

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО  
«Сибирский федеральный университет»

кафедра «Строительство и экономика»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Г. Н. Шибаева  
подпись      инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

08.03.01 «Строительство»

код и наименование направления

СТО для легковых автомобилей с автомойкой в г.Черногорске

тема

Руководитель	_____	<u>к.т.н., зав. кафедры</u>	<u>Шибаева Г. Н.</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	фамилия, инициалы
Выпускник	_____		<u>Валиев И.Р.</u>
	подпись, дата		фамилия, инициалы

Абакан 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>5</b>
1.Архитектурно-строительная часть	6
1.1.Решение генплана	6
1.2.Объемно-планировочное решение	7
1.3.Конструктивное решение	8
1.4.Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	9
1.4.1.Теплотехнический расчет конструкции стенового ограждения	9
1.4.2.Теплотехнический расчет конструкций покрытия	12
1.5.Наружная и внутренняя отделка	12
1.6.Противопожарные требования	13
2.Конструктивная часть	15
2.1.Компоновочная схема	15
2.2.Сбор нагрузок	16
2.3.Расчет конструкций с приведением расчетных схем и эскизов	27
2.3.1.Задание расчетной схемы	27
2.3.2.Виды загружений	27
2.3.3.Комбинации загружений	28
2.3.4.Анализ результатов расчета	33
2.4.Описание принципов конструирования с эскизами отдельных узлов, стыков, сборных элементов и деталей конструкций	38
2.4.1.Подбор арматуры для колонны	38
2.4.2.Подбор арматуры для балки перекрытия	41
2.4.3. Подбор ребристой плиты перекрытия	43
3. Основания и фундаменты	44
3.1.Инженерно-геологические условия	44
3.2.Сбор нагрузок на фундамент	45
3.2.1.Определение расчетного сопротивления грунта основания	45
3.3.Расчет фундамента	46
3.3.1.Расчет осадки столбчатого фундамента	48
4.Технология и организация строительства	51
4.1.Определение объемов работ	51
4.2.Ведомость потребных строительных материалов	53
4.3.Подбор монтажного крана	55

4.4.Выбор грузозахватных и монтажных приспособлений	57
4.5.Расчет автомобильного транспорта для доставки грузов	59
4.6.Проектирование общеплощадочного стройгенплана	60
5.Безопасность жизнедеятельности	64
5.1.Общие положения безопасности условий труда в строительстве	64
5.2.Безопасность труда на строительной площадке.	64
5.3.Требования безопасности при складировании материалов и конструкций	65
5.4.Безопасность при выполнении земляных работ	65
5.5.Безопасность транспортных и погрузочно-разгрузочных работ	65
5.6.Безопасность труда при производстве бетонных работ	66
5.7.Безопасность труда при работах на высоте	68
5.8.Монтажные работы	70
5.9.Кровельные работы	70
5.10.Отделочные работы	71
5.11.Требования пожарной безопасности	72
6.Оценка воздействия на окружающую среду	73
6.1.Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства	73
6.2.Климат и фоновое загрязнение окружающей среды	73
6.3.Оценка воздействия на атмосферный воздух	74
6.3.1.Расчет выбросов вредных веществ от сварочных работ	74
6.3.2.Расчет выбросов вредных веществ от лакокрасочных работ	75
6.3.3. Расчет выбросов вредных веществ от работы автомобильного транспорта и строительной техники	78
6.3.4.Перевод рассчитанных значений максимально разовых выбросов с применением «ОНД-86 Калькулятор»	80
6.4.Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды	80
6.5.Мероприятия по уменьшению техногенной нагрузки в период строительства объектов на атмосферный воздух, гидросферные объекты и почвенную среду	81
6.6.Оценка отходов строительства объектов	82
7.Заключение	84
8.Список используемой литературы	85
9. Приложение А	87

## ВВЕДЕНИЕ

Южная промышленная зона г.Черногорска является идеальным местом для размещения объектов предоставления населению или организациям коммунальных услуг, стоянок, гаражей, мастерских мелкого ремонта, производственных объектов различного назначения. Незначительная удаленность от центра позволяет с комфортом и быстротой получить необходимые услуги и разгрузить центр города от визуального мусора, ведь большая часть производственных объектов по своему архитектурному облику имеет мягко сказать совсем невыразительный вид, основная их цель направлена на техническую составляющую для оказания услуги.

Целью дипломного проекта является разработка технических решений для строительства объекта: "СТО для легковых автомобилей с автомойкой в г.Черногорске".

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- на основе условий строительства определить архитектурно-планировочные и конструктивные решения;
- определить возможность размещения объекта на земельном участке в соответствии с Правилами землепользования и застройки муниципального образования г.Черногорск;
- рассчитать и проанализировать воздействие на окружающую среду вредных загрязняющих веществ, образующихся в процессе строительства объекта;
- определить безопасные методы производства работ;
- составить сметную документацию.

С генеральных и инвестиционных планов развития мною выбран объект строительства №53 (торгово-закупочная база) для дальнейшего анализа. Изменение в генеральный план г.Черногорска выбрано с официального сайта:

[https://chernogorsk.com/gorodskoe\\_khozyaystvo/gradostroitelstvo\\_i\\_arkhitektura/territorialnoe\\_planirovanie/index.php](https://chernogorsk.com/gorodskoe_khozyaystvo/gradostroitelstvo_i_arkhitektura/territorialnoe_planirovanie/index.php).

Согласно Постановления №2701-П от 04.10.2016г. данный объект строительства располагается на земельном участке с кадастровым номером 19:02:010714:390 по адресу: г.Черногорск, ул.Мира 024Г.

Согласно Градостроительного плана № РФ-19-3-02-0-00-2021-0026 земельный участок расположен в территориальной зоне П2 (Зона производственных объектов V класса (санитарно-защитная зона 50м).

В соответствии с Правилами землепользования и застройки муниципального образования г.Черногорск " СТО для легковых автомобилей с автомойкой в г.Черногорске " соответствует основному виду разрешенного использования земельного участка п.1.13 Предоставление коммунальных услуг (код 3.1.1) - стоянки, гаражи и мастерские для обслуживания уборочной и аварийной техники. п.1.14 Бытовое обслуживание (код 3.3) - Объекты для оказания населению или организациям бытовых услуг, мастерские мелкого ремонта.

Следовательно объект: " СТО для легковых автомобилей с автомойкой в г.Черногорске" возможно разместить на данном земельном участке в соответствии с законодательством Российской Федерации.



# 1. Архитектурно-строительная часть.

## 1.1. Решение генплана.

Площадка проектируемого строительства расположена по адресу: Республика Хакасия, г. Черногорск, ул. Мира, 024Г.



Рис.1.1 Ситуационный план участка строительства

Площадка под строительство объекта свободна от застройки.

Климатический район - I

Климатический подрайон - IV

Расчетная температура наиболее холодной пятидневки - минус 37°С с обеспеченностью 0,92;

Расчетная температура наиболее холодных суток - минус 39°С с обеспеченностью 0,92;

Нормативное значение ветрового давления - 0,38 кПа;

Расчетное значение снегового покрова - 1,0 кПа;

Сейсмичность района строительства - 7 баллов;

Преобладающее направление ветра: юго-западное - с сентября по январь, май; северное и северо-западное - другие месяцы.

За условную отметку 0,000 принята отметка уровня чистого пол.

Земельный участок расположен в территориальной зоне - Зона производственных объектов V класса опасности (П-2), категория земель - земли населенных пунктов.

Проектные решения приняты на основе требований следующей проектно - технической документации:

- СП 18.13330.2019 Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий). СНиП II-89-80\* (с Изменением N 1);

- СП 42.13330.2016 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельскохозяйственных поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-89\*";

- Федеральный закон №123-ФЗ от 22 июля 2008г. "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности;

- СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям (с Изменением N 1);

Технико - экономические показатели земельного участка:

Площадь участка -2000,00 м<sup>2</sup>

Площадь участка проектирования 2000,00

Площадь застройки - 250,45м<sup>2</sup>

Площадь проездов - 474,3м<sup>2</sup>

Площадь озеленения - 1198,0м<sup>2</sup>

Площадь отмостки - 61,3м<sup>2</sup>

Решение по благоустройству территории:

Для обеспечения нормальных санитарно - гигиенических условий в районе проектируемой застройки предусматриваются мероприятия по благоустройству территории. Предусмотрены асфальтобетонные проезды. Вокруг здания выполнена бетонная отмостка.

Зонирование территории земельного участка:

К зданию выполнен асфальтобетонный проезд.

Проектируемое здание предназначено для СТО.

Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешние и внутренние грузоперевозки:

Проектируемый земельный участок расположен в г. Черногорск, ул. Мира, 24Г. Въезд на территорию осуществляется с асфальтированной дороги местного значения по улице Мира.

Дополнительно выполнен только внутренний проезд к зданию, принятое решение обеспечивает доступ пожарных автомобилей.

## **1.2. Объемно-планировочное решение.**

Проектируемое здание одноэтажное без подвала с пристроенным подсобным помещением.

Здание прямоугольной формы в плане, размерами в осях 14,4x21,6 м. Высота от уровня чистого пола до низа балки 3,6м. Высота от уровня чистого пола помещений до низа перекрытия 4,5м. В здании предусмотрена автомойка на 2 машины, подсобное помещение для запчастей и помещение для ремонта легковых машин со смотровой ямой.

Объемно-планировочные решения соответствуют функциональному назначению и существующей застройке.

За условную отметку 0,000 принята отметка уровня чистого пола, соответствующая абсолютной отметке 247,70.

### 1.3. Конструктивное решение.

Конструктивная схема каркасная.

Фундаменты - столбчатый сборный железобетонный по Серии 0-221-84 вып.4;

Колонны - сборные железобетонные 0,3х0,3м по Серии 1.423.1-3/88, вып.1;

Связи - металлические уголки по ГОСТ 30245-2012;

Балки - сборные железобетонные пролетом 12м по ГОСТ 20372-2015;

Перекрытие - сборные железобетонные ребристые плиты 3х6м по ГОСТ 28042-2013;

Наружные стены - панель стеновая из легкого бетона толщиной 300мм по Серии 1.432-5;

Кровля - скатная с покрытием из профлиста заводской окраски, цвет серый, по деревянным стропильным конструкциям.

Окна - ПВХ профиль с двойным стеклопакетом, цвет белый.

Ворота - стальные, цвет светло-серый.

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

Полы - бетонные.

Стены и потолок - водоэмульсионная окраска.

Предусмотрено естественное освещение через окна в наружных стенах на высоте 1,650м. от пола. Окна выполнены с наружным открыванием для проветривания помещения.

Утепление чердачного перекрытия минераловатными плитами ТехноРУФ В60 толщиной  $\delta=200$ мм.

Наружные двери утепленные, оборудованы доводчиками.

Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего назначения и технического назначения - для объектов непроизводственного назначения:

## 1.4. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

### 1.4.1. Теплотехнический расчет конструкции стенового ограждения.

Среднюю температуру наружного воздуха, а также продолжительность отопительного периода принимаем согласно таблице для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8 °С. В расчете принимаем район строительства - г. Черногогорск.

Продолжительность отопительного периода  $\varrho_{от} = 224$  дней;

Средняя температура наружного воздуха отопительного периода  $t_{от} = -7,9$  °С

По карте зон влажности приложения В определяем что г. Черногогорск находится в сухой зоне влажности.

Согласно т. 1 расчётная внутренняя температура  $t_{в} = 20$  °С.

Влажность воздуха — 60%, что согласно таблице 1 является нормальным режимом.

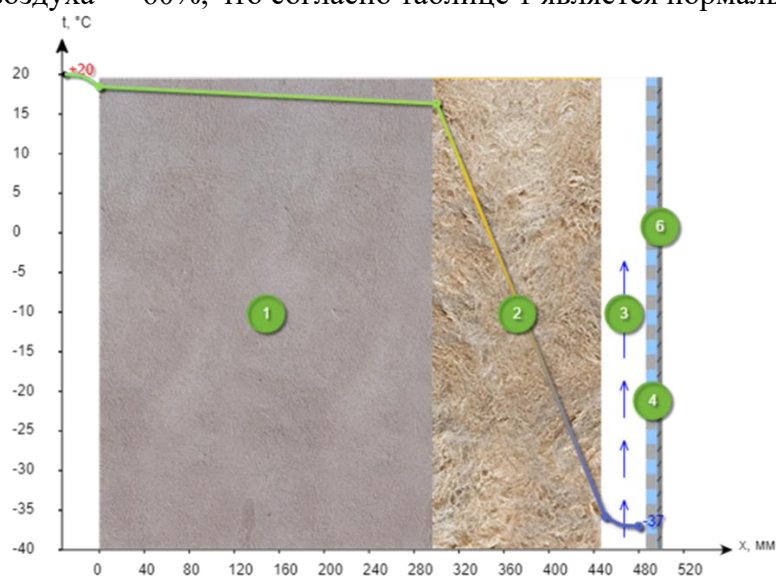


Рис 1.2. Разрез стены

В таблице 3 приведены теплофизические характеристики материалов слоев стены.

№	Слой	Толщина, мм	Примечание
1	Панель стеновая из легкого бетона	300	$\lambda = 1.92 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ $\mu = 0.03 \text{ мг} / \text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}$
2	Утеплитель Технофас	150	$\lambda = 0.04 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ $\mu = 0.3 \text{ мг} / \text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}$
3	Вентилируемая воздушная прослойка	40	
4	Пароизоляционная мембрана	10	слой не участвует в расчёте
5	Профлист на подсистеме		слой не участвует в расчёте

Примечание: слои конструкции, расположенные между воздушной прослойкой, вентиляруемой наружным воздухом, и наружной поверхностью ограждающей конструкции, не учитываются в теплотехническом расчёте.

Градусо-сутки отопительного периода:

$$ГСОП = (t_{int} - t_{ht}) \times z_{ht} = (20 + 7.9) \times 224 = 6249.6 \frac{^{\circ}\text{C} \times \text{сут}}{\text{год}}$$

(СП 50.13330.2012 ф.5.2)

Нормируемое сопротивление теплопередаче:

$$R_{0, \text{norm}} = (a \times ГСОП + b) \times n = (0.0003 \times 6249.6 + 1.2) \times 1 = 3.075 \frac{\text{M}^2 \times ^{\circ}\text{C}}{\text{Bт}}$$

(СП 50.13330.2012)

Расчёт термических сопротивлений

Панель стеновая из легкого бетона, однородный слой,  $\delta=300$  мм,  $\lambda=1.92$  Вт/(м °С)

Термическое сопротивление:

$$R_1 = \frac{\delta}{\lambda} = \frac{300 \times 10^{-3}}{1.92} = 0.156 \frac{\text{M}^2 \times ^{\circ}\text{C}}{\text{Bт}}$$

Расчёт ориентировочного термического сопротивления утеплителя

$$R_{ут} = \frac{R_{0, \text{norm}}}{r} - R_1 - \frac{1}{\alpha_{int}} - \frac{1}{\alpha_{ext}} =$$

$$\frac{3.075}{0.75} - 0.156 - \frac{1}{8.7} - \frac{1}{12} = 3.746 \frac{\text{M}^2 \times ^{\circ}\text{C}}{\text{Bт}}$$

Расчёт ориентировочной толщины слоя утеплителя из условия:

$$R_{ут} = \frac{\delta_{ут}}{\lambda_{ут}} = 3.746 \frac{\text{M}^2 \times ^{\circ}\text{C}}{\text{Bт}}$$

где:  $\lambda_{ут} = 0.04$  Вт/(м °С)

$$\delta_{ут} = R_{ут} \times \lambda_{ут} = 3.746 \times 0.04 = 149.84 \text{ мм}$$

С учётом кратности материалов, толщина теплоизоляционного слоя принимается равной  $\delta_{утк} = 150$  мм. Тогда приведённое сопротивление теплопередаче:

$$R_{пр} = r \times \left( \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{1}{\alpha_{ext}} + \frac{\delta_{утк}}{\lambda_{ут}} + R_1 \right) =$$

$$0.75 \times \left( \frac{1}{8.7} + \frac{1}{12} + \frac{150 \times 10^{-3}}{0.04} + 0.156 \right) = 3.078 \frac{\text{M}^2 \times ^{\circ}\text{C}}{\text{Bт}}$$

Условие  $R_{0, \text{norm}} \leq R_{пр}$  выполняется :  $3.075 \leq 3.078$ . Санитарно-гигиеническое требование

Расчётный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$$\Delta t_n = \frac{n \times (t_{int} - t_{ext})}{R_{утк} \times \alpha_{int}} = \frac{1 \times (20 + 37)}{3.078 \times 8.7} = 2.13 ^{\circ}\text{C}$$

Условие  $\Delta t_n \geq \Delta t_p$  выполняется :  $8 \geq 2.13$

Температуру внутренней поверхности -  $T_v$ , °C, ограждающей конструкции (без теплопроводного включения), следует определять по формуле:

$$T_v = t_{int} - \Delta t_n = 20 - 2.13 = 17.87^\circ\text{C}$$

Условие  $T_v \geq t_p$  выполняется :  $17.87 \geq 12$  где  $t_p$  - температура точки росы.

$$\gamma(t_{int}, \phi) = \frac{17.27 \times t_{int}}{237.7 + t_{int}} + \log(\phi \times 0.01) = \frac{17.27 \times 20}{237.7 + 20} + \log(60 \times 0.01) = 0.83$$

$$t_p = \frac{237.7 \times \gamma(t_{int}, \phi)}{17.27 - \gamma(t_{int}, \phi)} = 12^\circ\text{C}$$

#### Вывод

Конструкция рассчитана с учётом требований СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий" и СП 131.13330.2020 "Строительная климатология".

Толщина теплоизоляционного слоя Утеплитель Технофас равна 150 мм. В соответствии с расчётом:

## 1.4.2. Теплотехнический расчет конструкций покрытия.

Теплофизические характеристики материалов слоев покрытия приведены в таблице 4.

Наименование слоя	Толщина слоя, м	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м*°С)
Влаго-ветрозащитная мембрана	0,0042	0,3
Технориф В	0,05	0,330
Технориф Н	Х	0,040
Пароизоляция	0,01	0,3
Плита перекрытия	0,2	1,92

По формуле 1.2 определяем требуемое термическое сопротивление ограждающей конструкции:

$$R_{\theta}^{TP} = 0,0005 \cdot 6668,1 + 2,2 = 5,53 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Термическое сопротивление слоев однородной части конструкции находим по формуле 1.4:

$$R^{жб} = 0,104 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

$$R^{\text{ТехнорифВ}} = 1,220 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}^5$$

Без учета утеплителя термическое сопротивление перекрытия по формуле 1.3 равно:

$$R_0 = 1,48 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Таким образом, термическое сопротивление слоя теплоизоляции должно быть по формуле 1.5:

$$R_S^{YT} \geq 5,53 - 1,48 = 4,05 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Из формулы 1.6 вычисляем минимальную толщину теплоизоляции:

$$\delta_{yt} \geq 4,05 \cdot 0,039 = 0,158 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя 160 мм.

## 1.5. Наружная и внутренняя отделка.

Кровля - профлист заводской окраски, цвет серый.

Окна - ПВХ профиль с двойным стеклопакетом, цвет белый.

Ворота - стальные, цвет светло-серый.

Полы - бетонные.

## 1.6. Противопожарные требования.

Проектная документация на пожарную безопасность "СТО для легковых автомобилей с автомойкой в г.Черногорске" выполнена на основании технического задания и соответствует требованиям:

- Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности";
- "Правила противопожарного режима в Российской Федерации" (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 года №390);
- СП 1.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы" (с Изменением №1);
- СП 2.13130.2012 "Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты" (с Изменением №1);
- СП 4.13130.2013 "Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям";
- СП 8.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности" (с Изменением №1);
- СП 12.13130.2009 "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности" (с Изменением №1);

Система обеспечения пожарной безопасности здания включает в себя:

1. Необходимые противопожарные расстояния между зданиями;
2. Наружное противопожарное водоснабжение, необходимые проезды и подъезды для пожарной техники;
3. Соблюдение степени огнестойкости и класса пожарной опасности строительных конструкций;
4. Обеспечение безопасности людей при возникновении пожара;
5. Обеспечение безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара;
6. Пожарную сигнализацию здания;
7. Систему управления эвакуацией людей при пожаре;
8. Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций:

Степень огнестойкости здания - I (№ 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности");

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.2 (№ 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности");

Класс конструктивной пожарной опасности – СО (№ 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности");

Степень ответственности здания - КС-2 (нормальный ГОСТ 27751-2014);

Степень огнестойкости строительных конструкций соответствует приведенным в таблице (№ 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"):



Степень огнестойкости здания	Предел огнестойкости строительных конструкций, не менее							
	Несущие элементы здания	Наружные несущие стены	Перекрытия междуэтажные, (в том числе чердачные и над подвалами)	Элементы бесчердачных покрытий			Лестничные клетки	
				Настилы (в том числе с утеплителем)	Фермы, балки, прогоны	Внутренние стены	Марши и площадки лестниц	
I	R 120	E 30	REI 60	RE 30	R 30	REI 120	R 60	

Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара:

-проектируемая система пожарной сигнализации.

-число эвакуационных выходов и их расположение, направление открывания дверей протяженность, высота и ширина путей эвакуации, отделка на путях эвакуации, а также размещение оборудования и коммуникаций выполнено в соответствии с требованиями Федерального Закона №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» ст.89 и СП 1.13130.2009.

Эвакуационные пути обеспечивают безопасную эвакуацию людей, ввод сил и средств ликвидации аварии через эвакуационный выход без учета применяемых средств пожаротушения. Освещенность, ширина, протяженность эвакуационных путей проектируемого здания выполнена в соответствии с требованиями ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности и СП 1.13130.2009.

Защита людей от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий их воздействия обеспечиваются в соответствии со ст. 52 ФЗ № 123 комплексом технических мероприятий:

- наличие системы раннего обнаружения первичных признаков пожара (проектируемая система пожарной сигнализации);

- наличие системы оповещения людей о пожаре.

## 2. Конструктивная часть.

### 2.1. Компонировочная схема.

Конструктивная схема - здание с полным каркасом. Сопряжение колонн с фундаментом жесткое, с балками шарнирное. Жесткость здания обеспечивается совместной работой колонн с жестким диском в уровне чердачного перекрытия образованного сборными железобетонными плитами перекрытия. Между колоннами установлены вертикальные связи из стальных уголков.

Конструктивные решения здания:

Фундаменты - столбчатые железобетонные с размером подошвы 1.8x1.8м, высотой 3,4м из бетона В25;

Колонны – железобетонные сечением 0,3x0,3м из бетона В25;

Горизонтальные распорки между колоннами – из стальных профилей  $\square 100 \times 4$  по ГОСТ 30245-2012;

Вертикальные связи между колоннами – из стальных профилей  $\square 160 \times 8$  по ГОСТ 30245-2012;

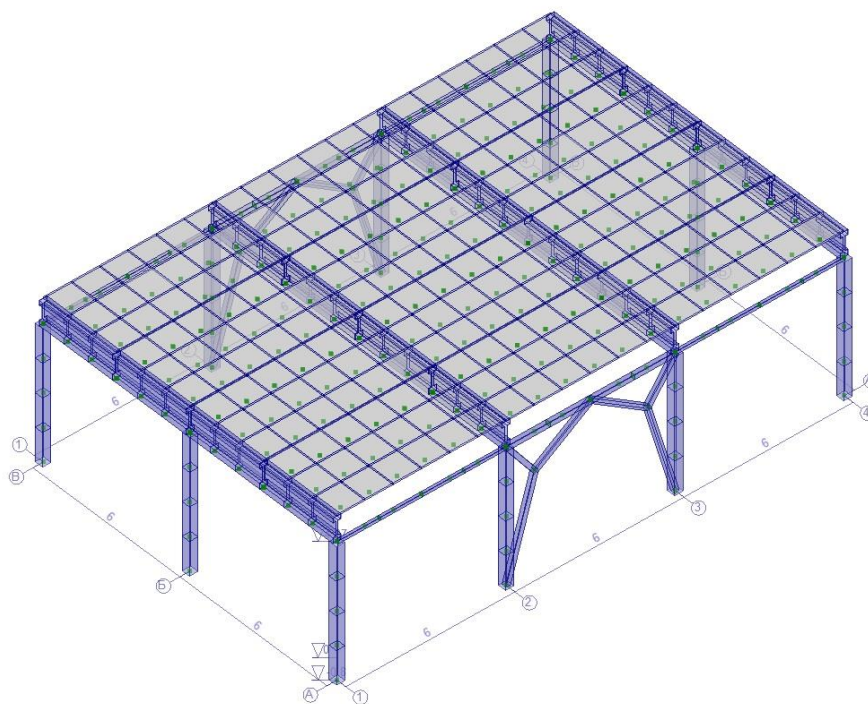
Балки чердачного перекрытия – железобетонные таврового сечения высотой 0.89м, шириной 0,28м, длиной 12м из бетона В25;

Перекрытие - сборные железобетонные ребристые плиты 3x6м из бетона В25;

Наружные несущие стены - стеновые панели толщиной 300мм по Серии 1.432-5 из легкого бетона марки 50.

Кровля - скатная с покрытием из профлиста по деревянным стропильным конструкциям.

Согласно прилож. А (ГОСТ 27751-2014) здание относится к сооружениям класса КС-2. Коэффициент надежности по ответственности принимаем  $\gamma_n=1.0$  (таблица 2 ГОСТ 27751-2014).



## 2.2 Сбор нагрузок.

Нагрузка	Нормативная нагрузка кг/м <sup>2</sup> , кг/м	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка кг/м <sup>2</sup> , кг/м
<b>Постоянные</b>			
От конструкций кровли	40	1.1	44
От чердачного утеплителя ТЕХНОРУФ В60 t=200мм $\gamma=180\text{кг/м}^3 * 0,2\text{м} = 36,0 \text{ кг/м}^2$	36	1,3	46,8
От наружных ненесущих стеновых панелей на колонны $\gamma=1200\text{кг/м}^3 * 0,3\text{м} = 360\text{кг/м}^2$	360	1.2	432
<b>Временные</b>			
Равномерно распределенная нагрузка на чердак полное значение	70	1.3	91
Снеговая нагрузка	См. ниже		
Ветровая нагрузка	См. ниже		

Все временные нагрузки и их коэффициенты приняты по СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* (с Изменениями N 1-5).

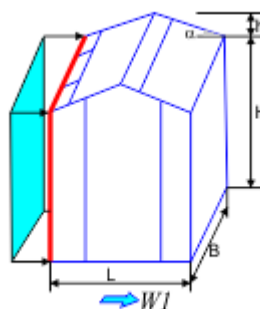
Собственный вес железобетонных конструкций рассчитывается программой самостоятельно.

### Ветровая нагрузка (вариант 1)

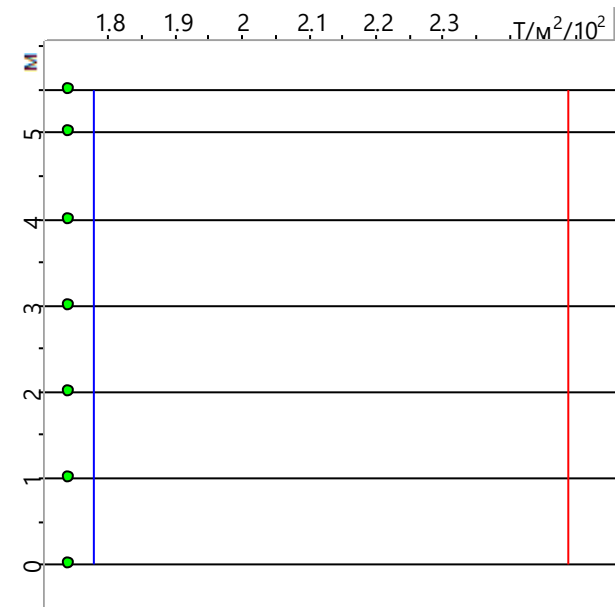
Ветровую нагрузку вычисляем с помощью программы «ВЕСТ», встроенной в программный комплекс «SCAD».

Расчет ветровой нагрузки на 1м<sup>2</sup> стенового ограждения с наветренной стороны

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 Т/м <sup>2</sup>
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Прямоугольные в плане здания с двускатными покрытиями



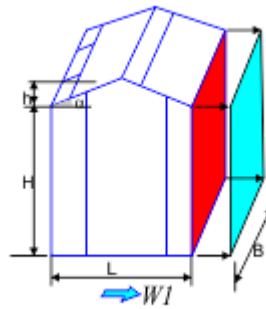
Параметры		
Поверхность	Наветренная стена (D)	
Шаг сканирования	1 м	
Коэффициент надежности по нагрузке	1,4	
$\gamma_f$		
H	5,5	М
B	18,6	М
h	2,32	М
L	12,6	М



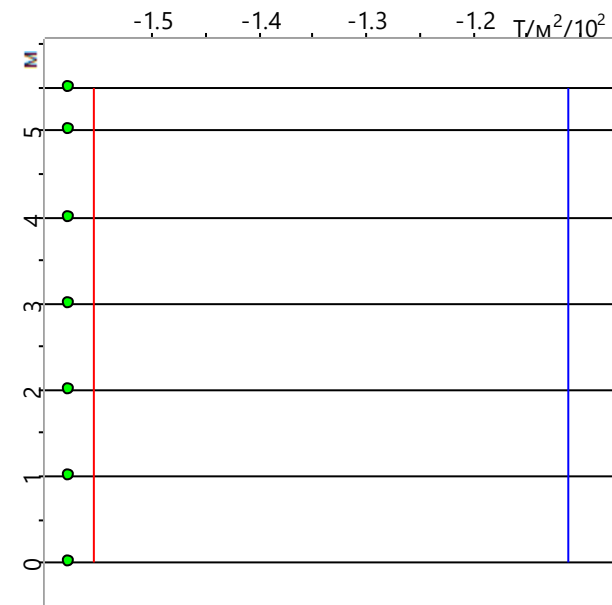
Высота (м)	Нормативное значение ( $T/m^2$ )	Расчетное значение ( $T/m^2$ )
0	0,018	0,025
1	0,018	0,025
2	0,018	0,025
3	0,018	0,025
4	0,018	0,025
5	0,018	0,025
5,5	0,018	0,025

Расчет ветровой нагрузки на 1м2 стенового ограждения с наветренной стороны

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 $T/m^2$
Тип местности	B - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Прямоугольные в плане здания с двускатными покрытиями



Параметры		
Поверхность	Заветренная стена (Е)	
Шаг сканирования	1 м	
Коэффициент надежности по нагрузке	1,4	
$\gamma_f$		
H	5,5	м
B	18,6	м
h	2,32	м
L	12,6	м

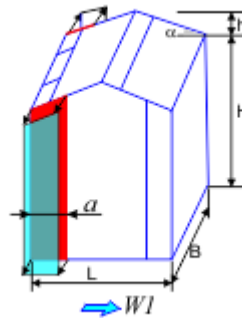


Высота (м)	Нормативное значение ( $T/m^2$ )	Расчетное значение ( $T/m^2$ )
0	-0,011	-0,016
1	-0,011	-0,016
2	-0,011	-0,016
3	-0,011	-0,016
4	-0,011	-0,016
5	-0,011	-0,016
5,5	-0,011	-0,016

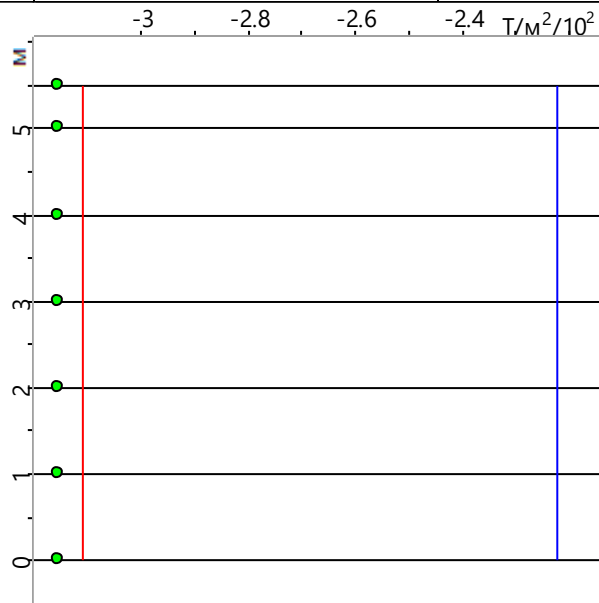
Расчет ветровой нагрузки на 1м2 стенового ограждения на боковые стороны (А)

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 $T/m^2$

Исходные данные	
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Прямоугольные в плане здания с двускатными покрытиями



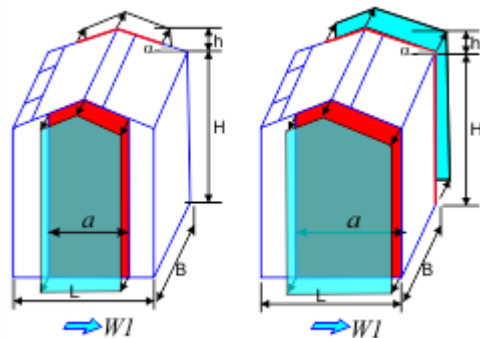
Параметры		
Поверхность	Боковые стены (A)	
Шаг сканирования	1 м	
Коэффициент надежности по нагрузке	1,4	
$\gamma_f$		
H	5,5	м
B	18,6	м
h	2,32	м
L	12,6	м
a	3,128	м



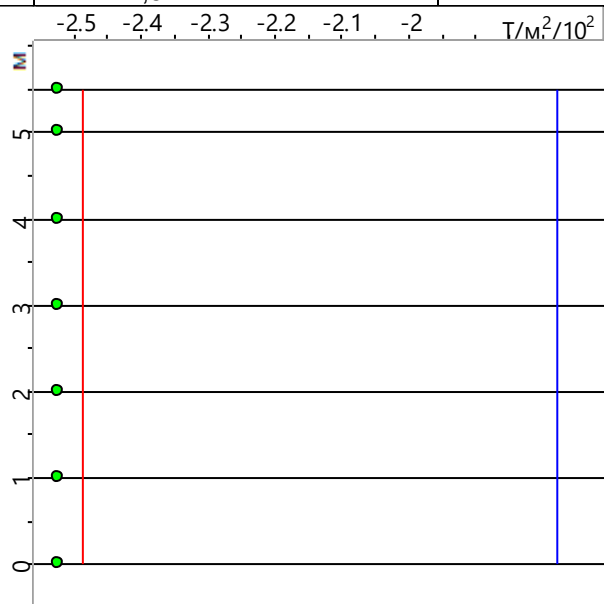
Высота (м)	Нормативное значение (Т/м²)	Расчетное значение (Т/м²)
0	-0,022	-0,031
1	-0,022	-0,031
2	-0,022	-0,031
3	-0,022	-0,031
4	-0,022	-0,031
5	-0,022	-0,031
5,5	-0,022	-0,031

Расчет ветровой нагрузки на 1м2 стенового ограждения на боковые стороны (B)

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 Т/м <sup>2</sup>
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Прямоугольные в плане здания с двускатными покрытиями



Параметры		
Поверхность	Боковые стены (В)	
Шаг сканирования	1 м	
Коэффициент надежности по нагрузке	1,4	
$\gamma_f$		
H	5,5	м
B	18,6	м
h	2,32	м
L	12,6	м
a	12,512	м



Высота (м)	Нормативное значение (Т/м <sup>2</sup> )	Расчетное значение (Т/м <sup>2</sup> )
0	-0,018	-0,025
1	-0,018	-0,025
2	-0,018	-0,025
3	-0,018	-0,025
4	-0,018	-0,025
5	-0,018	-0,025

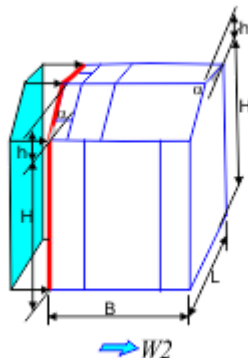
Высота (м)	Нормативное значение (Т/м <sup>2</sup> )	Расчетное значение (Т/м <sup>2</sup> )
5,5	-0,018	-0,025

### Ветровая нагрузка (вариант 2)

Ветровую нагрузку вычисляем с помощью программы «ВЕСТ», встроенной в программный комплекс «SCAD».

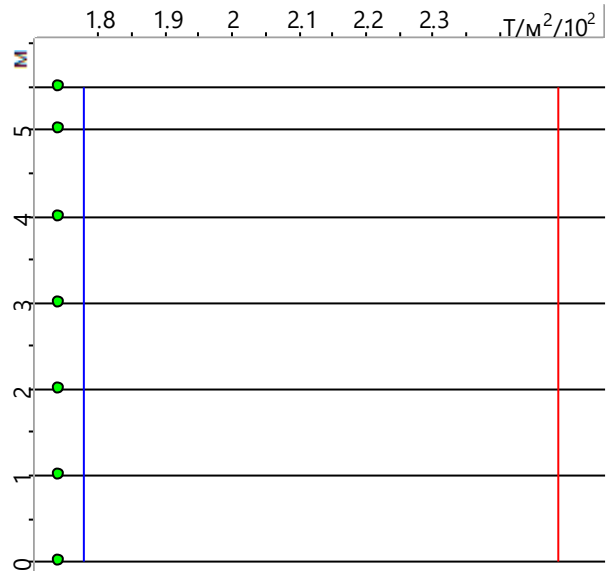
Расчет ветровой нагрузки на 1м<sup>2</sup> стенового ограждения с наветренной стороны

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 Т/м <sup>2</sup>
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Прямоугольные в плане здания с двускатными покрытиями



Параметры		
Поверхность	Наветренная стена (D)	
Шаг сканирования	1 м	
Коэффициент надежности по нагрузке	1,4	
$\gamma_f$		
H	5,5	м
B	18,6	м
h	2,32	м
L	12,6	м

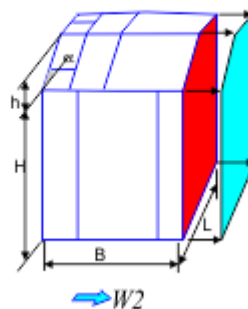




Высота (м)	Нормативное значение (Т/м²)	Расчетное значение (Т/м²)
0	0,018	0,025
1	0,018	0,025
2	0,018	0,025
3	0,018	0,025
4	0,018	0,025
5	0,018	0,025
5,5	0,018	0,025

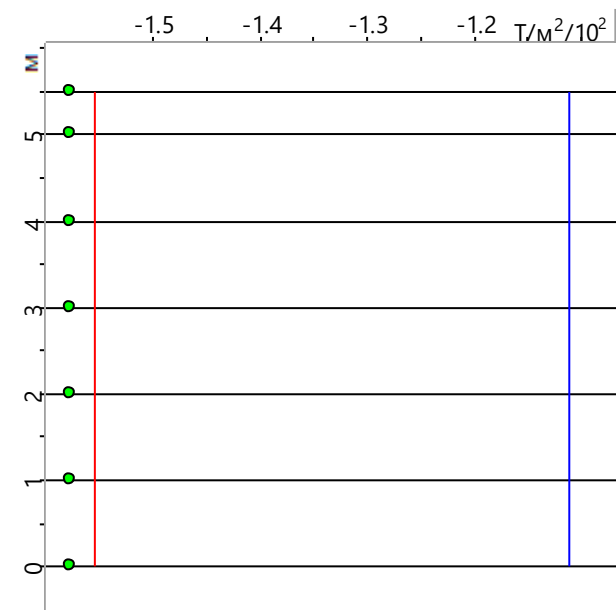
### Расчет ветровой нагрузки на 1м2 стенового ограждения с заветренной стороны

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 Т/м²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Прямоугольные в плане здания с двускатными покрытиями



Параметры		
Поверхность	Заветренная стена (Е)	
Шаг сканирования	1 м	
Коэффициент надежности по нагрузке	1,4	
$\gamma_f$		
H	5,5	м
B	18,6	м

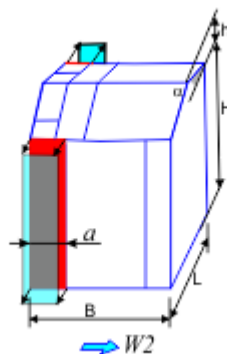
Параметры		
h	2,32	м
L	12,6	м



Высота (м)	Нормативное значение (Т/м²)	Расчетное значение (Т/м²)
0	-0,011	-0,016
1	-0,011	-0,016
2	-0,011	-0,016
3	-0,011	-0,016
4	-0,011	-0,016
5	-0,011	-0,016
5,5	-0,011	-0,016

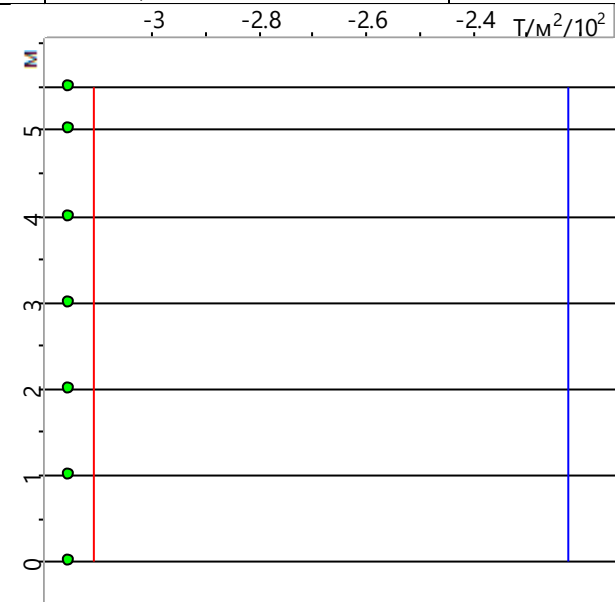
Расчет ветровой нагрузки на 1м² стенового ограждения на боковые стороны (А)

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 Т/м²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Прямоугольные в плане здания с двускатными покрытиями



Параметры	
Поверхность	Боковые стены (А)
Шаг сканирования	1 м

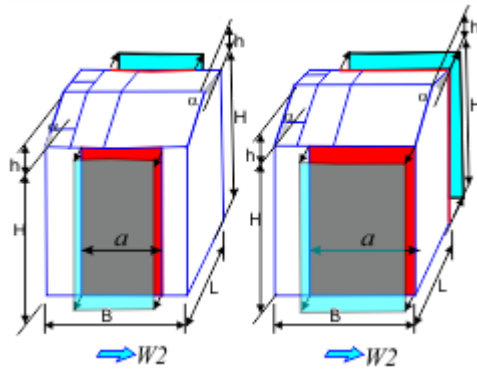
Параметры		
$\gamma_f$ Коэффициент надежности по нагрузке	1,4	
H	5,5	М
B	18,6	М
h	2,32	М
L	12,6	М
a	3,128	М



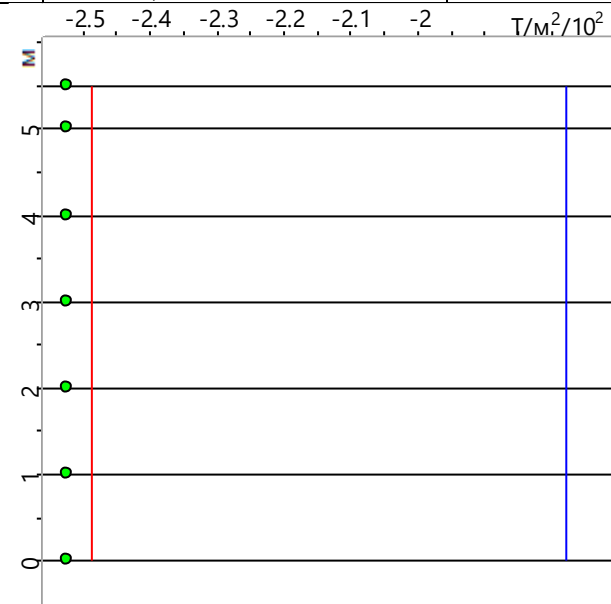
Высота (м)	Нормативное значение (Т/м²)	Расчетное значение (Т/м²)
0	-0,022	-0,031
1	-0,022	-0,031
2	-0,022	-0,031
3	-0,022	-0,031
4	-0,022	-0,031
5	-0,022	-0,031
5,5	-0,022	-0,031

Расчет ветровой нагрузки на 1м<sup>2</sup> стенового ограждения на боковые стороны (В)

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 Т/м <sup>2</sup>
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Прямоугольные в плане здания с двускатными покрытиями



Параметры	
Поверхность	Боковые стены (В)
Шаг сканирования	1 м
Коэффициент надежности по нагрузке	1,4
$\gamma_f$	
H	5,5 м
B	18,6 м
h	2,32 м
L	12,6 м
a	12,512 м

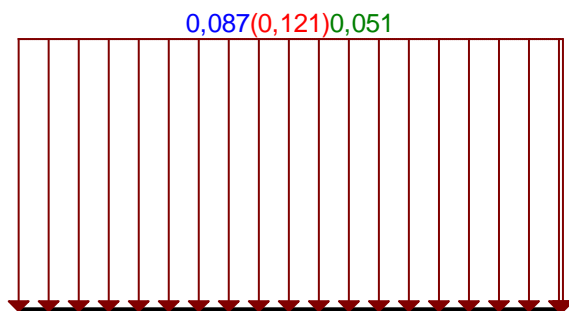


Высота (м)	Нормативное значение (Т/м²)	Расчетное значение (Т/м²)
0	-0,018	-0,025
1	-0,018	-0,025
2	-0,018	-0,025
3	-0,018	-0,025
4	-0,018	-0,025
5	-0,018	-0,025
5,5	-0,018	-0,025

**Снеговая нагрузка.**

Снеговую нагрузку вычисляем с помощью программы «ВЕСТ», встроенной в программный комплекс «SCAD».

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Снеговой район	II	
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,102	Т/м <sup>2</sup>
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя температура января	-20	°С
Здание		
		
Высота здания Н	7,83	м
Ширина здания В	18,6	м
h	2,222	м
$\alpha$	10	град
L	12,6	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	1,4	



Единицы измерения : Т/м<sup>2</sup>

- █ Расчетное значение (II предельное состояние)
- █ Расчетное значение (I предельное состояние)
- █ Пониженное нормативное

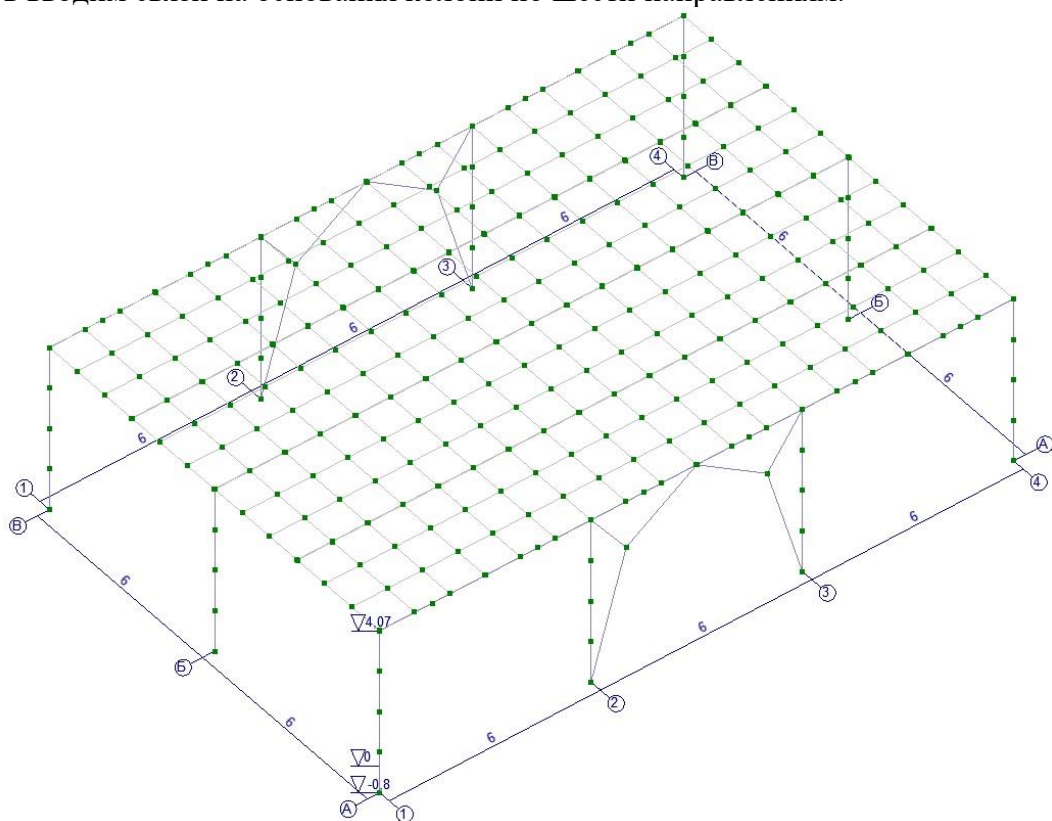
### Особые нагрузки.

В качестве особой рассматриваем сейсмическую нагрузку. Для учета сейсмического воздействия задаем динамическое нагружение с учетом преобразования статических нагрузок в массы, согласно требованиям [СП 14.13330.2018]. Для расчета сейсмической нагрузки используется пространственная расчетная модель. Сейсмическая нагрузка может действовать в любом направлении.

## 2.3 Расчет конструкций с приведением расчетных схем и эскизов.

### 2.3.1. Задание расчетной схемы.

Задание расчетной схемы начинаем с построения расчетной модели здания в программе SCAD. Задаем сетку осей, конструктивные элементы здания, назначаем жесткостные характеристики элементов, задаем загрузки. Для получения корректных результатов вводим связи на основания колонн по шести направлениям.



### 2.3.2 Виды нагружений.

Загружения задаем согласно таблице сбора нагрузок.

Для задания распределенной ветровой нагрузки на колонны, полученную нагрузку на  $1\text{ м}^2$  ограждения необходимо умножить на шаг колонн.

L1 – Собственный вес

L2 – Постоянная нагрузка от кровли

L3 – Постоянная нагрузка от чердачного утеплителя

L4 – Постоянная нагрузка от стеновых панелей

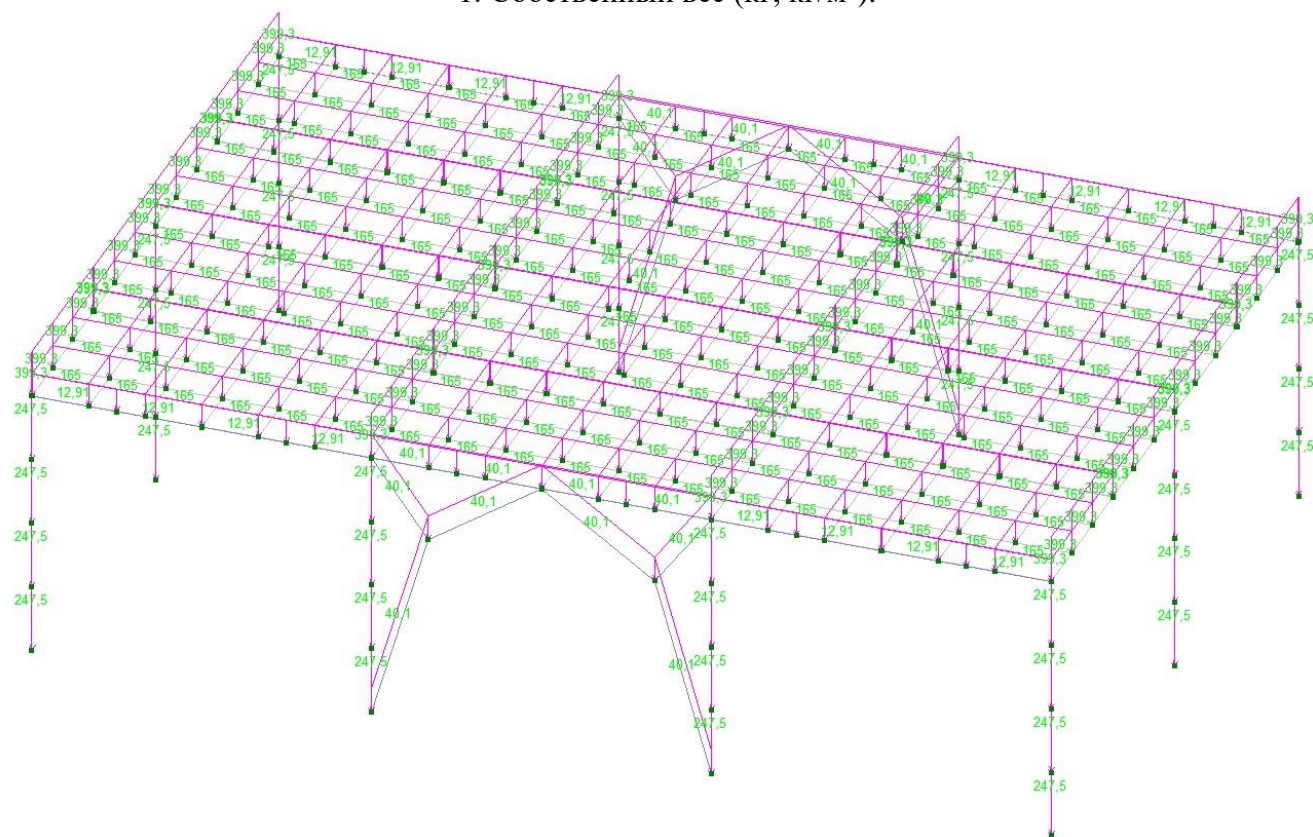
L5 – Кратковременная нагрузка на чердачные помещения

L6 – Снеговая нагрузка

- L7 – Ветровая нагрузка (вариант 1а)
- L8 – Ветровая нагрузка (вариант 1б)
- L9 – Ветровая нагрузка (вариант 2а)
- L10 – Ветровая нагрузка (вариант 2б)
- L11 – Пульсация ветра (вариант 1а)
- L12 – Пульсация ветра (вариант 1б)
- L13 – Пульсация ветра (вариант 2а)
- L14 – Пульсация ветра (вариант 2б)
- L15 – Сейсмическая нагрузка по X
- L16 – Сейсмическая нагрузка по Y

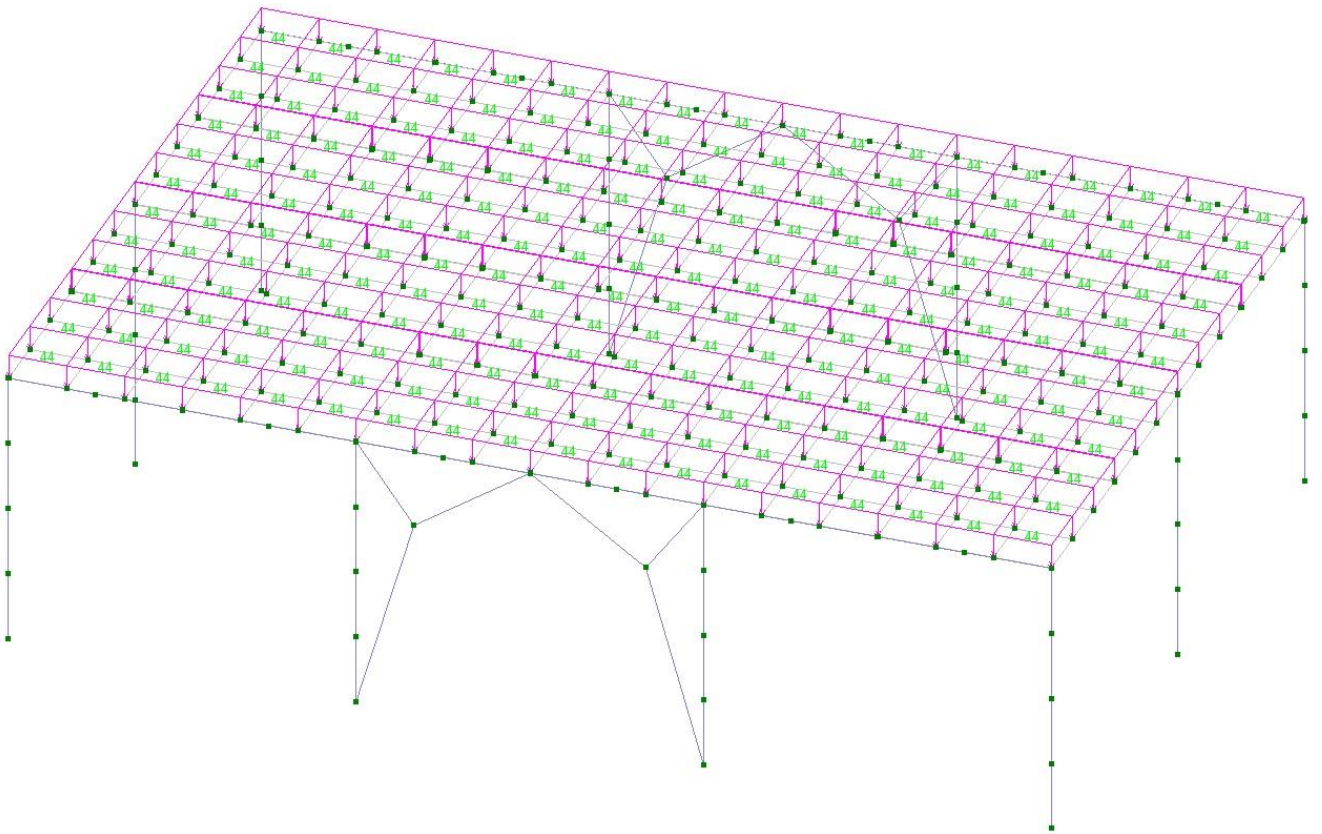
### 2.3.3 Комбинации загрузжений.

1. Собственный вес (кг, кг/м<sup>2</sup>).

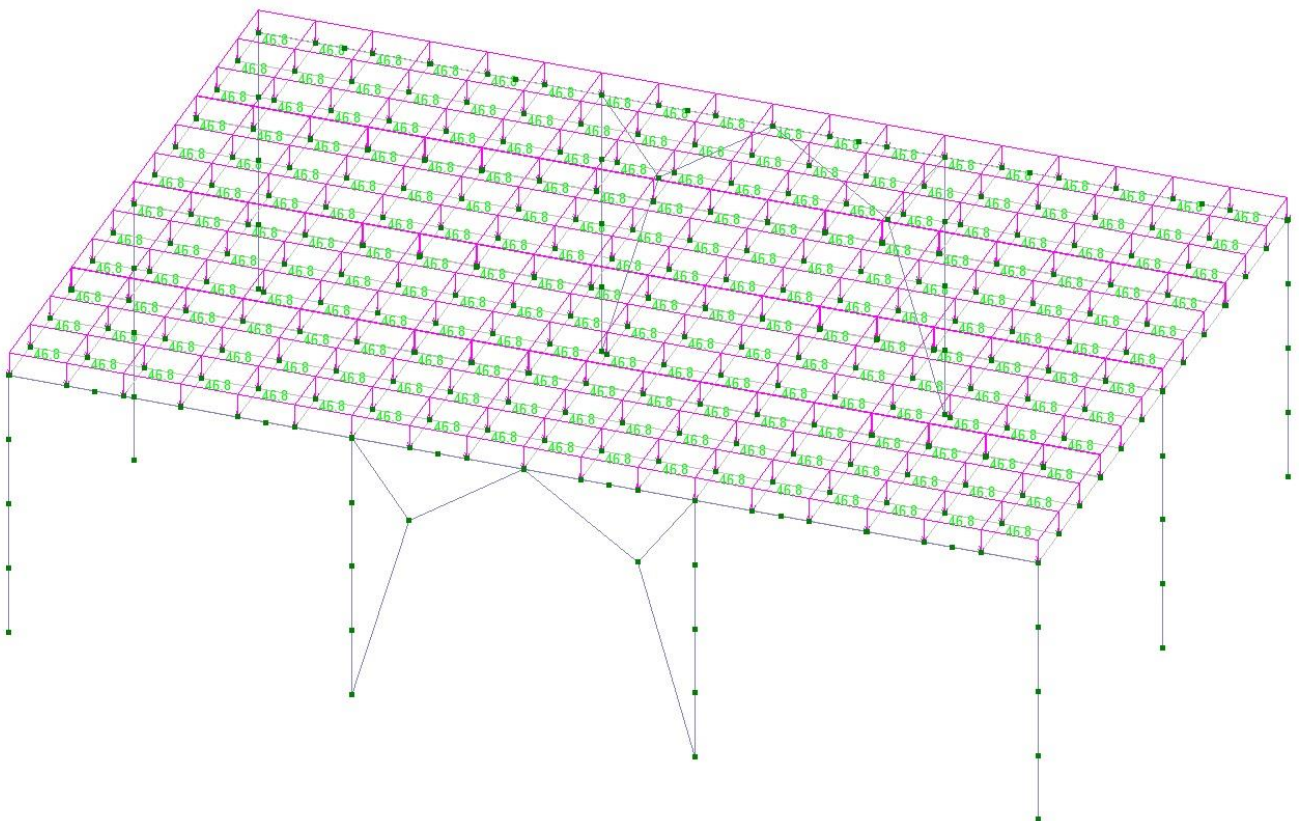




2. От конструкций кровли (кг/м<sup>2</sup>).

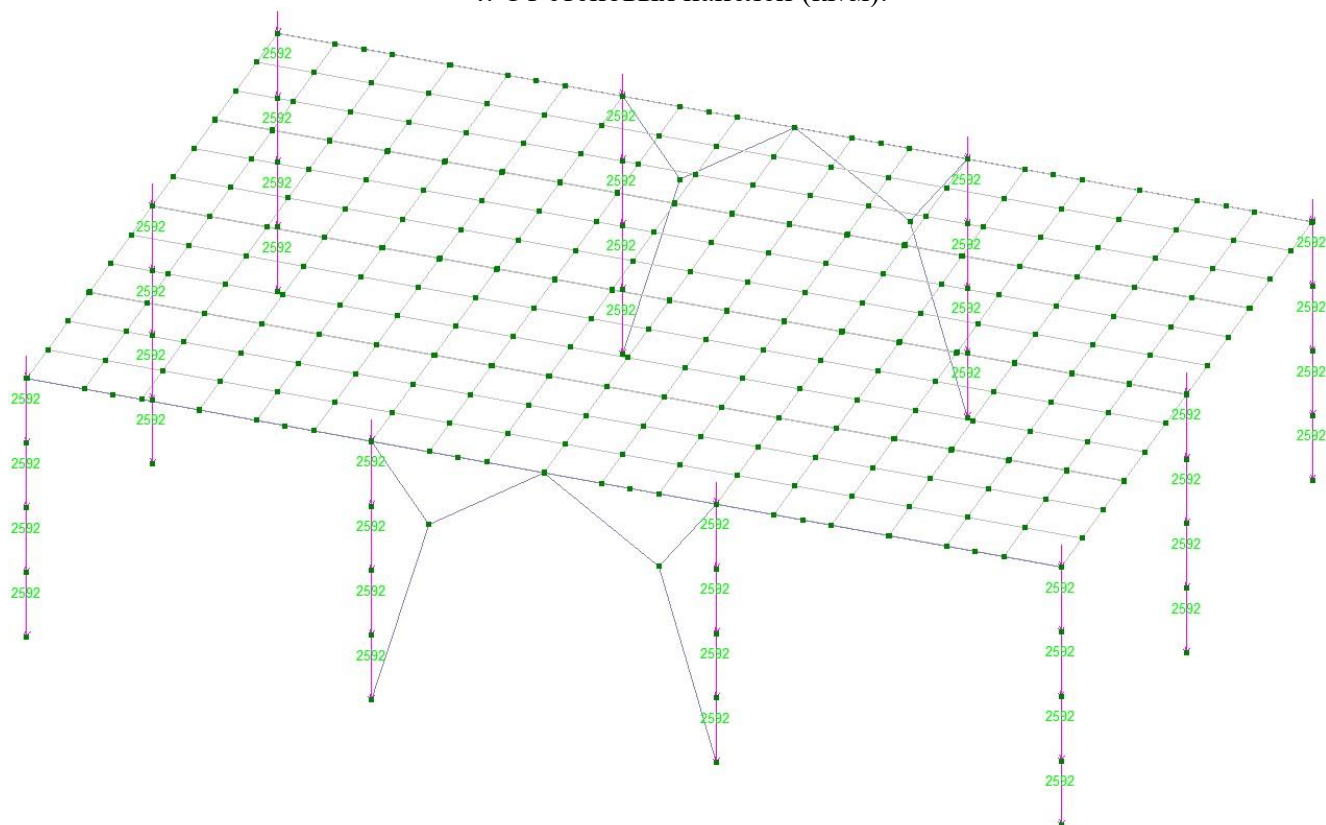


3. От чердачного перекрытия (кг/м<sup>2</sup>).

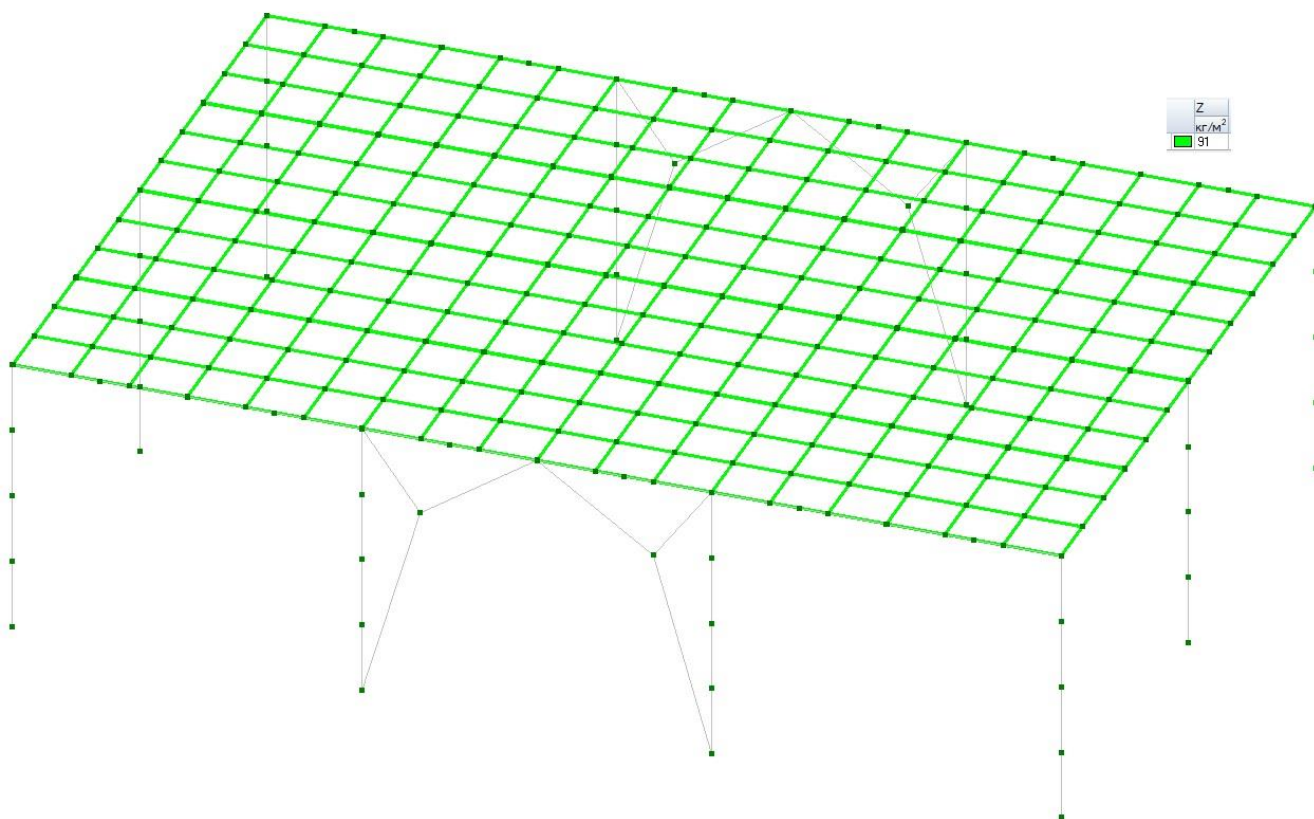




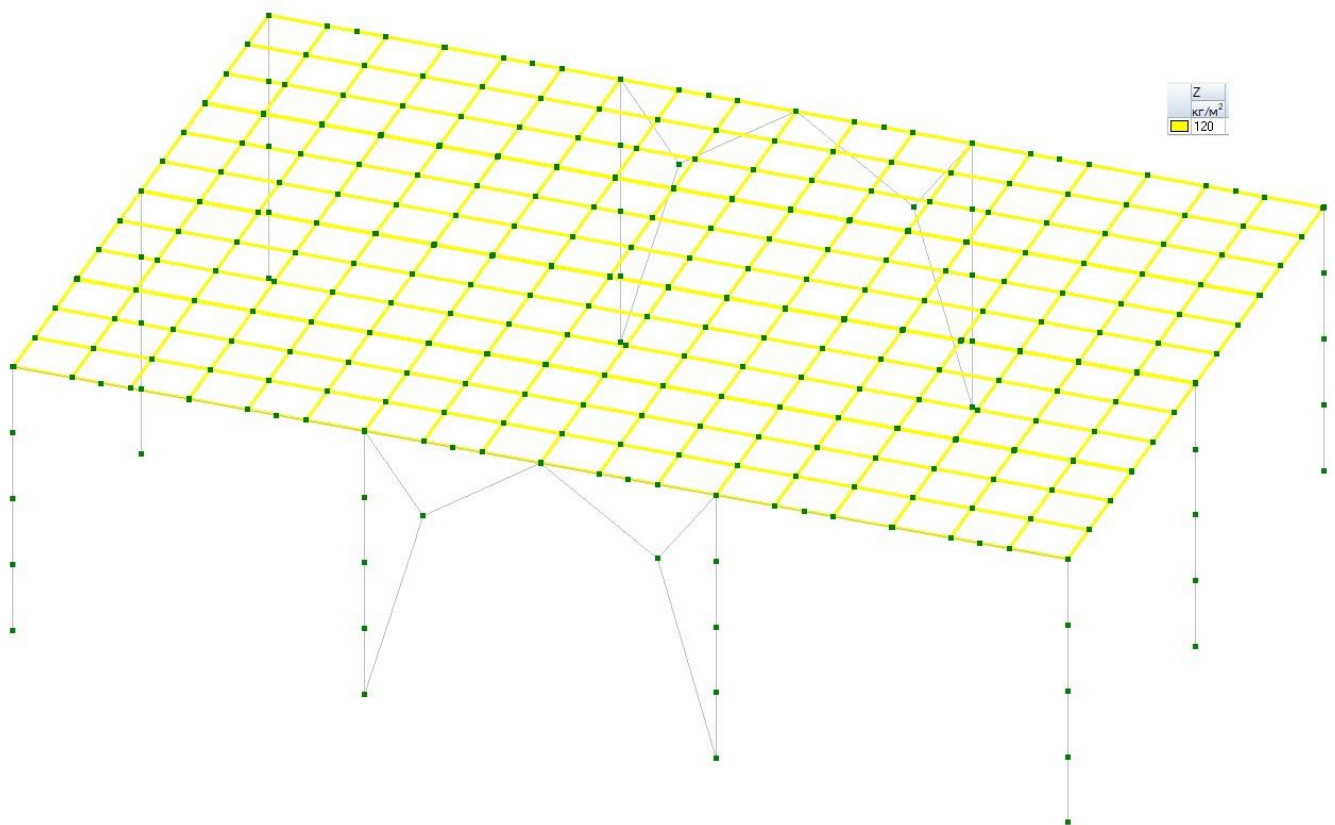
#### 4. От стеновых панелей (кг/м).



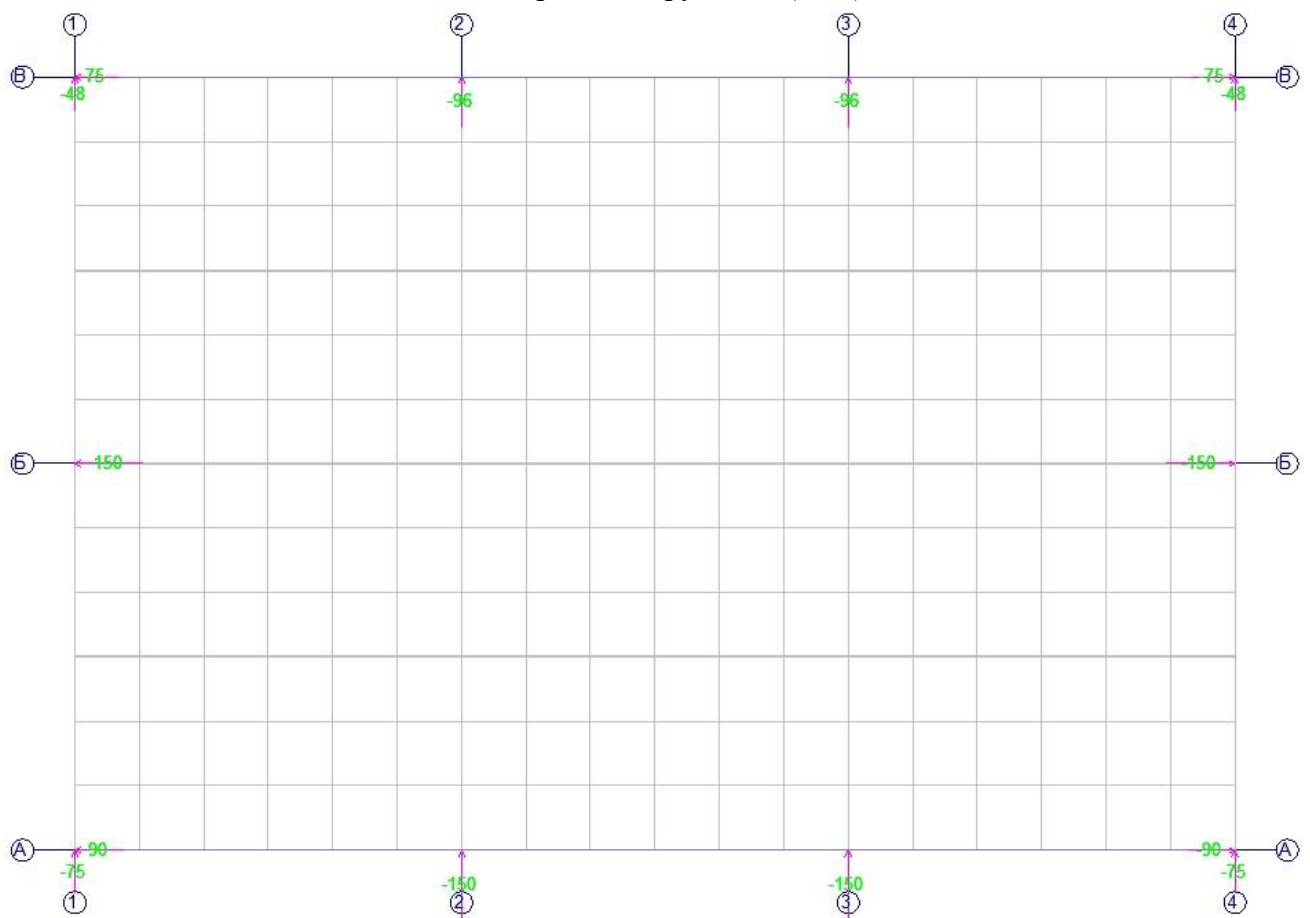
#### 5. От равномерно-распределенной нагрузки на чердак.



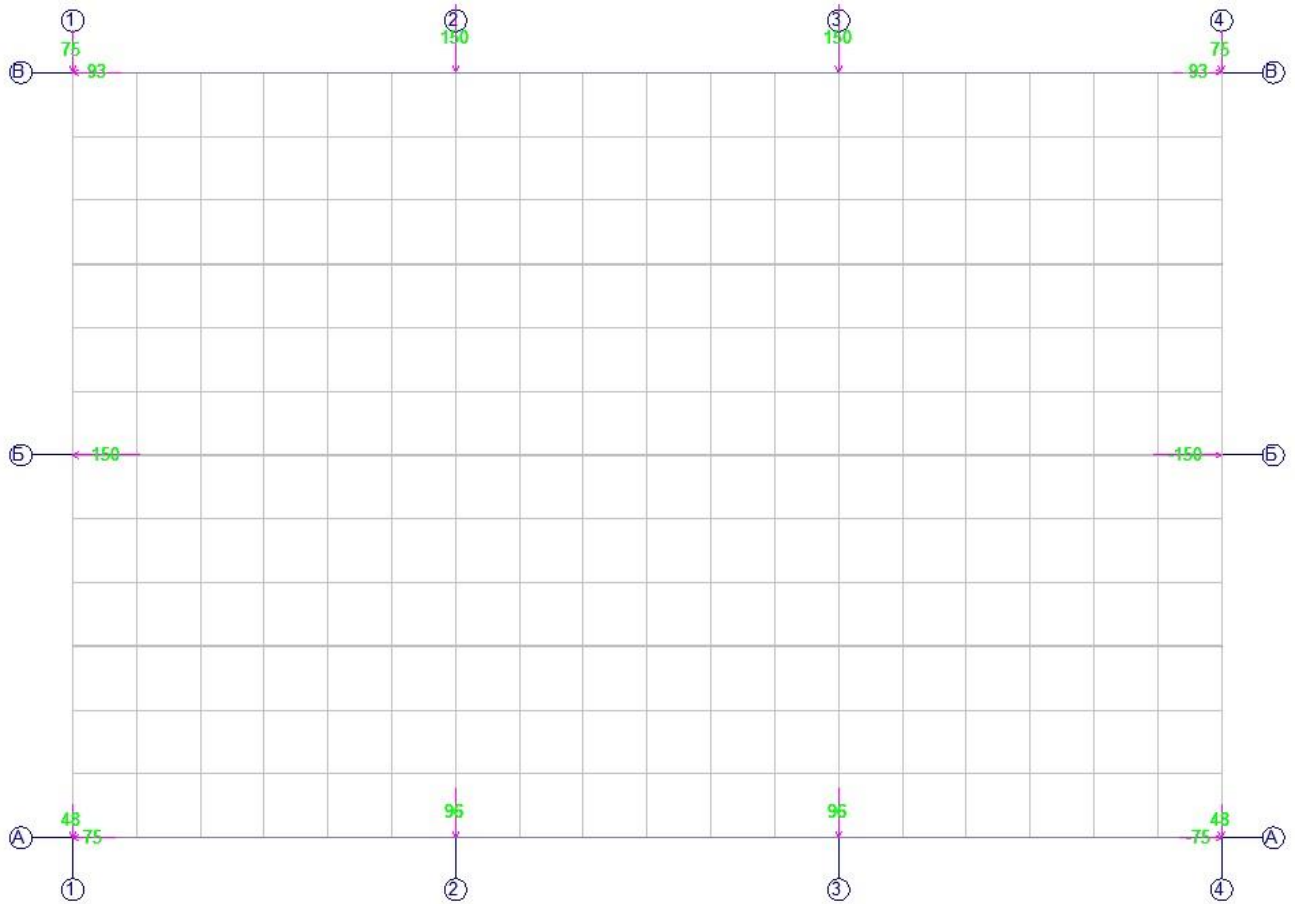
### 6. Снеговая нагрузка.



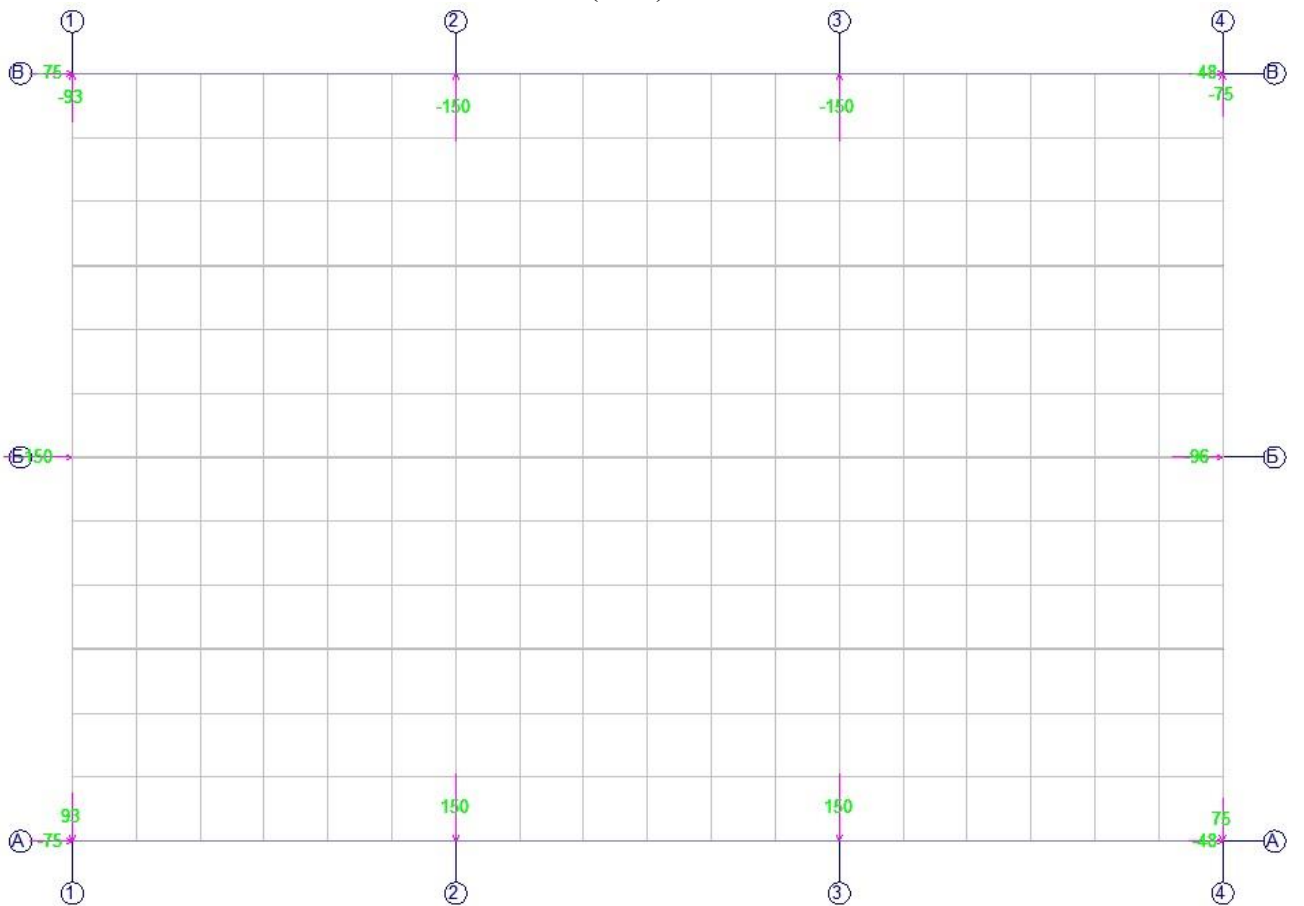
### 7. Ветровая нагрузка 1а (кг/м).



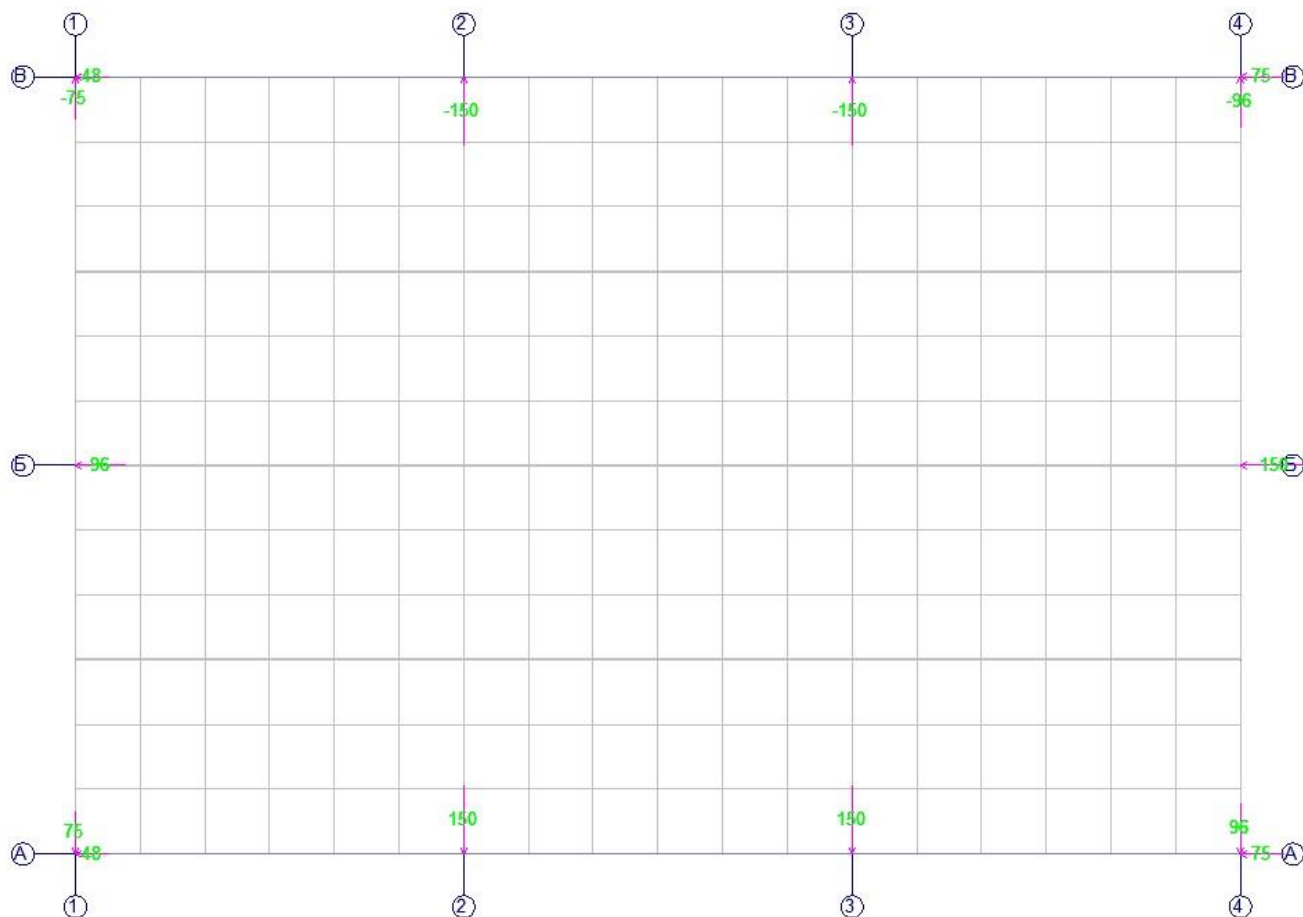
8. Ветровая нагрузка 1б (кг/м).



9. Ветровая нагрузка 2а (кг/м).



9. Ветровая нагрузка 2б (кг/м).



Для основных сочетаний, состоящих из постоянных, длительных и кратковременных нагрузок, принимаем коэффициенты согласно п.6.2-6.5 [СП 20.13330.2016].

Коэффициент сочетания ветровой нагрузки принимаем с учетом динамической комфортности (формула В11, приложение «В» [СП 20.13330.2016]).

$$C1 = L1 * 1 + L2 * 1 + L3 * 1 + L4 * 1 + L5 * 1 + L6 * 1 + L11 * 0.63$$

$$C2 = L1 * 1 + L2 * 1 + L3 * 1 + L4 * 1 + L5 * 1 + L6 * 1 + L12 * 0.63$$

$$C3 = L1 * 1 + L2 * 1 + L3 * 1 + L4 * 1 + L5 * 1 + L6 * 1 + L13 * 0.63$$

$$C4 = L1 * 1 + L2 * 1 + L3 * 1 + L4 * 1 + L5 * 1 + L6 * 1 + L14 * 0.63$$

Согласно таблице 5.1 [СП14.13330.2018] для особых сочетаний нагрузок применяются следующие коэффициенты:

- для постоянных нагрузок – 0,9;

- для длительных – 0,8;

- для кратковременных – 0,5

$$C5 = L1 * 0,9 + L2 * 0,9 + L3 * 0,9 + L4 * 0,9 + L5 * 0,5 + L6 * 0,5 + L15 * 1$$

$$C6 = L1 * 0,9 + L2 * 0,9 + L3 * 0,9 + L4 * 0,9 + L5 * 0,5 + L6 * 0,5 + L16 * 1$$

### 2.3.4. Анализ результатов расчета.

Для анализа результатов расчета найдем предельные значения перемещений и прогибов для элементов здания.

Предельные горизонтальные перемещения верха здания согласно таблице Л.2 приложения Л [СП20.13330.2016] не должны превышать:

$$fu = h_s / 150 \text{ – для высоты этажа } \leq 6\text{м,}$$

$$fu = h_s / 200 \text{ – для высоты этажа } 15\text{м,}$$

где  $h_s$  – высота этажа в одноэтажных зданиях, равная расстоянию от верха фундамента до низа стропильных конструкций – 7,42м.

По интерполяции находим, что для высоты этажа 7,42м предельное горизонтальное перемещение верха здания не должно превышать:

$$f_u = h_s / 157,89$$

$$f_u = 7,42\text{м} / 157,89 = 0,047\text{м} = 47\text{мм}$$

Предельные вертикальные прогибы определяем согласно таблице Д.1 приложения Д [СП20.13330.2016]:

$$f_u = l / 250,$$

где  $l$  – пролет элемента конструкции

$$f_u = 12000\text{мм} / 250 = 48\text{мм}$$

Максимальные значения усилий и перемещений в схеме зафиксированы от сочетания С3.

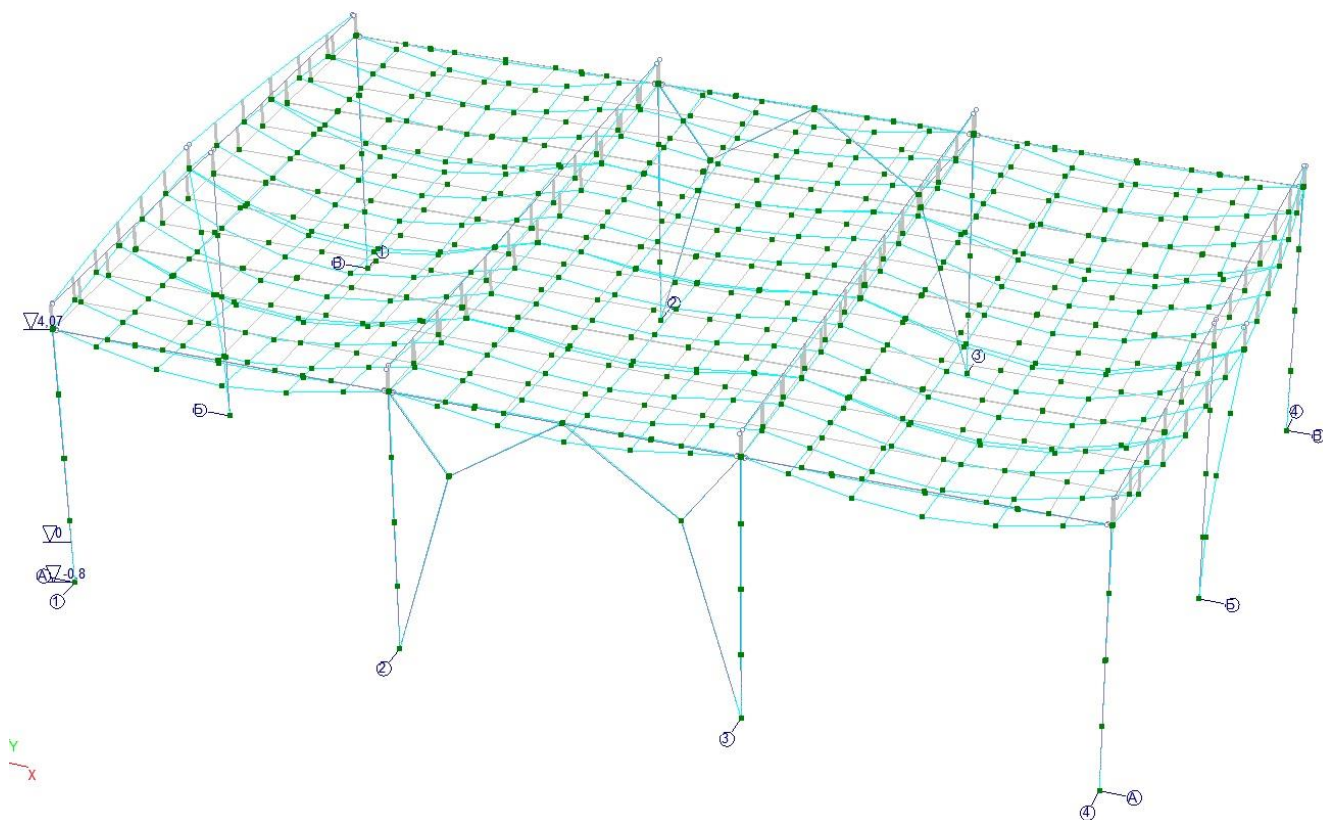
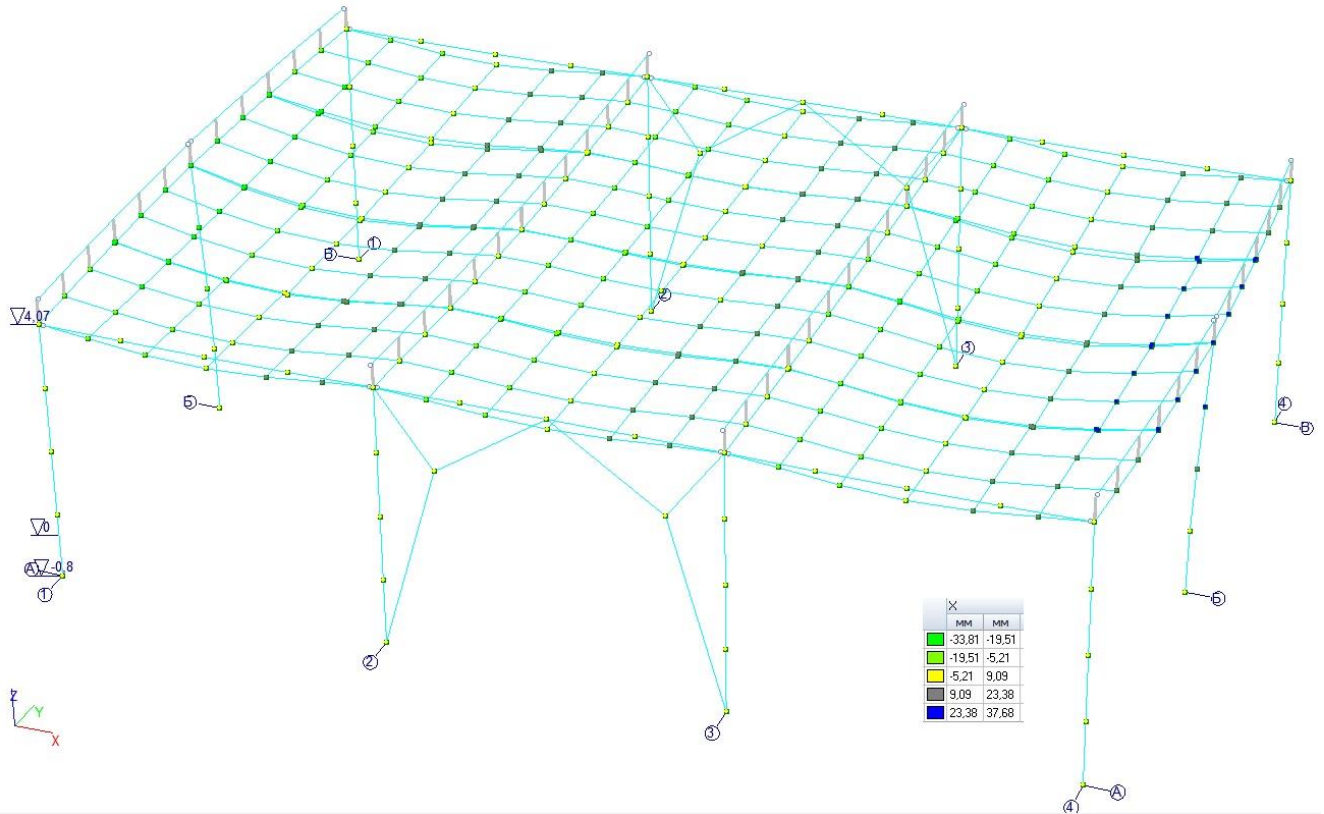
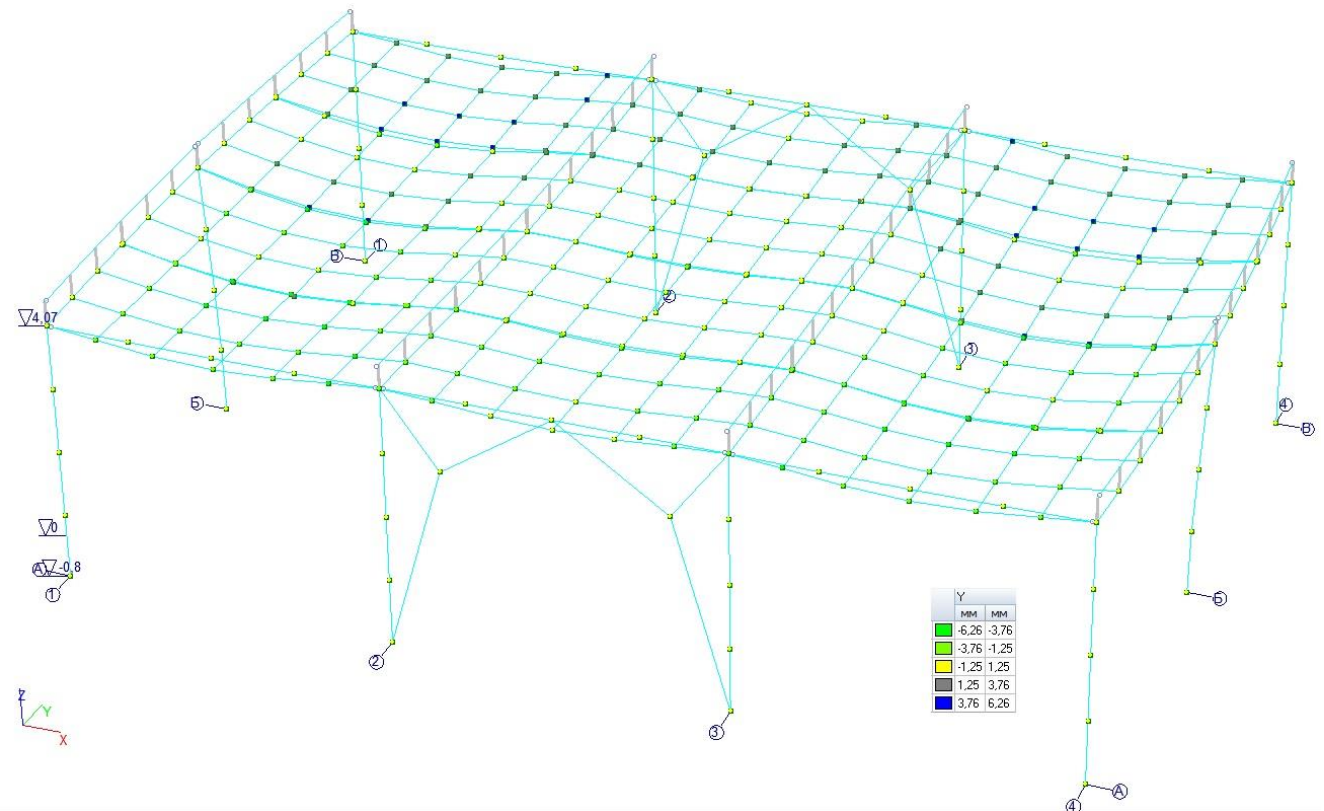


Схема деформирования здания от сочетания С3.

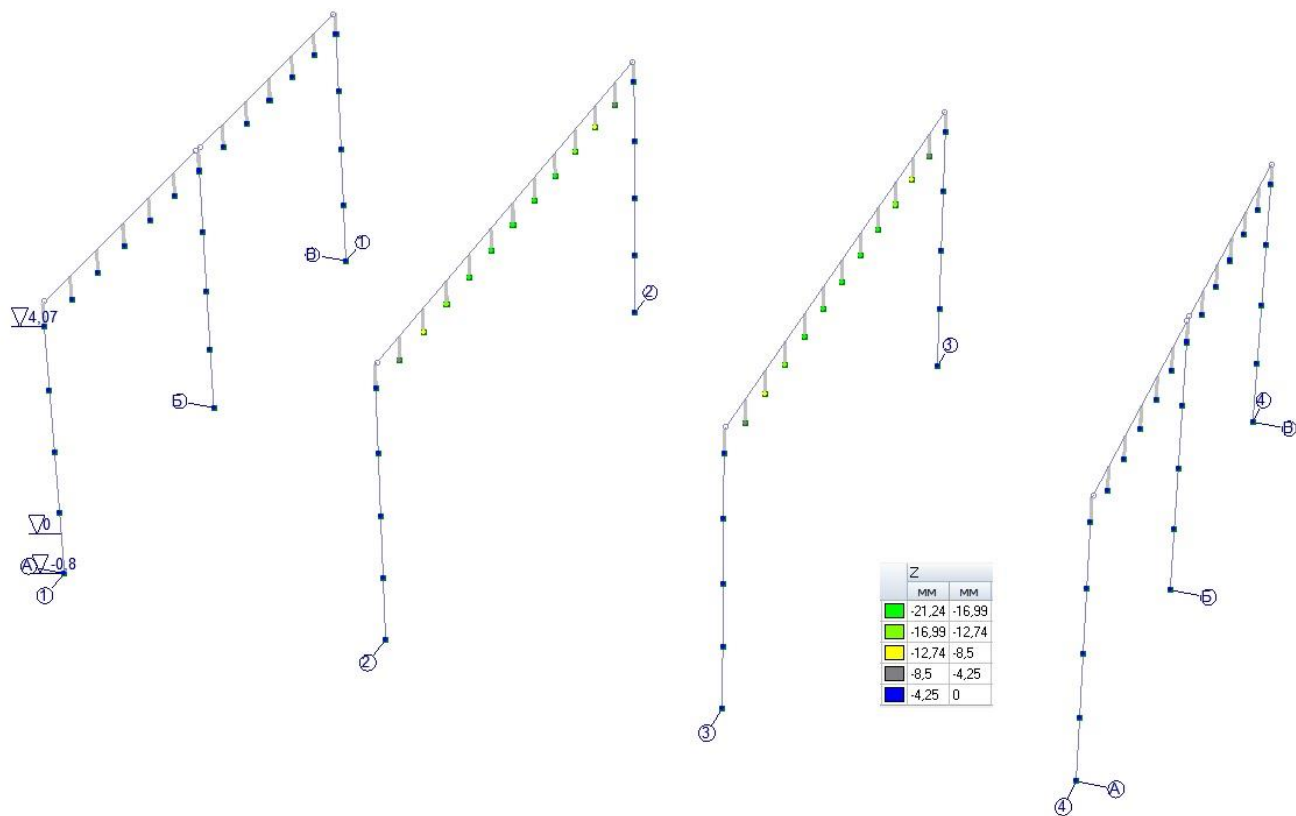




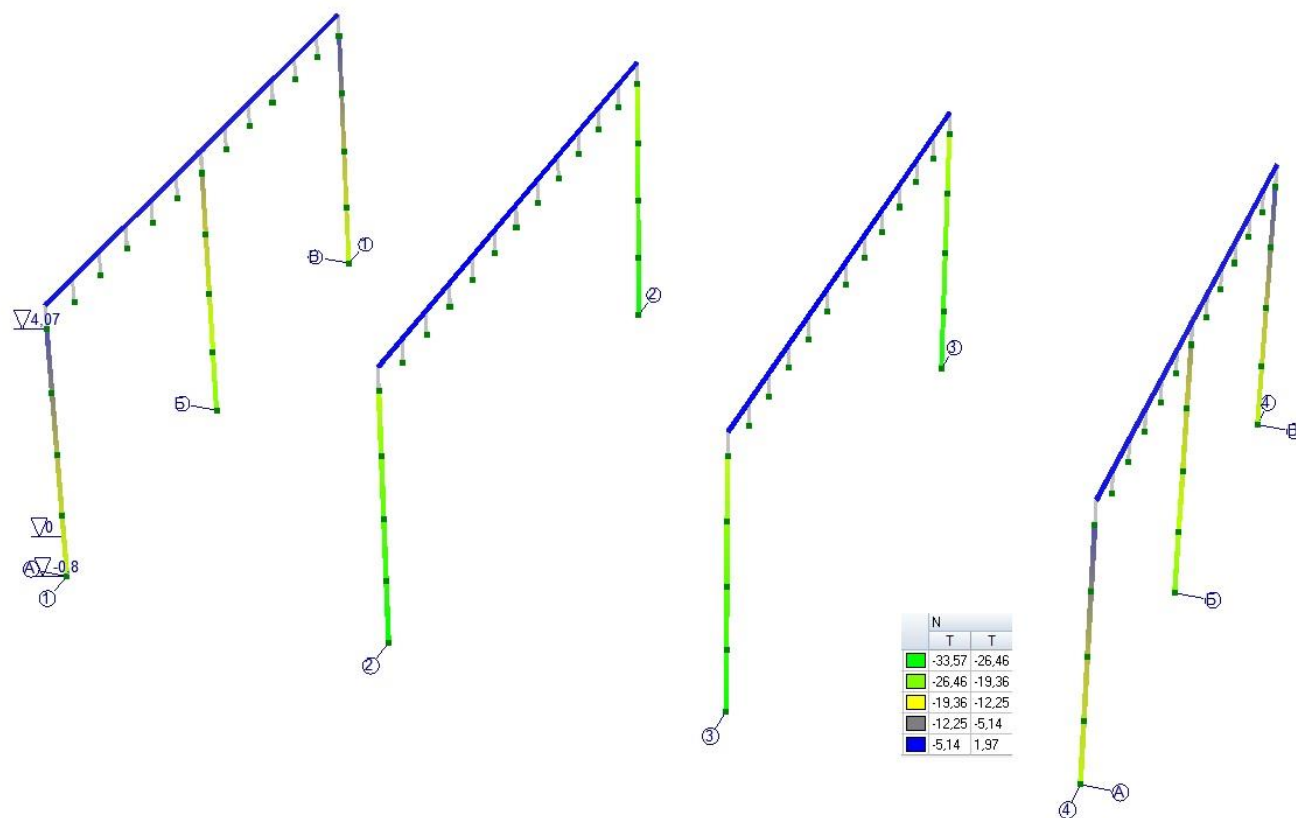
Перемещения по X.  
 Максимальное перемещение по оси X составляет  $37.7\text{мм} < f_u=47\text{мм}$ . Условие выполняется.



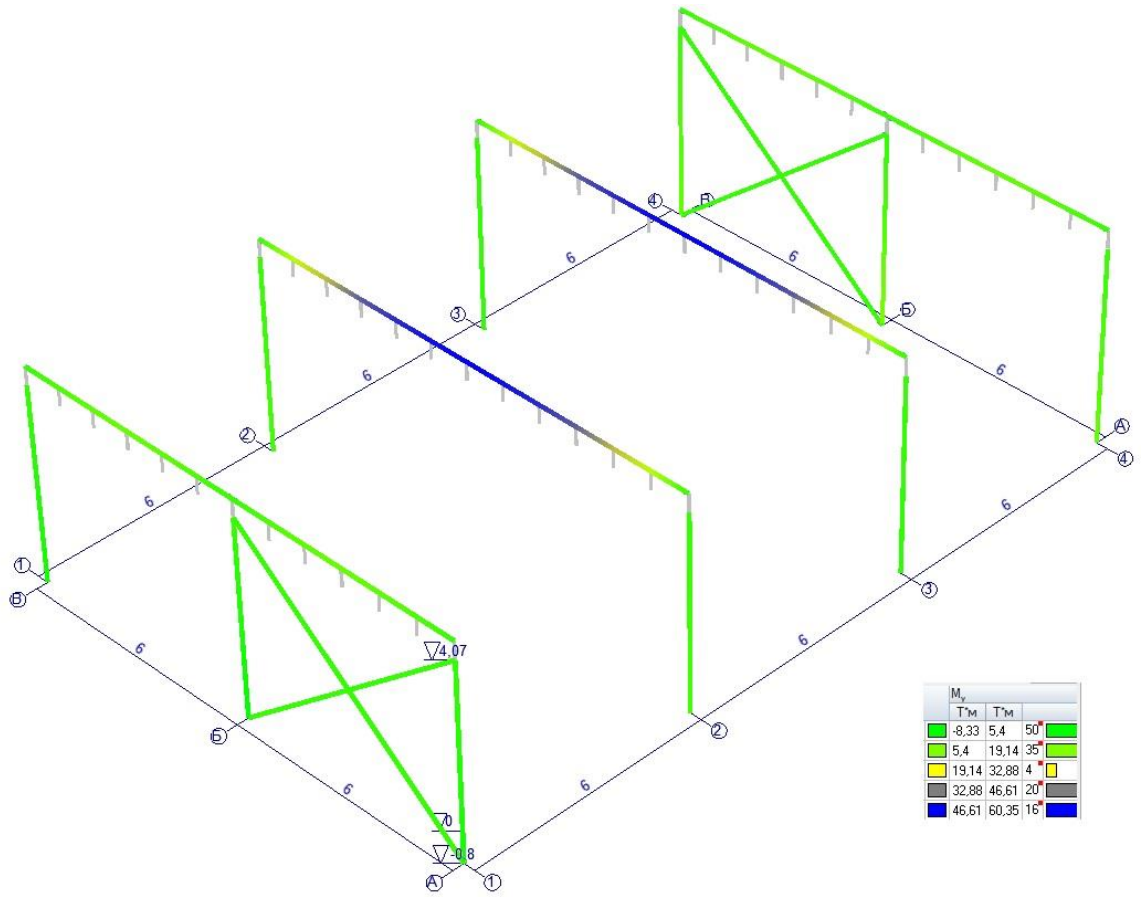
Перемещения по Y.  
 Максимальное перемещение по оси Y составляет  $6.26\text{мм} < f_u=47\text{мм}$ .  
 Условие выполняется.



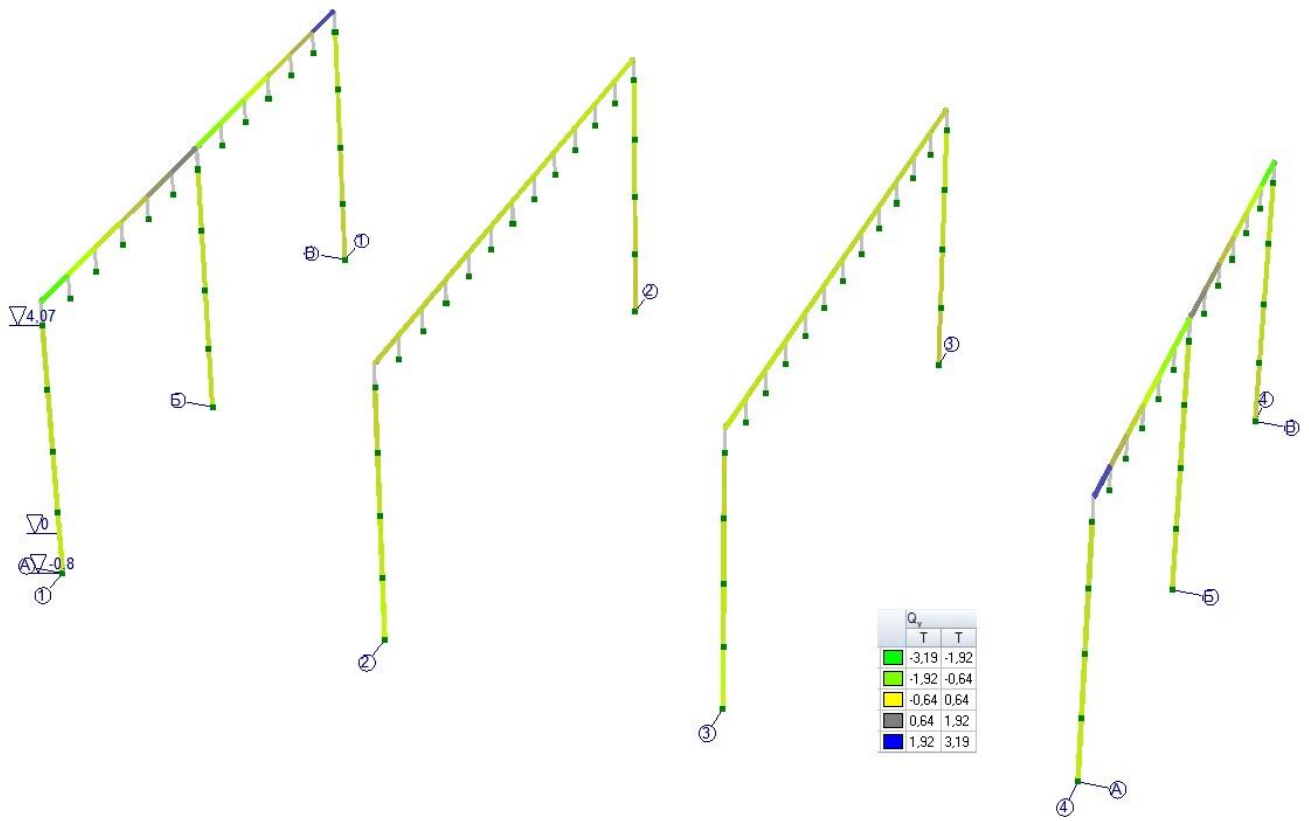
Перемещения по Z.  
 Максимальное перемещение по оси Y составляет  $21.24\text{мм} < f_u=48\text{мм}$ .  
 Условие выполняется.



Эпюра N.

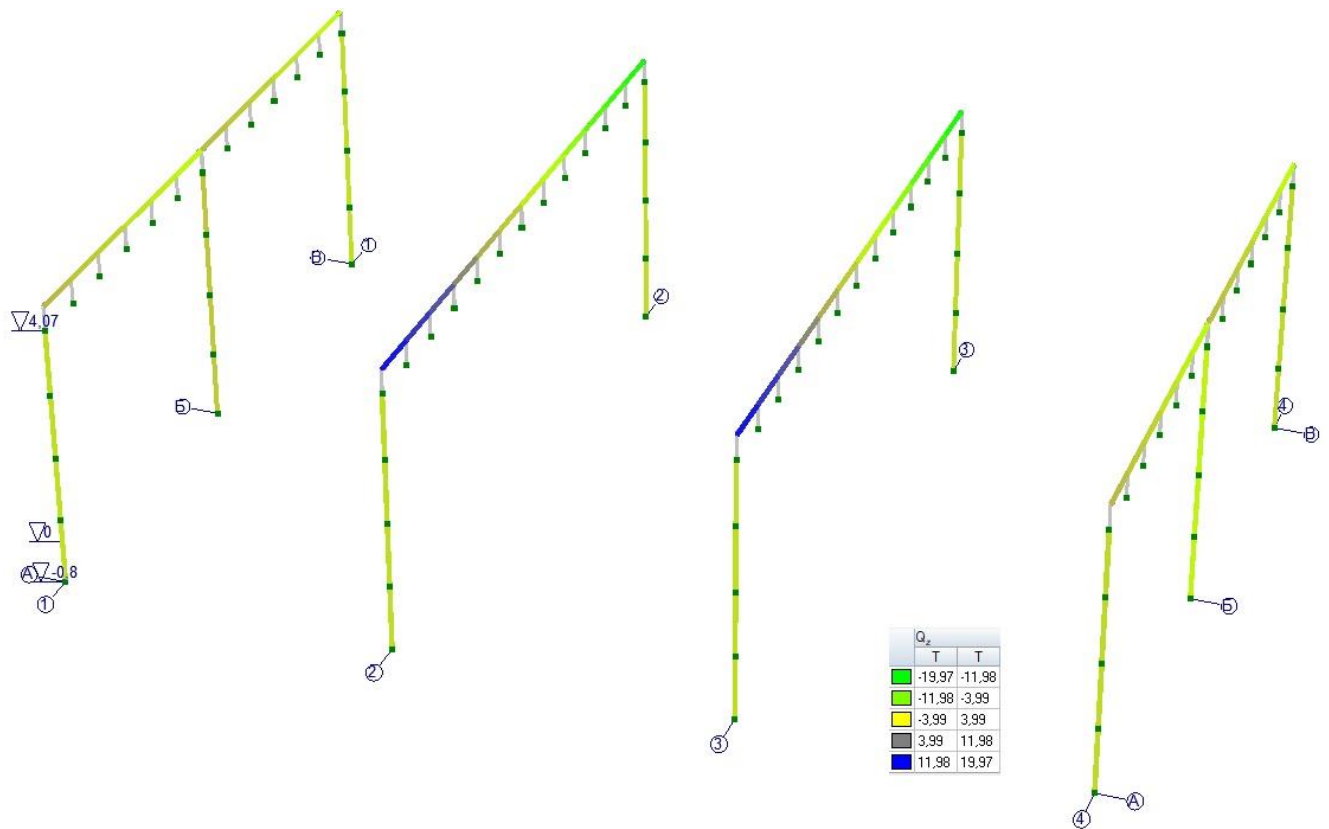


Эпюра  $M_y$ .



Эпюра  $Q_y$ .





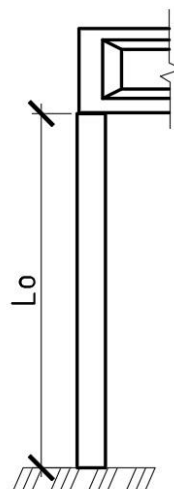
Эпюра Qz.

## 2.4 Описание принципов конструирования с эскизами отдельных узлов, стыков, сборных элементов и деталей конструкций.

Подбор арматуры осуществляем в программе SCAD. Для этого создаем группы элементов: Балка перекрытия, колонна. Для каждого элемента выбираем класс бетона и арматуры, согласно раздела 6 [СП 63.13330.2018]. Толщину защитного слоя принимаем не менее диаметра арматуры и не менее 25мм (п.10.3.2 [СП 63.13330.2018]).

Подбор арматуры производим для самых нагруженных элементов схемы.

### 2.4.1 Подбор арматуры для колонны.



Расчетная схема колонны.

Для колонн принимаем тяжелый бетон В25 со следующими характеристиками:

$R_b = 14.5 \text{ МПа}$  (табл. 6.8 [СП 63.13330.2018])

$R_{bt} = 1.05 \text{ МПа}$  (табл. 6.8 [СП 63.13330.2018])

$E_b = 30000 \text{ МПа}$  (табл. 6.11 [СП 63.13330.2018])

Класс продольной арматуры – А500С по ГОСТ 34028-2016, поперечной – А240 по ГОСТ 34028-2016 со следующими характеристиками:

- А500С

$R_s = 435 \text{ МПа}$  (табл. 6.14 [СП 63.13330.2018])

$R_{sc} = 435 \text{ МПа}$  (табл. 6.14 [СП 63.13330.2018])

$E_s = 2.0 \cdot 10^5 \text{ МПа}$  (п. 6.2.12 [СП 63.13330.2018])

- А240

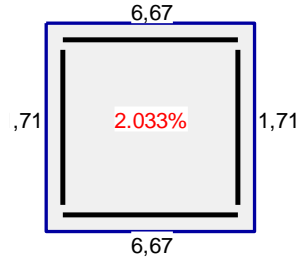
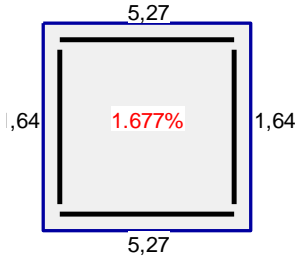
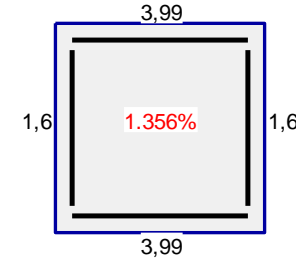
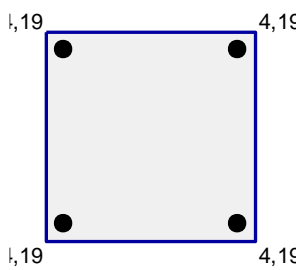
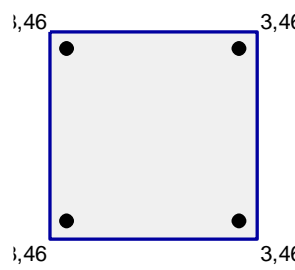
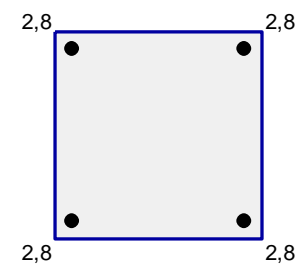
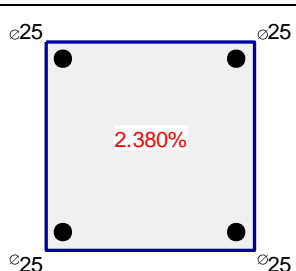
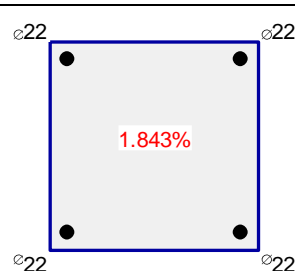
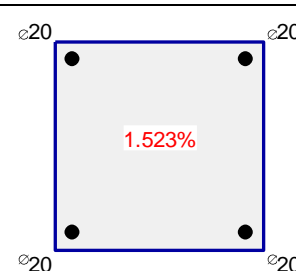
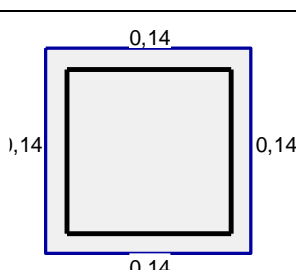
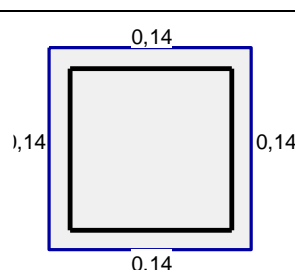
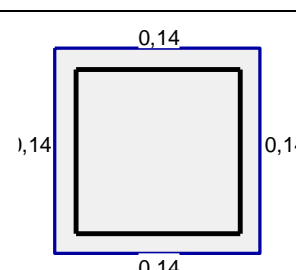
$R_s = 210 \text{ МПа}$  (табл. 6.14 [СП 63.13330.2018])

$R_{sc} = 210 \text{ МПа}$  (табл. 6.14 [СП 63.13330.2018])

$E_s = 2.0 \cdot 10^5 \text{ МПа}$  (п. 6.2.12 [СП 63.13330.2018])

Подбор арматуры представлен в таблице ниже

Бетон		Арматура			Расстояние до ц.т. арматуры					
					a <sub>1</sub>			a <sub>2</sub>		
		Про д.	Попер .		мм			мм		
В25		А500	А240		25			25		
Сечен ие		Продольная арматура			Поперечная арматура, максимальный шаг хомутов				Ширина раскрытия трещин	
		Симметричная							Раскрытие трещин	
		S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	%	I W <sub>z</sub>	III аг	I W <sub>y</sub>	II аг	не продолжительное	п родолж ительно е
		с м <sup>2</sup>	с м <sup>2</sup>		с м <sup>2</sup> /м	м м	с м <sup>2</sup> /м	м м	мм	м м
1	+	6,67	1,71	2,033	0,29	1,00	0,29	1,00	0,34	0,24
	т рещин ы									
	к ручени е				0,29		0,29			
2	+	5,27	1,64	1,677	0,29	1,00	0,29	1,00	0,35	0,25
	т рещин ы									
	к ручени е				0,29		0,29			
3	+	3,99	1,6	1,356	0,29	1,00	0,29	1,00	0,36	0,25
	т рещин ы									
	к ручени е				0,29		0,29			

Арматура		Сечение		
		1	2	3
про дольная симметрич ная	М <sup>2</sup>			
	М <sup>2</sup>			
про дольная симметрич ная	М			
	М <sup>2</sup> / М			

Принимаем продольную арматуру колонны 4 $\phi$ 25A500C с  $A_s=19.64\text{см}^2$ .

Определяем шаг поперечных стрежней для колонны из условий:

1. Не менее 0,25 наибольшего диаметра продольной арматуры и не менее 6 мм.
2. В железобетонных элементах, в которых поперечная сила по расчету не может быть воспринята только бетоном, следует предусматривать установку поперечной арматуры с шагом не более 0,5 $h_0$  и не более 300 мм.
3. Во внецентренно сжатых линейных элементах, а также в изгибаемых элементах при наличии необходимой по расчету сжатой продольной арматуры в целях предотвращения выпучивания продольной арматуры следует устанавливать поперечную арматуру с шагом не более 15d и не более 500 мм (d — диаметр сжатой продольной арматуры).

Принимаем шаг поперечных стрежней 200мм.

По результатам расчета арматуры для колонны находим диаметр поперечных стрежней при шаге 200мм:

$$A_1 = A_{sw} : n ,$$

где  $A_{sw}$  – площадь поперечной арматуры по грани элемента;

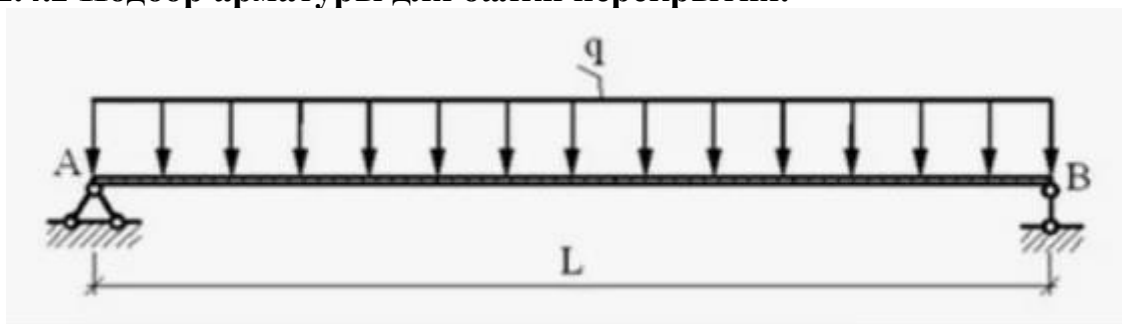
$n$  – количество поперечных стержней в 1м элемента.

$$A_1 = 0,14 : 5 = 0,028 \text{ см}^2.$$

Принимаем поперечную арматуру  $\phi$ 8A240 с шагом 200мм ( $A_s=0,503\text{см}^2$ )

В здании приняты сборные железобетонные колонны заводской готовности. По серии Серия 1.423.1-3/88, вып.1 подбираем колонну марки 1К36-5М3-С.

## 2.4.2 Подбор арматуры для балки перекрытия.



Расчетная схема колонны.

Для балки перекрытия принимаем тяжелый бетон В25 со следующими характеристиками:

$R_b = 14.5 \text{ МПа}$  (табл. 6.8 [СП 63.13330.2018])

$R_{bt} = 1.05 \text{ МПа}$  (табл. 6.8 [СП 63.13330.2018])

$E_b = 30000 \text{ МПа}$  (табл. 6.11 [СП 63.13330.2018])

Класс продольной арматуры – А500С по ГОСТ 34028-2016, поперечной – А240 по ГОСТ 34028-2016 со следующими характеристиками:

- А500С

$R_s = 435 \text{ МПа}$  (табл. 6.14 [СП 63.13330.2018])

$R_{sc} = 435 \text{ МПа}$  (табл. 6.14 [СП 63.13330.2018])

$E_s = 2.0 \cdot 10^5 \text{ МПа}$  (п. 6.2.12 [СП 63.13330.2018])

- А240

$R_s = 210 \text{ МПа}$  (табл. 6.14 [СП 63.13330.2018])

$R_{sc} = 210 \text{ МПа}$  (табл. 6.14 [СП 63.13330.2018])

$E_s = 2.0 \cdot 10^5 \text{ МПа}$  (п. 6.2.12 [СП 63.13330.2018])

Подбор арматуры представлен в таблице ниже

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры									
	Прод.	Попер.	a <sub>1</sub>		a <sub>2</sub>							
			мм		мм							
В25	А500	А240	25		25							
е ч е н и е	Продольная арматура				Поперечная арматура, максимальный шаг хомутов				Ширина раскрытия трещин			
	Несимметричная								Раскрытие трещин			
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	3	4	W <sub>z</sub> I	аг II	W <sub>y</sub> I	аг II	не продолжительное	продолжительное		
	с м <sup>2</sup>	см <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /м	м	м <sup>2</sup> /м	м	мм	мм		
+	1,99	5,07	,41	,21	,085	,22	0,00	,22	0,00	1,05	0,33	0,
трещины	4,97		,2									
к ручение	1,45e-003	1,45e-003	,02	,02		,22		,22				
+	2,02	4,35	,2	,03	,985	,22	0,00	,22	0,00	1,05	0,33	0,
трещины	4,89		,17									

к ручение	1, 45e-003	1, 45e-003	,02	,02		,22	0	,22	0			
+	1 9,53	4, 29	,15	,99	,935	,22	0 00	1 ,22	0 00	1 6	0,3 3	0, 0
т решины	4, 67		,16									
к ручение	1, 45e-003	1, 45e-003	,02	,02		,22	0	,22	0			
Арматура		Сечение										
		1			2			3				
п родоль ная несимм етричн ая	м <sup>2</sup>											
п родоль ная несимм етричн ая	м <sup>2</sup>											
п родоль ная несимм етричн ая	мм											
п опереч ная	м <sup>2</sup> /м											

Принимаем продольную арматуру балки перекрытия:

Верхний тавр:

2ø20A500C с  $A_s=6,28\text{см}^2$ .

2ø10A500C с  $A_s=1,57\text{см}^2$ .

Нижний тавр:

2ø40A500C с  $A_s=25,14\text{см}^2$ .

2ø10A500C с  $A_s=1,57\text{см}^2$ .

Определяем шаг поперечных стрежней для колонны из условий:

1. Не менее 0,25 наибольшего диаметра продольной арматуры и не менее 6 мм.
2. В железобетонных элементах, в которых поперечная сила по расчету не может быть воспринята только бетоном, следует предусматривать установку поперечной арматуры с шагом не более 0,5h<sub>0</sub> и не более 300 мм.
3. Во внецентренно сжатых линейных элементах, а также в изгибаемых элементах при наличии необходимой по расчету сжатой продольной арматуры в целях предотвращения выпучивания продольной арматуры следует устанавливать поперечную арматуру с шагом не более 15d и не более 500 мм (d — диаметр сжатой продольной арматуры).

Принимаем шаг поперечных стрежней 200мм.

По результатам расчета арматуры для балки перекрытия находим диаметр поперечных стрежней при шаге 200мм:

$$A_1 = A_{sw} : n ,$$

где  $A_{sw}$  – площадь поперечной арматуры по грани элемента;

n – количество поперечных стержней в 1м элемента.

$$A_1 = 0,11 : 5 = 0,022 \text{ см}^2.$$

Принимаем поперечную арматуры  $\varnothing 8A240$  с шагом 200мм ( $A_s=0,503\text{см}^2$ )

В здании приняты сборные железобетонные балки перекрытия заводской готовности.

По серии Серия 1.462.1-1/88, вып.1 подбираем балки марки 1БСП12-AtIVс.

### **2.4.3 Подбор ребристой плиты перекрытия.**

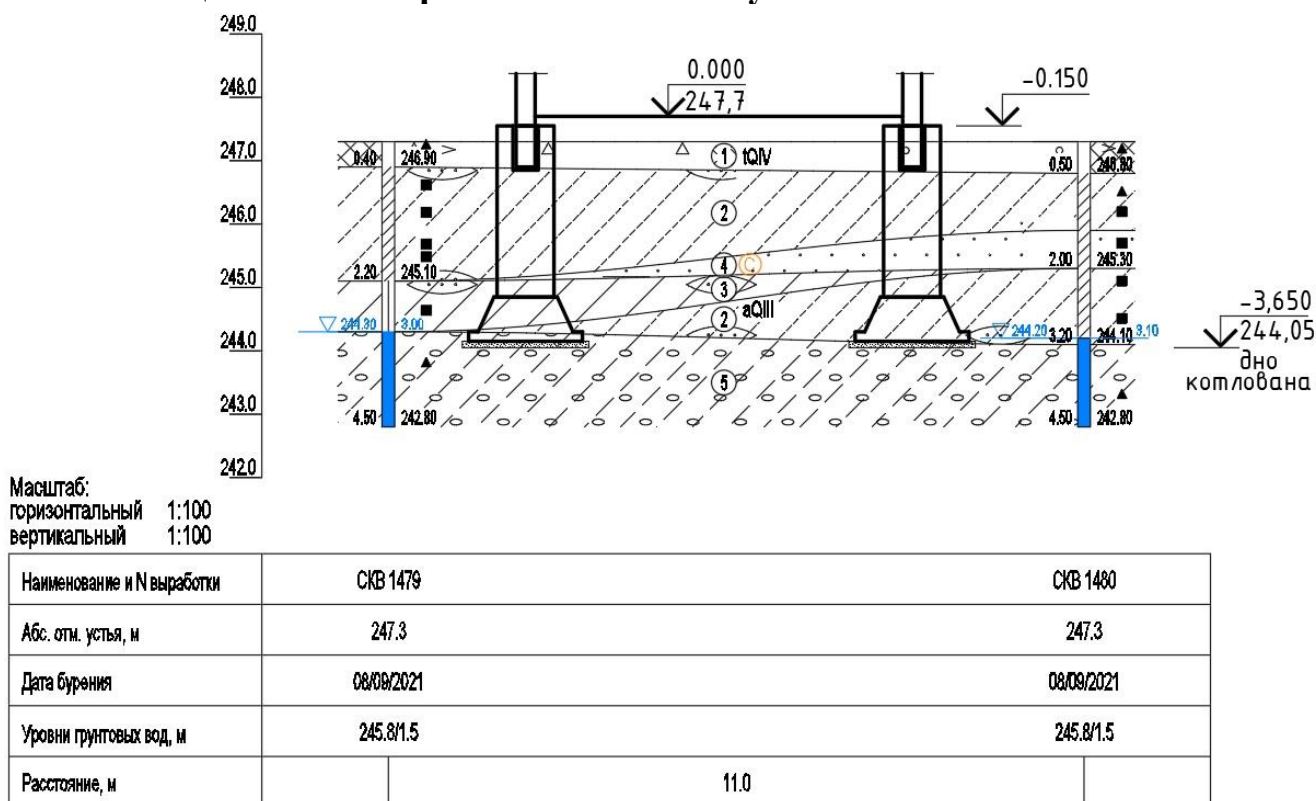
В здании приняты сборные железобетонные ребристые плиты заводской готовности.

Согласно сбору нагрузок, общая нормативная нагрузка на плиту чердачного перекрытия с учетом собственного веса составляет – 383кг/м<sup>2</sup>, общая расчетная нагрузка – 451,8 кг/м<sup>2</sup>.

По серии 1.465.1-21.94 подбираем плиту перекрытия марки ЗПГ6-4АШ с несущей способностью при равномерно-распределённой нагрузкой с учетом веса плиты 610 кг/м<sup>2</sup>.

### 3. Основания и фундаменты.

#### 3.1 Оценка инженерно-геологических условий.



Инженерно-геологический разрез.

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 247,70.

Рельеф участка спокойный с отметками 247,25 - 248,85.

В разрезе грунтового основания площадки выделено 5 инженерно-геологических элементов:

- ИГЭ-1 Техногенный (насыпной) – дресвяный с супесчаным заполнителем, мощностью 0,40-0,50 м;
- ИГЭ-2 Супесь пластичная, слоем мощностью 0,90 – 1,80 м;
- ИГЭ-3 Суглинок тугопластичный, мощностью 0,80 м;
- ИГЭ-4 Песок средней крупности, средней плотности, влажный, слоем мощностью 0,60 м;
- ИГЭ-5 Галечниковый грунт с супесчаным заполнителем, слоем мощностью 1,30-1,50 м.

По величине относительной деформации пучения супесь и суглинки слабопучинистые, пески непучинистые (в соответствии с ГОСТ 25100-2020 прил. Б п. 2.18 таблица Б.24.)

В гидрогеологическом отношении были встречены воды безнапорные, порово-пластового типа. Уровни (появившиеся) подземных вод зафиксированы на глубине 3,00 – 3,10 м от поверхности современного рельефа, что соответствует абсолютным отметкам 244,20 – 244,30м.

Основанием служит галечниковый грунт с супесчаным заполнителем (ИГЭ-5).

Нормативные и расчетные характеристики грунта основания с доверительной вероятностью 0,95% (0,85%):

- нормативная плотность грунта  $\rho=2,2\text{г/см}^3$ ;
- нормативное значение модуля деформации  $E=44\text{МПа}$ ;
- нормативное значение угла внутреннего трения  $\varphi=34^\circ$ ;

- нормативное удельное сцепление  $c=0,002\text{МПа}$ ;
  - расчетное значение угла внутреннего трения  $\varphi=30^\circ$  ( $34^\circ$ );
  - расчетное удельное сцепление  $c=0,001\text{МПа}$  ( $0,002\text{МПа}$ );
- Расчетное сопротивление грунта -  $0,4\text{МПа}$  (Прилож. Б, СП 22.13330.2016).

В гидрогеологическом отношении были встречены воды безнапорные, порово-пластового типа.

В здании приняты сборные железобетонные столбчатые фундаменты имеющие следующие преимущества:

- небольшой объём земляных работ;
- не требуют утепления;
- при строительстве не используется тяжёлая техника;
- высокая скорость монтажа.

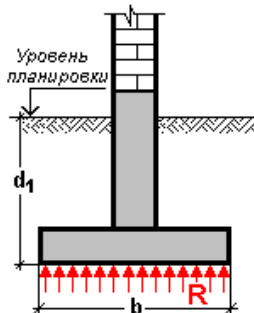
### 3.2. Сбор нагрузок.

Сбор нагрузок для расчета столбчатого фундамента выполняем по результатам статического расчета здания в программе SCAD. Во вкладке «Эпюры усилий» определяем расчетные нагрузки на фундаменты здания. Перевод расчетных нагрузок в нормативные, выполняется программой автоматически, деля на коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f$ .

$$N = 34,2\text{тн}; M_y = 1,89\text{тн}\cdot\text{м}; M_x = 0,67\text{тн}\cdot\text{м}; Q_y = 0,55\text{тн}\cdot\text{м}; Q_x = 0,39\text{тн}\cdot\text{м}$$

#### 3.2.1. Определение расчетного сопротивления грунта основания.

Определяем расчетное сопротивление грунта основания в программе «ЗАПРОС» расчетно-вычислительного комплекса SCAD.



Расчетные характеристики грунта приняты по таблицам СП 22.13330.2016.

Коэффициенты условий работы;

$$- g_{c1} = 1,4; - g_{c2} = 1,2$$

Ширина подошвы фундамента  $b - 1,8\text{ м}$ ;

Расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента  $c_{II} - 0,2\text{ Т/м}^2$ ;

Угол внутреннего трения  $f_{II} - 34\text{ град}$ ;

Глубина заложения фундамента от уровня планировки  $d_1 - 3,24\text{ м}$ ;

Осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента  $g_{II} - 2,2\text{ Т/м}^3$ ;

Осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих выше подошвы фундамента  $g'_{II} - 2,0\text{ Т/м}^3$ ;

Расчетное сопротивление грунта основания  **$R - 83,645\text{ Т/м}^2$** .



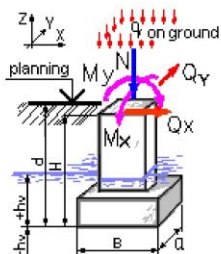
### 3.3. Расчет фундамента.

Расчет армирования столбчатого фундамента выполняем в программе «Фундамент».

#### Результаты расчета

Тип фундамента  
Столбчатый на естественном основании

#### 1. - Исходные данные:



Тип грунта в основании фундамента  
Крупнообломочные с песчаным заполнителем и песчаные

Тип расчета  
Проверить заданный

Способ расчета  
Расчет основания по деформациям  
Расчет по прочности грунтового основания  
Расчет устойчивости против сдвига

Способ определения характеристик грунта  
По таблицам СНиП 2.02.01-83\*

Конструктивная схема здания  
Жёсткая при  $2.5 < (L/H) < 4$   
фундамент Прямоугольный

Наличие подвала  
Нет

Исходные данные для расчета  $k_{ver}=0.85$ :  
Объемный вес грунта (G) 2,2 тс/м<sup>3</sup>  
Угол внутреннего трения (Fi) 34 °  
Удельное сцепление грунта (C) 0,2 тс/м<sup>2</sup>  
Уровень грунтовых вод (Hv) 0,05 м

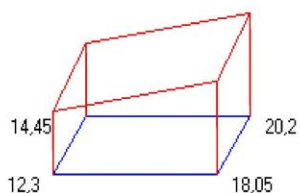
Высота фундамента (H) 3,4 м  
Размеры подошвы фундамента b= 1,8 м, a= 1,8 м  
Глубина заложения фундамента от уровня планировки (без подвала) (d) 3,45 м  
Усредненный коэффициент надежности по нагрузке 1,15

Гладкая подошва  
Ветонная (щебеночная) подготовка

Расчетные нагрузки:

Наименование	Величина	Ед. измерения	Примечания
N	34,2	тс	
My	1,89	тс*м	
Qx	0,39	тс	
Mx	0,67	тс*м	
Qy	0,55	тс	
q	0	тс/м <sup>2</sup>	

## 2. - Выводы:



По расчету по деформациям коэффициент использования  $K = 0,19$   
 По расчету прочности грунта основания коэффициент использования  $K = 0,06$  при совокупном коэффициенте надежности  $K_n = 1,15$   
 По расчету устойчивости на сдвиг коэффициент использования  $K = 0,02$  при совокупном коэффициенте надежности  $K_n = 1,15$

Расчетное сопротивление грунта основания  $87,08 \text{ тс/м}^2$   
 Максимальное напряжение в расчетном слое грунта в основном сочетании  $20,2 \text{ тс/м}^2$   
 Минимальное напряжение в расчетном слое грунта в основном сочетании  $12,3 \text{ тс/м}^2$

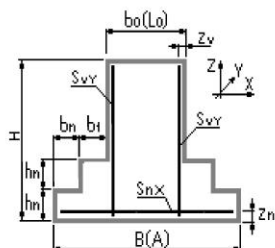
Результирующая вертикальная сила  $60,55 \text{ тс}$   
 Сопротивление основания  $989,86 \text{ тс}$

Сдвигающая сила  $0,67 \text{ тс}$   
 Удерживающая горизонтальная сила  $37,23 \text{ тс}$

Расчет по I предельному состоянию выполнен по пересчитанным характеристикам грунта (на  $k_{ver} = 0,95$ ) согласно "Пособия..." к СНиП 2.02.01-83\*.

Расчетные моменты на уровне подошвы фундамента:  $M_x = -1,2 \text{ тс*м}$ ,  $M_y = 3,22 \text{ тс*м}$

## 3. - Результаты конструирования:



Геометрические характеристики конструкции:

Наименование	Обозначение	Величина	Ед. измерения
Заданная длина подошвы	(A)	1,8	м
Заданная ширина подошвы	(B)	1,8	м
Ширина сечения подколонника	(b0)	1,0	м
Длина сечения подколонника	(L0)	1,0	м
Высота ступеней фундамента	(hn)	0,3	м
Защитный слой подколонника	(zv)	3,5	см
Защитный слой арматуры подошвы	(zn)	7,0	см
Длина ступени верхней вдоль X	(b1)	0,4	м
Длина ступени верхней вдоль Y	(a1)	0,4	м
Количество ступеней вдоль X	(nx)	1	шт.
Количество ступеней вдоль Y	(ny)	1	шт.
Ширина сечения колонны	(b)	0,3	м
Длина сечения колонны	(a)	0,3	м
Глубина заделки колонны	(h)	0,7	м
Класс бетона	(Rb)	B 25	

По расчету на продавливание подколонником несущей способности подошвы ДОСТАТОЧНО.  
 По расчету на продавливание колонной несущей способности фундамента (ростверка) ДОСТАТОЧНО.

Подошва столбчатого фундамента

Рабочая арматура вдоль X 10D 12 A 400

По прочности по нормальному сечению армирование ДОСТАТОЧНО.

Подошва столбчатого фундамента

Рабочая арматура вдоль Y 10D 12 A 400

По прочности по нормальному сечению армирование ДОСТАТОЧНО.

Подколонник столбчатого фундамента, грани вдоль X

Вертикальная рабочая арматура 5D 10 A 400

По прочности по нормальному сечению армирование ДОСТАТОЧНО.

Подколонник столбчатого фундамента, грани вдоль Y

Вертикальная рабочая арматура 5D 10 A 400

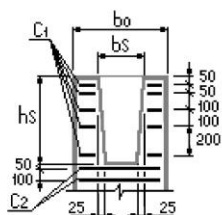
По прочности по нормальному сечению армирование ДОСТАТОЧНО.

Стакан в направлении оси X армируется сетками 4D8 AIII - 5 шт.

Стакан в направлении оси Y армируется конструктивно сетками 4D8 AI - 5 шт.

Сеток в нижней части стакана по расчету на местное смятие не требуется.

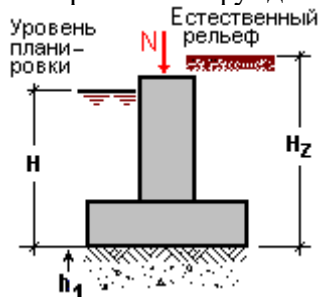
Расчетные нагрузки: Основные сочетания



### 3.3.1. Расчет осадки столбчатого фундамента.

Расчет осадки столбчатого фундамента выполняем в программе «ЗАПРОС» расчетно-вычислительного комплекса SCAD.

Рассматриваемый фундамент

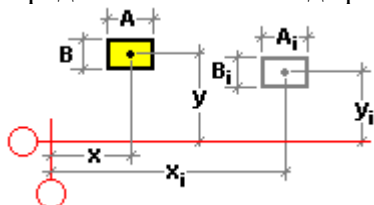


Глубина заложения подошвы фундамента от уровня планировки,  $H_1$  3,45 м

Глубина заложения подошвы фундамента относительно естественного рельефа,  $H_2$  3,15 м

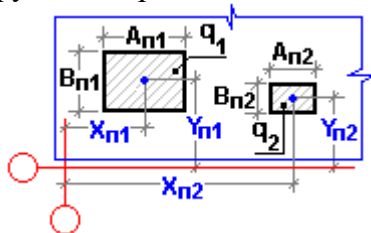
Планировка подсыпкой

Предельная величина деформации фундамента - 100 мм



Координаты центра		Размеры подошвы		Продольная сила
X	Y	A	B	N
м	м	м	м	Т
0	0	1,8	1,8	34,2

### Нагрузки на прилегающие площади



	Координаты центра		Размеры в плане		Нагрузка
	X	Y	A	B	q
	м	м	м	м	Т/м <sup>2</sup>
1	0	0	4	4	0,5

### Грунты

Коэффициент надежности по грунту  $g_g = 1,1$

Средний удельный вес грунта выше подошвы фундамента  $1,8 \text{ Т/м}^3$

Наименование	Толщина слоя м	Удельный вес грунта Т/м <sup>3</sup>	Удельное сцепление Т/м <sup>2</sup>	Угол внутреннего трения град	Модуль деформации Т/м <sup>2</sup>	Водонасыщенный коэффициент пористости	Коэффициенты условий работы		
							основания	фундамента	
ИГЭ-5	1,35	2,2	0,2	34	485,22	+	0	1	1

Характеристики грунтов по просадке - нет просадки

### Результаты расчета

Проверка для уровня подошвы удовлетворена		
Среднее давление от нагрузок (включая вес тела фундамента, грунта и пола) в уровне подошвы фундамента	17,662	Т/м <sup>2</sup>
Осадка определена для основания в виде упругого полупространства		
Осадка основания	3,456	мм
Просадка от нагрузки	0	мм
Просадка от веса грунта	0	мм
Сумма осадки и просадки	3,456	мм
Глубина сжимаемой толщи	2,516	м
Винклеровский коэффициент постели	5109,988	Т/м <sup>3</sup>

### Данные по слоям грунта

Толщина слоя м	Давление от нагрузки в средней точке слоя Т/м <sup>2</sup>	Бытовое давление в средней точке слоя Т/м <sup>2</sup>	Расчетное давление в уровне кровли разнородных слоев грунта Т/м <sup>2</sup>	Осадка
				м
0,72	15,947	6,102	0	1,524
0,72	11,246	6,966	0	1,08
0,72	6,624	7,83	0	0,645
0,35	4,515	8,475	0	0,207

Максимальная осадки 3,456мм. <допустимой 100мм. [табл.Г.1 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* (с Изменениями N 1, 2, 3, 4)].

**Вывод: Максимальная осадка столбчатых фундаментов не превышают допустимых значений.**

В здании приняты сборные железобетонные столбчатые фундаменты заводской готовности.

По серии Серия 0-221-84 вып.4 подбираем фундаментную плиту марки Ф-1-1-11.

По серии Серия 0-221-84 вып.4 подбираем блок-стакан верхний марки ВБ9.10.27-1.

## 4. Технология и организация строительства.

### 4.1. Определение объемов работ

Данные определения объемов работ приведены в таблице.

Таблица 4.1. - Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Формула расчёта, расчёт объёмов работ и расхода материалов
1	2	3	4	5
	Укладка фундаментов под колонны при глубине котлована до 4 м, масса конструкций: до 3,5 т	100 шт	0,1	10 / 100
	Песок для строительных работ природный 50%; обогащенный 50%	м3	3,34	
	Фундаменты под Ф-1, бетон В20, объем 1,0 м3, расход арматуры 23 кг (прим. Ф-1 Ф-1-1-11)	шт	10	
	Укладка фундаментов под колонны при глубине котлована до 4 м, масса конструкций: более 3,5 т	100 шт	0,1	10 / 100
	Песок для строительных работ природный 50%; обогащенный 50%	м3	3,95	
	Фундаменты стаканного типа, бетон В15 (М200), объем от 0,2 до 1 м3, расход арматуры 25 кг/м3 прим. ВБ 9.10.27-1	м3	19,7	1,97*10
	Укладка балок фундаментных длиной: до 6 м	100 шт	0,1	10 / 100
	Балки фундаментные 2БФ 51-1А-III, бетон В25, объем 0,34 м3, расход арматуры 52,2 кг	шт	10	
	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200)	м3	0,305	
	Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов зданий при глубине заделки колонн: до 0,7 м, масса колонн до 2 т	100 шт	0,1	10 / 100
	Колонны железобетонные 1К42-3М2, бетон В15, объем 0,45 м3, расход арматуры 55,3 кг прим. 1К36-5М-С	шт	10	
	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200)	м3	0,86	
	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м	т	0,67128	(83,91*8)/1000
	Элементы конструктивные зданий и сооружений с преобладанием гнутых профилей, средняя масса сборочной единицы 0,5 до 1 т	т	0,67128	
	Установка стеновых панелей площадью: до 8 м2 при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т	100 шт	0,25	(8+5+2+6+4) / 100

	Панели стеновые железобетонные однослойные из легкого бетона ПС 60-18-4.0-6Л, бетон В3,5, плотность 1200 кг/м3, объем 4,27 м3, расход арматуры 54,42 кг прим. ПСЛ 30-1,2-6,0	шт	8	
	Панели стеновые железобетонные однослойные из легкого бетона ПС 30.18.3,0-Л, бетон В3,5, объем 1,41 м3, расход арматуры 23,16 кг	шт	11	5+6
	Панели стеновые железобетонные однослойные из легкого бетона ПС 30.12.3,0-Л, бетон В3,5, объем 0,936 м3, расход арматуры 16,98 кг	шт	2	
	Панели стеновые железобетонные однослойные из легкого бетона ПС 30.12.2,0-Л, бетон В3,5, объем 0,56 м3, расход арматуры 18,12 кг прим. ПСЛ 30.-1.2-1,5	шт	4	
	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200)	м3	5,475	
	Установка стеновых панелей площадью: более 8 м2 при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т	100 шт	0,14	14 / 100
	Панели стеновые железобетонные однослойные из легкого бетона ПС 60-18-4.0-6Л, бетон В3,5, плотность 1200 кг/м3, объем 4,27 м3, расход арматуры 54,42 кг прим. ПСЛ 30-1,8-6,0	шт	14	
	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200)	м3	4,242	
	Укладка в одноэтажных зданиях и сооружениях балок перекрытий (при свободном опирании) массой: до 5 т и высоте здания до 25 м	100 шт	0,04	4 / 100
	Балки железобетонные для покрытий прим. 1БСП 12	м3	7,2	1,8*4
	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200)	м3	0,076	
	Укладка плит перекрытий площадью: более 5 м2 при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т	100 шт	0,12	12 / 100
	Плиты покрытия ребристые ЗПГ6-4А Шв, бетон В22,5, объем 1,07 м3, расход арматуры 97,9 кг	шт	12	
	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200)	м3	2,52	
<b>Кровля</b>				
	Установка стропил	м3	9,78	
	Установка элементов каркаса: из брусев	м3	2,93	
	Устройство пароизоляции: прокладочной в один слой	100 м2	2,941	294,1 / 100
	ИЗОСПАН: DM	10 м2	323,51	294,1*1,1
	Устройство обрешетки с прозорами из брус-	100 м2	2,941	294,1 / 100

	ков			
	Монтаж кровельного покрытия: из профилированного листа при высоте здания до 25 м	100 м2	2,941	294,1 / 100
	Детали крепления, масса до 0,001 т	т	0,032	
	Профилированный настил оцинкованный: С44-1000-0,6	т	2,02929	(294,1*6,9)/1000
	Ограждение кровель перилами	100 м	0,6	60 / 100
	Конструкции стальные перил	т	0,18	
<b>Отмостка</b>				
	Устройство основания под фундаменты: щебеночного	м3	12	60*0,2
	Щебень из природного камня для строительных работ марка: 800, фракция 25-60 мм	м3	13,8	
	Устройство подстилающих слоев: бетонных	м3	9	60*0,15
	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200)	м3	9,18	
	Армирование подстилающих слоев и набетонок	т	0,1728	60*2,88/1000
	Сетка арматурная сварная	т	0,1728	

## 4.2 Ведомость потребных строительных материалов

Потребные для строительства материалы представлены в таблице .

Таблица - Ведомость потребных строительных материалов

№ п/п	Наименование	Масса	Кол-во
	Элементы конструктивные вспомогательного назначения, с преобладанием профильного проката, собираемые из двух и более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке	т	0,0507
	Элементы конструктивные зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т	т	0,0324853
	Прокат толстолистовой горячекатаный в листах с обрезными кромками, марка стали С235, ширина от 1200 до 1300 мм, толщина 3,2-3,9 мм	т	0,04968
	Прокат полосовой, горячекатаный, марка стали Ст3сп, ширина 50-200 мм, толщина 4-5 мм	т	0,07452
	Швеллеры № 40, марка стали Ст0	т	0,0100371
	Детали закладные и накладные, изготовленные без применения сварки, гнутья, сверления (пробивки) отверстий, поставляемые отдельно	т	0,006111
	Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс А-I, диаметр 14 мм	т	0,0219
	Бруски обрезные, хвойных пород, длина 2-6,5 м, толщина 40-60 мм, сорт III	м3	1,1764
	Бруски обрезные, хвойных пород, длина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, толщина 40-75 мм, сорт I	м3	0,0045147



Бруски обрезные, хвойных пород, длина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, толщина 40-75 мм, сорт II	м3	1,5648
Бруски обрезные, хвойных пород, длина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, толщина 40-75 мм, сорт IV	м3	0,00554
Бруски обрезные, хвойных пород, длина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, толщина 100, 125 мм, сорт II	м3	3,3117
Доска необрезная, хвойных пород, длина 2-3,75 м, все ширины, толщина 32-40 мм, сорт IV	м3	0,031618
Доска необрезная, хвойных пород, длина 4-6,5 м, все ширины, толщина 32-40 мм, сорт III	м3	0,0293
Доска обрезная, хвойных пород, ширина 75-150 мм, толщина 44 мм и более, длина 2-3,75 м, сорт II	м3	0,03
Доска обрезная, хвойных пород, ширина 75-150 мм, толщина 32-40 мм, длина 4-6,5 м, сорт IV	м3	0,1617
Доска обрезная, хвойных пород, ширина 75-150 мм, толщина 44 мм и более, длина 4-6,5 м, сорт I	м3	8,1174
Доска обрезная, хвойных пород, ширина 75-150 мм, толщина 44 мм и более, длина 4-6,5 м, сорт II	м3	0,3516
Доска обрезная, хвойных пород, ширина 75-150 мм, толщина 44 мм и более, длина 4-6,5 м, сорт IV	м3	0,005
Щиты из досок, толщина 25 мм	м2	0,565
Колонны железобетонные 1К42-3М2, бетон В15, объем 0,45 м3, расход арматуры 55,3 кг прим. 1К36-5М-С	шт	10
Балки железобетонные для покрытий прим. 1БСП 12	м3	7,2
Панели стеновые железобетонные однослойные из легкого бетона ПС 30.12.2,0-Л, бетон В3,5, объем 0,56 м3, расход арматуры 18,12 кг прим. ПСЛ 30.-1.2-1,5	шт	4
Панели стеновые железобетонные однослойные из легкого бетона ПС 30.12.3,0-Л, бетон В3,5, объем 0,936 м3, расход арматуры 16,98 кг	шт	2
Панели стеновые железобетонные однослойные из легкого бетона ПС 30.18.3,0-Л, бетон В3,5, объем 1,41 м3, расход арматуры 23,16 кг	шт	11
Панели стеновые железобетонные однослойные из легкого бетона ПС 60-18-4.0-6Л, бетон В3,5, плотность 1200 кг/м3, объем 4,27 м3, расход арматуры 54,42 кг прим. ПСЛ 30-1,...	шт	22
Панели стеновые железобетонные однослойные из легкого бетона ПС 60-18-4.0-6Л, бетон В3,5, плотность 1200 кг/м3, объем 4,27 м3, расход арматуры 54,42 кг прим. ПСЛ 30-1,2-6,0	шт	8
Панели стеновые железобетонные однослойные из легкого бетона ПС 60-18-4.0-6Л, бетон В3,5, плотность 1200 кг/м3, объем 4,27 м3, расход арматуры 54,42 кг прим. ПСЛ 30-1,8-6,0	шт	14
Балки фундаментные 2БФ 51-1А-III, бетон В25, объем 0,34 м3, расход арматуры 52,2 кг	шт	10
Фундаменты стаканного типа, бетон В15 (М200), объем от 0,2 до 1 м3, расход арматуры 25 кг/м3 прим. ВБ 9.10.27-1	м3	19,7
Фундаменты под Ф-1, бетон В20, объем 1,0 м3, расход арматуры 23 кг (прим. Ф-1 Ф-1-1-11)	шт	10
Плиты покрытия ребристые 3ПГ6-4А Шв, бетон В22,5, объем 1,07 м3, расход арматуры 97,9 кг	шт	12

Кирпич керамический одинарный, марка 100, размер 250x120x65 мм	1000 шт	4,2104
Блок дверной стальной наружный двупольный типа ДСН ДКН, площадь 2,73 м2. прим. ДСН 970x2100	м2	2,037
Ворота распашные складчатые РСВ 3,6x3,6 Прим: Ворота 3,0x3,45	шт	3
Профилированный настил оцинкованный: С44-1000-0,6	т	2,02929
Блок оконный пластиковый: двухстворчатый, с глухой и поворотной створкой, однокамерным стеклопакетом (24 мм), площадью более 3 м2	м2	21,6
ИЗОСПАН: DM	10 м2	323,51

### 4.3. Подбор монтажного крана

Выбор монтажного крана по требуемым параметрам

Целесообразность монтажа конструкций здания тем или иным краном устанавливают согласно технологической схеме монтажа с учетом обеспечения подъема максимально возможного количества монтируемых конструкций с одной стоянки при минимальном количестве перестановок крана.

При выборе крана вначале определяют путь движения по строительной площадке и места его стоянок.

Монтируемые конструкции характеризуются монтажной массой, монтажной высотой и требуемым вылетом стрелы. Для монтажа наиболее тяжелых элементов каркаса здания, используют самоходные стреловые краны. Выбор монтажного крана производят путем нахождения трех основных характеристик: требуемой высоты подъема крюка, грузоподъемности и вылета стрелы.

Выбор крана выполнен на основании расчетных схем монтажа с учетом габаритов здания и максимальной массы монтируемых элементов – металлических балок, массой до 1,35т.

Для выполнения строительных работ выбран автомобильный стреловой кран. Схема параметров для выбора монтажного стрелового крана представлена на рисунке 1.

Для кранов на автомобильном ходу определяют требуемую максимальную грузоподъемность, высоту подъема крюка и вылета стрелы.

Требуемая грузоподъемность крана:

$$Q = q_1 + q_2 = 1,35 + 0,15 = 1,505 \text{ т,}$$

где  $q_1$ - максимальная масса поднимаемого груза, т;

$q_2$ - масса траверсы или другого строповочного устройства, т.

Принимаем  $Q = 1,5 \text{ т.}$

Высота подъема крюка:

$$H_{\text{крюка}}^{\text{тр}} = h_{\text{монт}} + h_{\text{зап}} + h_{\text{э}} + h_{\text{стр}} = 12,4 + 1 + 0,5 + 3 = 16,9 \text{ м,}$$

где  $h_{\text{монт}} = 12,4 \text{ м}$ - превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана;

$h_{\text{зап}}$ - запас высоты- минимальное расстояние между монтажным уровнем и низом монтируемого элемента (не менее 0,5м), м;

$h_э$ - высота (или толщина) элемента в монтажном положении, м;

$h_{стр}$ - высота строповки в рабочем положении от верха монтируемого элемента до крюка крана (заложение стропов от 1:1 до 1:2, высота в пределах 1...4м), м.

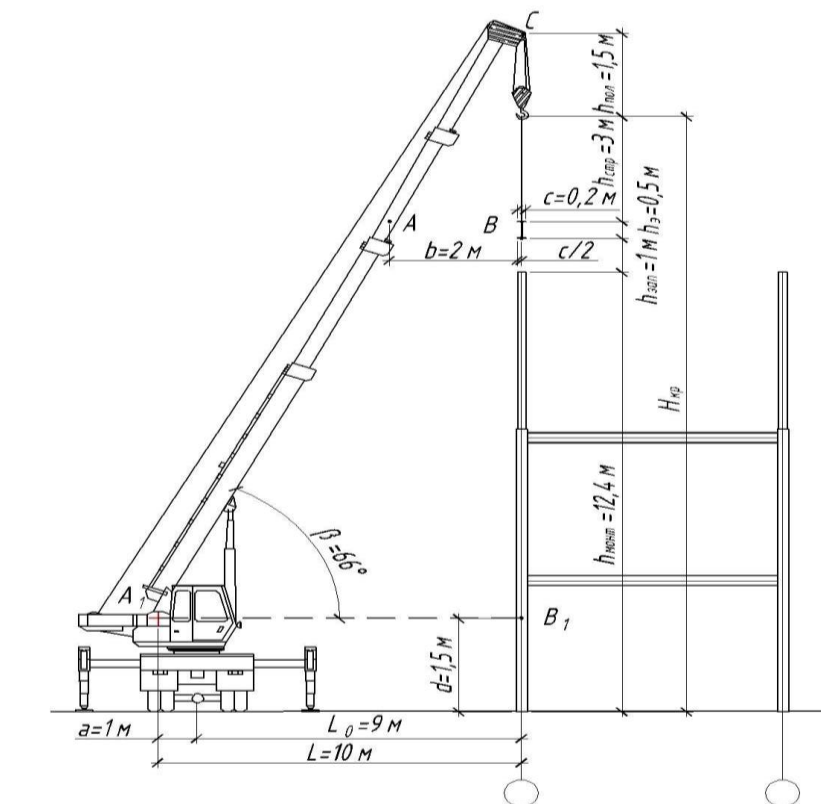


Рисунок - Схема параметров для выбора монтажного стрелового крана

Треугольник ABC подобен треугольнику  $A_1B_1C$ :

$AB = b + c/2$ ;  $b = 0,5...2,0$  м;  $c = 1/2$  ширины балки  $=0,2$  м;

$AB = 2+0,1 = 2,1$  м

$BC = h_{стр} + h_{пол}$ ;

$h_{стр} = 1...3$  м;  $h_{пол} = 1,5$  м (в стянутом положении);

$BC = 3+1,5 = 4,5$  м

$B_1C = BC + h_{зап} + h_э + h_{монт} - h_{шар}$ ;

$h_{шар} = 1,0...1,5$  м;  $h_{монт} = 12,4$  м

$B_1C = 4,5+1+0,5+12,4-1,5=16,9$  м

Требуемый вылет стрелы:

$L = L_0 + a$ ,  $L = 9+1 = 10$  м

где,  $a = 0,5...1,0$  м.

$L_0 = A_1B_1 = \frac{AB \times B_1C}{BC} = \frac{B_1C}{BC} = (2,1 \times 16,9) / 4,5 = 8,89$  м.

Высота подъема крюка:  $H_{кр} = B_1C + d - h_{пол} = 16,9 + 1,5 - 1,5 = 16,9$  м

Требуемая длина стрелы:  $L_c = \sqrt{L^2 + B_1C^2} = \sqrt{10^2 + 16,9^2} = 19,64$  м

Согласно рассчитанным техническим параметрам выбран стреловой пневмоколесный автомобильный кран КС-55713-6К.

Технические характеристики крана:

длина стрелы 21 м;

грузоподъемность 1,2...25 т;

высота подъема при тах Q 9 м;

вылет стрелы 20... 3 м.

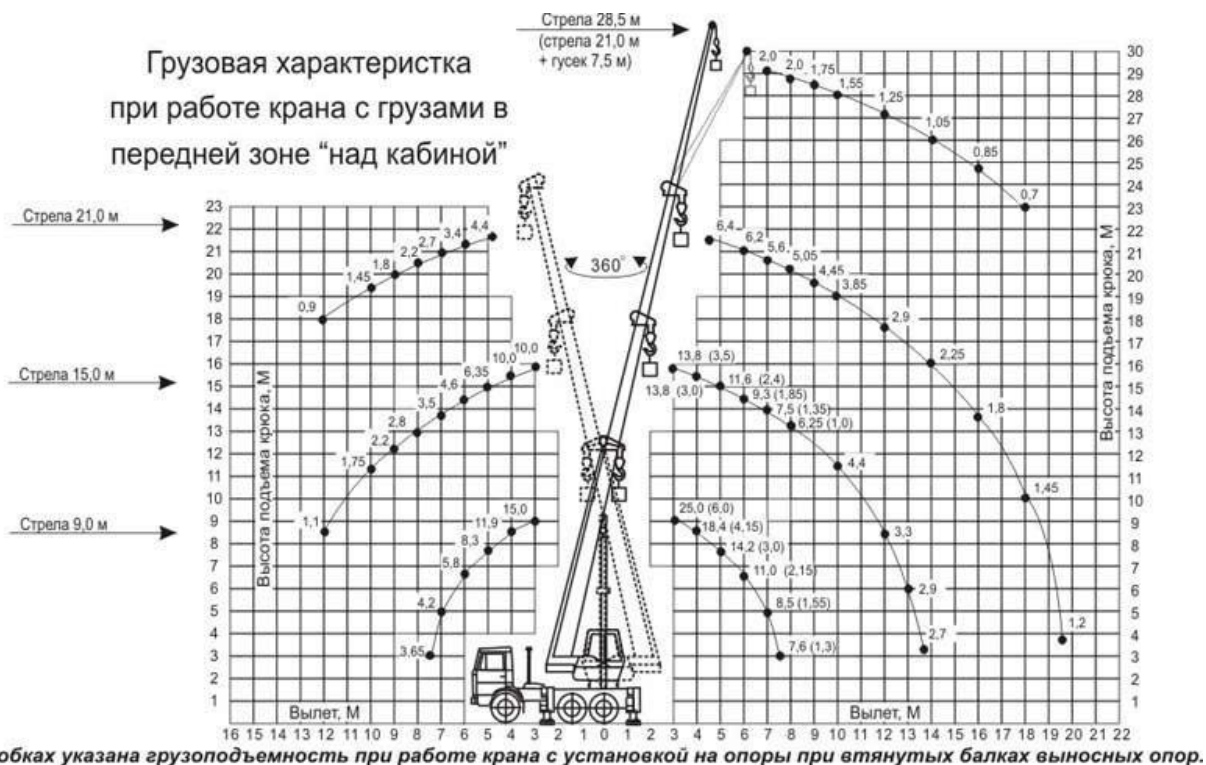


Рисунок - Грузовысотные характеристики автомобильного крана КС-55713-6К

#### 4.4 Выбор грузозахватных и монтажных приспособлений

Для подъема бады с бетоном подбираем двухветвевой строп.

Разрывное усилие находим по формуле:

$$R = \frac{Q+q}{n \times \cos \alpha}$$

где Q - масса конструкции;

q - масса стропа 2СК12,5;

t = 2 - число ветвей;

cosa = cos 0 = 1.

$$R = \frac{6800 + 97,1}{2 \times 1} = 3448,55 \text{ кг,}$$

Усилие ветви стропа:

$$F = R \times nZ_p,$$

где nZp = 6 - коэффициент запаса прочности.

$$F = 3448,55 \times 6 = 20691,3 \text{ кг} \times c = 206,9 \text{ кН}$$

Таблица - Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузо-подъемность, т.	Вес, т.	Высота строповки (м)
1	2	3	4	5	6
Строп одноветевой СКП2-2,5	Строповка поддонов с пеноблоками, пучков арматуры, пиломатериалов		1,6	0,003	4
Строп четырехветевой 4СК1-16	Строповка бадьи с бетоном, поддонов с пеноблоками	 <small>1 - канатная петля, 2 - шарнир 1, 3 - шарнир 2, 4 - шарнир 3</small>	32	0,14	
Бадья поворотная БП 2,5	Подача бетона к месту укладки		6,25	0,55	-
Растворный ящик	Прием раствора	 V=0,25м³	0,6	0,045	-
Вилочный автопогрузчик CAT DP45K	Транспортирование грузов				4,5

#### 4.5 Расчет автомобильного транспорта для доставки грузов

Количество транспортных средств определяем, исходя из объема конструкций, подлежащих перевозке, дальности транспортирования, грузоподъемности транспортных приборов и необходимости обеспечения бесперебойной работы монтажного крана.

При автомобильном типе покрытия дорог скорость движения автотранспортных средств, перевозящих строительные конструкции, не должна превышать 35 км/ч.

При перевозке однотипных изделий время, расходуемое транспортом за один оборот, рассчитывается по формуле:

$$t_{\text{тр}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4,$$

где  $t_1 = \frac{2L}{V_{\text{ср}}} = 2 \cdot \frac{10}{35} = 0,57\text{ч} = 34 \text{ мин}$  – время в пути;

$L = 10 \text{ км}$  – дальность поставки материалов;

$V_{\text{ср}} = 35 \text{ км/ч}$  – средняя скорость движения.

$t_2 = 7 \text{ мин}$  – время, расходуемое на прицепку в течение одного оборота в среднем;

$t_3 = 4 \text{ мин}$  – время, расходуемое на отцепку в течение одного оборота в среднем;

$t_4 = 7 \text{ мин}$  – время маневрирование и прочие организационные мероприятия в течение одного оборота.

$$t_{\text{тр}} = 34 + 7 + 4 + 7 = 52 \text{ мин}$$

Таблица – Данные расчета автотранспортных средств по доставке строительных конструкций

Наименование перевозимого груза	Ед. изм	Количество	Вес, т		Сведения о выбранных автомобилях				
			Единицы	Всего	Марка	Грузоподъемность, т	Кол-во маш.-смен	Кол-во рейсов	Кол-во автомобилей
Инертные материалы (ПГС, щебень песок)	м3	291,714		437,5	DAF XF 105	30	2	8	2
Металл (арматура, закладные и тд.)	т	0,6927		0,69	DAF XF 45	7,5	1	1	1
Пиломатериал	м3	15,35		10,7	DAF XF 105	30	1	1	1
ЖБИ	шт	123		32,8	DAF XF 105	30	1	2	1
Кирпич	шт	4210,4		17,7	DAF XF 45	7,5	1	2	1
Изоспан DM	м2	3235,1		15	DAF XF 45	7,5	1	2	1



Количество элементов, поставляемых за один рейс, определяется по формуле:

$$N = \frac{Q}{m},$$

где  $Q$  – грузоподъемность автомобиля;

$m$  – масса элемента.

Необходимое количество ходок определяется по формуле:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N},$$

где  $N_{\text{общ}}$  – общее количество элементов

Время, необходимое на одну ходку:

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тр}},$$

где  $(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 12$  мин. – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента;

$t_{\text{тр}} = 52$  мин. – время, необходимое на транспортировку.

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T},$$

где  $T_{\text{см}}$  – продолжительность смены

Количество смен определяем по формуле:

$$n_{\text{см}} = \frac{n}{n_{\text{обс}}},$$

#### 4.7. Проектирование общеплощадочного стройгенплана

Внутриплощадочные временные дороги проектируются согласно требованиям п.7 [26].

Внутрипостроечные временные дороги возводятся по разметкам трасс будущих постоянных дорог после окончания вертикальной планировки территории, устройства дренажей, водосточков и инженерных коммуникаций. Временные дороги являются кольцевыми. Ширина дорог с односторонним движением 3,5 м, с двухсторонним – 6м. Радиусы закругления временных дорог зависят от габаритов грузов и транспортных средств, используемых для их доставки, и принимаются в пределах 12 - 18 метров.

Так как здание имеет ширину более 18 м, проезды устраиваются с двух сторон.

Привязка крана к объекту осуществляется согласно требованиям п. 3.6-3.7 [27].

Размещение монтажного крана производят из условия возможности монтажа конструкций этим краном и безопасности производства этих работ.

Определяем рабочую зону крана:

$$R_{\text{обсл}} = R_{\text{max}} = 19.5 \text{ м}$$

где  $R_{\text{max}}$  – вылет стрелы

Зоной перемещения груза называют пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана.

$$R_{\text{ПГ}} = R_{\text{max}} + 0,5 \cdot L_{\text{max}},$$

где  $L_{\text{max}}$  – половина длины самого длинного элемента перемещаемого на максимальном рабочем вылете.

$$R_{\text{ПГ}} = 19,5 + 0,5 \cdot 152 = 25,5 \text{ м}$$

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

$$R_{\text{ОП}} = R_{\text{ПГ}} + x,$$

где  $x$  – максимальное расстояние отлета груза при его падении (определяется по табл. 5 [27]).

$$R_{\text{ОП}} = 19,5 + 15 = 34,5 \text{ м}$$

Площадь складов рассчитывается по количеству материалов:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}} \alpha n k}{T},$$

где  $Q_{\text{зап}}$  – запас материалов на складе;

$Q_{\text{общ}}$  – общее количество материалов, необходимых для строительства;

$\alpha$  – коэффициент неравномерного поступления материалов на склады (для автомобильного транспорта – 1,1);

$T$  – продолжительность расчетного периода, дн;

$n$  – норма запасов материалов в днях (5 дней);

$k$  – коэффициент неравномерности потребления материалов, принимается равным 1,3.

Полезная площадь склада без проходов определяется по формуле:

$$F = \frac{Q_{\text{зап}}}{q},$$

где  $q$  – количество материалов, укладываемое на 1 м<sup>2</sup> площади склада.



Общая площадь склада:

$$S = \frac{F}{\beta}$$

где  $\beta$  – коэффициент использования склада: для закрытых складов – 0,6-0,7; для навесов – 0,5-0,6; для открытых складов – 0,5-0,6.

Результаты расчета площади складов сведены в таблице

Таблица –Расчета площади складов

Конструкции, изделия, материалы	Ед. изм.	Общая потребность Qобщ.	Продолжительность укладки материалов в конструкции T, дн	Наибольший суточный расход Qобщ/Т	Число дней запаса n	Коэффициенты		Запас на складе Q <sub>зан</sub>	Норма хранения на 1 м <sup>2</sup> площади склада	Полезная площадь склада F, м <sup>2</sup>	Коэффициент использования площади склада $\beta$	Общая площадь S, м <sup>2</sup>	Характеристика склада
						Поступления материалов ОС	Потребления материалов к						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Металл (арматура, закладные и т.д.)	т	0,69	10,00	0,07	3,00	1,10	1,30	0,30	1,60	0,48	0,60	0,29	Навес
Пиломатериал	м3	15,35	7,00	2,19	3,00	1,10	1,30	9,41	1,80	16,93	0,60	10,16	Навес
ЖБИ	шт	123,00	19,00	6,47	3,00	1,10	1,30	27,77	0,80	22,22	0,60	13,33	Откр
Кирпич	поддон	8,42	7,00	1,20	3,00	1,10	1,30	5,16	1,60	8,26	0,60	4,95	Откр

Изоспан ДМ	шт	45,00	7,00	6,4 3	3,0 0	1,1 0	1,3 0	27,5 8	2,0 0	55,1 6	0,6 0	33,0 9	Навес
Профилированный настил оцинкованный: С44-1000-	т	2,03	7,00	0,2 9	3,0 0	1,1 0	1,3 0	1,24	0,5 0	0,62	0,6 0	0,37	Навес

Открытый склад – 43,91 м2

Навес – 18,28 м2

## **5. Безопасность жизнедеятельности**

### **5.1. Общие положения безопасности условий труда в строительстве**

Согласно [21] организация по обеспечению безопасных условий охраны труда осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

При строительстве СТО для легковых автомобилей с автомойкой назначаются лица, ответственные за обеспечение охраны труда в пределах порученных им участков работ (руководитель, заместитель руководителя, главный инженер, начальник цеха, участка, производитель работ, мастер).

Работники организаций выполняют обязанности по охране труда, определяемые с учетом занимаемой должности в объеме должностных инструкций, разработанных с учетом рекомендаций Минтруда России или инструкций по охране труда.

### **5.2. Безопасность труда на строительной площадке**

Согласно [22] до начала строительства генподрядной организацией выполняются подготовительные работы по организации строительной площадки, необходимые для обеспечения безопасности строительства:

- устроено ограждение территории стройплощадки;
- строительная площадка освобождена, спланирована территория, выполнено понижение уровня грунтовых вод;
- устроены временные дороги, выполнена прокладка сетей временного электроснабжения, освещения, водопровода;
- размещены инвентарные санитарно-бытовые, производственные и административные здания и сооружения;
- устроены места складирования и конструкций.

Участки работ и рабочие места подготовлены для безопасного производства работ, выделены опасные зоны действия опасных факторов, связанных с характером выполняемых работ. Высота ограждения производственных территорий - не менее 1,6 м, участков работ - не менее 1,2; ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей - не менее 2 м, оборудованы сплошным защитным козырьком, козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов.

Входы в строящиеся здания (сооружения) защищены сверху козырьком шириной 2 м от стены здания. У въезда на стройплощадку установлены схемы внутрипостроечных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств, объектов пожарного водоснабжения и пр.

Внутренние автомобильные дороги соответствуют строительным нормам и правилам и оборудованы соответствующими дорожными знаками, регламентирующими порядок движения транспортных средств и строительных

машин в соответствии с Правилами дорожного движения Российской Федерации.

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

Ширина одиночных проходов к рабочим местам и на рабочих местах - не менее 0,6 м, а высота проходов в свету - не менее 1,8 м.

При выполнении работ на высоте, внизу, под местом работ выделены опасные зоны. При совмещении работ по одной вертикали нижерасположенные места оборудуются соответствующими защитными устройствами (настилами, сетками, козырьками), установленными на расстоянии не более 6 м по вертикали от нижерасположенного рабочего места.

### **5.3. Требования безопасности при складировании материалов и конструкций**

Складирование материалов производится за пределами призмы обрушения грунта незакрепленных стенок котлована.

Материалы и конструкции размещаются в соответствии с требованиями п. 6.3 [21] и межотраслевых правил по охране труда на выровненных площадках, принимаются меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складированных материалов.

Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах укладываются следующим образом:

- кирпич на поддонах - не более чем в два яруса;
- пиломатериалы - в штабель, высота которого при рядовой укладке составляет - не более половины ширины штабеля;
- рулонные материалы - вертикально в 1 ряд на подкладках;

Складирование других материалов, конструкций и изделий осуществляется согласно требованиям стандартов и технических условий на них.

Между штабелями (стеллажами) на складах предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам, деревьям и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

### **5.4. Безопасность при выполнении земляных работ**

Безопасность проведения земляных работ соответствует требованиям п.5 [22].

При выполнении земляных работ предусматриваются мероприятия по предупреждению обрушения грунтов и других опасных производственных факторов.

Принимаются следующие решения по охране труда:

- определена безопасная крутизна откосов котлована;
- предусмотрено водопонижение грунтовых вод.

Для прохода на рабочие места в выемки устанавливаются трапы шириной не менее 0,6 м с ограждениями.

### **5.5. Безопасность транспортных и погрузочно-разгрузочных работ**

Транспортные и погрузочно-разгрузочные работы выполняются согласно требованиям п.8 [21].

Транспортные средства и оборудование, применяемое для погрузочно - разгрузочных работ, соответствуют характеру перерабатываемого груза.

Движение автомобилей на производственной территории, погрузочно-разгрузочных площадках и подъездных путях к ним регулируется общепринятыми дорожными знаками и указателями.

Расстояние между автомобилем и штабелем груза - не менее 1 м.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ соблюдаются требования законодательства о предельных нормах переноски тяжестей и допуске работников к выполнению этих работ.

Переносить материалы на носилках по горизонтальному пути разрешается только в исключительных случаях и на расстояние не более 50 м.

Погрузочно-разгрузочные работы выполняются механизированным способом при помощи подъемно-транспортного оборудования и под руководством лица, назначенного

приказом руководителя организации, ответственного за безопасное производство работ кранами.

Механизированный способ погрузочно-разгрузочных работ является обязательным для грузов весом более 50 кг, а также при подъеме грузов на высоту более 2 м.

В местах производства погрузочно -разгрузочных работ и в зоне работы грузоподъемных машин запрещается нахождение лиц, не имеющих непосредственного отношения к этим работам.

Присутствие людей и передвижение транспортных средств в зонах возможного обрушения и падения грузов запрещается.

Не допускается выполнять погрузочно-разгрузочные работы с опасными грузами при обнаружении несоответствия или неисправности тары, а также при отсутствии маркировки и предупредительных надписей на ней.

## 5.6. Безопасность труда при производстве бетонных работ

Безопасность производства бетонных работ соответствует п.7 [21].

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также нахождение людей, не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускается.

При устройстве опалубки стен предусмотрено устройство рабочих настилов шириной 0,8 м с ограждениями (Рисунок 5.1).

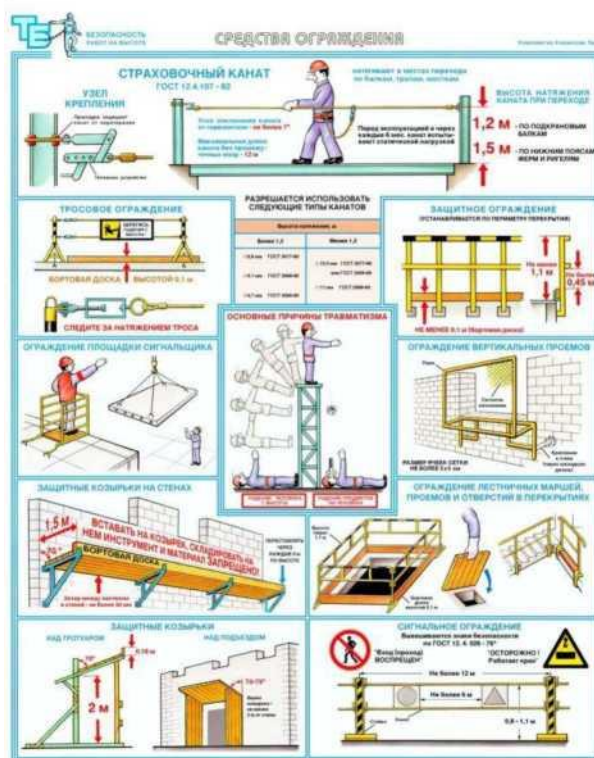


Рисунок 5.1 - Средства ограждения рабочих мест

Опалубка перекрытия ограждается по всему периметру. Все отверстия в рабочем полу опалубки закрываются. При необходимости оставлять эти отверстия открытыми, они затягиваются проволочной сеткой (Рисунок 5.2).



Рисунок 5.2 - Бетонные работы на высоте

Для защиты работников от падения предметов на подвесных лесах по наружному периметру опалубки устанавливаются козырьки шириной не менее ширины лесов.

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

Съемные грузозахватные приспособления, стропы и тара, предназначенные для подачи бетонной смеси грузоподъемными кранами, изготовлены и освидетельствованы согласно [23].

Заготовка и укрупнительная сборка арматуры выполняется в специально предназначенных для этого местах.

Зона электропрогрева бетона имеет защитное ограждение, удовлетворяющее требованиям государственной стандартизации, световую сигнализацию и знаки безопасности.

Зона работы по заготовке арматуры ограждена защитными ограждениями. Арматура складывается в определенных для этого местах. Торцы арматуры закрываются щитами в местах проходов.

Бадья для бетонной смеси соответствует требованиям ГОСТов. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку проверяется состояние тары, опалубки и средств подмазывания. Обнаруженные неисправности незамедлительно устраняются.

При подаче бетона с помощью бетононасоса соблюдаются следующие требования. Все рабочие должны быть удалены от бетоновода на время продувки на расстояние не менее 10 м. При подаче бетона необходимо укладывать бетоноводы на подкладки для снижения воздействия динамической нагрузки на арматуру и опалубку.

При удалении пробки в бетоноводе сжатым воздухом предусмотрено

- наличие защитного щита у выходного отверстия бетоновода;
- нахождение работающих на расстоянии не менее 10 м от выходного отверстия бетоновода;
- осуществление подачи воздуха в бетоновод равномерно, не превышая допустимого давления.

При невозможности удаления пробки необходимо уменьшить давление в бетоноводе, найти место нахождения пробки в бетоноводе с помощью простукивания, разобрать бетоновод и удалить пробку или заменить засоренное звено.

Разборка опалубки производится после достижения бетоном заданной прочности.

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

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

При устройстве технологических отверстий для пропуска трубопроводов в бетонных и железобетонных конструкциях алмазными кольцевыми сверлами на месте ожидаемого падения керна опасную зону ограждается.

При электропрогреве бетона монтаж и присоединение электрооборудования к питающей сети выполняют только электромонтеры, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

В зоне электропрогрева следует применяться изолированные гибкие кабели или провода в защитном шланге. Не допускается применять провода без изоляции. Организовано круглосуточное наблюдение за зоной электропрогрева бетона.

Открытая арматура железобетонных конструкций, связанная с участком, находящимся под электропрогревом, подлежит заземлению (занулению).

## **5.7. Безопасность труда при работах на высоте**

Охрана труда при работах на высоте организуется согласно требованиям [23]. За невыполнение инструкций виновные привлекаются к ответственности, согласно законодательству Российской Федерации. К работам на высоте допускаются лица старше 18 лет, прошедшие обучение безопасным методам производства работ и проверку знаний требований охраны труда и по правилам техники безопасности, получившие допуск на право выполнения работ на высоте.

Работники, допущенные к высотным работам выполняют работы, определенные в должностной инструкции, умеют оказывать первую помощь, применять первичные средства пожаротушения.

Работники на высоте обеспечены средствами индивидуальной защиты: спецодеждой, касками, защитными очками, перчатками и рукавицами, сигнальными жилетами, средствами защиты органов дыхания.

Работы на высоте запрещаются в открытых местах при скорости ветра более 15 м/с, при грозе и тумане.

Перед началом работ на высоте производится подготовка системы обеспечения безопасности работ: удерживающие системы, системы позиционирования, страховочные системы, системы спасения и эвакуации; установлены защитные и сигнальные ограждения. В качестве привязи используется страховочная привязь (Рисунок 5.3).

Перед началом работ необходимо убедиться в достаточности освещения места работ, осмотреть инструмент, приспособления, вспомогательное оборудование для работ, убедиться в выполнении мер, необходимых для обеспечения безопасности предстоящей работы.

Запрещается покидать место работ без разрешения ответственного исполнителя работ. Не допускается выполнение работ, не предусмотренных нарядом-допуском.

В процессе работы осуществляется непрерывная визуальная связь, связь голосом, переговорная связь с другими членами бригады.



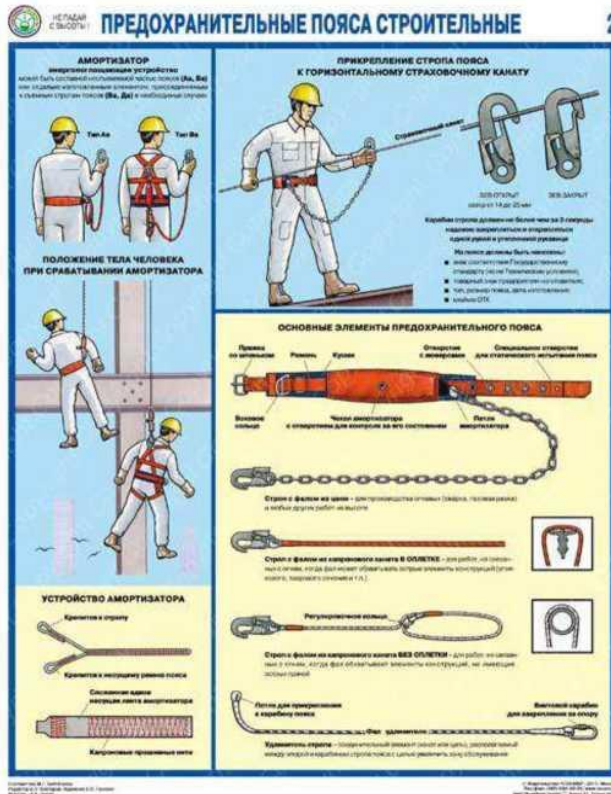


Рисунок 5.3 - Страховочные канаты и предохранительные пояса

Материалы для текущих работ на высоте складированы так, чтобы не загромождать рабочее место и проходы к нему, в соответствии с технологическими и маршрутными картами.

Количество материалов, содержащих вредные, пожаро- и взрывоопасные вещества, не превышает на рабочих местах сменной потребности.

Для безопасного перехода на высоте с одного рабочего места на другое применяются страховочные системы с жесткими или гибкими анкерными линиями, расположенными под углом до 7 градусов к горизонту.

Средства подмащивания - инвентарные и имеют паспорт завода-изготовителя. Леса и их элементы обеспечивают безопасность работников во время монтажа и демонтажа. В местах подъема работников на леса и подмости размещаются плакаты с указанием схемы их размещения и величин допускаемых нагрузок, схемы эвакуации в случае возникновения аварийной ситуации.

При возникновении аварийных ситуаций и ситуаций, которые могут привести к несчастным случаям, необходимо срочно прекратить работы и известить руководителя работ, под его руководством оперативно принять меры по устранению причин аварийных ситуаций.

В случае пожара или задымления незамедлительно сообщить в пожарную охрану, оповестить работников, руководителя подразделения, пост охраны, открыть выходы из здания, закрыть окна, притворить двери, принять меры по тушению пожара первичными средствами пожаротушения без риска для жизни,

При возникновении несчастного случая необходимо незамедлительно организовать первую помощь пострадавшим и доставку в мед. организацию в случае необходимости; принять меры по предотвращению аварийной и чрезвычайной ситуации и воздействия травмирующих факторов на других лиц. До начала расследования необходимо сохранить обстановку несчастного случая на момент происшествия при отсутствии угрозы жизни и здоровью и возможности возникновения катастрофы, аварии или иных ЧС. Зафиксировать обстановку при невозможности ее сохранения.

По окончании работ на высоте необходимо привести рабочее место в порядок,

сообщить ответственному за производство работ о недостатках работ и принятых мерах по устранению этих недостатков.

## **5.8. Монтажные работы**

Монтажные работы выполнять согласно раздела 8 [22].

Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Запрещается подъем элементов строительных конструкций, не имеющих монтажных петель, отверстий или маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения. Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20 - 30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м.

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

Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Распаковку и расконсервацию подлежащего монтажу оборудования следует производить в зоне, отведенной в соответствии с проектом производства работ, и осуществлять на специальных стеллажах или подкладках высотой не менее 100 мм.

Укрупнительную сборку и доизготовление подлежащих монтажу конструкций и оборудования (нарезка резьбы на трубах, гнутье труб, подгонка стыков и т.п. работы) следует выполнять на специально предназначенных для этого местах.

Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололеде, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ.

При надвигке (передвигке) конструкций и оборудования лебедками грузоподъемность тормозных лебедок и полиспастов должна быть равна грузоподъемности тяговых средств, если иные требования не установлены проектом.

Перемещение конструкций или оборудования несколькими подъемными или тяговыми средствами необходимо осуществлять согласно ППР, под непосредственным руководством лиц, ответственных за безопасное производство работ кранами, при этом нагрузка, приходящаяся на каждый из них, не должна превышать грузоподъемности крана.

## **5.9. Кровельные работы**

Кровельные работы выполняются согласно раздел 13 [22].

При производстве работ руководствоваться техническими условиями на производство строительно-монтажных и специальных работ, указаниями типовых проектов по производству работ в зимних условиях.

Вблизи здания в местах подъема груза и выполнения кровельных работ необходимо обозначить опасные зоны.

Подниматься на кровлю и спускаться с нее следует только по лестничным маршам и оборудованными для подъема на крышу лестницами. Использовать в этих целях пожарные лестницы запрещается.

Для прохода работников, выполняющих работы на крыше с уклоном более 20°, а также на крыше с покрытием, не рассчитанным на нагрузки от веса работающих, необходимо применять трапы шириной не менее 0,3 м с поперечными планками для упора

ног. Трапы на время работы должны быть закреплены.

При выполнении работ на крыше с уклоном более 20% работники должны применять предохранительные пояса.

Подъем груза следует осуществлять в контейнерах или таре.

Запас материала не должен превышать сменной потребности.

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных ППР, с применением мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.

Во время перерывов в работе технологические приспособления, материалы и инструмент должны быть закреплены или убраны с крыши.

Не допускается выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключаяющего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра со скоростью 15 м/с и более.

Элементы и детали кровель, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п. следует подавать на рабочие места в заготовленном виде.

Заготовка указанных элементов и деталей непосредственно на крыше не допускается.

Выполнение кровельных работ по установке (подвеске) готовых водосточных желобов, воронок, труб, а также колпаков и зонтов для дымовых и вентиляционных труб и покрытию парапетов, сандриков, отделке свесов следует осуществлять с применением подмостей.

Запрещается использование для указанных работ приставных лестниц.

При деревообработке и работах по антисептированию и огнезащитной обработке следует руководствоваться межотраслевыми правилами по охране труда.

Приготавливать антисептические и огнезащитные составы следует в отдельных помещениях с принудительной вентиляцией. Запрещается доступ посторонних лиц к местам приготовления этих составов. Антисептирование конструкций во время каких-либо работ в смежных помещениях или при смежных работах в одном помещении не допускается.

## **5.10. Отделочные работы**

Отделочные работы производить согласно раздела 10 [22].

При выполнении всех работ по приготовлению и нанесению окрасочных составов, включая импортные, следует соблюдать требования инструкций предприятий-изготовителей в части безопасности труда.

При выполнении окрасочных работ с применением окрасочных пневматических агрегатов необходимо:

- до начала работы осуществлять проверку исправности оборудования, защитного заземления, сигнализации;

- в процессе выполнения работ не допускать перегибания шлангов и их прикосновения к подвижным стальным канатам;

- отключать подачу воздуха и перекрывать воздушный вентиль при перерыве в работе или обнаружении неисправностей механизма агрегата.

Отогревать замерзшие шланги следует в теплом помещении. Не допускается отогревать шланги открытым огнем или паром.

До начала работ внутри зданий должны быть выполнены работы по устройству кровли.

Помещения, в которых производится приготовление растворов из сыпучих компонентов оборудуются механической вентиляцией.

При выполнении малярных работ с применением составов, содержащих вредные вещества, следует соблюдать требования санитарных правил при окрасочных работах с применением ручных распылителей.

Подача рабочих составов (лакокрасочные материалы, обезжиривающие и моющие растворы), сжатого воздуха и др. к стационарному окрасочному оборудованию блокируется с включением коллективных средств защиты работников.

Приготовление рабочих составов красок и материалов, применяемых в процессе подготовки поверхности для окрашивания следует осуществлять на специальных установках при включенной вентиляции и с использованием средств индивидуальной защиты.

Рабочие составы красок и материалов, применяемых в процессе подготовки поверхности для окрашивания, следует приготавливать в специальных краскоприготовительных отделениях (помещениях) или на специальных площадках.

Приготовление рабочих составов красок, переливание или разливание красок в неустановленных местах, в т.ч. и на рабочих местах, не допускается.

При организации рабочих мест предусматривают приспособления, облегчающие работу с лакокрасочными материалами и исключающие соприкосновение с окрашенными изделиями (конвейеры, вращающиеся круги, столы).

При сухой очистке поверхностей и других работах, связанных с выделением пыли и газов, а также при механизированной шпаклевке и окраске следует пользоваться респираторами и защитными очками.

Пневматическое распыление лакокрасочных материалов в помещениях не допускается.

## **5.11. Требования пожарной безопасности**

Пожарная безопасность при строительстве обеспечивается согласно требованиям [24] и п. 6.5 [21].

В местах, содержащих горючие и легковоспламеняющиеся материалы, курение запрещено, а использование открытого огня допускается только в радиусе более 50 м.

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

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

На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места проветриваются. Электроустановки в таких зонах применяются во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть принимаются меры по предотвращению возникновения и накопления зарядов статического электричества.

Сварка арматуры допускается только в строго отведенных для этого местах. Место для проведения сварочных и резательных ограждается сплошной перегородкой из негорючего материала, высота перегородки - 1,8 м, а зазор между перегородкой и полом - 5 см. Для предотвращения разлета раскаленных частиц зазор ограждается сеткой из негорючего материала с размером ячеек не более 1 x 1 мм. Запрещается проведение огневых работ на элементах зданий с горючими и трудногорючими утеплителями. Баллоны с газом хранятся отдельно от других горючих веществ в специально отведенных местах без возможности доступа посторонних лиц.

Рабочие места, взрыво- или пожароопасные, укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

## 6. Оценка воздействия на окружающую среду

### 6.1. Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства

Площадка проектируемого строительства расположена по адресу: Республика Хакасия, г. Черногорск, ул. Мира, 024Г.

Кадастровый номер 19:02:010714:390, категория земель: земли населенных пунктов, площадью 2000 кв.м. Согласно градостроительному плану № РФ19-3-02-0-00-2021-0026 от 26.05.2021г основной вид разрешенного использования земельного участка - П2. Зона производственных объектов V класса опасности.

Площадка под строительство свободна от застройки.

Абсолютные отметки земли на площадке (в границах топографической съемки) изменяются от 247,10 м до 247,80 м. Тип рельефа равнинный, углы наклона местности не превышают 1°(одного градуса).

### 6.2. Климат и фоновое загрязнение окружающей среды

Согласно карт климатического районирования территории РФ (приложение Е, СП 20.13330.2016) территория работ относится:

- по весу снегового покрова ко II району;
- по толщине стенки гололеда ко II району;
- по давлению ветра к III району.

Территория относится к I строительному климатическому району, к подрайону I В (СП 131.13330.2018, таблица Б.1).

Основные климатические параметры по данным СП 131.13330.2020 (метеостанции «Абакан») приведены в таблице 1.

**Таблица 1. Климатических показатели:**

Наименование		Показатели	
<b>Климатические параметры холодного периода года</b>			
Температура воздуха наиболее холодных суток, оС	обеспеченностью 0,98	Минус 41	
	обеспеченностью 0,92	Минус 39	
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, оС	обеспеченностью 0,98	Минус 40	
	обеспеченностью 0,92	Минус 37	
Температура воздуха, оС	обеспеченностью 0,94	Минус 25	
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С		11,6	
Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха оС, периода со средней суточной температурой воздуха	≤0 °С	продолжительность	163
		средняя температура	Минус 12,4
	≤8 °С	продолжительность	224
		средняя температура	Минус 7,9
	≤10°С	продолжительность	239
		средняя температура	Минус 6,8
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15ч. наиболее холодного месяца, %		73	
Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль		ЮЗ, С	
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной		2,3	

Наименование	Показатели
температурой воздуха $\leq 8$ °С	
<b>Климатические параметры теплого периода года</b>	
Барометрическое давление, гПа	989
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	24
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	28
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	13,4
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	46
Суточный максимум осадков	76
Преобладающее направление ветра за июнь-август	С

### 6.3. Оценка воздействия на атмосферный воздух

В период строительства источниками загрязнения атмосферы являются:

Ист. 1 - Сварочные работы.

Ист. 2 - Лакокрасочные работы;

Ист. 3. - Работа строительной техники. Выхлопные газы при работе двигателей внутреннего сгорания строительной техники.

Воздействие источников на окружающую среду носит временный характер.

Строительная техника заказывается только на период выполнения определенных операций и не находится постоянно на площадке строительства, значительного воздействия на состояние воздушного бассейна не окажет.

#### 6.3.1. Расчет выбросов вредных веществ от сварочных работ

Определение количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах произведено в соответствии с «Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выделений). СПб, 2015».

Расчет количества загрязняющих веществ при сварочных работах проводится по удельным показателям, приведенным к расходу сварочных материалов.

**Таблица 2. Исходные данные для расчета загрязняющих веществ от сварочных работ:**

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
	Используемый материал		Э-42а
	Марка электрода		УОНИ -13/45
G	Расход электродов в час	кг/ч	0,5
t	Время непрерывной работы (20мин)	сек	1200
T	фактическая продолжительность технологической операции сварочных работ в течение года	ч/год	40

Расчет выбросов загрязняющих веществ от оборудования, расположенного вне производственных помещений на открытом воздухе, с учетом двадцатиминутного осреднения, производится по формуле:

$$M_{Mi}^1 = V_{\text{Э}} \cdot K_{Mi} \cdot K_{\text{гр.}} \cdot (1-\eta) \cdot (1-\eta_{ii}) \cdot t/1200/3600, \text{ г/с}$$

$V_{\text{э}}$  – расчетное значение электродов, кг/ч;

$K_{M_i}$  – удельный показатель выделения  $i$ -го загрязняющего вещества на единицу массы расходуемых (приготавливаемых) сырья и материалов, г/кг;

$\eta$  – эффективность местных отсосов, в долях единицы;

$\eta_{1i}$  – степень очистки  $i$ -го загрязняющего вещества в установке очистки газа, в долях единицы.

$K_{\text{гр}}$  – поправочный коэффициент, учитывающий гравитационное осаждение крупнодисперсных твердых частиц, принимается равным 0,4.

Расчётное значение количества электродов (в кг):

$$V_{\text{э}} = G \cdot (100 - n) \cdot 10^{-2}, \text{ где:}$$

$G$  – количество расходуемых штучных электродов за рассматриваемый период, кг;

$n$  – норматив образования огарков при сварке, 15%.

$$V_{\text{э}} = 0,5 \cdot (100 - 15) \cdot 10^{-2} = 0,425 \text{ кг.}$$

Валовый выброс загрязняющих веществ при работе оборудования, расположенного вне производственных помещений на открытом воздухе определяется по формуле:

$$M = 3.6 \cdot M^1_{M_i} \cdot T \cdot 10^{-3}, \text{ т/год}$$

**Таблица 3. Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ при сварочных работах:**

Код в-ва	Загрязняющее вещество	$K_{M_i}$ , г/кг	Максимально выброс, $M^1_{M_i}$ , г/с	Валовый выброс $M$ , т/год
0123	Железа оксид	10,69	0,0005048	0,0007269
0143	Марганец и его соединения	0,92	0,0000434	0,0000625
0301	Азота диоксид	1,50	0,0000708	0,0001019
0337	Углерод оксид	13,3	0,0006280	0,0009043
0342	Фториды газообразные	0,75	0,0000354	0,0000510
0344	Фториды плохо растворимые	3,3	0,0001558	0,0002243
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	1,4	0,0000661	0,0000951

### 6.3.2. Расчет выбросов вредных веществ от лакокрасочных работ

Расчет выделений загрязняющих веществ от лакокрасочных материалов (ЛКМ) выполнен в соответствии с «Методикой расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (на основе удельных показателей). СПб, 1999» (с учетом дополнений НИИ Атмосфера 2005 г.).

**Таблица 4. Исходные данные и расчетные параметры для расчета загрязняющих веществ от лакокрасочных материалов:**

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	
	Лакокрасочный материал (ЛКМ)		ГФ-021	ПФ-115

	Метод окрашивания		Кистью, валиком	Кистью, валиком
	Расход ЛКМ на 1т металлоконструкции Согласно табл.2 ВСН-447-84	кг/т	3,86	3,17
$m_k$	Масса краски, используемой для покрытия (металлоконструкции 67,16 т)	кг/год	259,2	212,9
	Максимальное количество ЛКМ, расходуемых в течение рабочего дня	кг/день	0,98	0,81
	Время, затрачиваемое при окраске в течение рабочего дня	ч	2	2
	Время, затрачиваемое при сушке в течение рабочего дня	ч	2	2
$\delta_a$	Доля краски, потерянной в виде аэрозоля (табл. 2 “Методики... “)	%	-	-
$\delta'_p$	Доля растворителя в ЛКМ, выделившегося при окраски (табл. 2 “Методики... “)	%	28	28
$\delta''_p$	Доля растворителя в ЛКМ, выделившегося при сушке (табл. 2 “Методики... “)	%	72	72
$K_{oc}$	Коэффициент оседания аэрозоля краски в зависимости от длины газовой трубки		-	-
$f_p$	Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 1 “Методики... “)	%	45	45
	Содержание компонентов в летучей части :			
	Ксилол (диметилбензол)	%	100	50
	Уайт спирт	%	-	50

### Расчет выброса летучих компонентов для ГФ-021:

Количество летучей части каждого компонента при окраски определяется по формуле:

$$П^{пар}_{ок} = m_k \cdot f_p \cdot \delta'_p / 10^4$$

$$П = 0,259 \cdot 45 \cdot 28 / 10^4 = 0,033 \text{ т/год.}$$

$$П = 0,98 \cdot 45 \cdot 28 / 10^4 = 0,12 \text{ кг/день.}$$

Масса выделившейся летучей части ЛКМ при сушке определяется по формуле:

$$П^{пар}_{суш} = m_k \cdot f_p \cdot \delta''_p / 10^4$$

$$П = 0,259 \cdot 45 \cdot 72 / 10^4 = 0,084 \text{ т/год.}$$

$$П = 0,98 \cdot 45 \cdot 72 / 10^4 = 0,32 \text{ кг/день.}$$

Валовой выброс однотипных компонентов ЛКМ определяется как сумма валового выброса при окраски и сушке.

$$П = П^{пар}_{ок} + П^{пар}_{суш}$$

$$П = 0,033 + 0,084 = \mathbf{0,117 \text{ т/год}}$$

Расчет максимального выброса производится для операций окраски (сушки) отдельно по каждому компоненту по формуле

$$G_{ок(суш)} = П^{max}_{ок(суш)} \cdot 10^3 / t \cdot 3600 \text{ г/сек, где}$$



$P_{ок(с)}$  - выброс аэрозоля краски либо отдельных компонентов растворителей за день напряженной работы при окраске (сушке);

$t$  - число рабочих часов в день при окраске (сушке).

Определим максимальный выброс летучих компонентов ЛКМ:

$$G_{ок} = 10^3 \cdot 0,12 / 2 \cdot 3600 = 0,017$$

$$G_{ок} = 10^3 \cdot 0,32 / 2 \cdot 3600 = 0,044$$

Максимальный выброс однотипных компонентов ЛКМ определяется как сумма максимального выброса при окраске и сушке.

$$G^{пар} = G^{пар}_{ок} + G^{пар}_{суш}$$

$$G = 0,017 + 0,044 = \mathbf{0,061 \text{ г/с}}$$

### Расчет выброса летучих компонентов для ПФ-115:

Количество летучей части каждого компонента при окраски определяется по формуле:

$$P^{пар}_{ок} = m_k \cdot f_p \cdot \delta'_p / 10^4$$

$$P = 0,213 \cdot 45 \cdot 28 / 10^4 = 0,027 \text{ т/год.}$$

$$P = 0,81 \cdot 45 \cdot 28 / 10^4 = 0,10 \text{ кг/день.}$$

Масса выделившейся летучей части ЛКМ при сушке определяется по формуле:

$$P^{пар}_{суш} = m_k \cdot f_p \cdot \delta''_p / 10^4$$

$$P = 0,213 \cdot 45 \cdot 72 / 10^4 = 0,069 \text{ т/год.}$$

$$P = 0,81 \cdot 45 \cdot 72 / 10^4 = 0,26 \text{ кг/день.}$$

Валовой выброс однотипных компонентов ЛКМ определяется как сумма валового выброса при окраски и сушке.

$$P = P^{пар}_{ок} + P^{пар}_{суш}$$

$$P = 0,027 + 0,069 = \mathbf{0,096 \text{ т/год}}$$

Расчет максимального выброса производится для операций окраски (сушки) отдельно по каждому компоненту по формуле

$$G_{ок(суш)} = P^{max}_{ок(суш)} \cdot 10^3 / t \cdot 3600 \text{ г/сек, где}$$

$P_{ок(с)}$  - выброс аэрозоля краски либо отдельных компонентов растворителей за день напряженной работы при окраске (сушке);

$t$  - число рабочих часов в день при окраске (сушке).

Определим максимальный выброс летучих компонентов ЛКМ:

$$G_{ок} = 10^3 \cdot 0,10 / 2 \cdot 3600 = 0,014$$

$$G_{ок} = 10^3 \cdot 0,26 / 2 \cdot 3600 = 0,036$$

Максимальный выброс однотипных компонентов ЛКМ определяется как сумма максимального выброса при окраски и сушке.

$$G^{пар} = G^{пар}_{ок} + G^{пар}_{суш}$$

$$G = 0,014 + 0,036 = 0,05 \text{ г/с.}$$

**Таблица 5. Результаты расчетов валового и максимального разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от ЛКМ:**

Наименование компонента ЛКМ	% содержание	Максимально разовый выброс компонента, г/с	Валовый выброс компонента, т/год
<b>Летучие компоненты ПФ115</b>		<b>0,05</b>	<b>0,096</b>
Ксилол (диметилбензол)	50%	0,025	0,048
Уайт спирт	50%	0,025	0,048
<b>Летучие компоненты ГФ 021</b>		<b>0,061</b>	<b>0,117</b>
Ксилол (диметилбензол)	100%	0,061	0,117
Уайт спирт	-	-	-
<b>Всего</b>			
Ксилол (диметилбензол)		<b>0,086</b>	<b>0,165</b>
Уайт спирт		<b>0,025</b>	<b>0,048</b>

### 6.3.3. Расчет выбросов вредных веществ от работы автомобильного транспорта и строительной техники

**Бульдозер.** Расчет выбросов загрязняющих веществ при работе двигателей бульдозера проведен в соответствии с «Отраслевой методикой расчета количества отходящих, уловленных и выбрасываемых в атмосферу вредных веществ предприятиями по добыче угля» [10] по формулам:

Расчет оксида углерода, оксидов азота, сажи –

$$M_{\text{год}} = q_{\text{ср}} \times T_{\text{год}} \times 10^{-3} \text{ (т/год);}$$

$$M_{\text{мах}} = q_{\text{ср}} \times \pi / 3,6 \text{ (г/с).}$$

Расчет сернистого ангидрида –

$$M_{\text{SO}_2 \text{ год}} = 0,02 \times S^{\text{P}} \times B_{\text{г}} \text{ (т/год);}$$

$$M_{\text{SO}_2 \text{ мах}} = 0,02 \times S^{\text{P}} \times B_{\text{ч}} / 3,6 \text{ (г/сек)}$$

где:  $q_{\text{ср}}$  – удельное выделение загрязняющих веществ (кг/час);

$T$  – часы работы техники в год;

$B$  – расход топлива, (кг/час, т/год)

$S^{\text{P}}$  – содержание серы в топливе.

**Расчетные параметры и результаты расчета приведены в таблице:**

Источник выделения	Код	Загрязняющее вещество	$q_{\text{ср}}$ кг/час	Часы работы в год	Расход топлива		$S^{\text{P}}$ , %	Выброс загрязняющего вещества	
					Кг/час	Т/год		г/с	т/год
Бульдозер	0337	Углерода оксид	0,246	180	52,5	9,45		0,068	0,044
	0304	Азота оксиды	0,204					0,057	0,036

	2754	Углеводороды	0,210							0,058	0,038
	0328	Сажа	0,026							0,007	0,0046
	0330	Сернистый ангидрид						0,3		0,088	0,056

#### Оксиды азота делятся:

Диоксид азота – 0,046 г/с, 0,028 т/год;

Оксид азота – 0,007 г/с, 0,0046 т/год.

**Автотранспорт.** При движении автомобилей по территории строительства выделяются оксид углерода, оксиды азота, сернистый ангидрид, углеводороды, сажа. Расчет выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта проведен по «Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий».

Выброс  $i$ -того вещества одним автомобилем в день при въезде  $M_{ик}$  и выезде  $M'_{ик}$  с территории рассчитан по формулам:

$$M_{ик} = m_{пр} \times t_{пр} + m_L \times L_1 + m_{xx} \times t_{xx1}, \text{ Г};$$

$$M'_{ик} = m_L \times L_2 + m_{xx} \times t_{xx2}, \text{ Г};$$

где  $m_{пр}$  – удельный выброс  $i$ -того вещества при прогреве двигателя автомобиля, г/мир;

$m_L$  – пробеговый выброс  $i$ -того вещества при движении по территории автомобиля, г/км;

$m_{xx}$  – удельный выброс вещества при работе двигателя на холостом ходу, г/мин.;

$t_{пр}$  – время прогрева двигателя, мин;

$L$  – пробег по территории предприятия одного автомобиля в день, км;

$t_{xx1}, t_{xx2}$  – время работы двигателя на холостом ходу, мин.

Валовый выброс  $i$ -того вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле:

$$M_i = \sum \alpha_v (M''_{ик} + M'_{ик}) N_k \times D_p \times 10^{-6}, \text{ Т.}$$

#### Расчет валовых выбросов загрязняющих веществ проведен для грузового автотранспорта и приведен в таблице:

Код	Загрязняющее вещество	$m_{пр}$ , г/мин	$t_{пр}$ , мин	$m_L$ , г/км	$L_1$ , км	$m_{xx1}$ , г/мин	$t_{xx1}$ , мин	$M$ , Г	$L_2$ , км	$t_{xx2}$ , мин	$M''$ , Г	$\alpha_v$	$N$ , шт.	$D_p$ , дни	$M_i$ , т/год
Грузовые автомобили															
0337	Оксид углерода	4,4	6	6,2	0,15	2,8	1	30,13	0,15	1	3,32	1	2	250	0,016
	Углеводороды	0,80	6	1,1	0,15	0,35	1	5,32	0,15	1	0,52	1	2	250	0,0029
0304	Оксид азота	0,80	6	3,5	0,15	0,60	1	5,93	0,15	1	1,12	1	27	250	0,0036
0330	Сернистый ангидрид	0,108	6	0,58	0,15	0,09	1	0,825	0,15	1	0,18	1	27	25	0,0005
0328	Сажа	0,12	6	0,3	0,15	0,03	1	0,795	0,15	1	0,08	1	27	250	0,0004

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ определяется для месяца с наиболее низкой температурой воздуха по формуле:

$$G = \Sigma (m_{\text{пр}} \times t_{\text{пр}} + m_L \times L + m_{\text{хх}} \times t_{\text{хх1}}) \times N_{\text{к}} / 3600, \text{ г/с.}$$

Где N – наибольшее количество автомобилей, выезжающих в течении часа.

**Расчет максимально разовых выбросов загрязняющих веществ от грузового автотранспорта представлен в таблице:**

	Загрязняющее вещество	m <sub>пр</sub> , г/мин	t <sub>пр</sub> , мин	ml, г/км	L, км	m <sub>хх</sub> , г/мин	T <sub>хх</sub> , мин	N, шт.	G, г/год
0337	Оксид углерода	4,4	6	6,2	0,15	2,8	1	2	0,0167
	Углеводороды	0,80	6	1,1	0,15	0,35	1	2	0,0029
0304	Оксид азота	0,80	6	3,5	0,15	0,60	1	27	0,0033
0330	Сернистый ангидрид	0,108	6	0,58	0,15	0,09	1	27	0,0046
0328	Сажа	0,12	6	0,3	0,15	0,03	1	27	0,0044

На строительной площадке одновременно все машины и механизмы не работают.

#### **6.3.4. Перевод рассчитанных значений максимально разовых выбросов с применением «ОНД-86 Калькулятор»**

**Таблица. Выбросы от всех видов работ:**

Код	Наименование	Выброс, г/с	С <sub>т</sub> , ед. ПДК	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	С <sub>т</sub> , мг/м <sup>3</sup>
0123	Железа оксид	0,000505	0,0001	0,04	0,000004
0143	Марганец	0,000043	0,0000	0,01	0
0301	Азота диоксид	0,000071	0,0000	0,0850	0
0337	Углерод оксид	0,000628	0,0000	5	0
0342	Фтористые газообразные соединения	0,000035	0,0000	0,02	0
0344	Фториды неорганические плохо растворимые	0,000156	0,0000	0,2	0
2908	Пыль неорганическая	0,000066	0,0000	0,3	0
0616	Ксилол	0,086000	0,0019	0,2	0,00038
2752	Уайт-спирит	0,025000	0,0001	1	0,0001
0304	Азота оксид	0,057000	0,0016	0,4	0,00064
2754	Углеводороды предельные	0,058000	0,0007	1	0,0007
0328	Углерод черный (Сажа)	0,007000	0,0005	0,15	0,000075
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,088000	0,0020	0,5	0,001
0337	Углерод оксид	0,068	0,0002	5	0,001

Выбросы от строительства не создают в атмосфере района размещения концентрации выше предельно-допустимых значений по всем веществам. На жителей селитебной территории негативное воздействие не оказывается.

#### **6.4. Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды**

Поверхностные водные объекты на территории рассматриваемого участка строительства отсутствуют, поверхностные и подземные водные источники не затрагиваются.

При строительстве и эксплуатации объекта отсутствуют технологические процессы, которые могут привести к аварийным сбросам загрязненных сточных вод.

Механическое воздействие на грунт производят только при разработки котлована, в процессе строительства недр не затрагивается.

## **6.5 Мероприятия по уменьшению техногенной нагрузки в период строительства объектов на атмосферный воздух, гидросферные объекты и почвенную среду**

Для снижения выбросов загрязняющих веществ на период производства работ предлагаются специальные мероприятия:

- использовать в строительстве многофункциональную и современную технику позволяющую снизить количество задействованной техники;
- применение строительных машин и двигателей с электрическим приводом;
- применение для технологических нужд строительства электрической энергии взамен твердого и жидкого топлива.

Основными мероприятиями по предотвращению загрязнения поверхностных и подземных вод являются:

- техническое обслуживание автотранспорта и строительной техники осуществляется на базе автотранспортного предприятия, предоставляющего технику;
- применение технически исправных строительных машин и механизмов;
- проезд строительной техники производится только по существующим и специально созданным технологическим проездам;
- оборудование специальными поддонами стационарных механизмов для исключения пролива топлива и масел;
- складирование материалов выполняется только на специально подготовленной площадке;
- хранение отходов в специально отведенных местах;
- своевременная уборка и вывоз строительных отходов на полигон ТБО;
- разборка всех временных сооружений после окончания строительства, очистка стройплощадки и благоустройство нарушенных земель;
- запрет на сброс сточных вод, размещение приемников нечистот и бытовых отходов;
- устройство твердого покрытия на территории, отведенной под строительство здания;
- организация газонов;
- ограждение зон озеленения бордюром.

Для охраны земель от загрязнения, проектом предусматриваются следующие мероприятия:

При проведении строительных работ:

- техника должна заправляться на стационарных АЗС, ремонт – на специализированных предприятиях;
- на площадке устанавливается контейнер для сбора мусора с вывозом на полигон складирования отходов;
- сброс образующихся нефтесодержащих отходов или их хранение на площадке категорически запрещается;

- По окончании строительства:
- удаление всех временных устройств и сооружений;
  - уборка строительного мусора;
  - засыпка ям и рытвин, образующихся в результате строительных работ;
  - по окончании строительства нарушенные земли рекультивируются и благоустраиваются;
  - проезды на территории имеют асфальтобетонное покрытие;
  - для сбора мусора на территории, запроектированы уличные мусорные контейнеры.

## 6.6. Оценка отходов строительства объектов

В процессе строительства проектируемого объекта возможно образование бытовых и производственных отходов.

Раздел разработан на основании следующих документов:

- Коды отходов приняты согласно Приказу Росприроднадзора от 22 мая 2017 года N 242 – «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов» (с изменениями на 16 мая 2022 года).

- РДС 82-202-96 Правила разработки и применения нормативов трудно устранимых потерь и отходов материалов в строительстве, М. 1996 г.;

- Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления, М. 1999 г.

Количество отходов, образующихся при производстве работ определено расчетным методом, согласно РДС 82-202-96 «Правила разработки и применения нормативов трудноустраиваемых потерь и отходов материалов в строительстве».

Потери и отходы ( $q_n\%$ ), рассчитываются по формуле:

$$q_n = a/Q_d * 100, \text{ где:}$$

$Q_d$  — количество материала (в чистом виде), содержащегося в готовой продукции, в единицах массы, объемных и линейных единицах счета;

$a$  — потери и отходы, в тех же единицах.

**Таблица. Перечень и количества планируемых к образованию отходов в период строительства:**

№ п/п	Код отхода	Наименование отхода	Кол-во, т	Место временного накопления отхода	Способ удаления, отхода
		<b>4 класс опасности</b>			
	4 57 119 01 20 4	Отходы прочих теплоизоляционных материалов на основе минерального волокна незагрязненные Потребность — 16,4т Норматив образования отхода – 3%	0,492	В районе проведения работ в спец.местах, на площадке с твердым покрытием с обваловкой.	Вывоз по договору на полигон (ежедневно)
	8 22 401 01 21 4	Отходы затвердевшего строительного раствора в кусковой форме Потребность — 6т Норматив образования отхода – 2%	0,12		
	8 24 110 01	Обрезь и лом гипсокартонных	0,0072		

№ п/п	Код отхода	Наименование отхода	Кол-во, т	Место временного накопления отхода	Способ удаления, отхода
	20 4	листов Потребность —0,36т Норматив образования отхода – 2%			
		<b>Всего</b>	0,62		
		<b>5 класс опасности</b>			
	8 22 201 01 21 5	Лом бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме Потребность - 750,7т Норматив образования отхода – 1,5%	11,26	В районе проведения работ в спец.местах, на площадке с твердым покрытием с обваловкой.	Вывоз по договору на полигон (ежедневно)
	8 23 101 01 21 5	Лом строительного кирпича незагрязненный Потребность — 25,35т Норматив образования отхода – 1%	0,25		
	8 23 201 01 21 5	Лом керамики незагрязненный Потребность —9,6т Норматив образования отхода – 2%	0,192		
		<b>Всего</b>	11,702		

В соответствии с действующими правилами и требованиями к обращению с отходами, их сбор должен осуществляться отдельно в соответствующие емкости, обеспечивающие достаточную изоляцию отходов от окружающей среды. Нераздельный сбор допускается для ряда отходов IV - V классов опасности.

Твердые бытовые отходы собираются в контейнеры, установленные на площадке с твердым покрытием для мусоросборников на прилегающей территории.

Строительный мусор собираются в мешки на площадке с твердым покрытием.

Отходы черных и цветных металлов передаются предприятиям «Вторчермета».

Не допускается захламление и заваливание мусором строительной площадки, сжигание отходов и мусора на участке запрещается.

Строго запрещается делать «захоронение» бракованных сборных железобетонных элементов на прилегающей к участку строительства территории.

В период свертывания строительных работ все строительные отходы необходимо вывозить с благоустраиваемой территории для дальнейшей утилизации.

Проектом не предусматривается размещение мест длительного хранения отходов на территории отводимого участка.

Все отходы, образующиеся в результате деятельности проектируемого объекта, будут передаваться специализированным организациям для размещения на полигонах, либо утилизации. Сбор и вывоз отходов на утилизацию, захоронение осуществляется подрядными предприятиями, обладающими лицензиями на данный вид работ.

Мусор вывозятся на санкционированную свалку, которая имеет лицензию об оказании услуг по захоронению ТБО.

Предприятие осуществляющее деятельность по обращению с отходами определяется на договорных условиях с заказчиком и подрядной организацией.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Дипломный проект на тему: «СТО для легковых автомобилей с автомойкой в г.Черногорске» разработан в соответствии с заданием на выпускную квалификационную работу.

В архитектурно-строительном разделе разработаны объемно-планировочные и конструктивные решения здания СТО для легковых автомобилей с автомойкой.

В расчетно-конструктивном разделе рассчитаны несущие конструкции здания по двум группам предельных состояний, сконструированы вертикальные связи и плиты перекрытия.

В разделе «Основания и фундаменты» произведен расчет глубины залегания фундамента на участке строительства, запроектирован железобетонный столбчатый фундамент.

В технологической части проекта составлен общеплощадочный стройгенплан на период возведения здания, календарный план строительства объекта, разработана технологическая карта на устройство монтажа колонны здания.

В разделе «Охрана труда и техника безопасности» определены мероприятия, обеспечивающие безопасность строительства проектируемого объекта.

В разделе «Оценка воздействия на окружающую среду» выполнены расчеты выбросов загрязняющих веществ от разных видов работ, произведено сравнение их величин с ПДК, рассчитано количество отходов строительного производства, определены мероприятия по уменьшению загрязняющего воздействия на окружающую среду.

В разделе «Сметы» составлен локальный сметный расчет на общестроительные работы по возведению объекта, определена сметная стоимость строительства объекта в ценах на 1 квартал 2024 года.

Дипломный проект разработан в соответствии с действующими нормативными документами.

Графическая часть выполнена в системе автоматического проектирования ZWCAD-2015. Расчет конструкций и основания здания произведен с помощью программных комплексов SCAD, BASE.

Локальная смета составлена в комплексе Гранд Смета 2024.1.

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполнен спомощью калькулятора ОНД-86.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП23-01-99\* - Введ. 01.01.2013. - Москва: ОАО ЦПП, 2012. - 97 с.
2. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* - Введ.04.06.2017. - Москва: ОАО ЦПП, 2017. - 96 с.
3. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах - Введ. 25.11.2018 - Москва: ОАО ЦПП, 2018. - 200 с.
4. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы - Введ. 01.05.2009. - Москва: ОАО ЦПП, 2019. - 88 с.
5. СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты - Введ. 01.12.2012. - Москва: ОАО ЦПП, 2012. - 46 с.
6. СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре - Введ. 01.05.2009. - Москва: ОАО ЦПП, 2009. - 18 с.
7. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты - Введ. 24.06.2013. - Москва: ОАО ЦПП, 2013. - 131 с.
8. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ (последняя редакция)
9. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 - Введ. 01.07.2013. - Москва: ОАО ЦПП, 2013. - 140 с.
10. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия - Введ. 01.01.2001. - Москва: ОАО ЦПП, 2001. - 55 с.
11. ГОСТ 23166-99 Блоки оконные. Общие технические условия - Введ. 01.01.2001. - Москва: ОАО ЦПП, 2001. - 55 с.
12. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения - Введ. 01.07.2015. - Москва: ОАО ЦПП, 2015. - 26 с.
13. СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений - Введ. 09.03.2004. - Москва: ОАО ЦПП, 2004. - 232 с.
14. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 - Введ.01.01.2013. - Москва: ОАО ЦПП, 2013. - 152 с.
15. Смородинов М.И., Федоров Б.С. Справочник строителя. Основания и фундаменты. - 3-е изд., доп. и перераб.- М.: Стройиздат, 1983. - 367 с., ил.
16. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ.
17. СТО НОСТРОЙ 2.33.52-2011 Организация строительной площадки - Введ. 30.12.2011. - М.: ООО «ЦНИОМТП», 2011.
18. Справочно-методическое пособие по разработке стройгенпланов и календарных графиков в составе ППР. - М.: ОАО ПКТИпромстрой, 2003.
19. МДС 12-46.2008 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. - М.: ЗАО «ЦНИИОМТП», 2009.
20. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004- Введ.20.05.2011. - М., 2011
21. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования - Введ.01.09.2001. - М.: ПРИОР, 2001

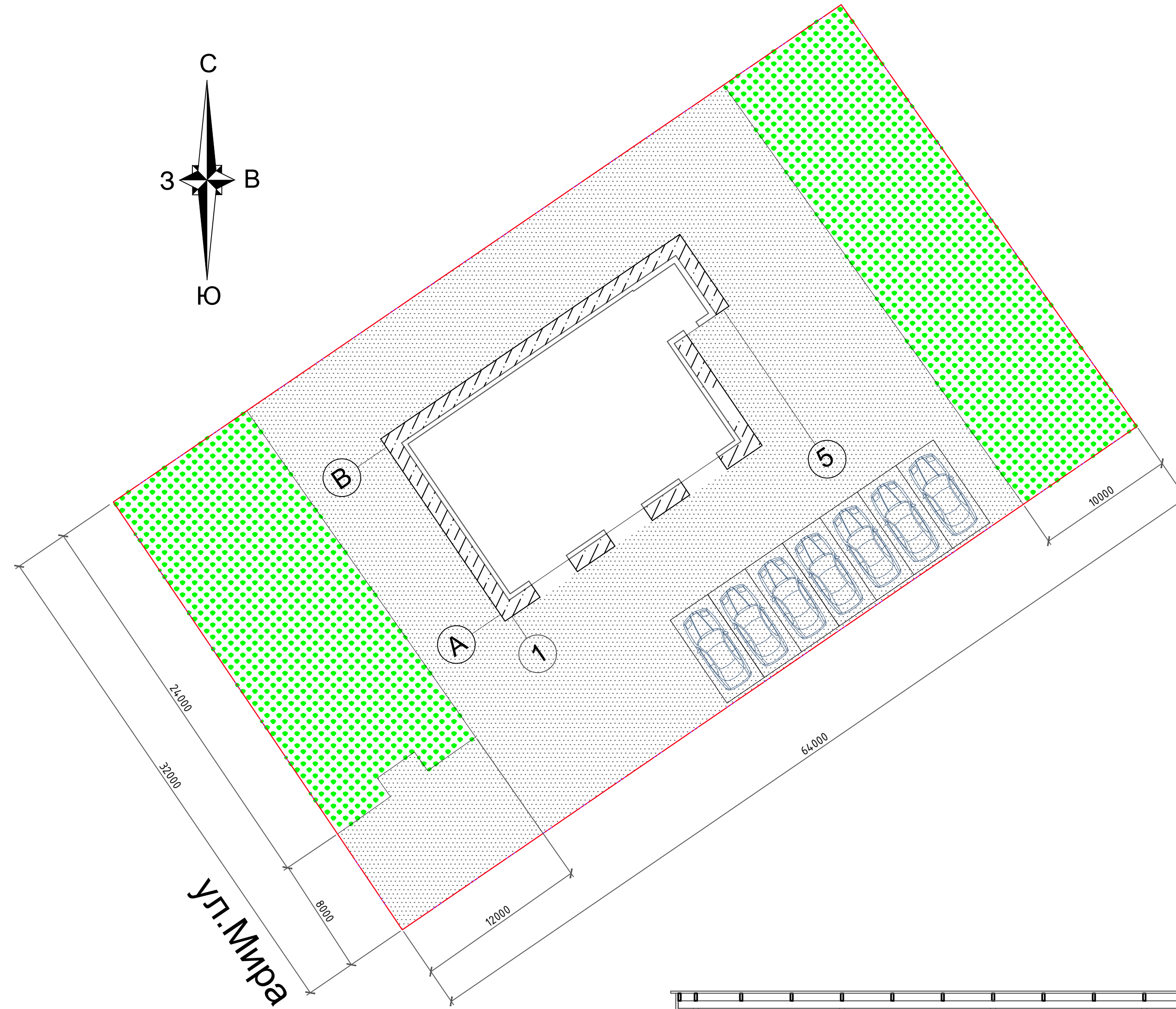
22. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство - Введ.01.01.2003. - М.: ПРИОР, 2003
23. Приказ № 533 Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения" (с изменениями на 12 апреля 2016 года) - Введ. 12.11.2013. - Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, 2013.
33. Правила по охране труда при работе на высоте - Введ. 05.09.2014. - М.: Минтруда и социальной защиты РФ, 2014.
24. Постановление от 25 апреля 2012 года N 390 (С изменениями на 17 марта 2019) О противопожарном режиме - Введ. 17.03.2019. - Правительство РФ, 2019.
25. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятия (расчетным методом). - Введ. 28.10.1998. - Госкомитет РФ по охр. окр. ср. и гидрометеорологии. - 221 с.
26. ГН 2.1.6.3492-17 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселениях - Введ. 22.12.2017. - Главный государственный санитарный врач РФ, 2017. - 62 с.
27. РДС 82-202-96 Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве - Введ. 01.01.1997. - Минстрой России, 1997
28. Федеральный классификационный каталог отходов - Введ. 22.05.2017. - Министерство природных ресурсов и экологии РФ, 2017. - 1030 с.
29. Методика определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации, утверждено приказом № 421 от 4 августа 2020 г. Минстроя РФ в редакции приказа № 557 от 7 июля 2022 г.
30. Письмо Минстроя России от 05.03.2024г. № 12389-АЛ/09 «О рекомендуемой величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2024 года, в том числе величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительномонтажных работ, прогнозных индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ»
31. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение - Введ. 08.05.2017. - Москва: ОАО ЦПП, 2017. - 96 с.
32. Кирнев А.Д. Организация в строительстве. Курсовое и дипломное проектирование: Учебное пособие/ А.Д. Кирнев/ 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Издательство «Лань», 2012. - 528 с.: ил.
33. Белецкий, Б.Ф. Технология и механизация строительного производства [Электронный ресурс]: учебник / Б.Ф. Белецкий. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 752 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/9461>. — Загл. с экрана.
34. Савин, С.Н. Сейсмобезопасность зданий и территорий [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Н. Савин, И.Л. Данилов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e4anbook.com/book/67467>. — Загл. с экрана.
35. Шумилов, Р.Н. Проектирование систем вентиляции и отопления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Н. Шумилов, Ю.И. Толстова, А.Н. Бояршинова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52614>. — Загл. с экрана.



# СИТУАЦИОННЫЙ ПЛАН



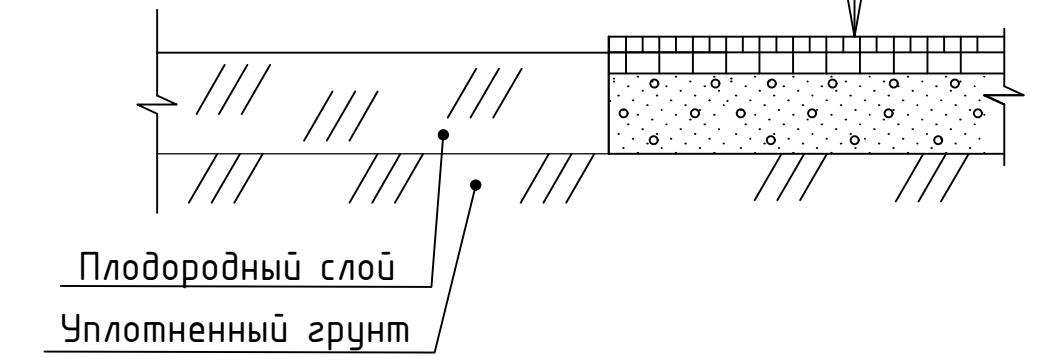
# ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН



## ПОКРЫТИЕ ПРОЕЗДА

ТИП 1 М 1:20

Асфальтобетон мелкозернистый марка 1, тип Б ГОСТ 9128-2009	- 0.04 м
Асфальтобетон крупнозернистый ГОСТ 9128-2009	- 0.06 м
Гравийно-песчанная смесь	- 0.220 м
Уплотненный грунт	

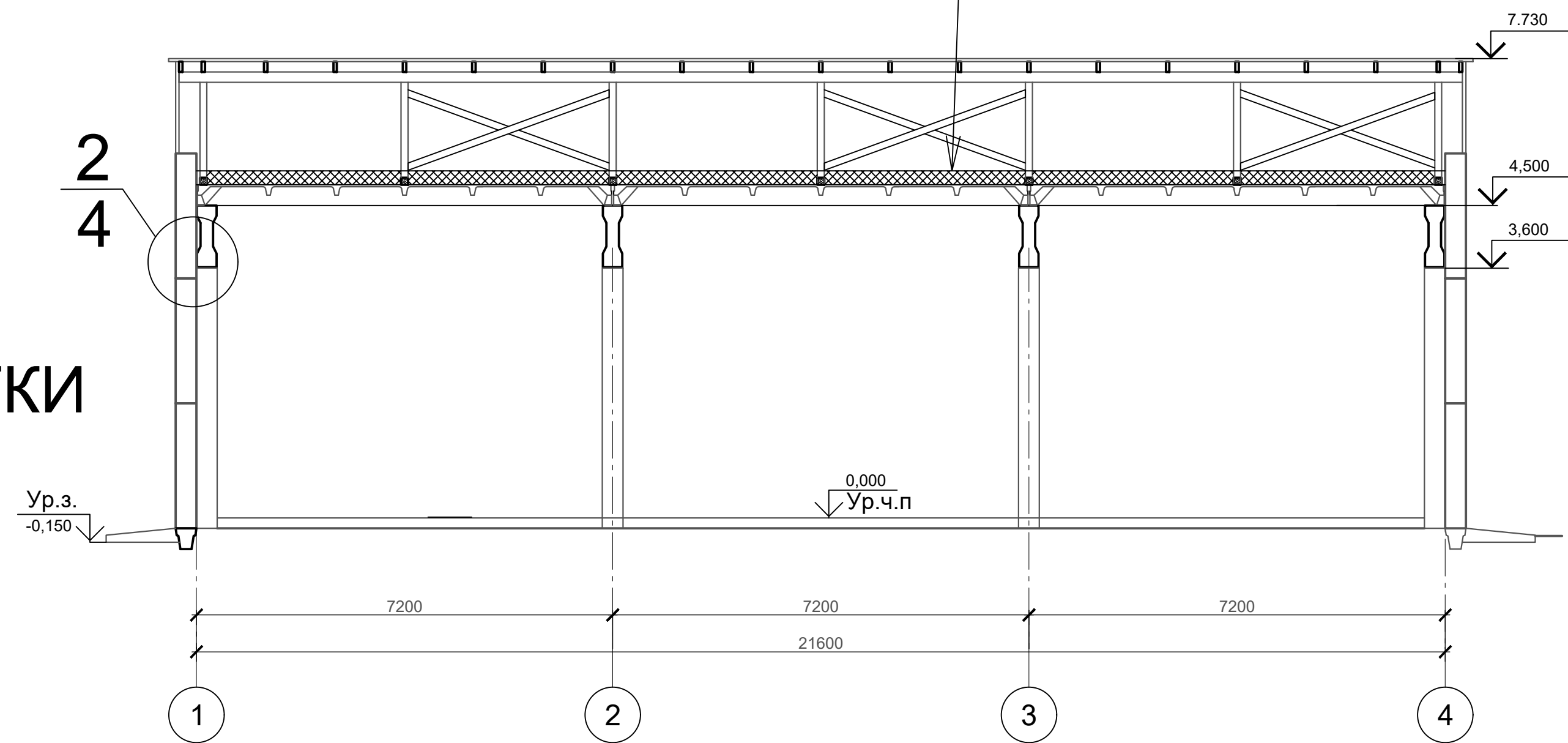


## ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

№ п/п	Наименование
1	Здание СТО

## РАЗРЕЗ 2-2

Утеплитель Техноруп  
ТУ 5762-010-741821181-2012 - 160мм  
"Изоспан В" 1 слой  
ТУ 5774-003-186203495-2004  
ЖБ плита перекрытия

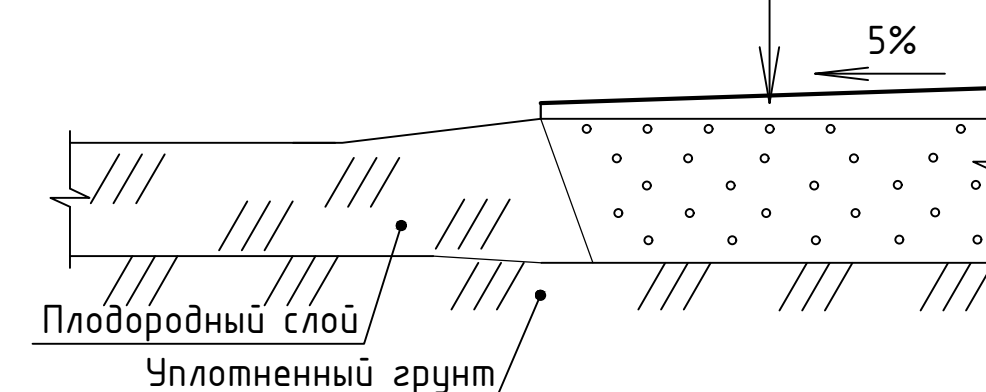


## БАЛАНС ТЕРРИТОРИИ

№ п/п	Наименование	Ед. изм	Показатель
1	Площадь участка	м <sup>2</sup>	18581,0
2	Площадь участка застройки	м <sup>2</sup>	2048,0
3	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	250,45
4	Площадь дорожных покрытий	м <sup>2</sup>	1189,5
5	Площадь отмостки	м <sup>2</sup>	61,3
6	Площадь озеленения	м <sup>2</sup>	608,0

## ПОКРЫТИЕ ОТМОСТКИ

ТИП 2 М 1:20  
Бетон В 15 ГОСТ 26633-2015 - 0.060 м  
Гравийно-песчанная смесь - 0.120 м  
Уплотненный грунт



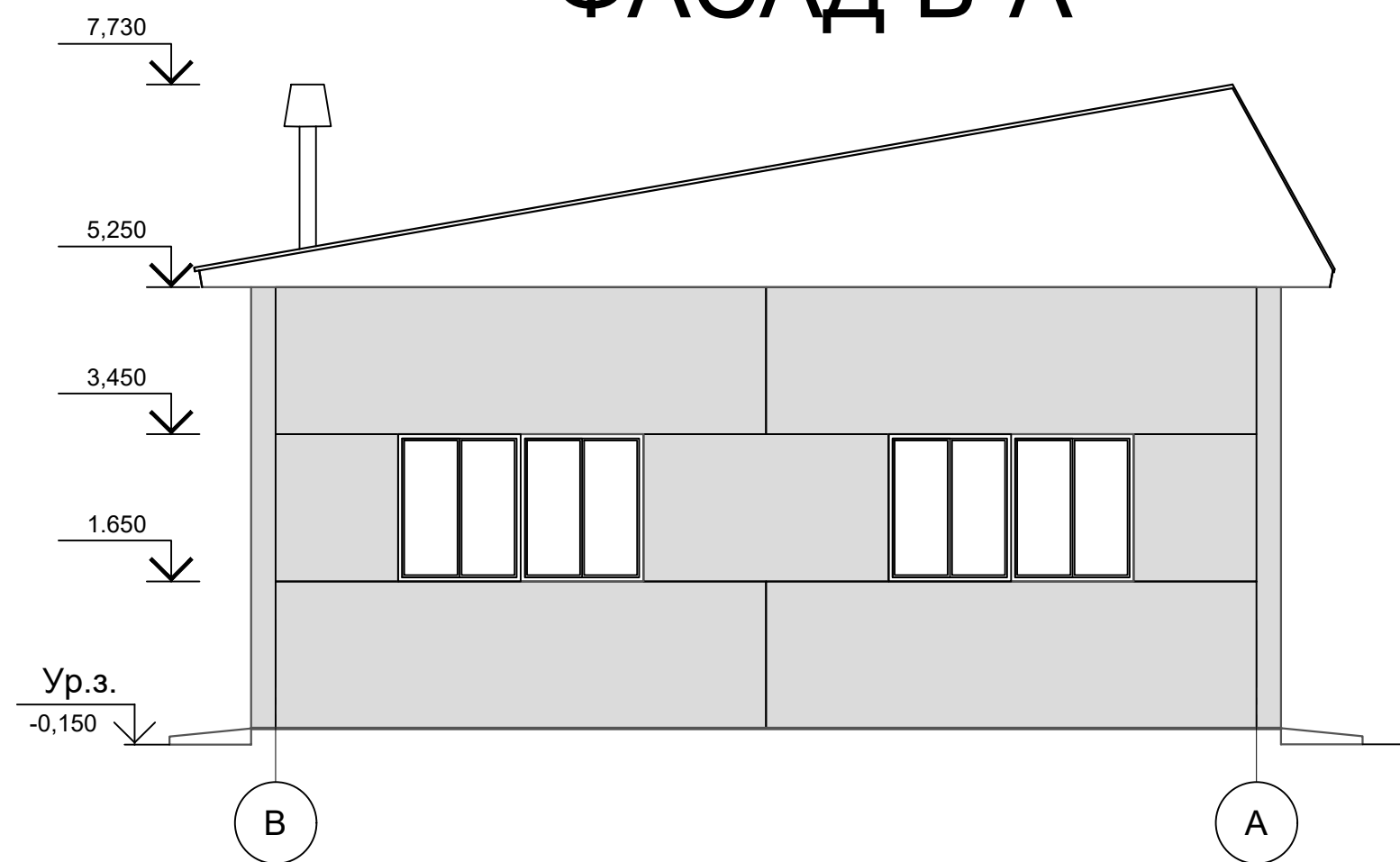
## ВЕДОМОСТЬ ПОКРЫТИЙ

Поз.	Наименование	Ед.	Кол.	Примечание
1	Газон обыкновенный	м <sup>2</sup>	600	
2	Асфальтобетонный проезд	м <sup>2</sup>	1400	Тип 1

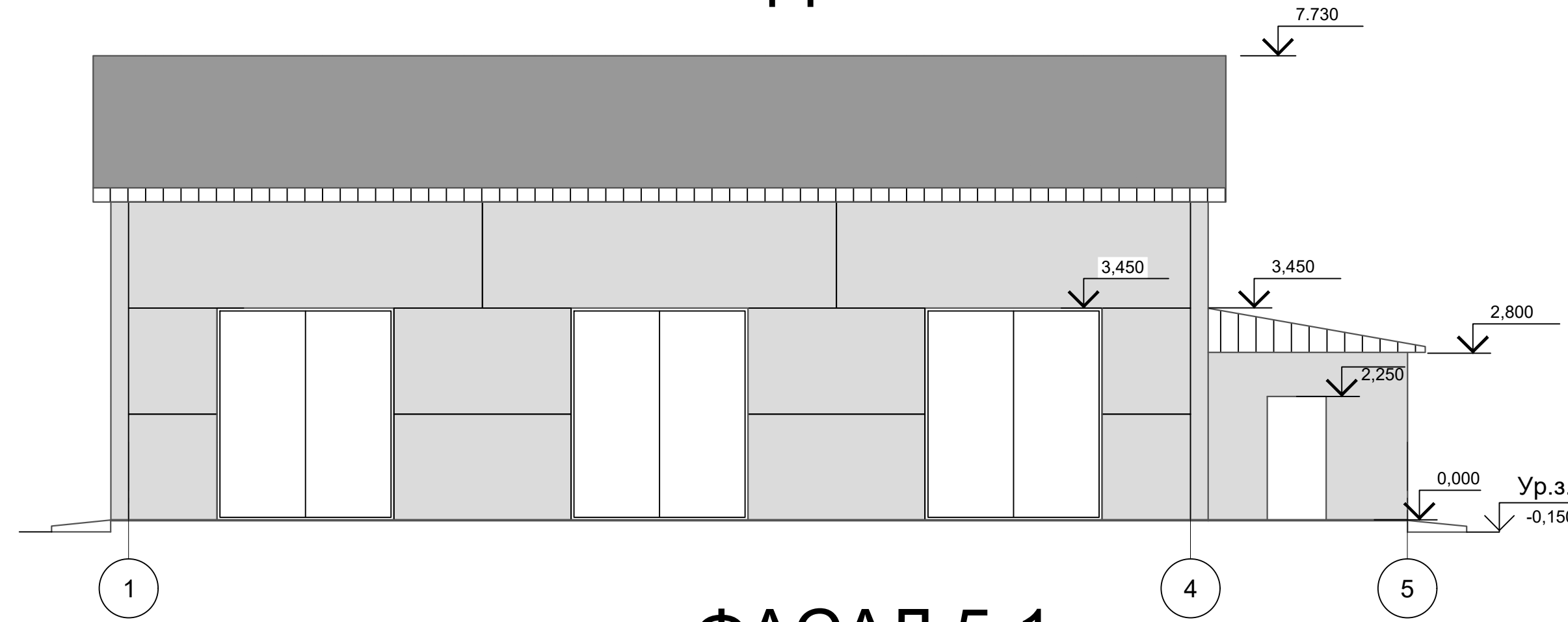
					БР-08.03.01-2024				
					ХТИ - филиал СФУ				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал	Валев И. Р.				06.24	СТО для легковых автомобилей с автоматикой в г.Черногорске	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Консультант	Шибоева Г.Н.				06.24		1	8	
Руководитель	Шибоева Г.Н.				06.24				
Н. контроль	Шибоева Г.Н.				06.24	Ситуационный план, генеральный план, разрез 2-2.	Кафедра строительства и экономики		
Заб. кафедрой	Шибоева Г.Н.				06.24				



### ФАСАД В-А

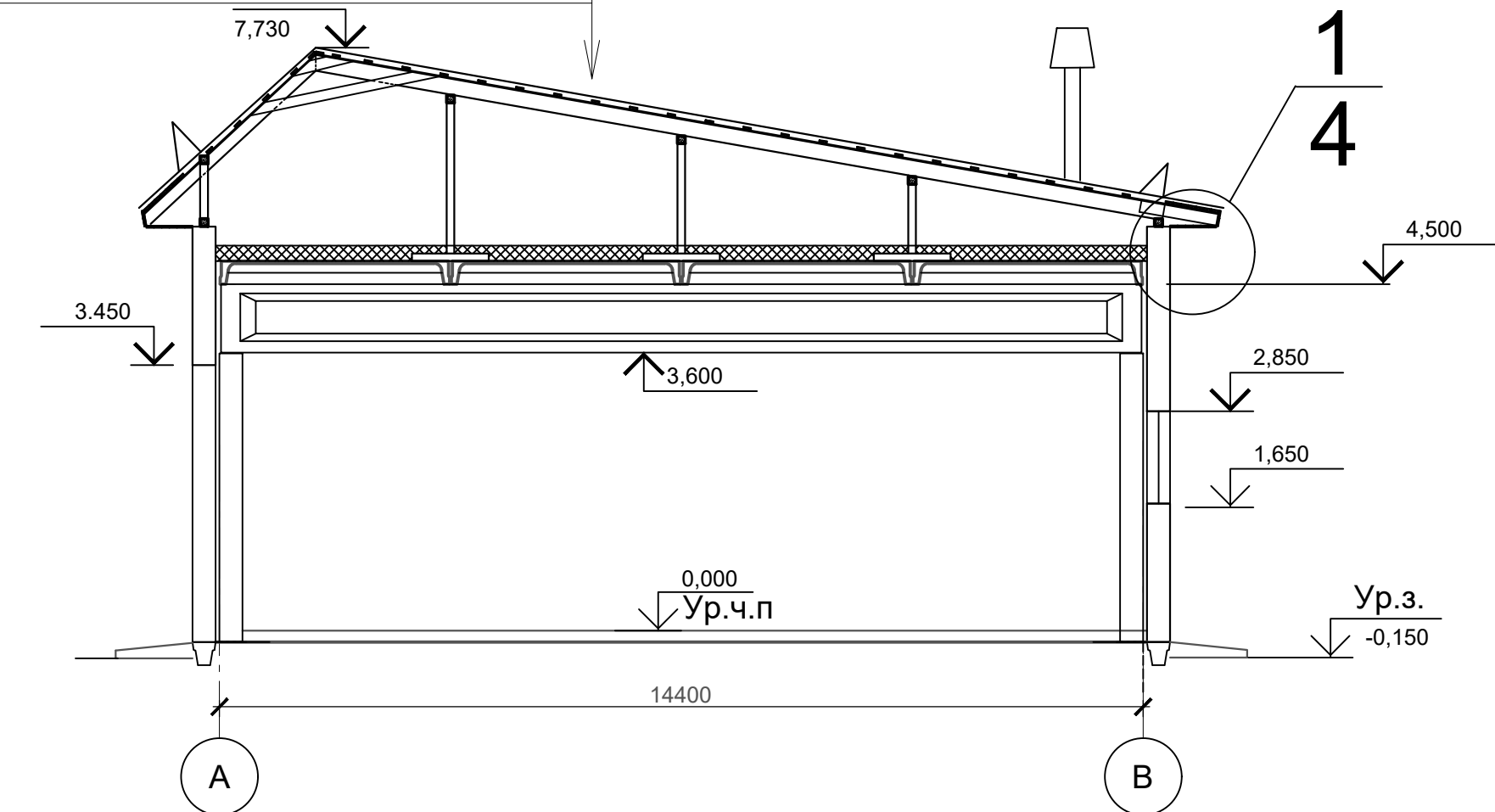


### ФАСАД 1-5

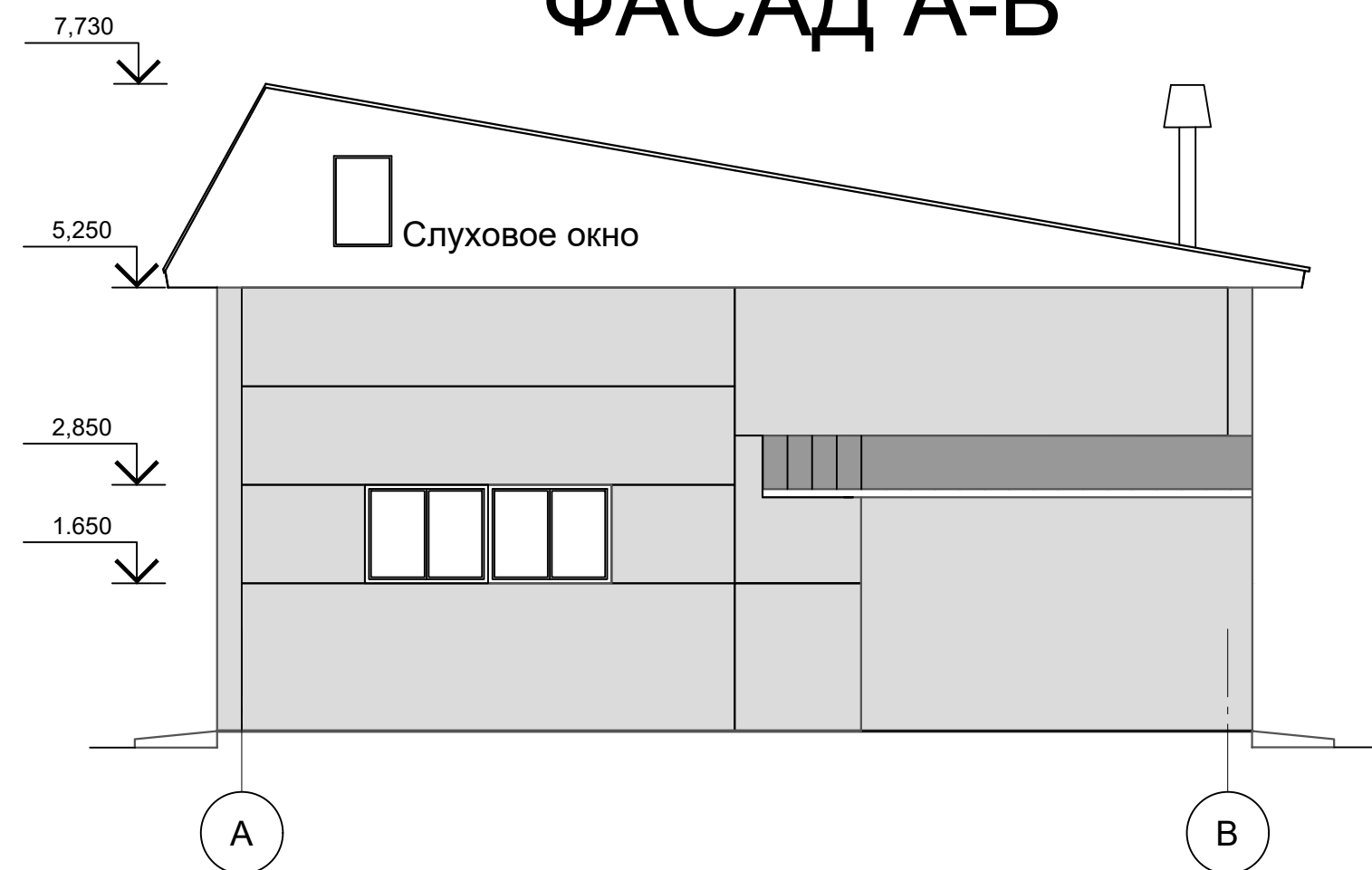


### РАЗРЕЗ 1-1

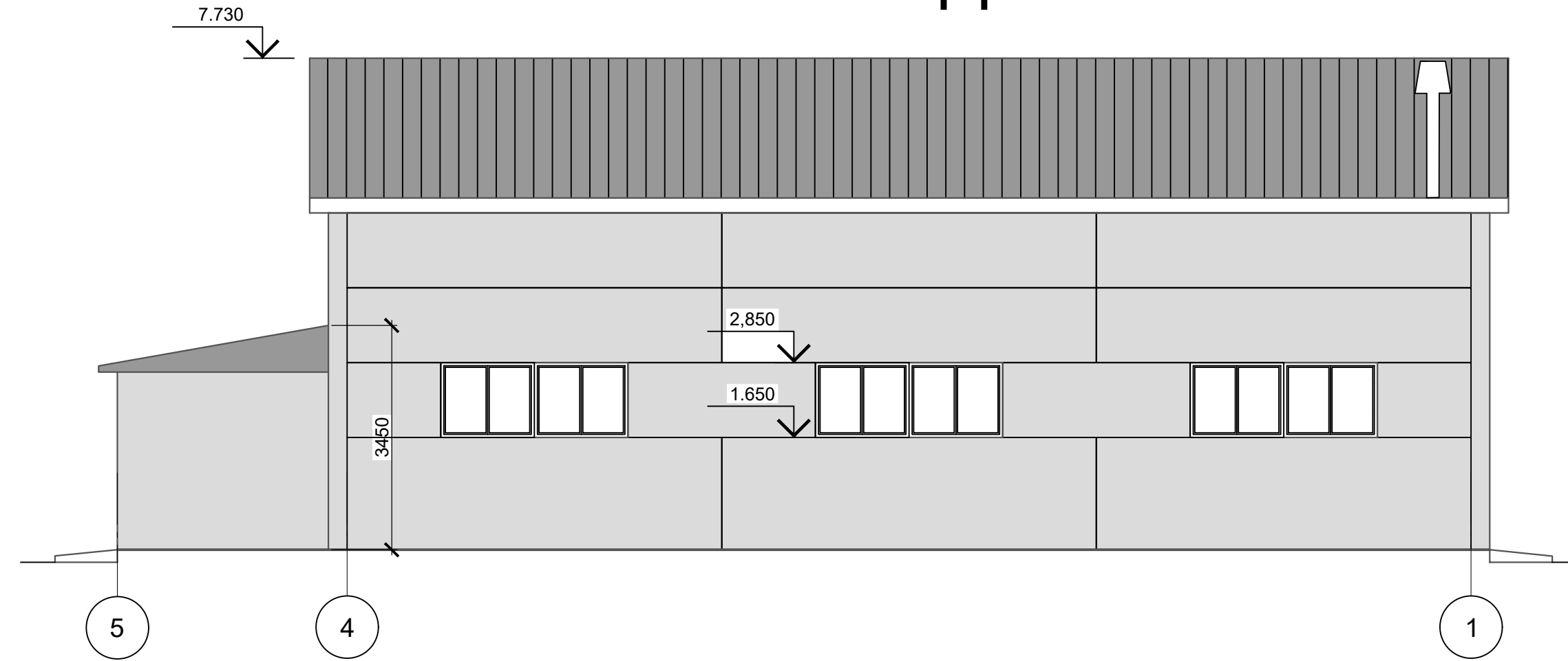
Профлист С-44-1000-0,6 ГОСТ 24045-2010  
 Обрешетка - доска 100x32(н)мм, шаг 500мм  
 Прижимная планка 50x16(н)мм  
 "ИЗОСПАН-DM" ТУ 5774-003-18603495-2004  
 Стропила - доска 50x200(н)мм, шаг 1000мм



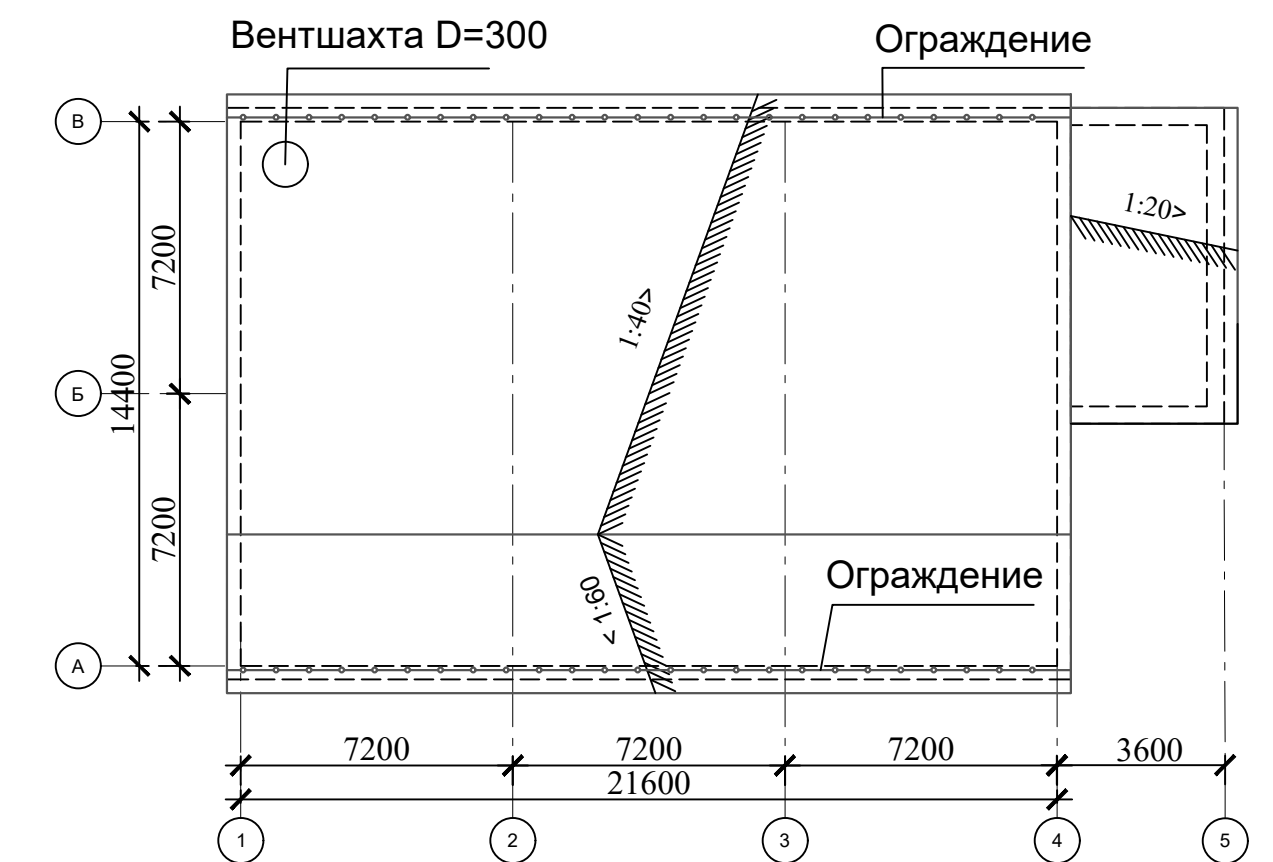
### ФАСАД А-В



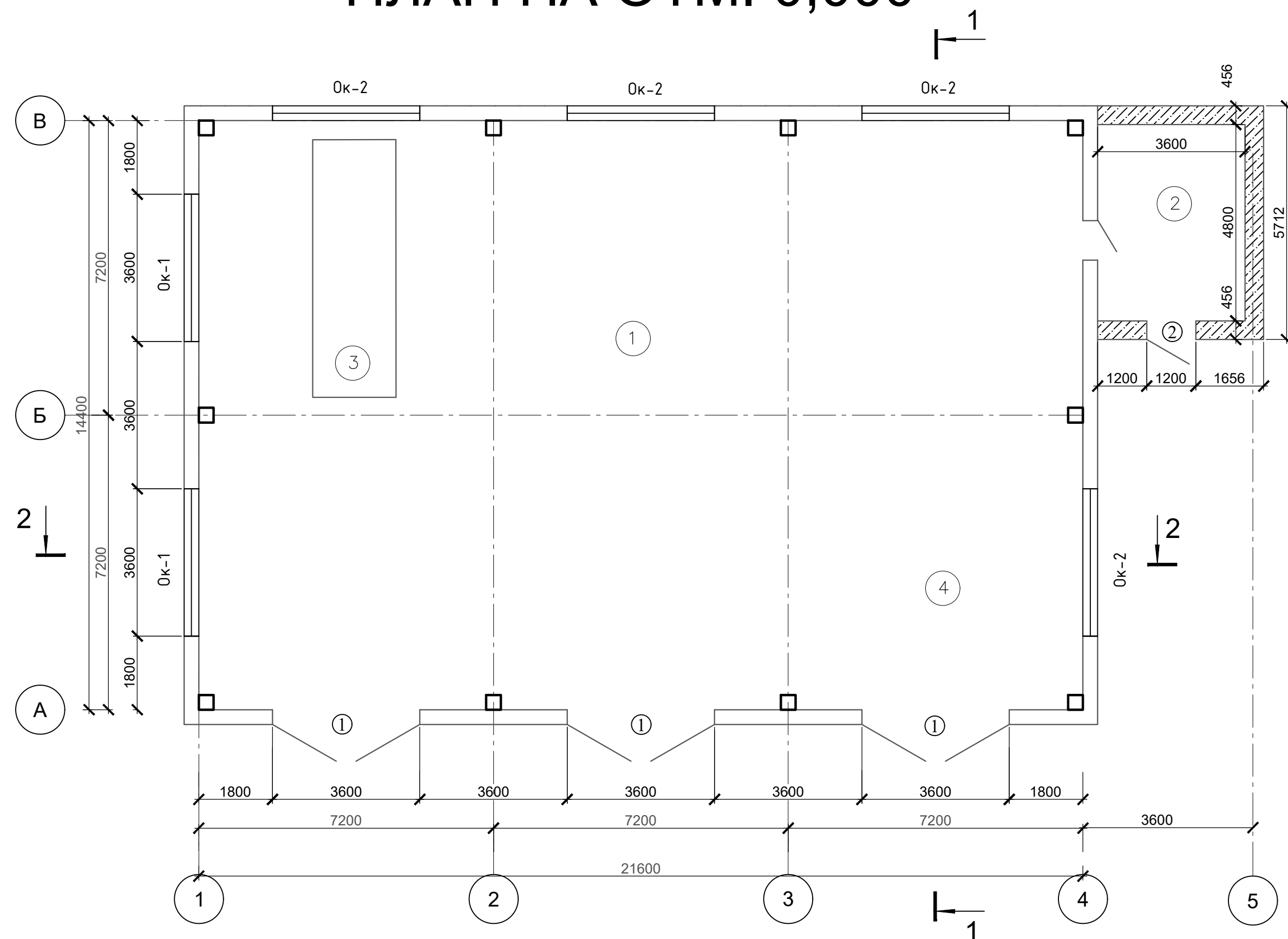
### ФАСАД 5-1



### ПЛАН КРОВЛИ



### ПЛАН НА ОТМ. 0,000



### ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОЛОВ

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь м <sup>2</sup>
СТО (1), Подсобная (2)	Б		Бетонная стяжка кл. В15 армированная сеткой 4С 5 В500-100 ГОСТ 23279-2012 -40 Подстилающий слой из бетона В15 Грунт основания с втрамбованным щебнем	226,18

### ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

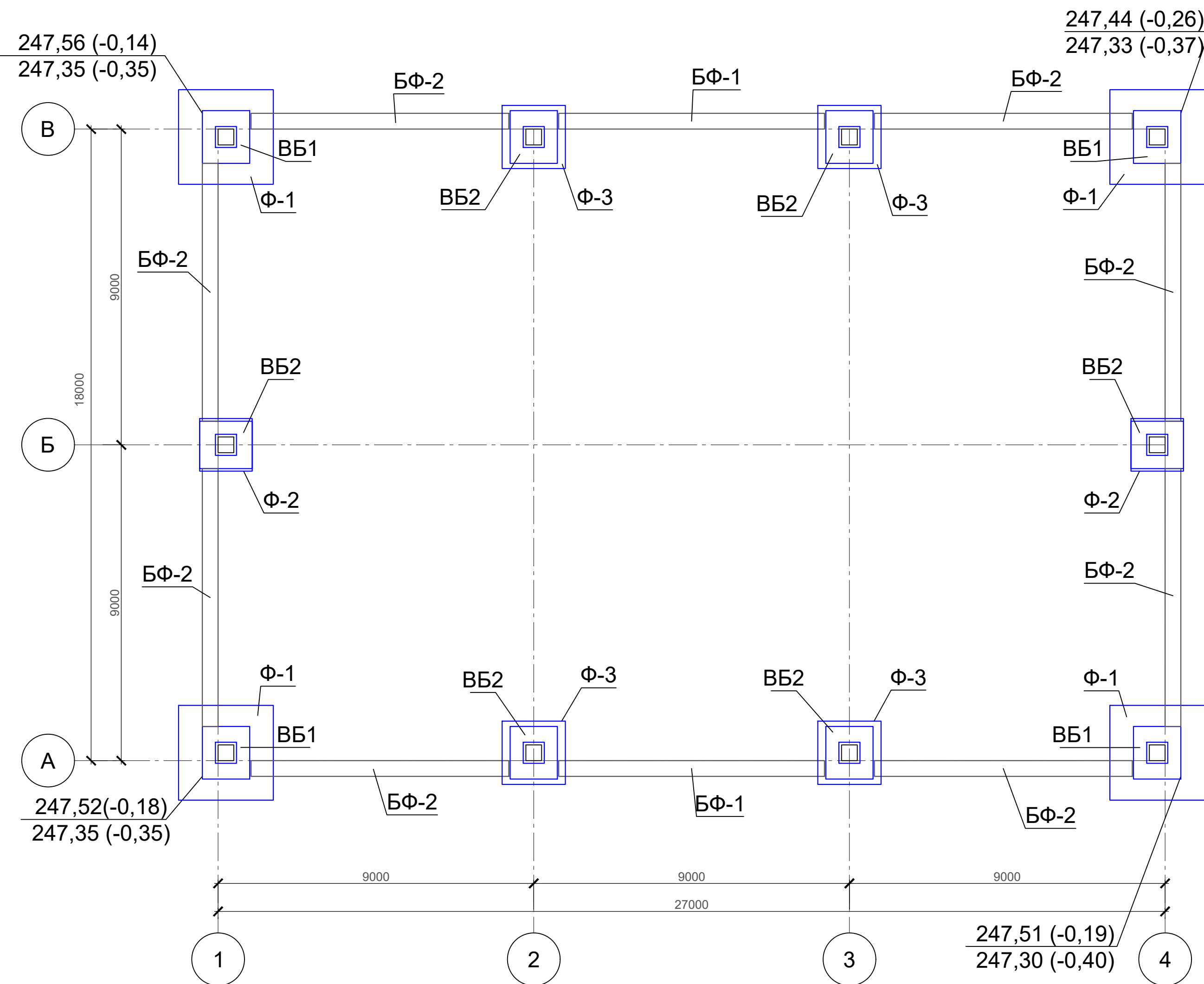
№	Наименования	Пл, м <sup>2</sup>
1	СТО	214,46
2	Подсобная	11,72
3	Смотровая яма с автоподъемником	12,24
4	Автомойка	103,6

### СПЕЦИФИКАЦИЯ ЗАПОЛНЕНИЯ ПРОЕМОВ

Марк. поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Ворота			
1	ГОСТ 31174-2003	3000x3450(н)	3		
		Двери			
2	ГОСТ 31173-2016	ДСН 970x2100(н) левая утепленная	1		доводчик
		Окна			
ОК1	ГОСТ 30674-99	ОП 3000x1800(н) мм	2		
ОК2	ГОСТ 30674-99	ОП 3000x1200(н) мм	3		

ИЗМ.						БР-08.03.01-2024			ХТИ - филиал СФУ		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						
Разработал	Валев И. Р.				06.24	СТО для легковых автомобилей с автомойкой в г.Черногорске			СТАДИЯ ЛИСТ ЛИСТОВ 2 8		
Консультант	Шибалева Г.Н.				06.24						
Руководитель	Шибалева Г.Н.				06.24						
Н. контроль	Шибалева Г.Н.				06.24						
Заб. кафедрой	Шибалева Г.Н.				06.24	Фасады, разрез, планы.			Кафедра строительства и экономики		

# СХЕМА ФУНДАМЕНТОВ



1. ВНИМАНИЕ! При производстве работ предусмотреть защиту котлована, траншеи и грунтов от замачивания и промерзания.

2. За условную отметку 0,000 принята отметка пола первого этажа, соответствующая абсолютной отметке 247,70.

3. Отметка дна котлована -3,650, соответствующая абсолютной отметке 244,05.

4. Фундаменты запроектированы согласно технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий, выполненного ООО "Сибирский Геодезический Центр" в 2021г.

5. Основанием служит галечниковый грунт с супесчаным заполнителем (ИГЭ-5).

6. Нормативные и расчетные характеристики грунта основания с доверительной вероятностью 0,95% (0,85%):

- нормативная плотность грунта  $\rho = 2,22 \text{ т/см}^3$ ;
- нормативное значение модуля деформации  $E = 44 \text{ МПа}$ ;
- нормативное значение угла внутреннего трения  $\phi = 34^\circ$ ;
- нормативное удельное сцепление  $c = 0,002 \text{ МПа}$ ;
- расчетное значение угла внутреннего трения  $\phi = 30^\circ (34^\circ)$ ;
- расчетное удельное сцепление  $c = 0,001 \text{ МПа} (0,002 \text{ МПа})$ ;

Расчетное сопротивление грунта - 0,4 МПа (Прилож. Б, СП 22.13330.2016).

7. Если в процессе производства работ по устройству фундаментов будут обнаружены грунты отличные от проектных, то необходимо пригласить представителя проектной организации для внесения изменения в проект, с составлением акта при участии представителя проектной организации.

8. Нормативная глубина промерзания грунтов - 230 см.

9. Производство работ в следует выполнять по нормам СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты", СП 22.13330.2016 "Основания зданий и сооружений".

10. Вертикальную гидроизоляцию элементов соприкасающихся с грунтом выполнить согласно обмозки горячим битумом за 2 раза.

11. Обратную засыпку пазух фундаментов выполнять гравийно-песчаной смесью с тщательным послойным уплотнением через каждые 20-30 см по высоте с коэффициентом уплотнения 0,95 до плотности 1,6 т/м<sup>3</sup>.

12. По периметру здания устраивается бетонная (бетон В12,5) отмостка толщиной 150 мм и шириной 1000 мм.

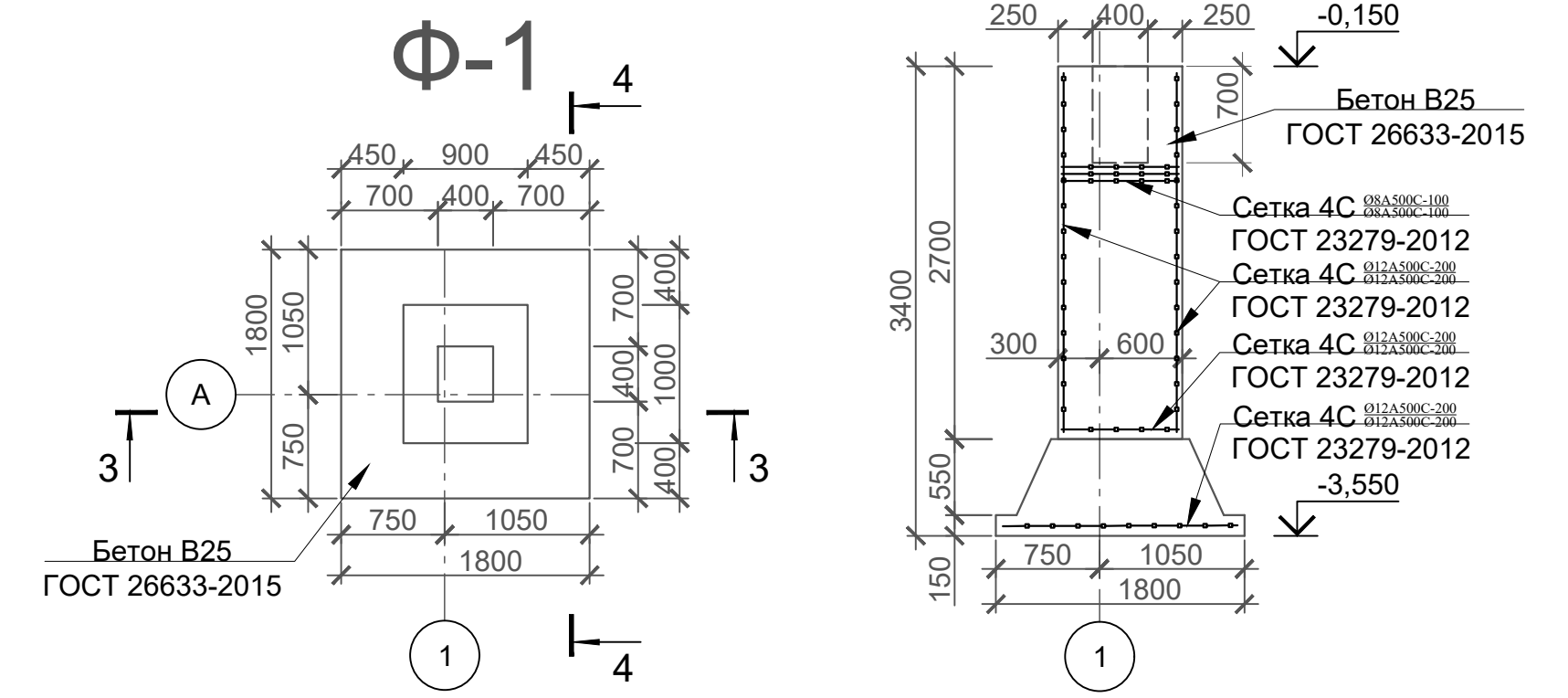
Для устранения замачивания грунта основания на площадке устроить надежный водоотвод атмосферных вод путем своевременного выполнения вертикальной планировки застраиваемой территории. Работы по вертикальной планировке выполнять так, чтобы не изменять направление естественных водостоков. Площадке придать наибольший уклон (не менее 3%) для стока атмосферных вод, а насыпные грунты послойно уплотнять механизмами до плотности не менее 1,6 т/м<sup>3</sup> и пористости не более 40% (для глинистого грунта без дренажирующих прослоек). Сохранять на застраиваемой территории растительный покров, являющийся естественным утеплителем грунта; поверхность насыпного грунта покрыть почвенным слоем на 10-15 см и выполнять его задернение. Площадки надежно оградить от стока поверхностных вод с соседних участков или прилегающих склонов местности путем устройства берм и водоотводных канав, уклон которых должен быть не менее 5%. При высокой фильтрационной способности грунтов, залегающих с нагорной стороны, предусмотреть дренаж вокруг здания с отводом воды в пониженную сторону.

К разработке траншей и котлованов при устройстве фундаментов приступать только после того, как на строительную площадку будут завезены все необходимые материалы и оборудование, чтобы процесс возведения фундаментов выполнялся непрерывно, начиная от устройства котлованов и траншей и кончая обратной засыпкой пазух, уплотнением грунта и устройством отмостки. Цель такого требования - комплексно выполнять все работы, не допуская увлажнения грунтов основания.

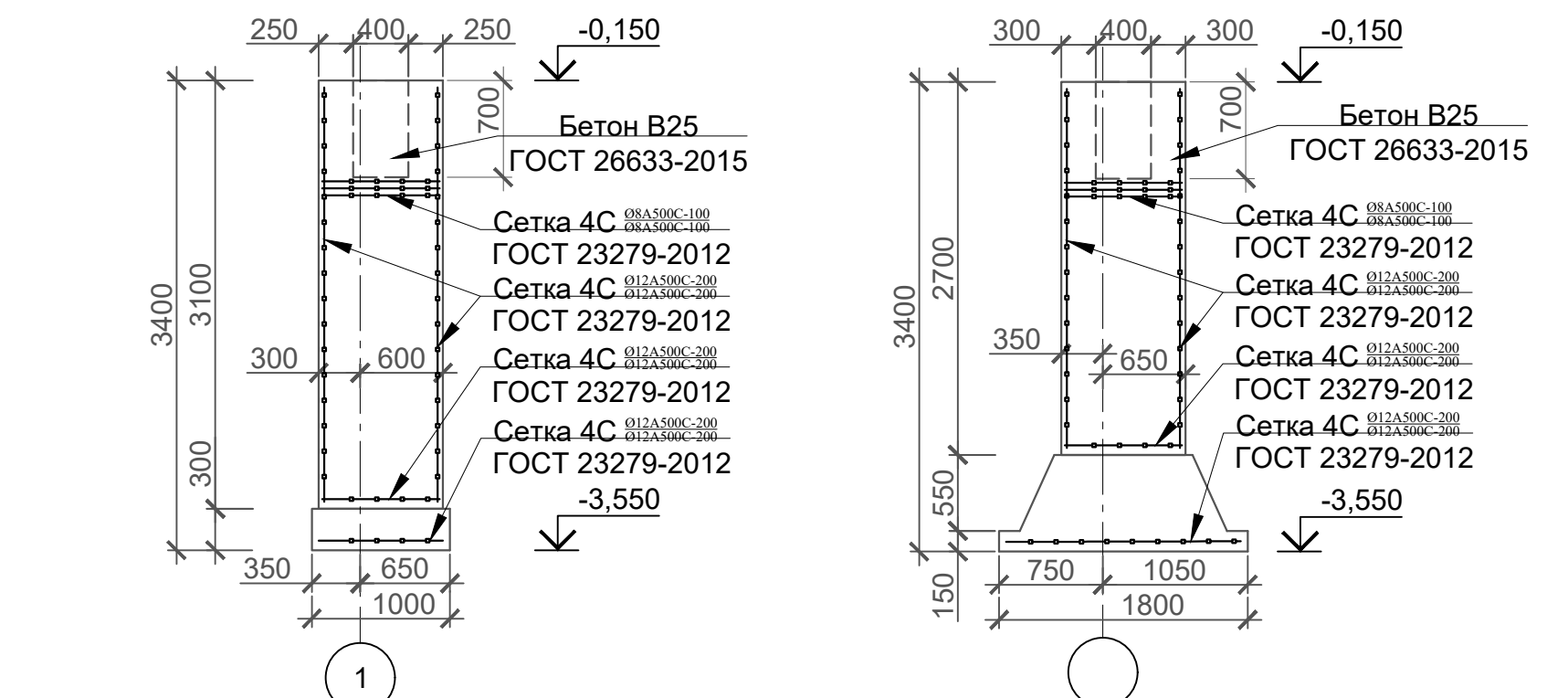
# СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ФУНДАМЕНТОВ

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. кг.	Примечание
БФ-1	ГОСТ 28737-2016	БФ51	2	2680	
БФ-2	ГОСТ 28737-2016	БФ51 в опалубке длиной 4,9м	8	2680	
ВБ1	Серия 0-221-84 вып.4	ВБ9.10.27-1	4	4940	
ВБ2	Серия 0-221-84 вып.4	ВБ9.10.31-1	6	5550	
Ф-1	Серия 0-221-84 вып.4	Ф-3-1-1	4	3430	
Ф-2	Серия 0-221-84 вып.4	Ф-1-1-1	2	750	
Ф-3	Серия 0-221-84 вып.4	Ф-2-1-1	4	1080	

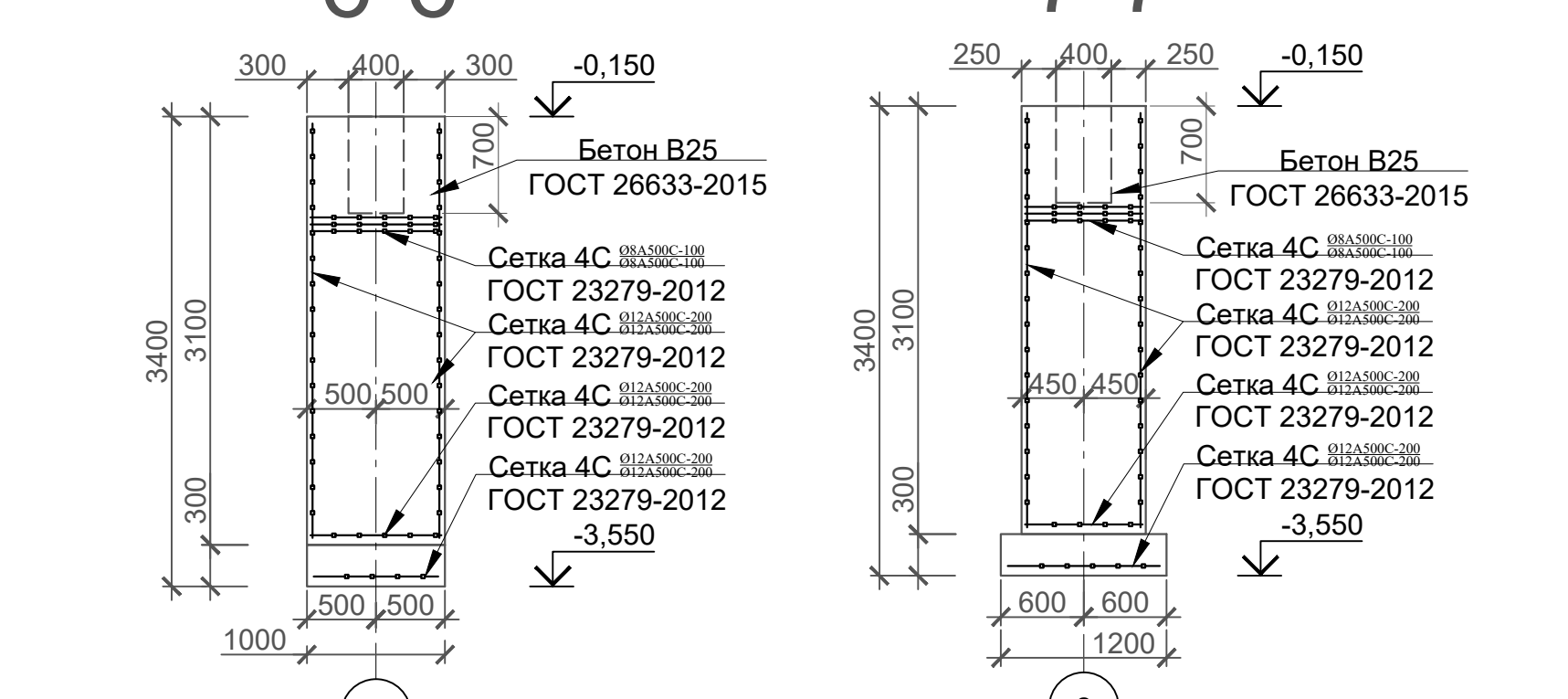
## ФУНДАМЕНТ



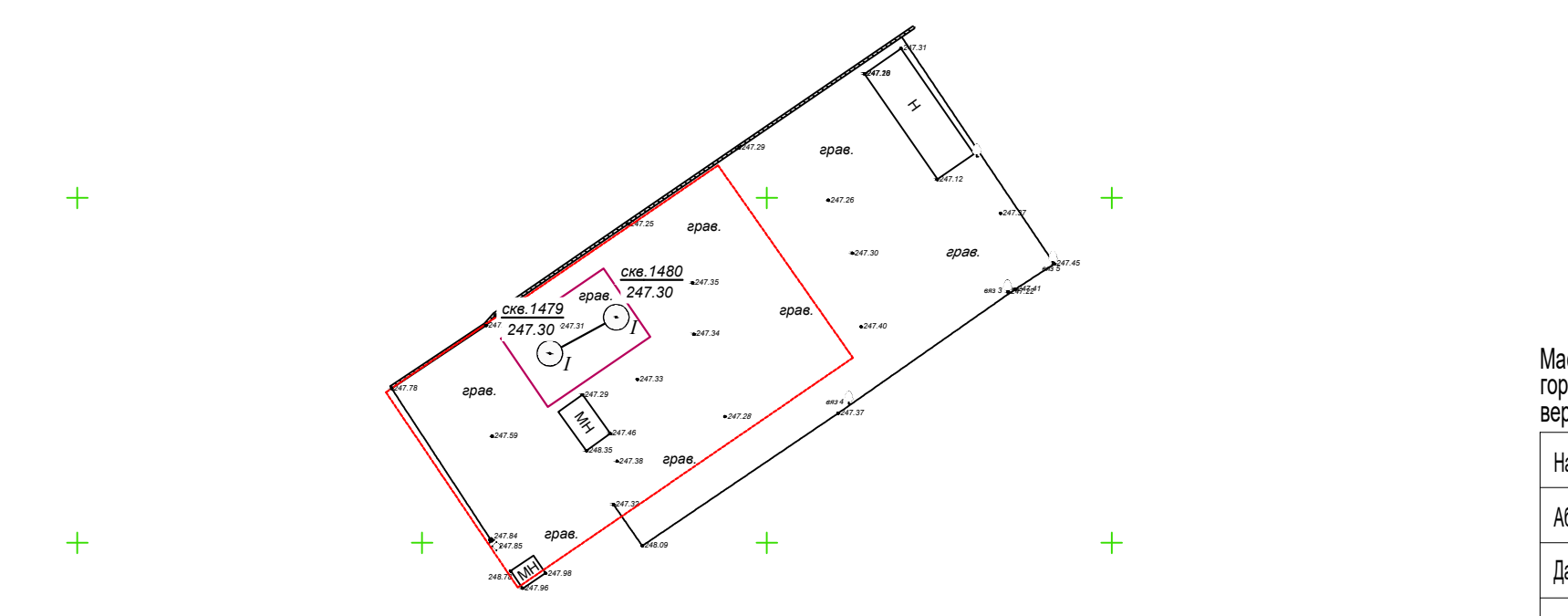
## ФУНДАМЕНТ



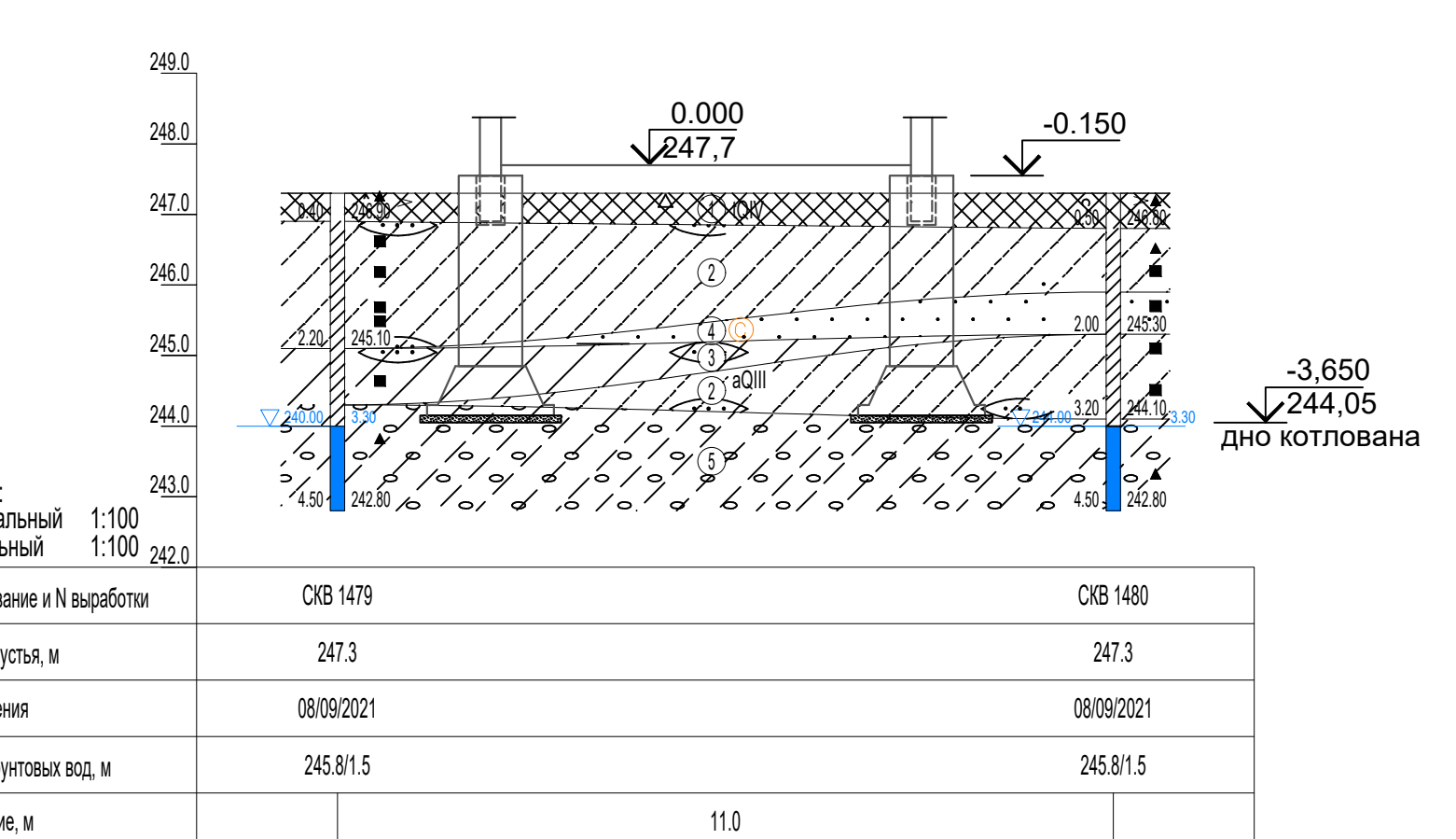
## ФУНДАМЕНТ



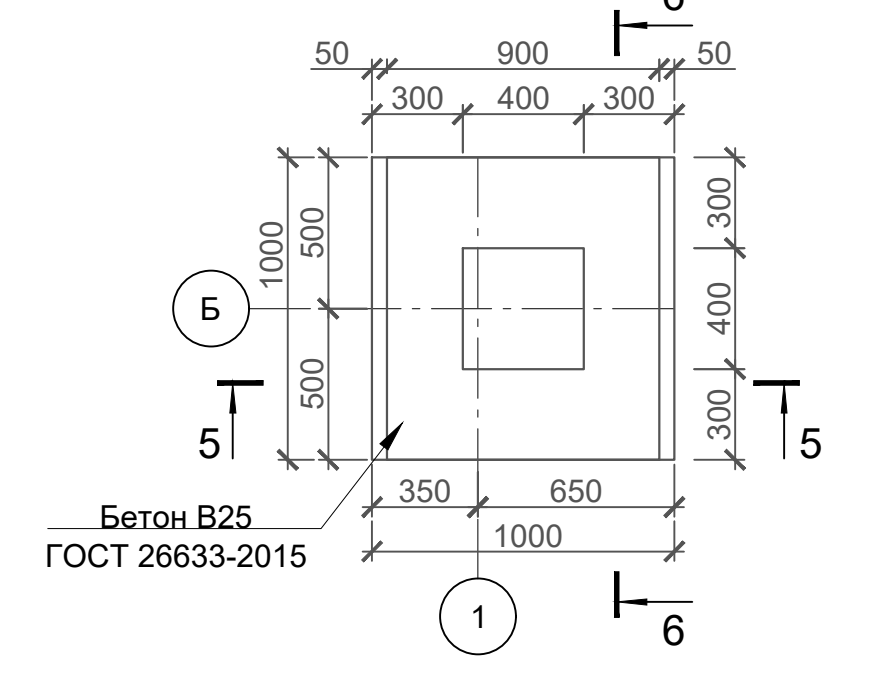
# СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИН



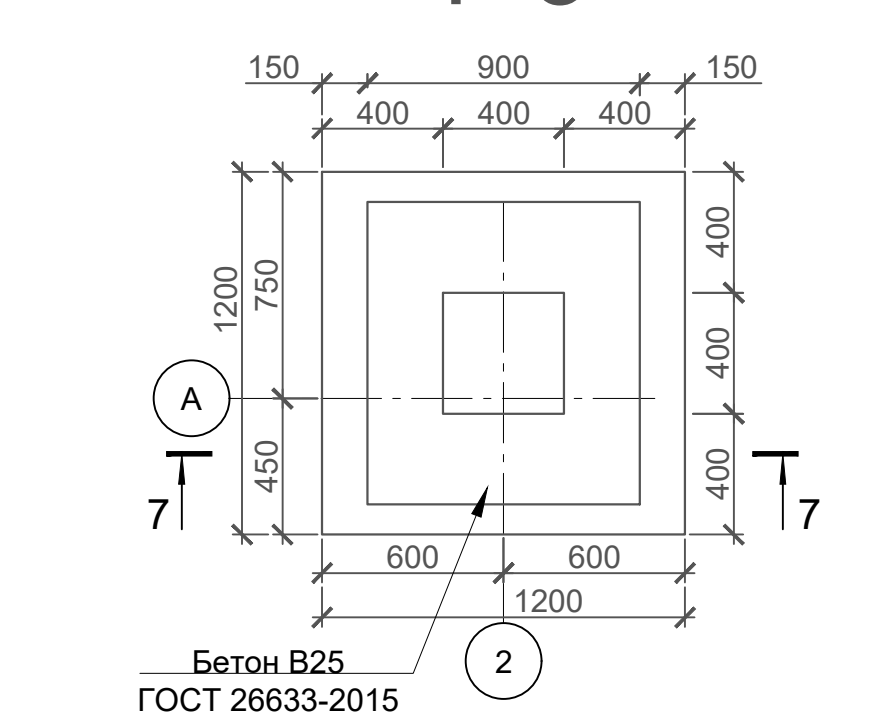
# ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ I-I



## ФУНДАМЕНТ



## ФУНДАМЕНТ



### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Насыпной грунт (природные перемешанные грунты)
- Супесь пластичная
- Суглинок тугопластичный
- Песок средней крупности влажный
- Галечниковый грунт с супесчаным заполнителем
- номер инженерно-геологического элемента
- стратиграфический индекс

### БУРОВАЯ СКВАЖИНА

- номер скважины
- абсолютная отметка устья скв., м
- глубина подошвы слоя, м 1:30
- 242,50 - абс. отметка подошвы слоя, м литологическая граница
- абс. отметка уровня грунтовых вод, м
- дата замера
- пробы ненарушенной структуры, м
- пробы нарушенной структуры, м
- бороздовая проба

Обозначение состояния грунта	Консистенция глинистых грунтов		Степень влажности крупнообломочных грунтов
	Суглинок	Супесь	
	твердый	твердая	малой степени водонасыщения
	полутвердый	—	—
	тугопластичный	—	—
	мягкопластичный	пластичная	средней степени водонасыщения
	текучий	текучая	насыщенные водой

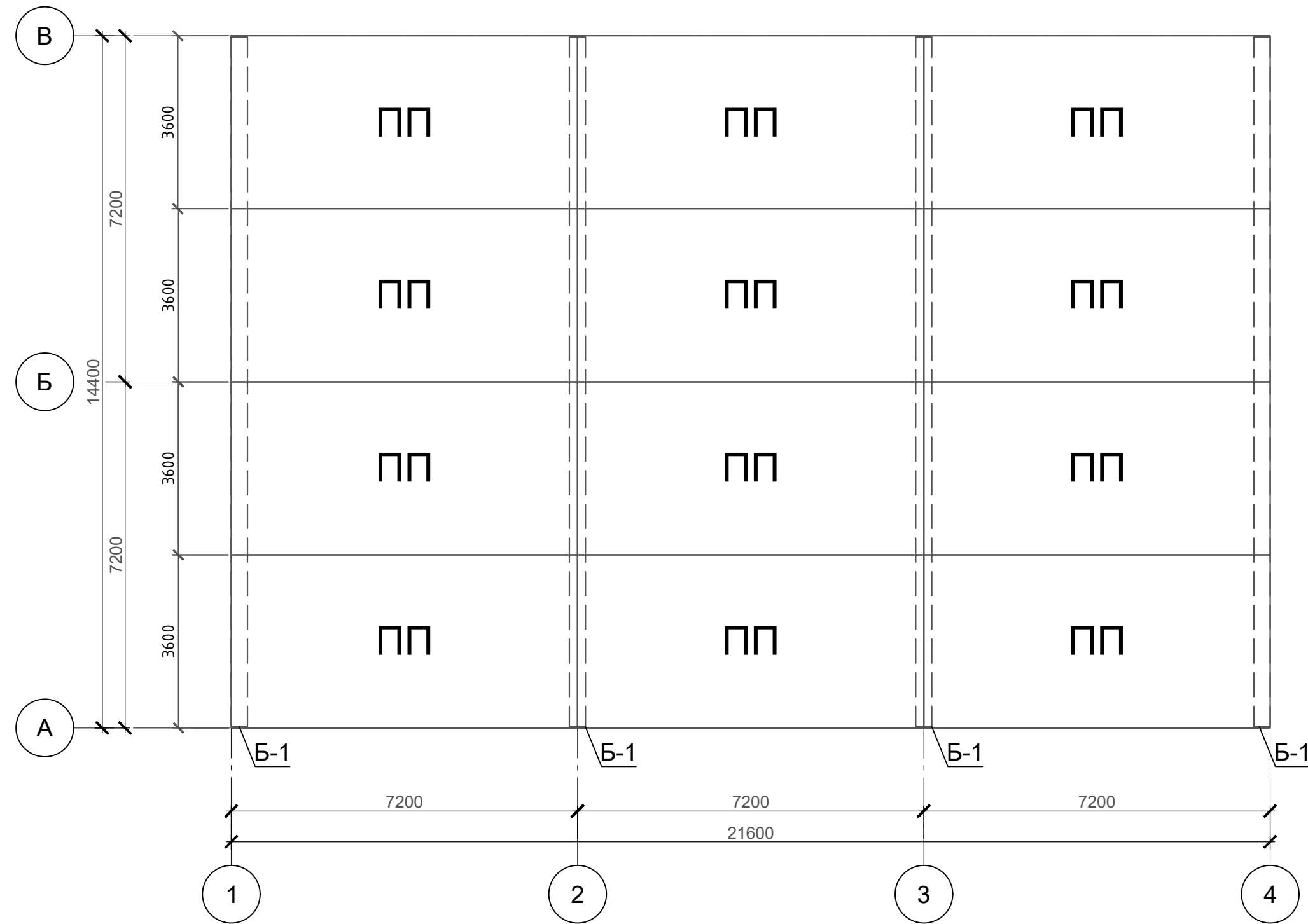
БР-08.03.01-2024					
ХТИ - филиал СФУ					
ИЗМ.	КОЛУЧ.	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА
Разработал	Валеев И. Р.				06.24.
Консультант	Халилов Ф.З.				06.24.
Руководитель	Шибалева Г.Н.				06.24.
Н. контроль	Шибалева Г.Н.				06.24.
Заб. кафедрой	Шибалева Г.Н.				06.24.

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
СТО для легковых автомобилей с автоматойкой в г.Черногорске	3	8

Схема, фундаменты, изыскания.	Кафедра строительства и экономики
-------------------------------	-----------------------------------



## СХЕМА РАСКЛАДКИ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕКРЫТИЯ

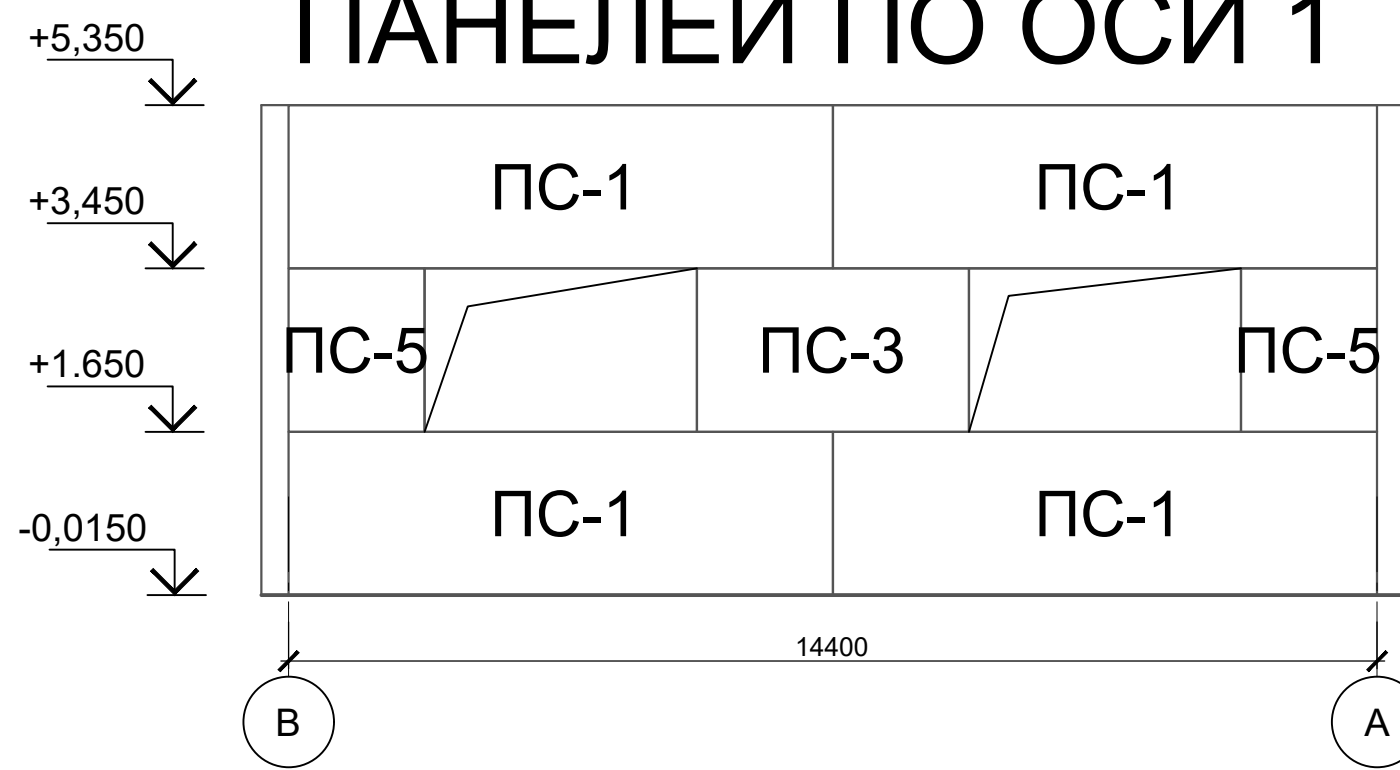


1. Швы между плитами должны быть заполнены цементным раствором или бетоном класса не ниже В12,5 на мелком заполнителе. Зазоры между торцами продольных ребер должны быть заделаны на всю высоту этих ребер.

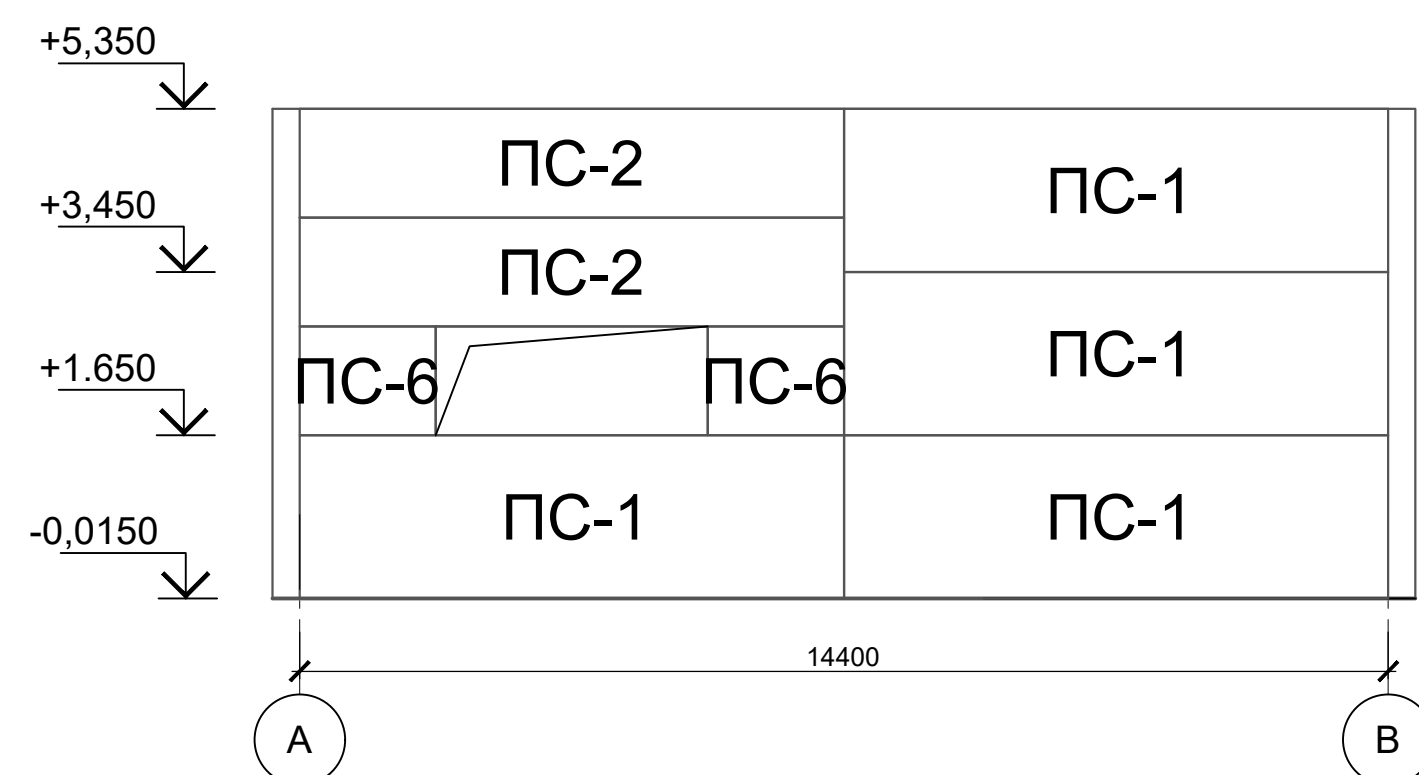
## СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕКРЫТИЯ

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. кг.	Примечание
ПП	ГОСТ 28042-2013	ЗПГ6	12	2680	
Б-1	ГОСТ 20372-2015	1БСП12	4	4500	

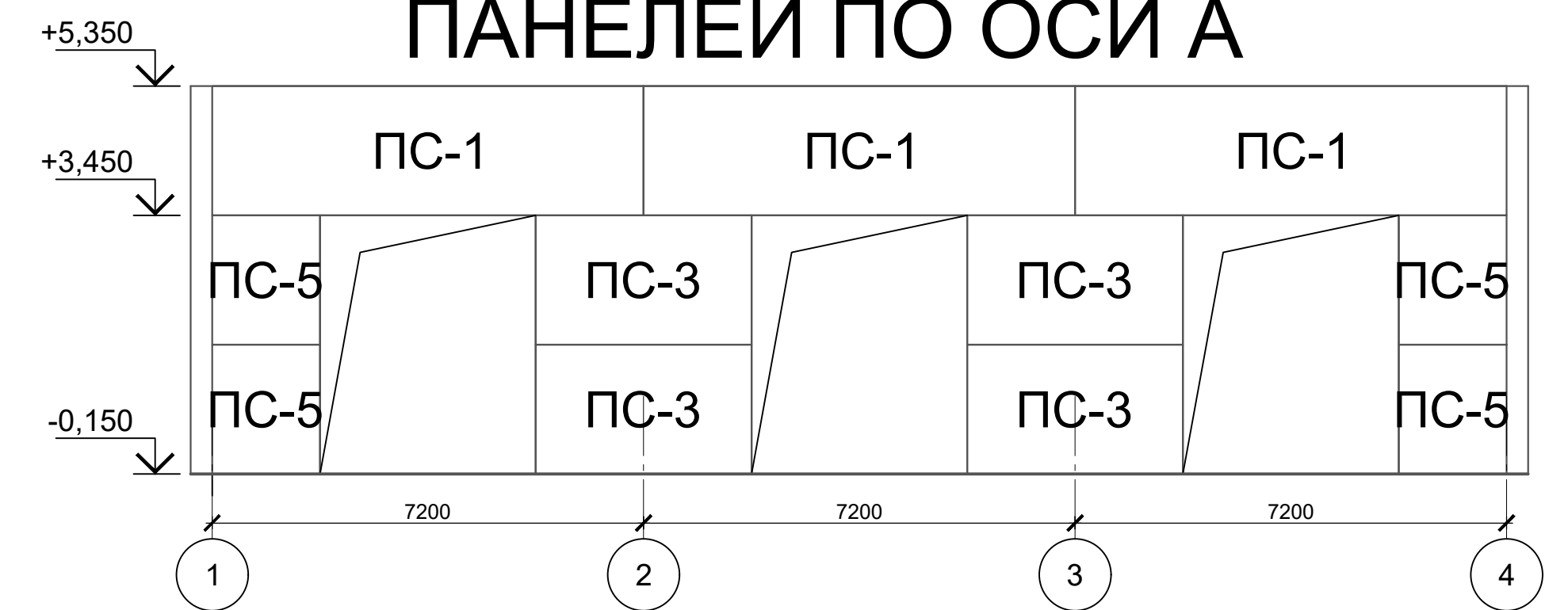
## СХЕМА РАСКЛАДКИ СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ ПО ОСИ 1



## СХЕМА РАСКЛАДКИ СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ ПО ОСИ 4



## СХЕМА РАСКЛАДКИ СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ ПО ОСИ А

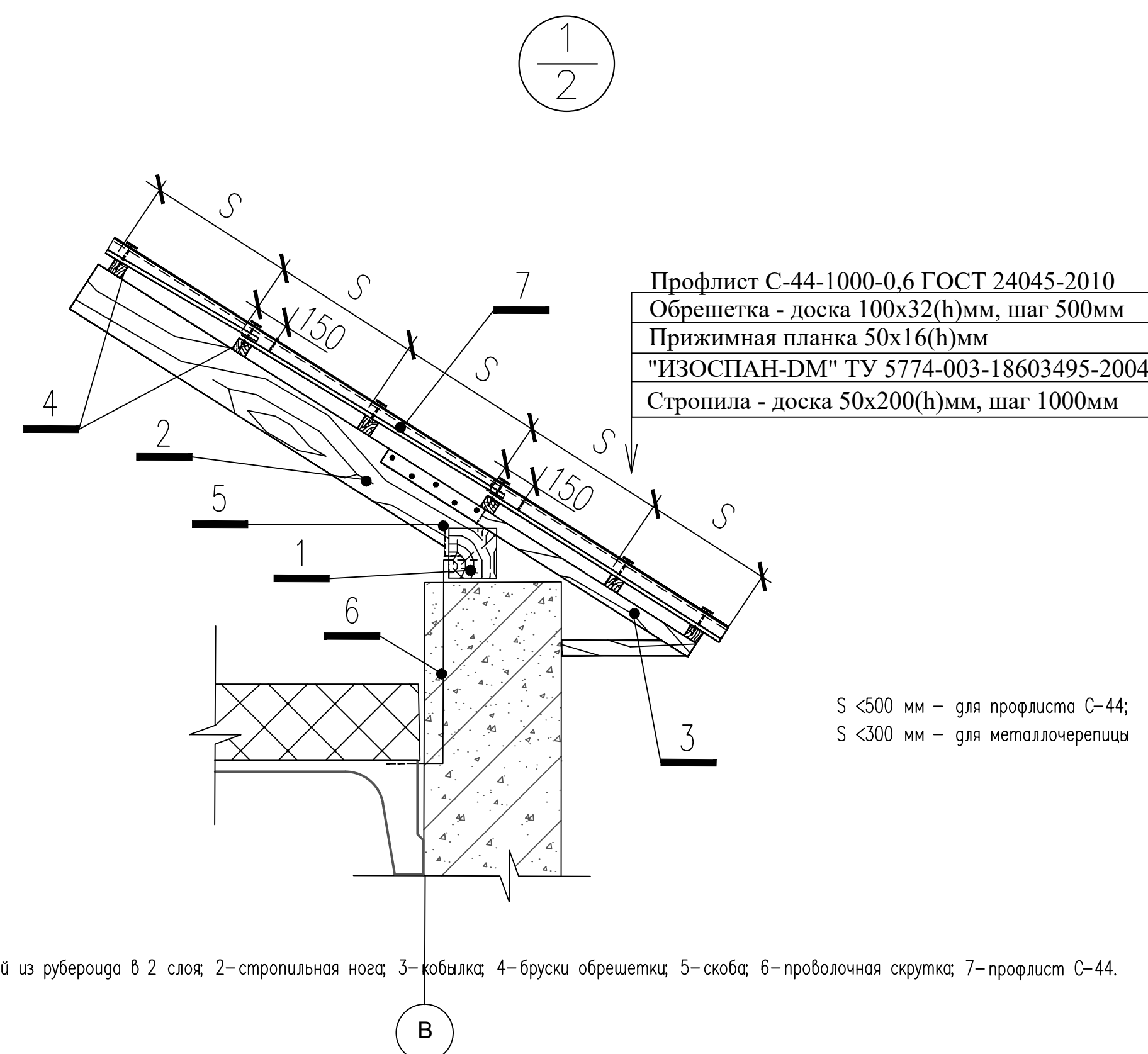


## СХЕМА РАСКЛАДКИ СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ ПО ОСИ В

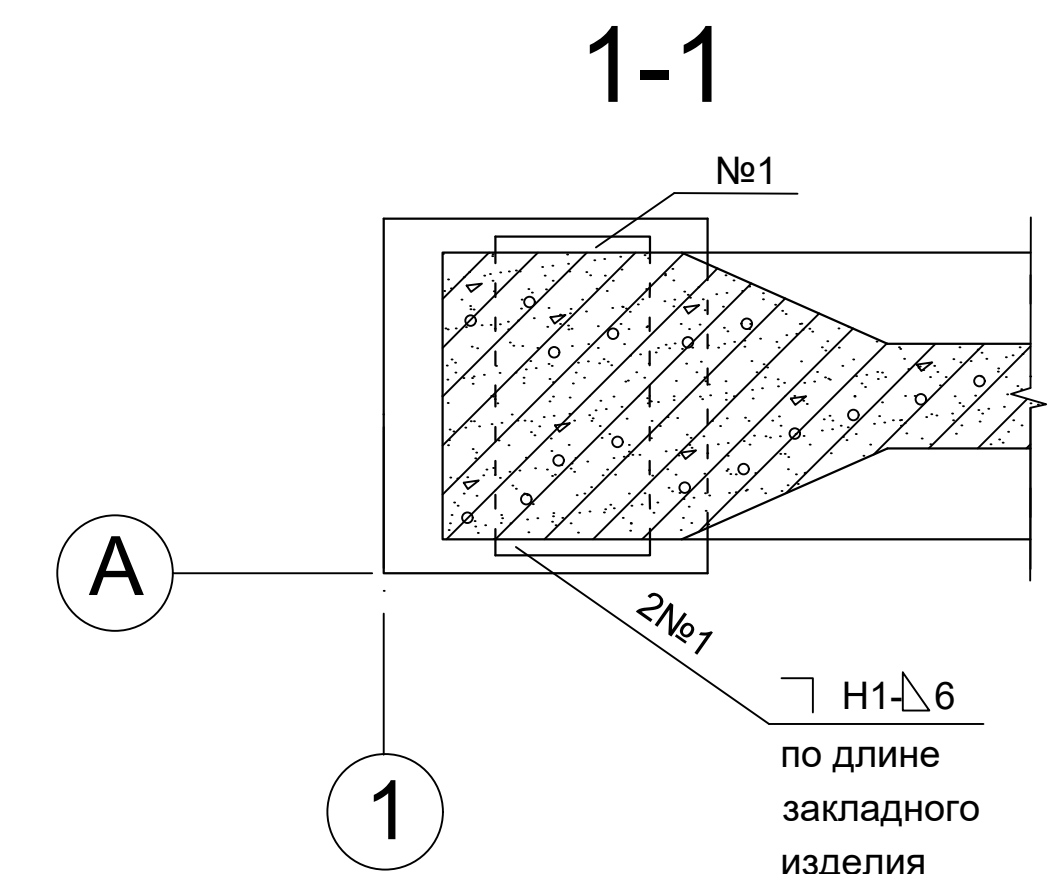
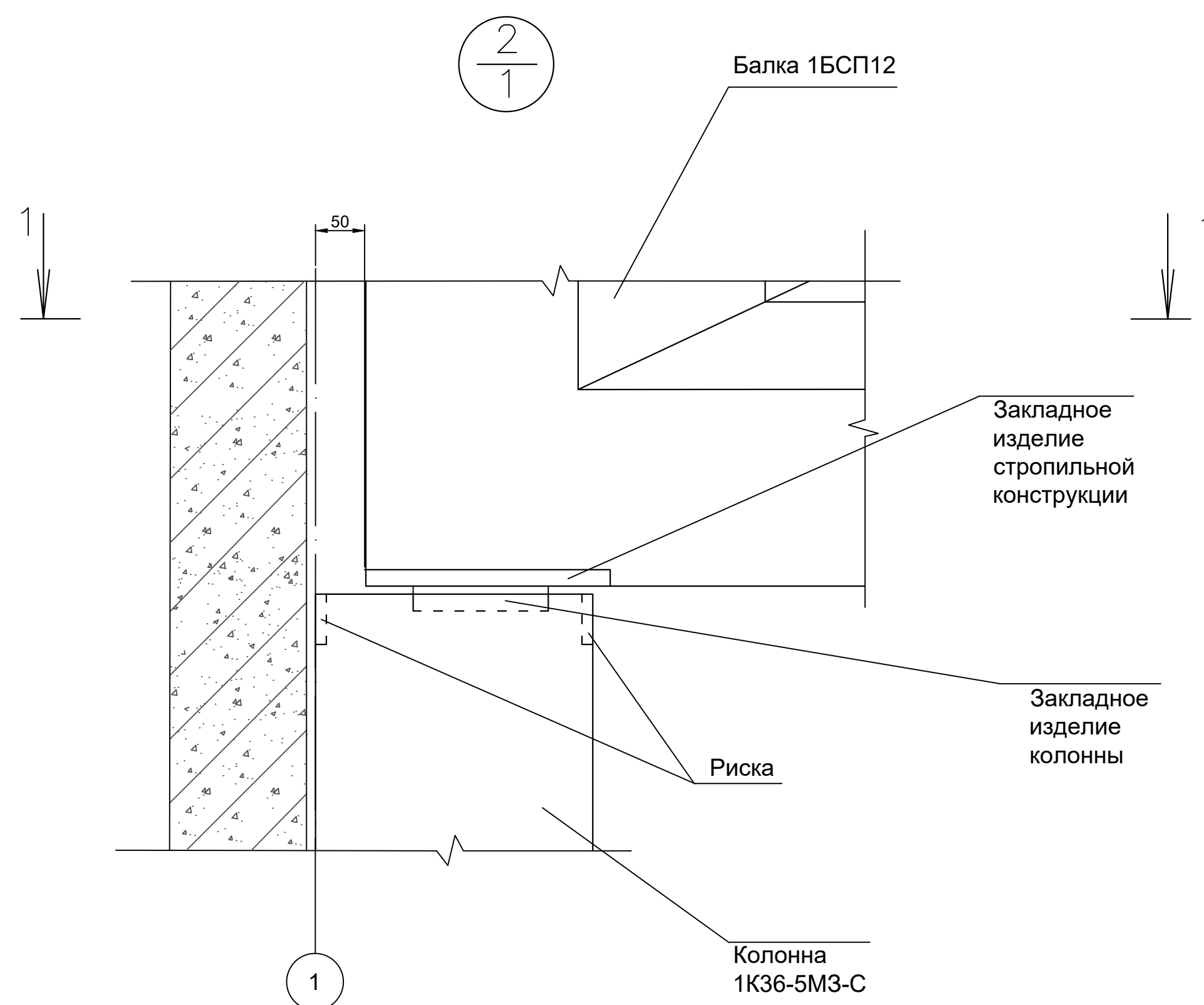


## СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СТЕН

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. кг.	Примечание
ПС-1	Серия 1.432-5	Панель стеновая ПСЛ 30-1,8-6,0	14	3500	
ПС-2	Серия 1.432-5	Панель стеновая ПСЛ 30-1,2-6,0	8	2300	
ПС-3	Серия 1.432-5	Панель стеновая ПСЛ 30-1,8-3,0	5	1800	
ПС-4	Серия 1.432-5	Панель стеновая ПСЛ 30-1,2-3,0	2	1200	
ПС-5	Серия 1.432-5	Панель стеновая ПСЛ 30-1,8-1,5	6	900	
ПС-6	Серия 1.432-5	Панель стеновая ПСЛ 30-1,2-1,5	4	600	



1-мауэрлат с прокладкой из рубероида в 2 слоя; 2-стропильная нога; 3-кобылка; 4-бруски обрешетки; 5-скоба; 6-проволочная скрутка; 7-профлист С-44.

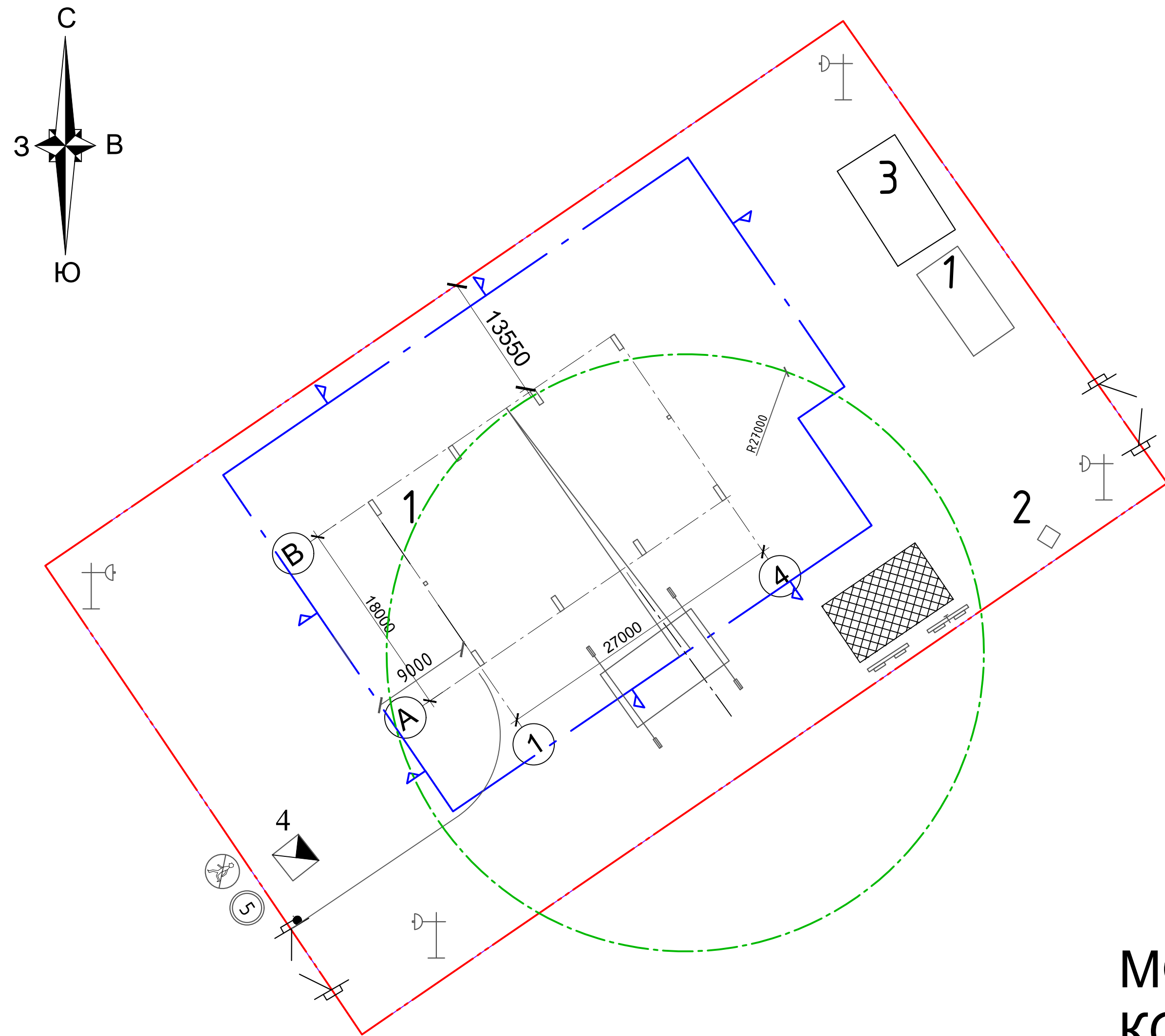


БР-08.03.01-2024					
ХТИ - филиал СФУ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Валеев И. Р.				06.24.
Консультант	Шабеева Г.Н.				06.24.
Руководитель	Шабеева Г.Н.				06.24.
Н. контроль	Шабеева Г.Н.				06.24.
Заб. кафедрой	Шабеева Г.Н.				06.24.

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
	4	8

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
СТО для легковых автомобилей с автоматой в г.Черногорске					
Схемы стеновых панелей, узлы.					

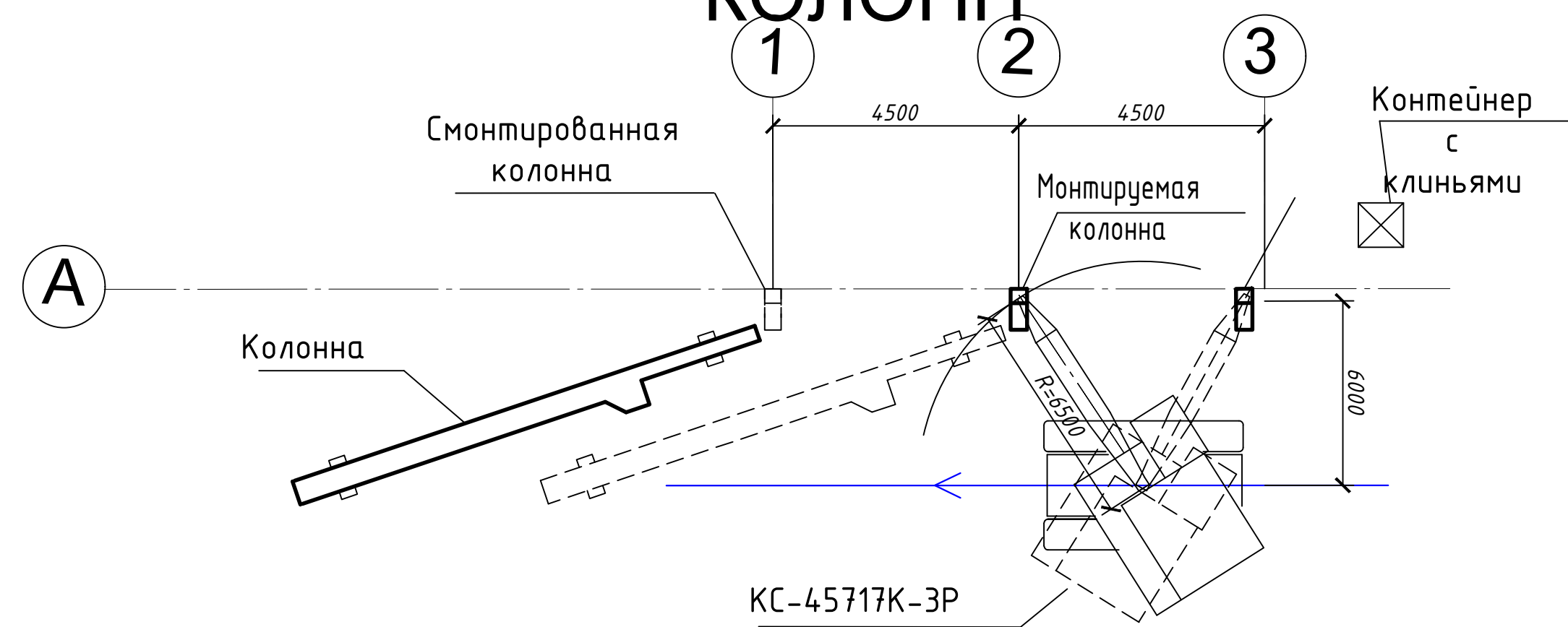
Кафедра строительства и экономики



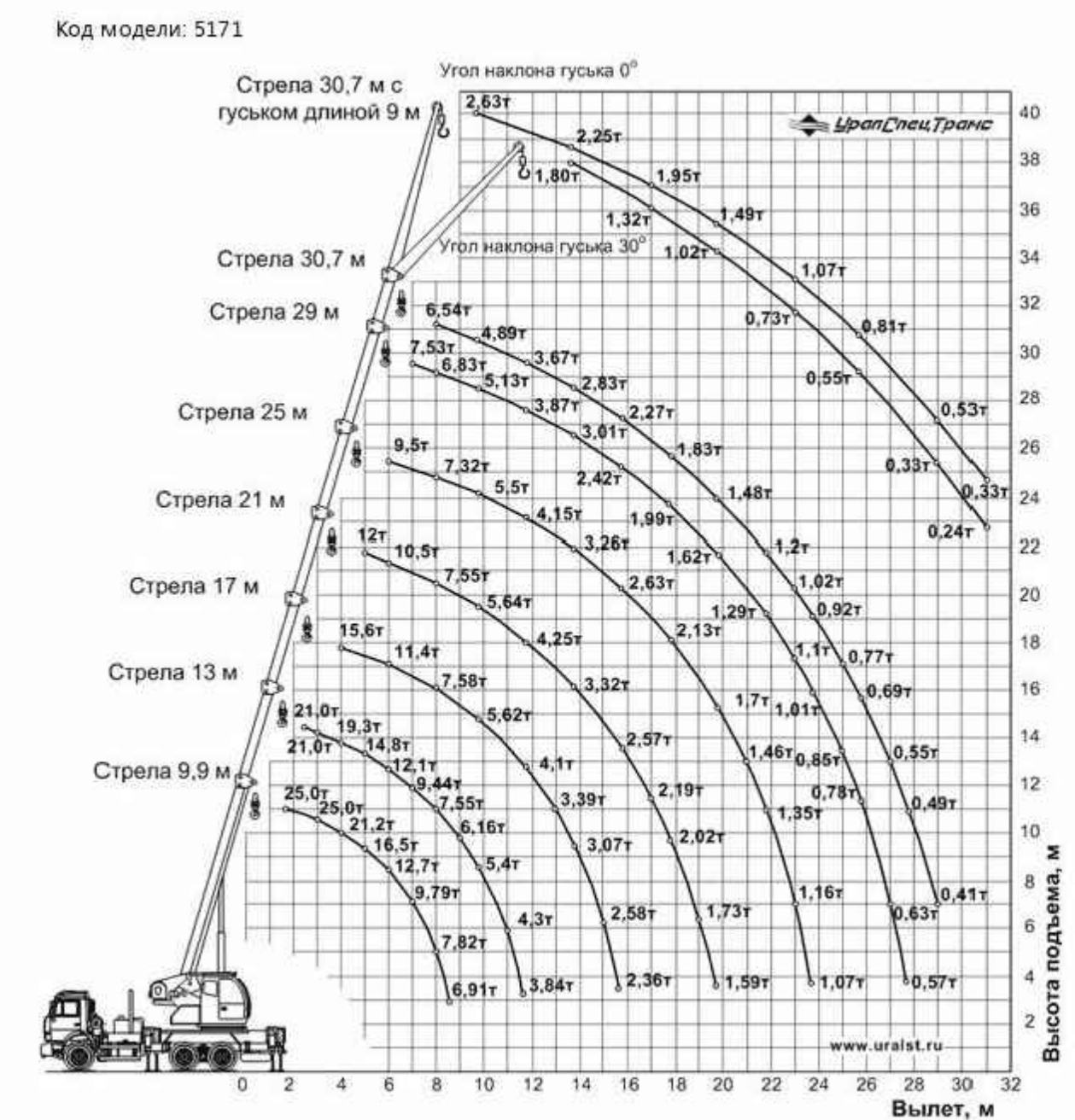
## ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. В данном проекте организации строительства отражены общие вопросы организации строительства. Более детальная разработка технологической последовательности производства работ выполняется строительной организацией в проекте производства работ.
2. Все работы производить в строгом соответствии с проектом производства работ, выполненного специализированной организацией.
3. Стройгенплан составлен на период возведения надземной части здания.
4. Освещение стройплощадки осуществляется прожекторами, установленными на деревянных опорах.
5. Для наружного пожаротушения использовать пожарные гидранты.
6. Снабжение стройки электроэнергией выполняется от существующих сетей, точку подключения определяет Заказчик.
7. Снабжение стройки водой предусматривается от скважины, точку подключения определяет Заказчик.
8. При въезде на строительную площадку установить информационный щит. Скорость движения автотранспорта по площадке - 5 км/ч.
9. В ППР разработать и установить на въезде на стройплощадку план пожарной защиты согласно ГОСТ 12.1.114-82, Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 "О противопожарном режиме".
10. На строительной площадке установить знаки по ГОСТу, обеспечивающие безопасное движение людей и транспорта. Предупредительные знаки должны быть хорошо видны в любое время суток.
11. Строительный забор должен соответствовать требованиям ГОСТ 23407-78.
12. Ворота и проезды категорически запрещается занимать под складские площадки, загоразить оборудованием на весь период строительства.
13. При размещении и хранении горючих строительных материалов должны соблюдаться условия Постановления Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 "О противопожарном режиме".
14. Емкость складских помещений и площадь площадок для складирования рассчитывается на кратковременное хранение текущего запаса необходимых материалов, полуфабрикатов, деталей и изделий, поставляемых на строительную площадку в специальной таре и упаковке.
15. При производстве земляных работ ямы, траншеи и каналы в местах, где происходит движение людей и транспорта, должны быть ограждены в соответствии с требованиями безопасности.
16. Работа крана должна выполняться только в дневное время.
17. Бытовые помещения рекомендуется обеспечивать охранно-пожарной сигнализацией с установкой контрольно-приемного прибора в помещении сторожа и выводом внешних светового и звукового сигнала.
18. На объекте строительства необходимо выделить помещения или место для размещения аптечек с медикаментами, носилок и других средств для оказания первой помощи пострадавшим.

## МОНТАЖ КОЛОНН



## ГРУЗОВЫСОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОКРАНА КС-45717К-ЗР



Обознач.	Наименование
	Проектируемое здание
	Граница проектируемого участка
	Временное ограждение строительной площадки без защитного козырька
	Линия границы зоны действия крана
	Линия ограничение действия крана
	Монтажная зона
	Стенд со схемами строповки
	Стенд с противопожарным инвентарем
	Прожектор на опоре
	Контейнер для мусора
	Ящик с песком
	Знак ограничения скорости автотранспорта
	Ворота
	Въезд и выезд на строительную площадку
	Место складирования материалов и конструкций
	Временная дорога

## ЭКСПЛИКАЦИЯ ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

## ВЕДОМОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

№ на плане	Наименование и обозначение	Этажность	Количество		Площадь, м²				Объем, м³	
			зданий	квартир	здания	всего	здания	всего	здания	в т.ч. ниже 0.000
1	Здание СТО	1	1	-	226,18	226,18	250,45	250,45	1653,12	-

№	Наименование	Кол.	Площадь, м²	Номер т.п.
1	Склад (отопливаемый)	1	18,0	1129-027
2	Туалет	1	Сборно-разборный, деревянный	
3	Место складирования материалов	1	-	-
4	Площадка сбора мусора			

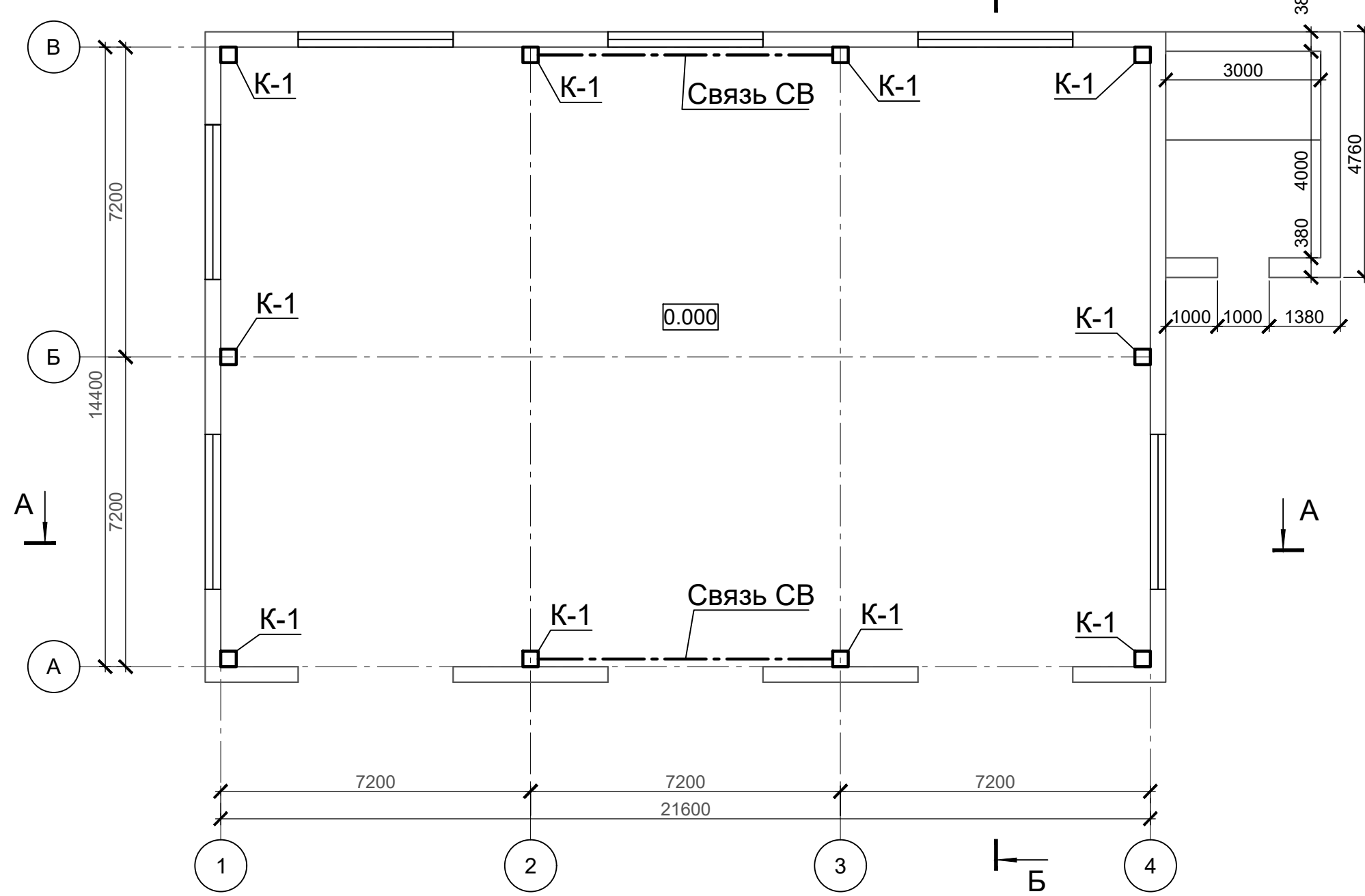
БР-08.03.01-2024					
ХТИ - филиал СФУ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Валев М. Р.				06.24
Консультант	Сизачева Н.Д.				06.24
Руководитель	Шибалева Г.Н.				06.24
Н. контроль	Шибалева Г.Н.				06.24
Заб. кафедрой	Шибалева Г.Н.				06.24
СТО для легковых автомобилей с автомойкой в г.Черногорске			СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Общие указания, монтаж колонн.				5	8
			Кафедра строительства и экономики		



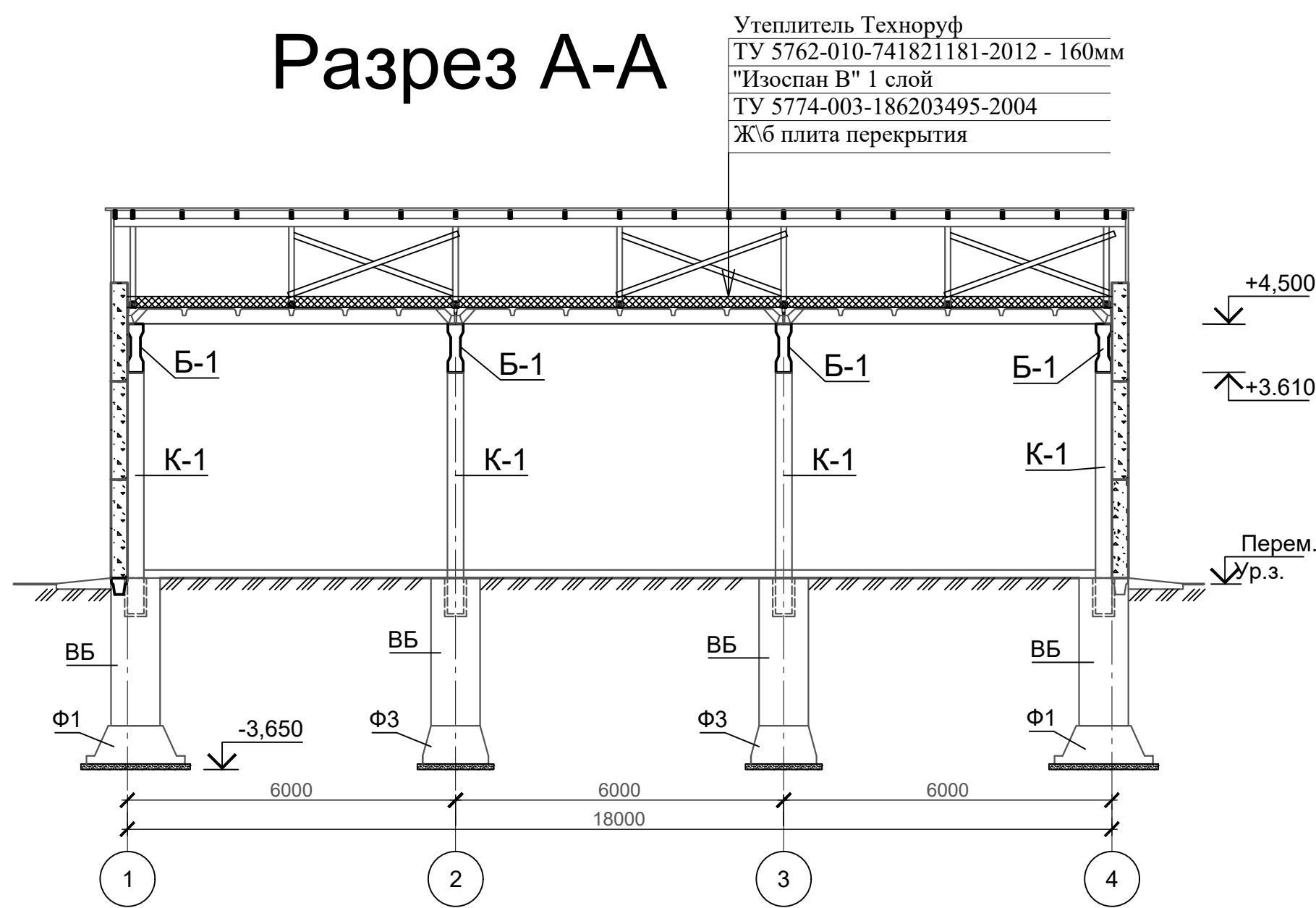




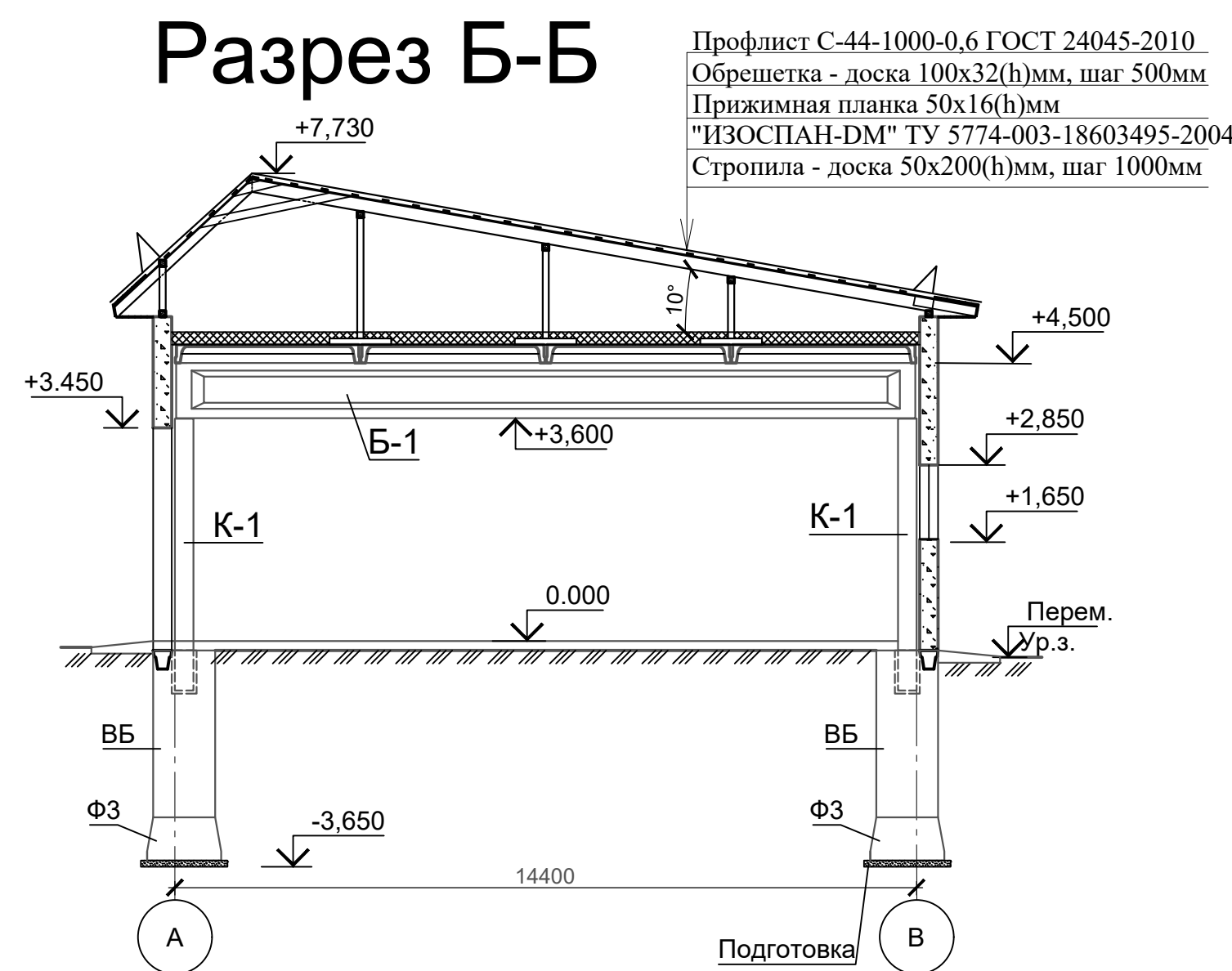
# План на отм. 0,000



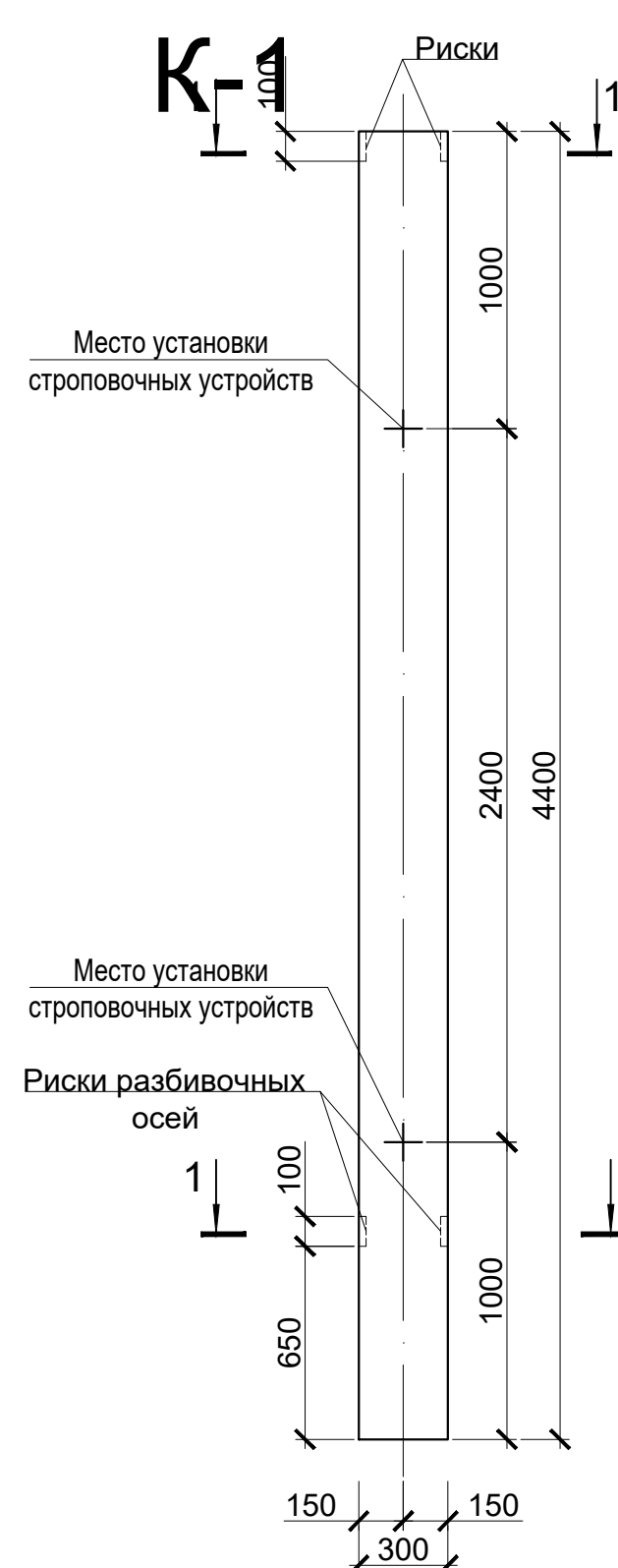
## Разрез А-А



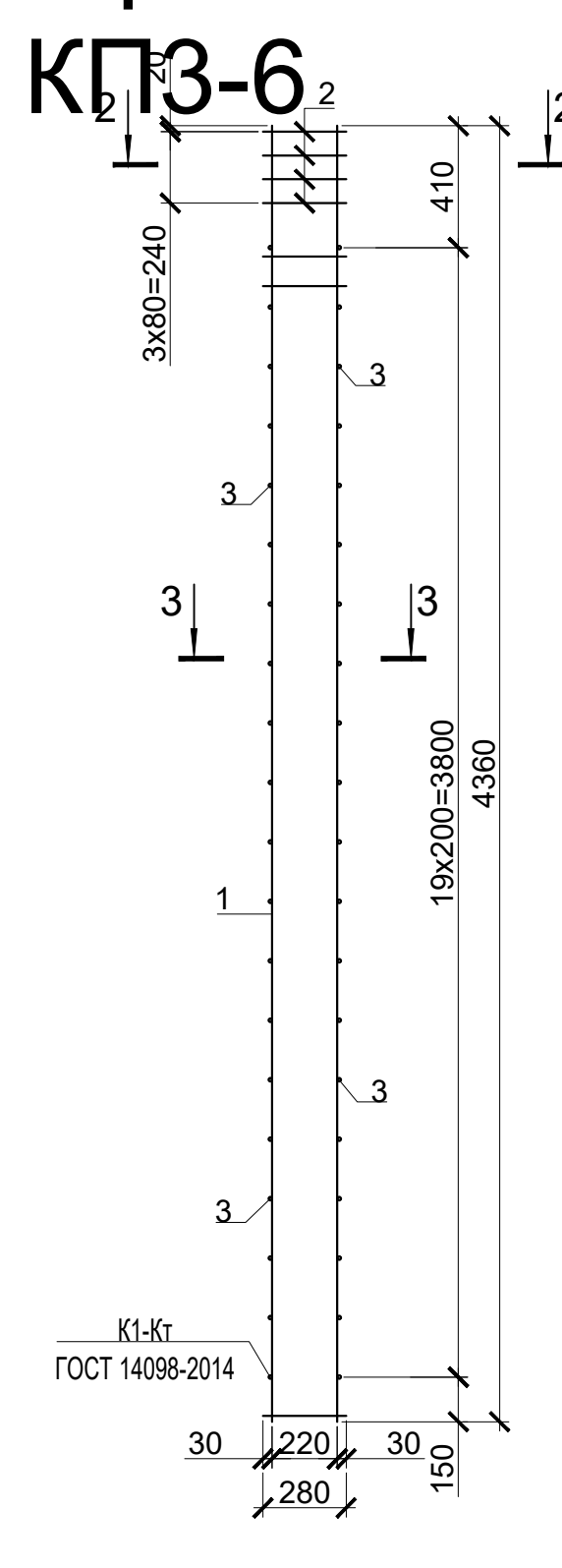
## Разрез Б-Б



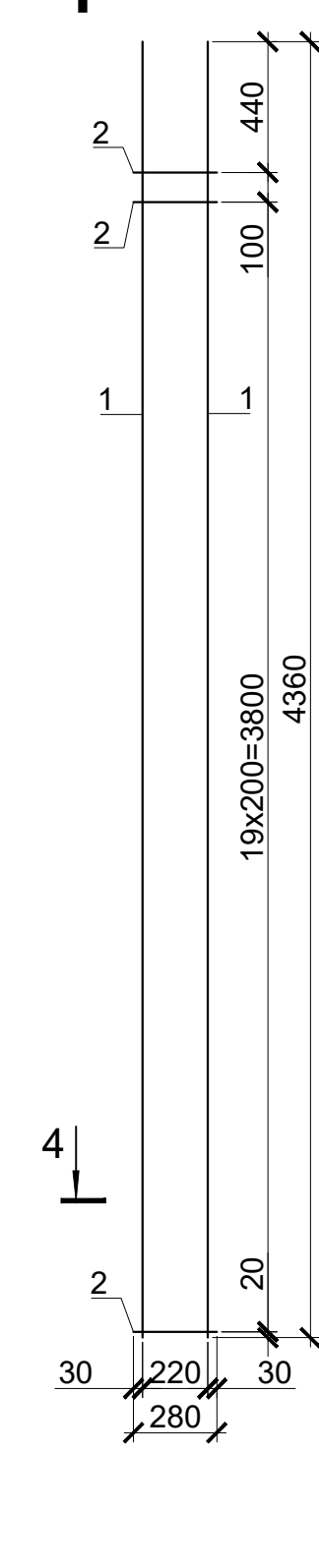
## Колонна К-1



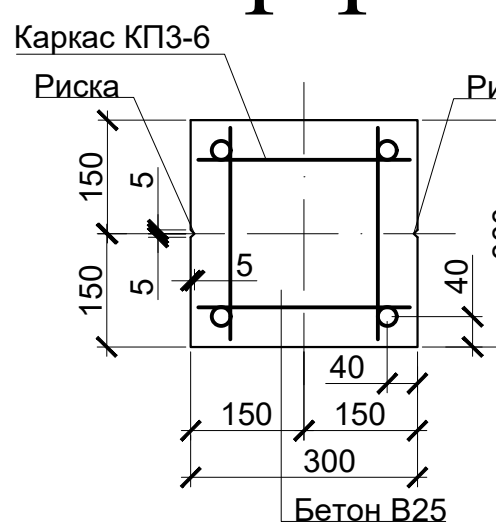
## Каркас КПЗ-6



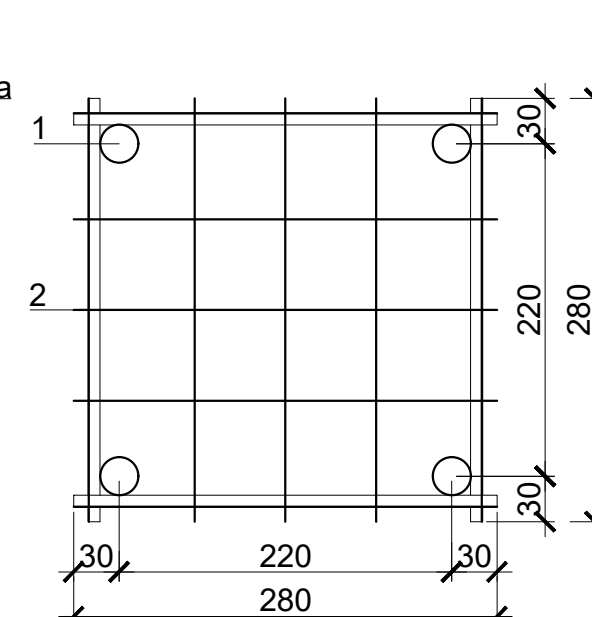
## Каркас КР2-4



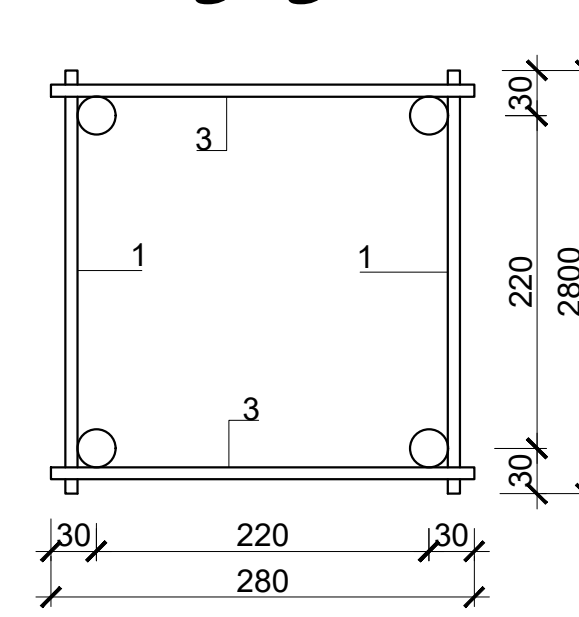
### 1-1



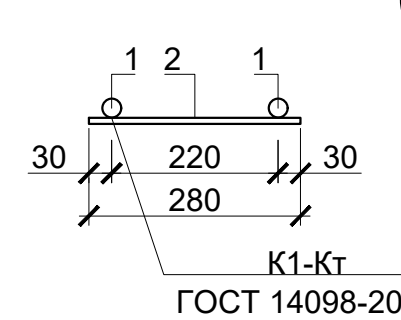
### 2-2



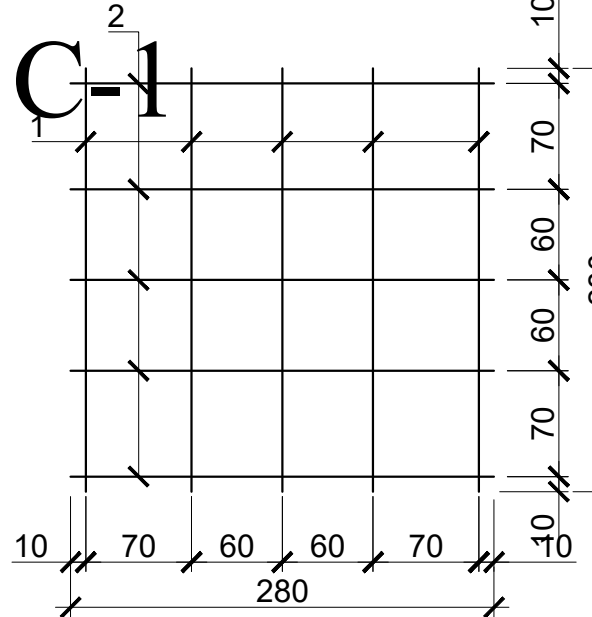
### 3-3



### 4-4



## Сетка С-1



## Спецификация элементов колонны К-1

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. кг.	Примечание
КПЗ-6		Пространственный каркас КПЗ-6	1	80,58	80,58
		Материалы			
	ГОСТ 26633-2012	Бетон В25			0,40м³

## Спецификация элементов сетки С-1

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. кг.	Примечание
1	ГОСТ 34028-2016	Ø8 А500С L=280	5	0,11	0,55
2	ГОСТ 34028-2016	Ø8 А500С L=280	5	0,11	0,55

## Спецификация элементов пространственного каркаса КПЗ-6

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. кг.	Примечание
1		Каркас КР2-4	2	35,89	71,78
2		Сетка С-1	4	1,10	4,40
3	ГОСТ 34028-2016	Ø8 А500С L=280	40	0,11	4,40

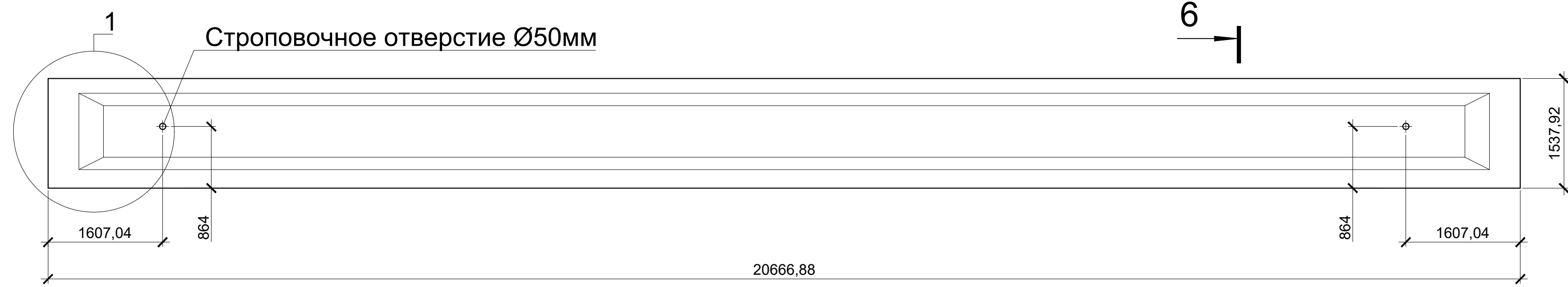
## Спецификация элементов каркаса КР2-4

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. кг.	Примечание
1	ГОСТ 34028-2016	Ø25 А500С L=4360	2	16,79	33,58
2	ГОСТ 34028-2016	Ø8 А500С L=280	21	0,11	2,31

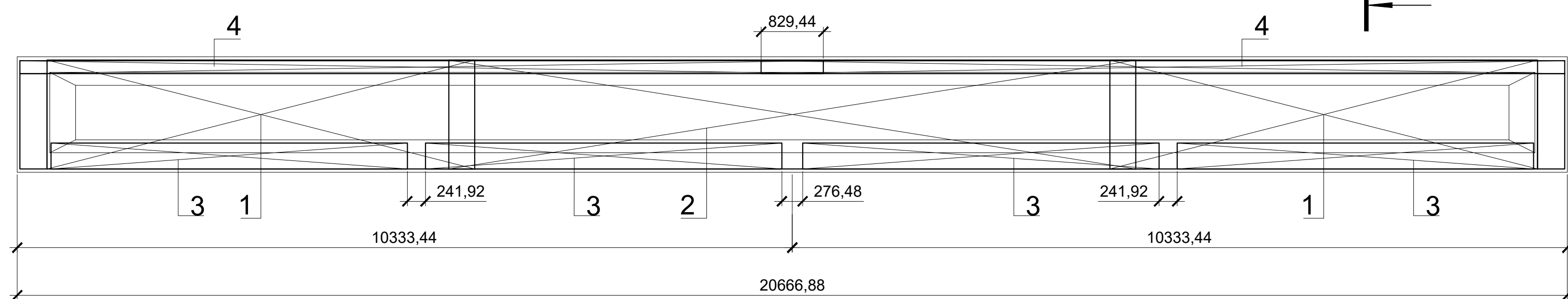
- В процессе производства работ по монтажу сборных железобетонных конструкций, для обеспечения высокого качества работ, проводятся следующие виды контроля:
  - входной контроль;
  - операционный контроль;
  - приемочный контроль.
- Входной контроль должен быть сплошным (проверка каждой конструкции).
- Входной контроль проводится линейным персоналом участка с привлечением в необходимых случаях строительной лаборатории.
- В процессе проведения входного контроля проверяется внешний вид конструкций, заводская маркировка, комплектность, правильность оформления документа о качестве, а также геометрические размеры изделий.
- В документе о качестве поставляемой продукции должно быть указано:
  - наименование и адрес предприятия-изготовителя;
  - номер и дата выдачи документа;
  - номер партии или конструкции (при поштучной поставке);
  - наименование и марки конструкций;
  - число конструкций каждой марки;
  - дата изготовления конструкций;
  - класс или марки бетона по прочности;
  - отпускная прочность бетона (нормируемая, требуемая с учетом фактической однородности бетона по ГОСТ 18105-86, и фактическая);
  - обозначение стандарта или технических условий и другие показатели, если стандартами или техническими условиями на конструкции конкретных видов.
- Результаты проведения входного контроля фиксируются в "Журнале входного контроля" произвольной формы, в котором указывается наименование изделия, дата поступления и проверки, организация-поставщик, наличие сопроводительной документации, качество изделия ("пригоден", "брак"), фамилия и должность проверяющего.
- Геометрические размеры сборных железобетонных конструкций проверяют с погрешностью до 1 мм металлическими измерительными линейками, рулетками и штангенциркулями.
- Геометрические размеры конструкций проверяют не менее, чем в трех местах, расположенных в середине и вблизи от краев.
- Технические характеристики сборных железобетонных элементов должны соответствовать требованиям ГОСТ 13015.1-81\*.
- Сварочно-технологические свойства электродов должны соответствовать ГОСТ 9466-75\*.
- При производстве монтажных работ должно осуществляться постоянное геодезическое обеспечение точности установки элементов с определением их фактического положения. Результаты геодезических измерений после окончательного закрепления конструкций должны оформляться исполнительными схемами.
- В процессе монтажа сборных железобетонных конструкций помимо оформления исполнительных схем ведутся журналы:
  - работ по монтажу строительных конструкций;
  - сварочных работ;
  - антикоррозийная защита сварных соединений;
  - замоналичивание монтажных стыков и узлов.
- Все выполненные работы, скрываемые последующими, должны оформляться актами на скрытые работы.
- Операционный контроль следует проводить инженерно-техническим составом участка и работниками строительной лаборатории.
- Результаты проведения операционного контроля заносятся в "Журнал работ" с указанием даты проверки, места проверки, обнаруженных дефектов, сроков их устранения, фамилии и должности проверяющего.
- Все выявленные в процессе проведения операционного контроля дефекты должны быть устранены до начала последующей операции с занесением данных об их устранении в "Журнал работ".
- Операционный контроль проводится постоянно в процессе всего периода производства работ.

ИЗМ.						БР-08.03.01-2024		
ИЗМ.						ХТИ - филиал СФУ		
ИЗМ.	КОЛ. ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА				
Разработал	Валей И. Р.			06.24	СТО для легковых автомобилей с автоматой в г.Черногорске	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Консультант	Шабалева Р.В.			06.24				
Руководитель	Шабалева Г.И.			06.24				
Н. контроль	Шабалева Г.И.			06.24	План, разрезы, колонна.	Кафедра строительства и экономики		
Зав. кафедрой	Шабалева Г.И.			06.24				

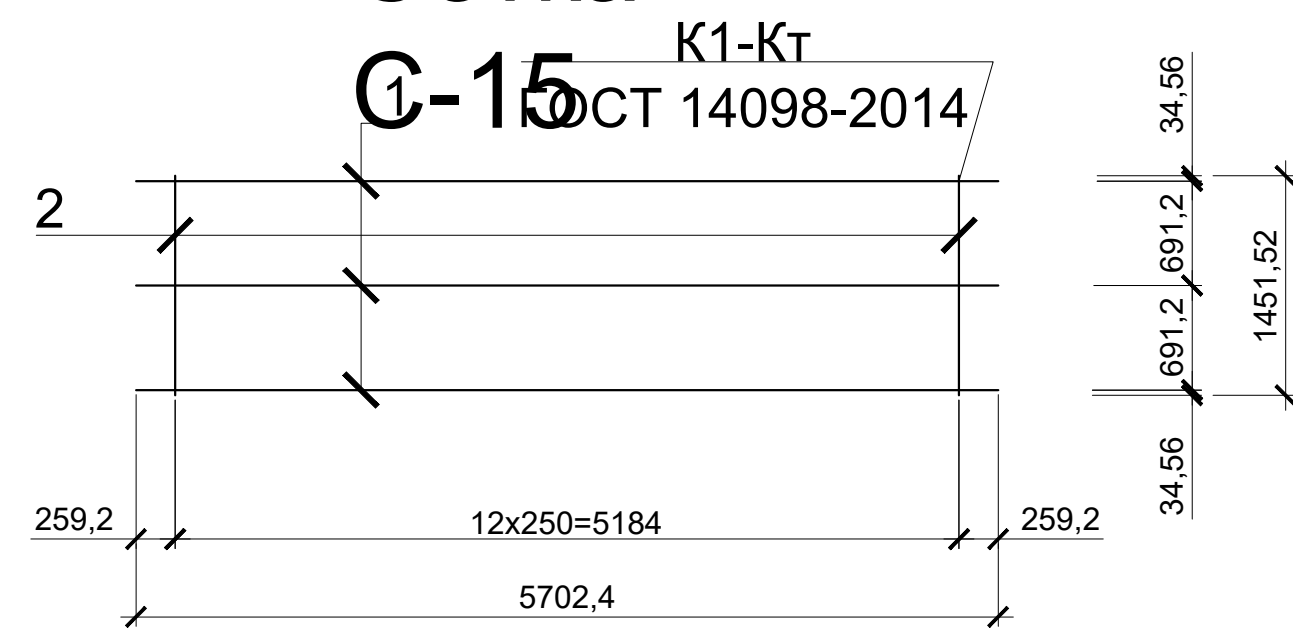
# Балка Б-1



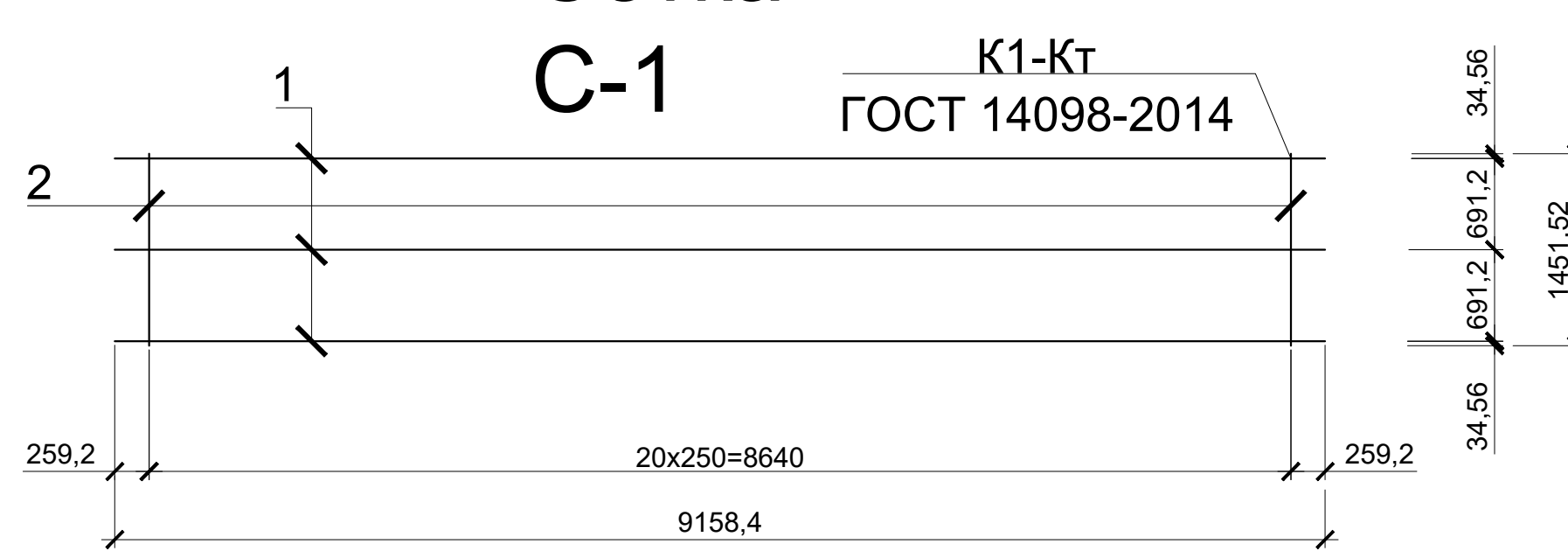
## Схема армирования балки Б-1



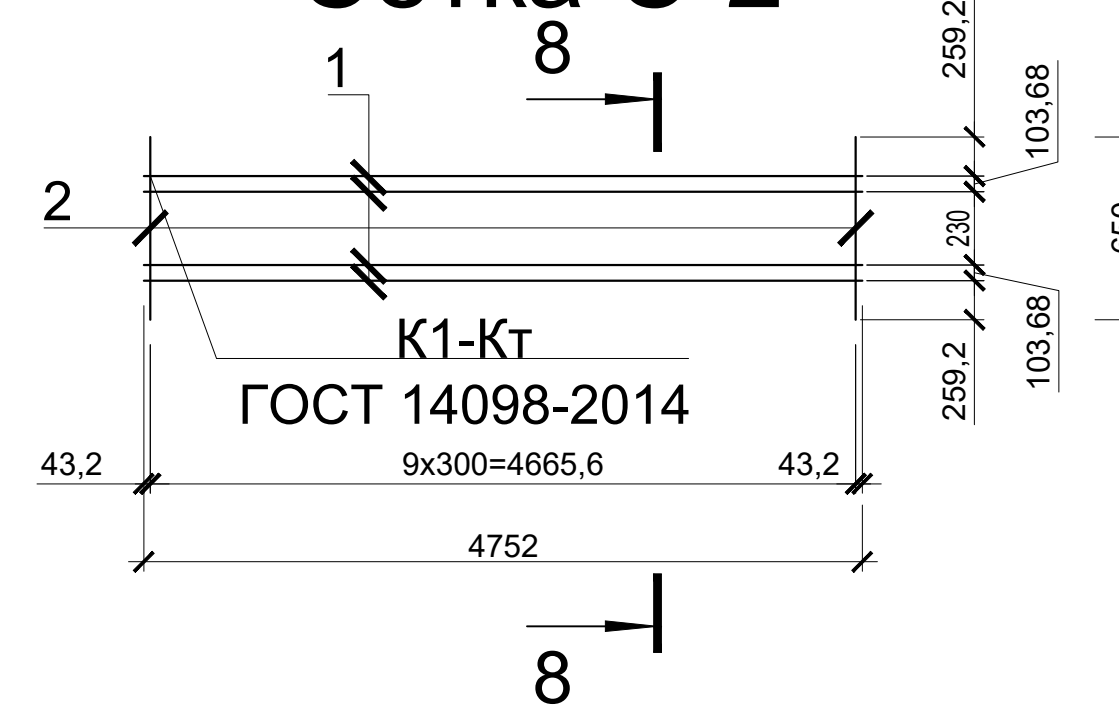
### Сетка С-15



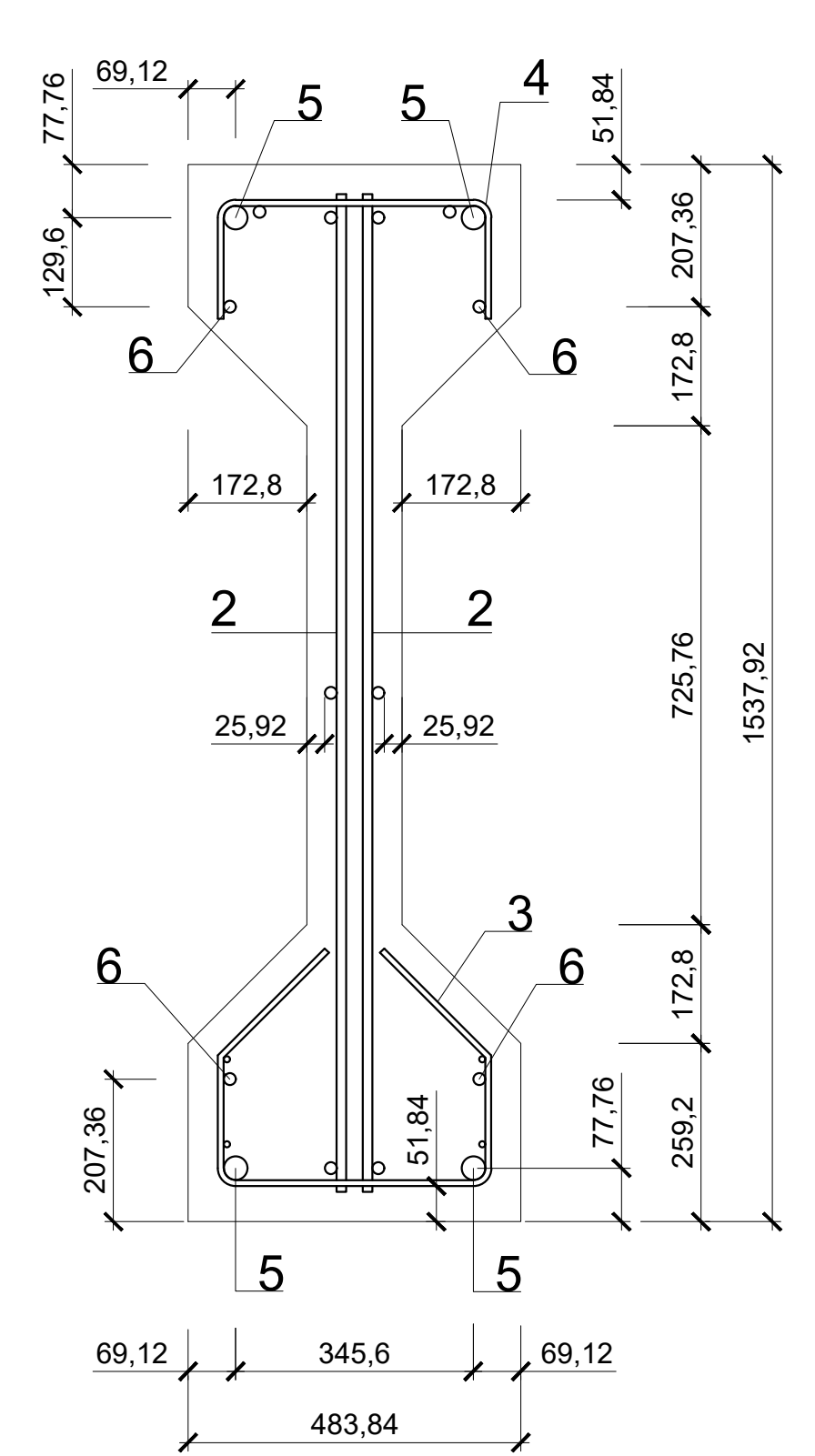
### Сетка С-1



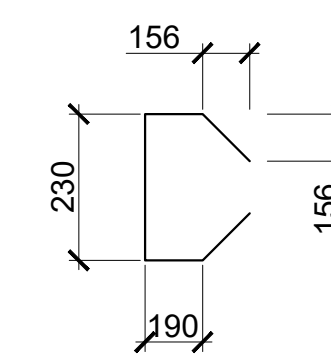
### Сетка С-2



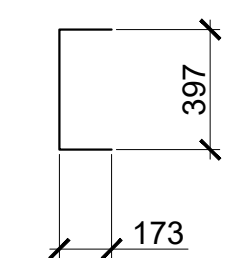
### 7-7



### 8-8



### 9-9



## Спецификация элементов балки Б-1

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Примечание
1		Сетка С-15	4	5,73	22,92
2		Сетка С-1	2	9,21	18,42
3		Сетка С-2	4	2,46	9,84
4		Сетка С-7	2	12,76	25,52
5	ГОСТ 34028-2016	Ø20 А500С L=11920	4	29,44	117,76
6	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500С L=11920	4	7,35	29,40
Материалы					
	ГОСТ 26633-2012	Бетон В25			1,80м³

## Спецификация элементов сетки С-1

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Примечание
1	ГОСТ 6727-80	Ø5 Вр-1 L=5300	3	0,76	2,28
2	ГОСТ 34028-2016	Ø8 А500С L=840	21	0,33	6,93

## Спецификация элементов сетки С-2

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Примечание
1	ГОСТ 6727-80	Ø5 Вр-1 L=2700	4	0,39	1,56
2	ГОСТ 6727-80	Ø5 Вр-1 L=650	10	0,09	0,90

## Спецификация элементов сетки С-15

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Примечание
1	ГОСТ 6727-80	Ø5 Вр-1 L=3300	3	0,48	1,44
2	ГОСТ 34028-2016	Ø8 А500С L=840	13	0,33	4,29

## Спецификация элементов сетки С-7

№	Обозначение	Наименование	Шт	Масса кг.	Примечание
1	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500С L=6200	2	3,83	7,66
2	ГОСТ 34028-2016	Ø8 А240 L=430	30	0,17	5,10

ИЗМ.						БР-08.03.01-2024			ХТИ - филиал СФУ		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	СТО для легковых автомобилей с автоматой в г.Черногорске			Стадия	Лист	Листов
Разработал	Валков И.Р.				06.24				8	8	
Консультант	Шабалева Р.В.			06.24							
Руководитель	Шабалева Г.И.			06.24							
Н. контроль						Балка Б-1			Кафедра строительства и экономики		
Заб. кафедрой											

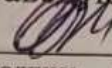
Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО  
«Сибирский федеральный университет»

кафедра «Строительство и экономика»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Г. Н. Шibaева

подпись      инициалы, фамилия

«25» 06 2024 г.

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

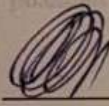
08.03.01 «Строительство»

код и наименование направления

СТО для легковых автомобилей с автомойкой в г.Черногорске

тема

Руководитель



подпись, дата

25.06.24

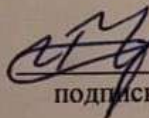
к.т.н., зав. кафедры

должность, ученая степень

Шibaева Г. Н.

фамилия, инициалы

Выпускник

 25.06.24

подпись, дата

Валиев И.Р.

фамилия, инициалы

Абакан 2024