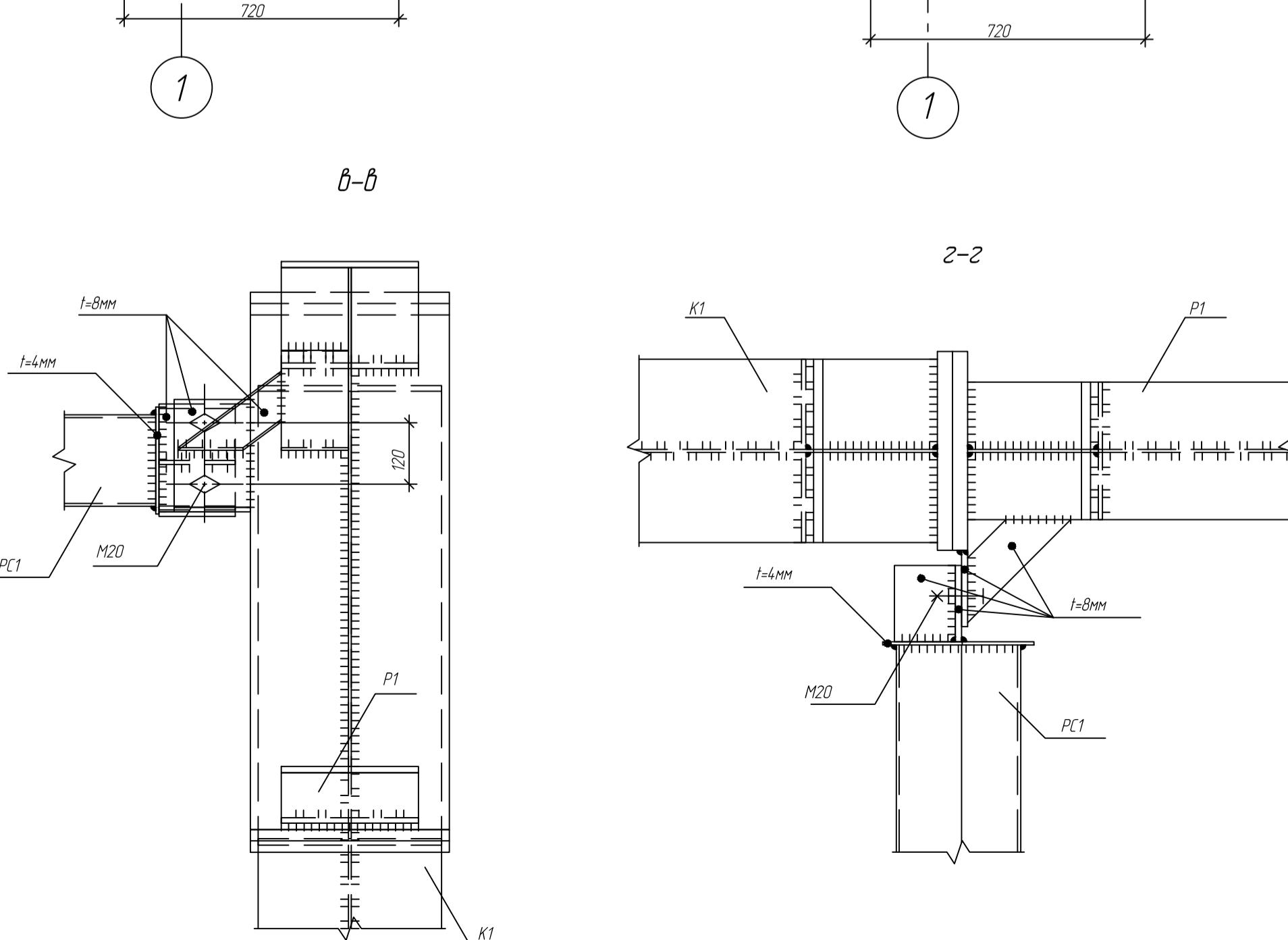
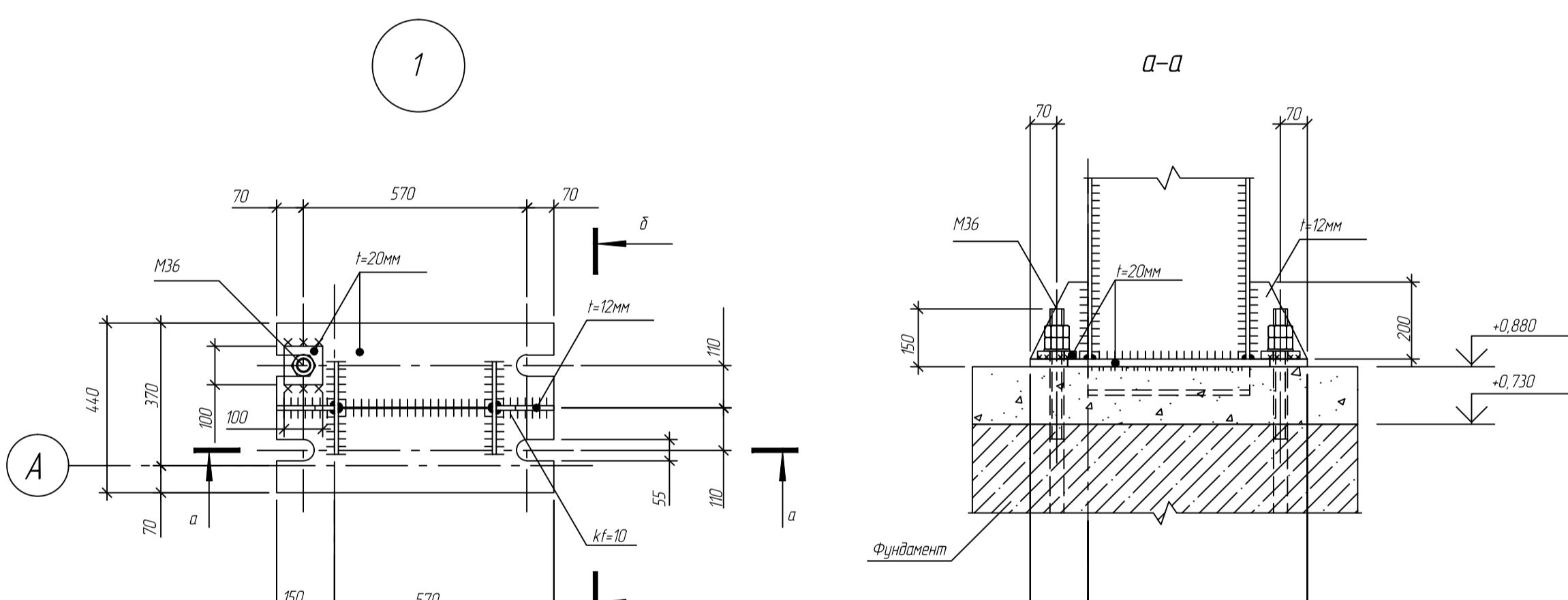
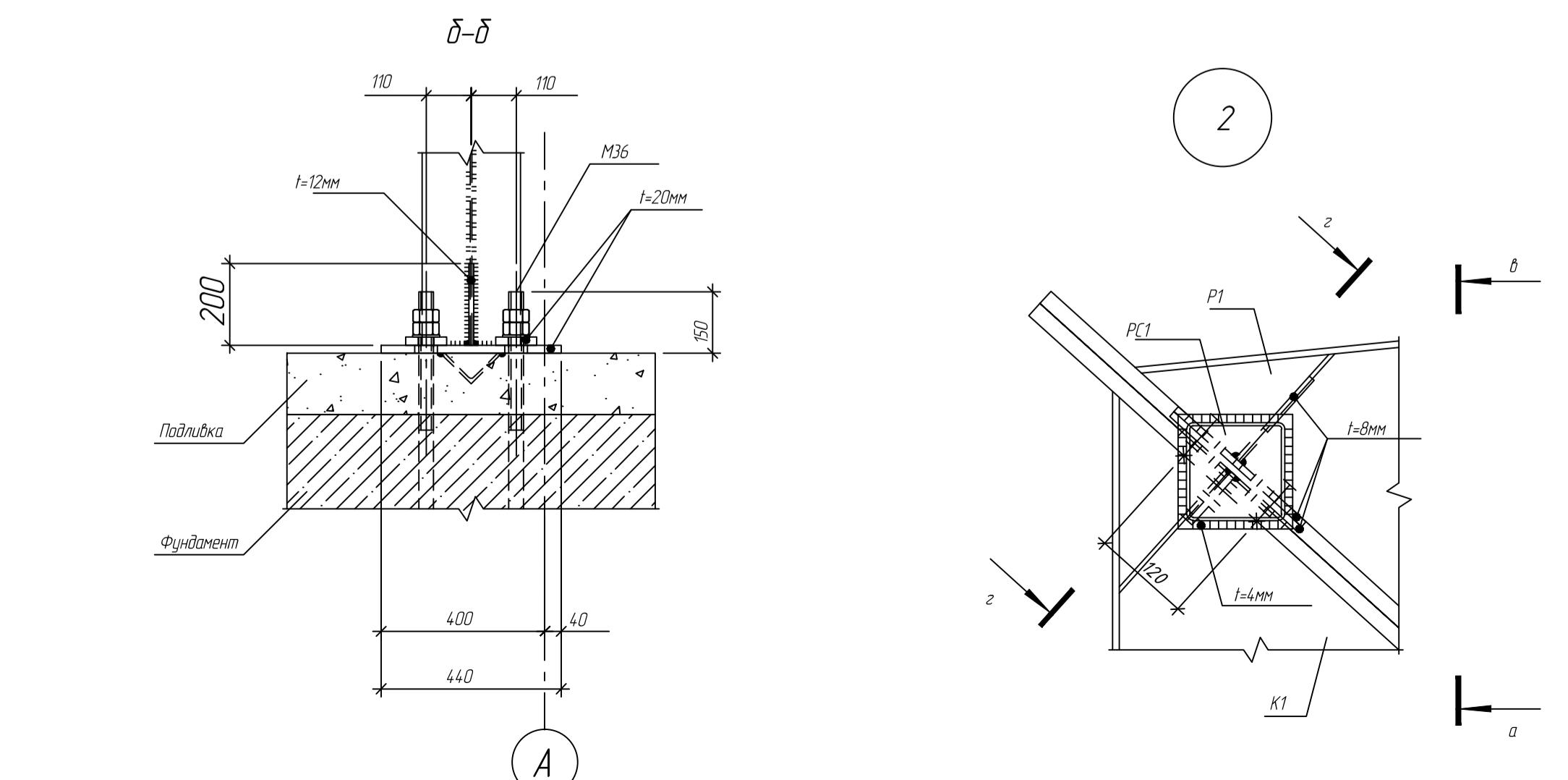
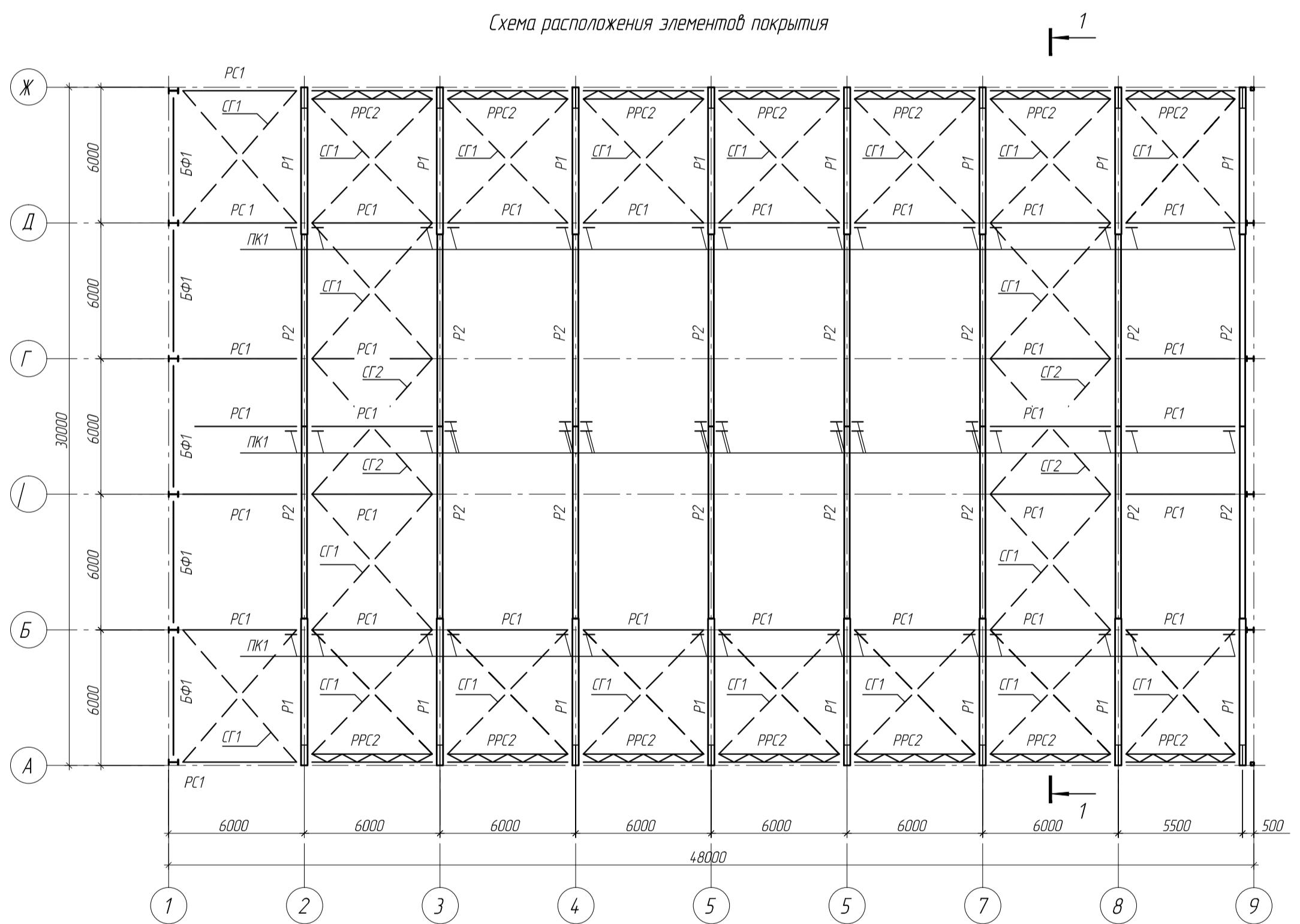
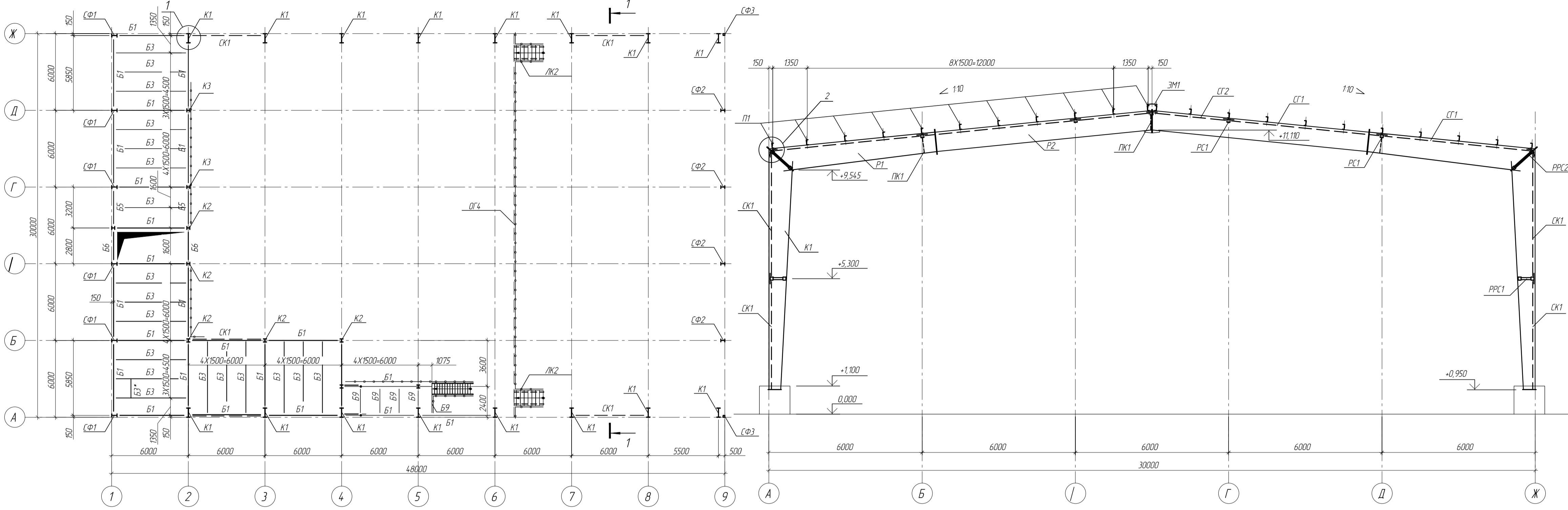


Схема расположения элементов каркаса на отм. +5,990

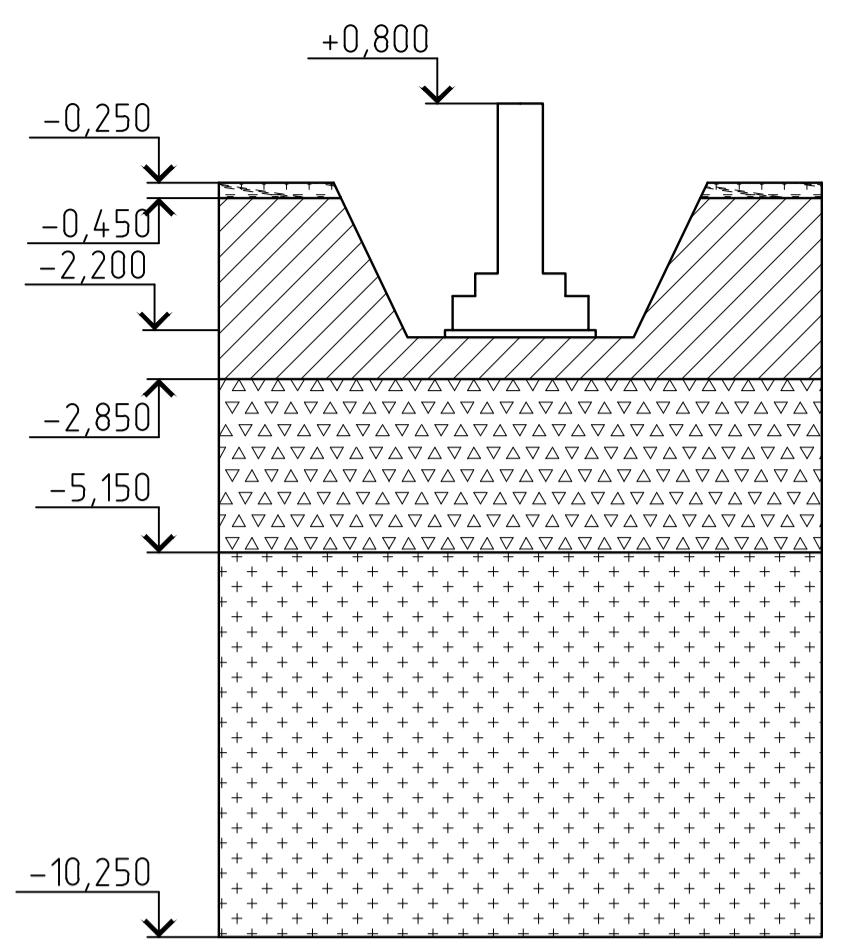
Разрез 1-1



Марка элемента	Сечение			Усилие для прокрепления			Наимено-вание или марка материала	Примечание
	Эскиз	поз.	состав	A, кН	N, кН	M, кН·м		
K1	1 2 3	-6x450(900) -10x280 -12x280	38,3 44,14	53,8 33,9	10,9 96,31	C 345-3		
K2	I	Двукарб 25К1	5,4 5,8	37,0 55,9	13,4 77,0	C 345-3		
K3	I	Двукарб 25К1	10,3	24,2	14,4	C 345-3		
K4	I	Двукарб 25К1	6,2	47,1	1,9	C 345-3		
K5	I	Двукарб 25К1	7,9	28,8	9,5	C 345-3		
CΦ1	1 2	-4x400 -10x240	2,6 70,8	372,3 261,0	6,1 14,85	C 345-3		
CΦ2	1 2	-4x300 -8x220	0,5 26,2	110,3 87,6	19,5 47,2	C 345-3		
CΦ3	□	зн 140x140x4	0,3	22,9	0,9	C 345-3		
P1	1 2 3	-6x900(750) -10x280 -12x280	162,9 200,8	489,7 481,1	695,5 959,9	C 345-3		
P2	1 2 3	-5x750 -10x240 -8x240	70,2 5,3	422,4 118,8	163,5 580,9	C 345-3		
БФ1	1 2	-6x300 -8x280	13,4 21,6	91,0 52,8	3,9 25,2	C 345-3		
Б1	I	Двукарб 30У2	61,15	1,12	102,9	C 345-3		
Б2	I	Двукарб 20У1	2,2	43,0	12,0	C 345-3		
Б3	I	Двукарб 20У1	414	1,2	0,7	C 345-3		
Б5	I	Двукарб 2051	10,6	2,3	0	C 345-3		
Б5	I	Двукарб 30У2	40,2	18,4	51,8	C 345-3		
Б6	I	Двукарб 20У1	38,8	5,1	36,2	C 345-3		
Б7	I	Двукарб 20У1	7,3	30,3	10,3	C 345-3		
Б8	I	Двукарб 30У2	20,9	0,7	21,1	C 345-3		
Б9	I	Двукарб 20У1	4,4	45,6	1,9	C 345-3		
PC1	□	зн 120x120x4		122,0		C 285		
PPC1	1 2	зн 120x120x4 зн 80x80x3		24,0		C 285		
PPC2	1 2	зн 120x120x4 зн 80x80x3		142,0		C 285		
СК1.5	□	зн 80x80x3			по гидрост.	C 285		
СГ1	□	зн 100x100x3			по гидрост.	C 285		
ПК1	∟	зн 70x70x4			по гидрост.	C 285		
ПЛ.П3	C	Швеллер 207				C 345-3		
П2*	∟	зн 70x70x4				C 285		
ЭМ1	—	-4x50				C 285		
БП1	H	Двукарб 24М				C 345-3		
ПК*	□	зн 100x100x4				C 345-3		

БР-08.03.01.00.01-2019-КЖ				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Изм. Кол.чк	Лист № док.	Подп.	Дата	Станция подготовки производственного водя	Ставия	Лист
Разработал Суркова А И						
Руководитель Кургин В Г						
Консультант Кургин В Г						
Н. контроль Кургин В Г				Схема расположения элементов каркаса на отм. +5,990		
Зав. кафедрой Деоргив С Е				Схема расположения элементов покрытия Разрез 1-1		
					Кафедра СКУС	

Инженерно-геологический разрез



Ведомость инженерно-геологических элементов

Номер ИГЭ	Условное обозначение	Описание	Характеристики (нормативные)
1		Почвенно-растительный слой	-
2		Суглиник твердый	$\rho=1,70 \text{ м}^3$ $f=22,0^\circ$ $e=0,84$
3		Щебенистый грунт	$\rho=2,15 \text{ м}^3$ $f=31,0^\circ$ $e=0,458$
4		Гранит	$\rho=2,5 \text{ м}^3$

Спецификация элементов ФМ1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечания
	ФМ1	Демоли	6		
Фδ1	ГОСТ 24379.1-2012	Болт фундам. 1136x1320 См3пс2	2	13,34	
1	ГОСТ 5781-82	$\phi 12 A400, l=2050$	15	1,82	
2	ГОСТ 5781-82	$\phi 12 A400, l=2950$	11	2,62	
3	ГОСТ 5781-82	$\phi 12 A400, l=2950$	5	2,62	
4	ГОСТ 5781-82	$\phi 8 A400, l=850$	15	1,55	
3	ГОСТ 5781-82	$\phi 8 A400, l=850$	5	0,49	
4	ГОСТ 5781-82	$\phi 8 A400, l=850$	5	1,55	
		Материалы			
		Бетон В20 W4 F150	5,6	$\text{m}^3$	
		Бетон В7,5	0,74	$\text{m}^3$	

Ведомость расхода стали

Марка элемента	Арматура класса		Всего, кг	
	A400			
	ГОСТ 5781-82	φ8 φ12 Итого		
ФМ1	864	987,84	1851,84	

Примечания:

- За относительную отметку 0.000 принимается отметка чистого пола фильтровального зала;
- Грунтом основания является суглиник твердый с расчетными характеристиками  $c = 22 \text{ кПа}$ ,  $\phi = 22,0^\circ$ ,  $E = 14,0 \text{ МПа}$ ,  $R = 225 \text{ кПа}$ ;
- Грунты не пучинистые;
- Под фундамент устраивается бетонная подготавка из бетона В7,5 толщиной 100мм;
- Обратную засыпку котлована выполняют слоями непучинистого грунта;
- Не допускать прокорачивание грунтов в процессе строительства;
- В зимний период строительство предсмотриет мероприятия, предохраняющие основание фундаментов от промерзания;
- В период строительства предсмотриет мероприятия, предохраняющие основание фундаментов от замачивания.

БР-08.03.01.00.01-2019-КЖ

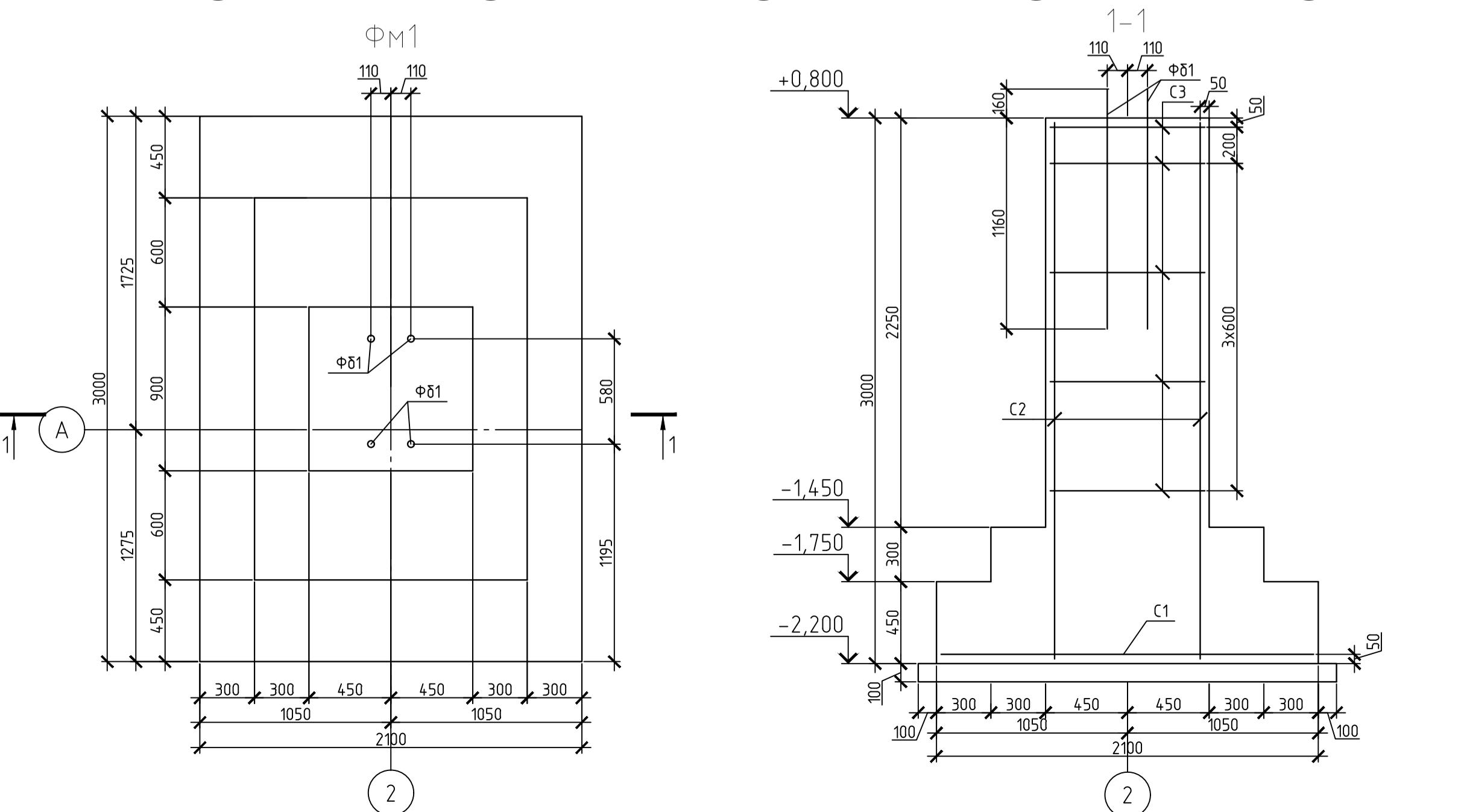
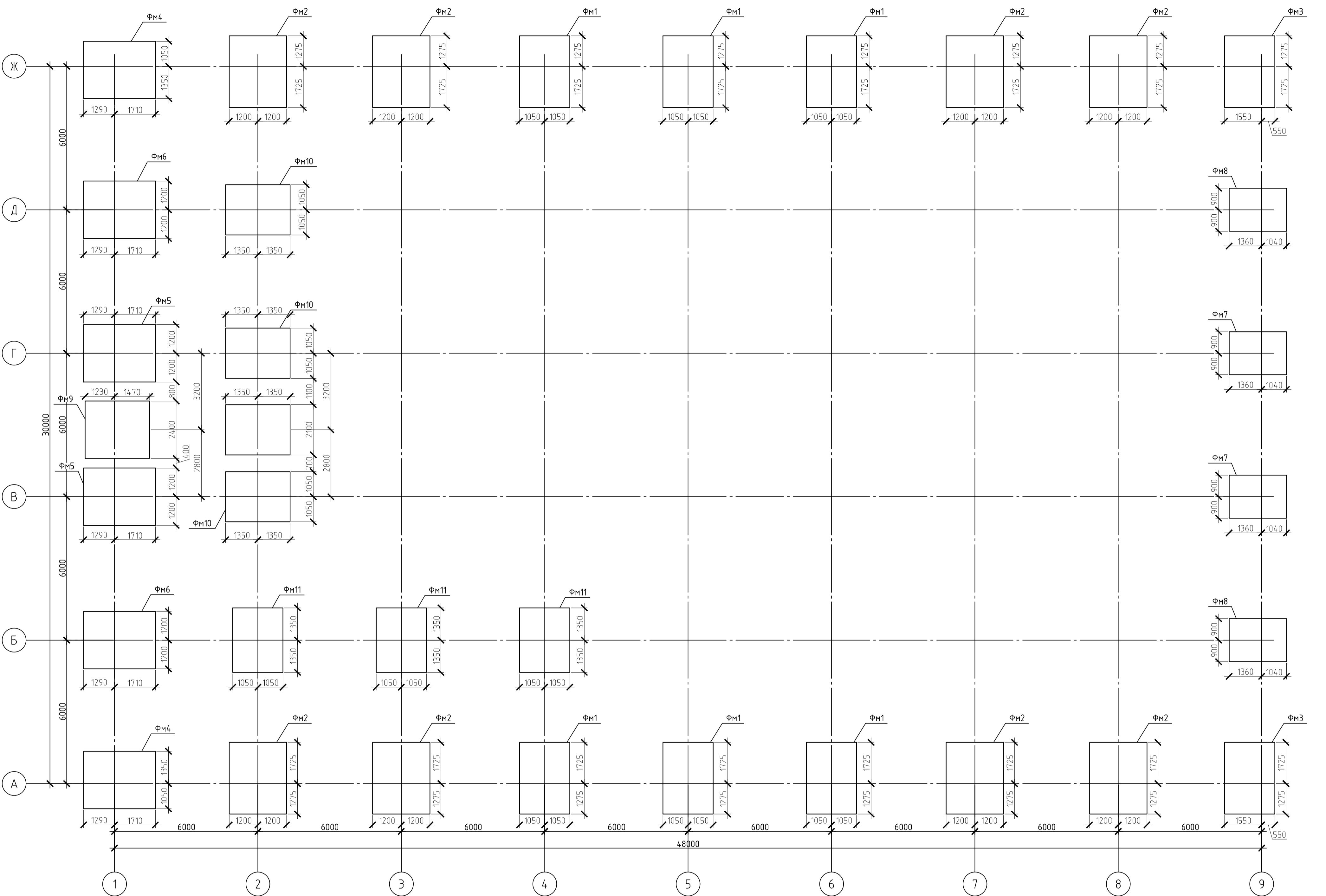
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"

Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол.чк	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Станция подготовки производственным фондом		
						Стадия	Лист	Листов
Разработчик	Суркова А.И.					Д	5	
Руководитель	Кудрин В.Г.							
Консультант	Чайкин Е.А.							
Н. контроль	Кудрин В.Г.							
Зав. кафедрой	Леонидов С.В.							

Кафедра СКУС

План фундамента

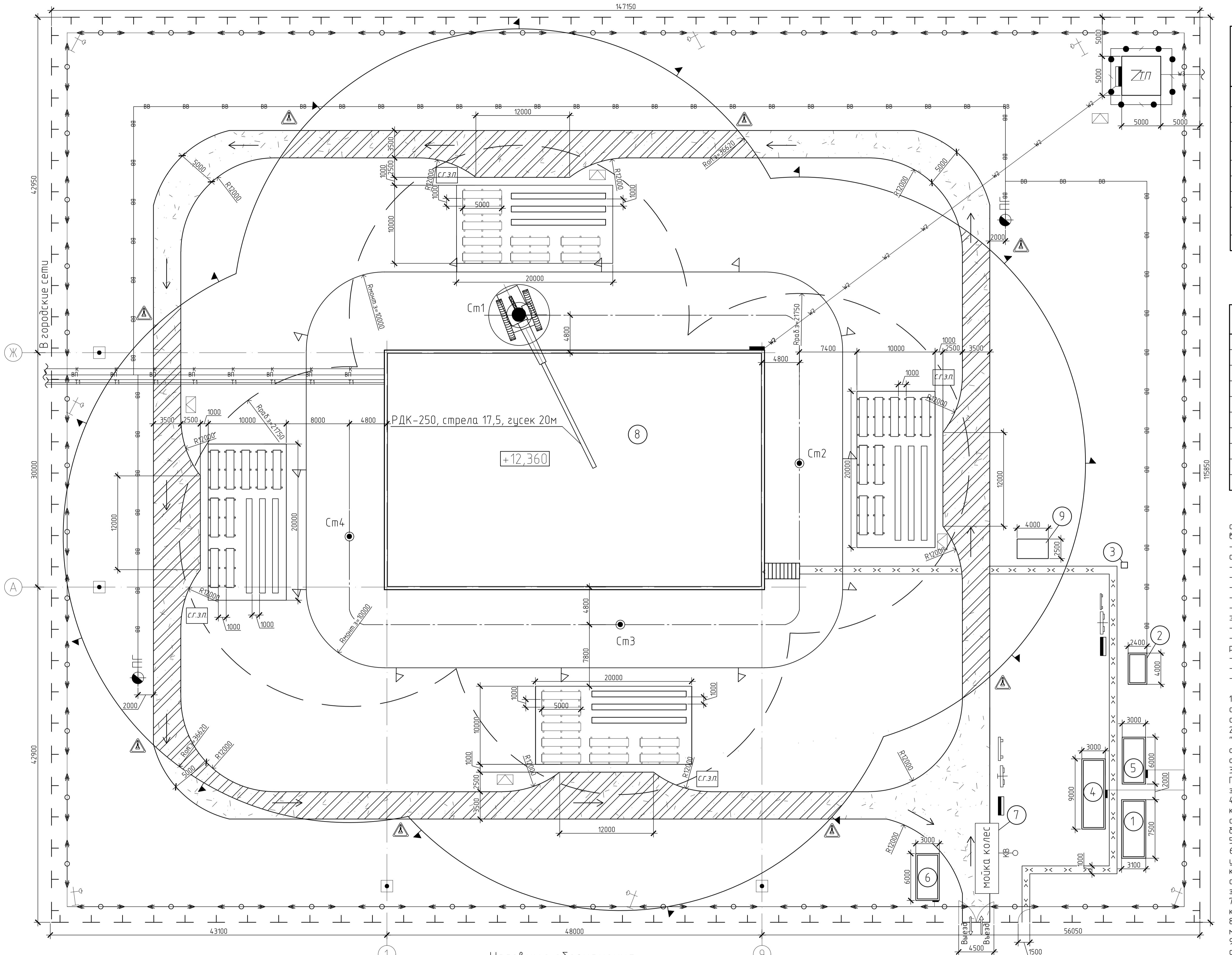


Спецификация фундаментного болта

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг	Примечания
	Фδ1		13,34		
1	ГОСТ 24379.1-2012	Болт фундам. 1136x1320 См3пс2	1	12,43	12,43
2	ГОСТ 5915-70*	Гайка М36	2	0,41	0,82
3	ГОСТ 11371-78*	Шайба 236.0108кп016	1	0,09	0,09



Объектный строительный генеральный план



Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане,мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Гардеробная	шт	1,00	3100x7500	5055-1
2	Душебая, сушильня	шт	1,00	2400x4000	ЛВ-157
3	Туалет	шт	1,00		Биотуалет
4	Столовая	шт	1,00	3000x9000	ГОССС-20
5	Прорадская	шт	1,00	3000x6000	ИКЗЗ-5
6	КПП	шт	1,00	3000x6000	ИКЗЗ-5
7	Мойка колес	шт	1,00	3000x6000	
8	Строящееся здание спасации	шт.	1,00	30000x48000	Строящееся
9	Закрыты склад	шт.	1,00	2500x4000	

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м <sup>2</sup>	17047.33
Площадь под постоянными сооружениями	м <sup>2</sup>	412.05
Площадь под временными сооружениями	м <sup>2</sup>	1490.00
Площадь складов		
-открытых	м <sup>2</sup>	770
-закрытых	м <sup>2</sup>	10
Протяженность временных автодорог	км	0.524
Протяженность временных электросетей	км	0.315
Протяженность временного водопровода	км	0.054
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0.289

Данный строигенплан разработан на период возведения надземной части здания станции подготовки производственной воды. До начала производства работ должны быть выполнены следующие мероприятия:

- ограждена территория строительной площадки защитно-охранным ограждением согласно ГОСТ 234.07-78;
- выполнена планировка строительной площадки с учетом отвода поверхностных вод;
- выполнено обеспечение электропитанием строительной площадки от ТП;
- выполнено освещение строительной площадки;
- выполнена временная дорога (проезды) для автомобильного транспорта;
- размещена бытовой городок для нужд строительного персонала - обеспеченный электрической, тепловой, питьевой водой и санузлом;
- подготовлена площадка для складирования строительных материалов и конструкций;
- оборудована площадка строительства, бытовой городок и места выполнения огневых работ первичными средствами пожаротушения;
- выешены схемы движения транспортных средств и места разгрузки;
- обозначены места проходов на рабочие места;
- закончены работы по нулевому циклу.

УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ НА СТРОЙПЛОЩАДКЕ:

- 1 При производстве работ соблюдать требования СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования", СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство"
- 2 При въезде на строительную площадку поставьте знаки ограничения скорости 5км/час, "Въезд" и схемы движения транспорта. На строительной площадке опасную зону здания ограничить хорошо видным сигнальным ограждением и знаками с надписью: "Внимание опасная зона", "Вход запрещен".
- 3 На границе опасной зоны работы крана установить предупредительные знаки: "Стой! Проход запрещен" и сигнальное ограждение. Нахождение людей в зоне работы крана запрещается.
- 4 Рабочие при производстве работ должны иметь удостоверения на право производства конкретного вида работ, а также пройти инструктаж по технике безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0004-2015 "ССБТ. Организация работников безопасности труда. Общие положения".
- 5 Лица работающие и находящиеся на строительной площадке, должны иметь каски
- 6 Запрещается находение людей под поднимаемым грузом. При подаче элементов все условные знаки подаются одним лицом - рабочим, обученным по профессии, квалификационной характеристикой которой предусмотрено выполнение работ по строповке груза, назначенным приказом. Сигнал "Стоп" подается любым работником, заметившим опасность.
- 7 Запрещается брасывать строительный мусор, отходы и другие материалы, или какие-либо предметы через окна, двери, лоджии с крыши.
- 8 Проезды, проходы, рабочие места необходимо регулярно очищать от строительного мусора, и не загромождать, а в зимнее время очищать от снега и наледи.
- 9 В летнее время суток рабочие места должны иметь освещенность не менее 50 лк, строилплощадка не менее 10 лк согласно ГОСТ 12.1046-2014.
- 10 Страйплплощадка должна быть оборудована средствами пожаротушения согласно правилам пожарной безопасности Российской Федерации.

БР-08.03.01.-2019-ОС			
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм	Кол-ч	Лист	Подпись
Разработчик	Сирхова А.		Дата
Руководитель	Кудрин В.Г.		
Консультант	Петрова С.Ю.		
Н.Контроль	Кудрин В.Г.		
Заб.кафедры	Деордьев С.В.		
Страница / Лист / Листов			
Станция подготовки производственной воды			
Объектный строительный генеральный план			кафедра СКиУС

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

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

подпись

С. В. ДЕОРДИЕВ  
инициалы, фамилия

«17» 07 2019 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде

*проекта, работы*

08.03.01. «Строительство»

код, наименование направления

Регламентация перегородки производственного здания  
тема

Руководитель

ж  
подпись, дата

доктор, к.н

должность, ученая степень

От Кузьмина  
инициалы, фамилия

Выпускник

ж  
подпись, дата

ж. И. Суркова  
инициалы, фамилия

Красноярск 2019

Продолжение титульного листа БР по теме \_\_\_\_\_

*J*

Консультанты по  
разделам:

архитектурно-строительный  
наименование раздела

*Ольга*  
подпись, дата

*Е.Сергуниной*  
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

*Ж*  
подпись, дата

*РТ Кудрин*  
инициалы, фамилия

фундаменты

*УГ* 06.05.19  
подпись, дата

*Е.Н. Чайкин*  
инициалы, фамилия

технология строит. производства

*Степан 6.07.19* *С.Ю. Петров*  
подпись, дата инициалы, фамилия

организация строит. производства

*Степан 6.07.19*  
подпись, дата

*С.Ю. Петров*  
инициалы, фамилия

экономика

*РТ 03.07.19*  
подпись, дата

*Н.В. Фисенко*  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

*Ж*  
подпись, дата

*РТ Кудрин*  
инициалы, фамилия