

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Хакасский технический институт – филиал СФУ
институт
Строительство
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Г.Н. Шибаета

подпись инициалы, фамилия

«_____» _____ 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

код и наименование направления

Блочно-модульный городок в У-Абаканском районе РХ

тема

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

к.т.н., доцент

должность, ученая степень

О. З. Халимов

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

Д. С. Буга

инициалы, фамилия

Абакан 2022

Продолжение титульного листа БР по теме Блочно-модульный городок
в У-Абаканском районе РХ

Консультанты по
разделам:

Архитектурно-строительный

наименование раздела

подпись, дата

Е.Е. Ибе

инициалы, фамилия

Конструктивный

наименование раздела

подпись, дата

Г. В. Шурышева

инициалы, фамилия

Основания и фундаменты

наименование раздела

подпись, дата

О. З. Халимов

инициалы, фамилия

Технология и организация
строительства

наименование раздела

подпись, дата

А. Н. Дулесов

инициалы, фамилия

ОВОС

наименование раздела

подпись, дата

Е. А. Бабушкина

инициалы, фамилия

Безопасность жизнедеятельности

наименование раздела

подпись, дата

А. В. Демина

инициалы, фамилия

Экономика

наименование раздела

подпись, дата

Г. В. Шурышева

инициалы, фамилия

Нормоконтроль

подпись, дата

Г. Н. Шибаева

инициалы, фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	7
1.1 Характеристика района и площадки строительства.....	7
1.2 Решение генерального плана	8
1.3 Объёмно-планировочное решение	9
1.4 Конструктивные решения	10
1.5 Теплотехнический расчёт.....	10
1.6 Наружная и внутренняя отделка	11
1.7 Пожарная безопасность	12
2 КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ	13
2.1 Исходные данные для расчета конструкции	13
2.2 Сбор нагрузок	13
2.2.1 Снеговая нагрузка	13
2.2.2 Ветровые нагрузки.....	14
2.3 Моделирование здания в программном комплексе SCAD Office	17
2.3.1 Виды загрузений	17
2.3.2 Комбинация загрузений	17
2.4 Расчет здания в программном комплексе SCAD Office.....	17
2.4.1 Деформации конструкции каркаса.....	18
3 Основания и фундаменты.....	22
3.1 Анализ конструктивной схемы здания	22
3.2 Краткое описание территории	23
3.3 Геологическое строение	24
3.4 Определение исходных и классификационных характеристик грунта.....	25
3.5 Поэлементная оценка геологических условий разведанного инженерно-геологического элемента (ИГЭ)	27
3.6 Обоснование возможных вариантов фундаментов	28
3.7 Глубина заложения фундаментов.....	29
3.8 Расчет и проектирование столбчатого монолитного фундамента на естественном основании (галечник)	31
3.9 Определение наиболее выгодного варианта фундаментов	34
4 ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	34
4.1 Исходные данные	35
4.2 Спецификация элементов конструкций.....	35
4.3 Выбор грузозахватных и монтажных приспособлений	35
4.4 Подсчет объемов работ.....	37

4.5	Выбор монтажного крана.....	37
4.6	Выбор и расчет транспортных средств.....	40
4.7	Калькуляция трудовых затрат	41
4.8	Расчет численно-квалификационного состава бригады и звеньев	41
4.9	Проектирование общеплощадочного стройгенплана	42
4.9.1	Проектирование временных дорог.....	42
4.9.2	Организация приобъектных складов	42
4.9.3	Определение потребности во временных зданиях и сооружениях.....	43
4.10	Указания по производству работ.....	45
4.11	Указания по технике безопасности	45
5	ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	48
5.1	Общие положения	48
5.2	Общие положения о проектируемом объекте.....	48
5.3	Климат и фоновое загрязнение.....	49
5.4	Геологическое строение и гидрогеологические условия.....	50
5.5	Оценка воздействия на окружающую среду	50
5.5.1	Расчет выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта....	50
5.5.2	Расчет выбросов загрязняющих веществ от сварочных работ	54
5.5.3	Расчет выбросов загрязняющих веществ при помощи методики ОНД-86.....	55
5.5.4	Оценка воздействия объекта на поверхностные и подземные воды.....	56
5.5.5	Оценка воздействия объекта на почвенно-растительный покров.....	56
5.5.6	Отходы	57
5.5.7	Выводы и рекомендации	60
6	БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	60
6.1	Общие положения	60
6.2	Требования безопасности к обустройству и содержанию строительных площадок, участков работ и рабочих мест	61
6.3	Безопасность труда при погрузочно-разгрузочных работах	62
6.4	Техника безопасности при производстве земляных работ	63
6.5	Требования безопасности при монтаже металлических балок ...	64
6.6	Безопасность труда при электросварочных работах.....	65

6.7 Техника безопасности при кровельных работах	65
6.8 Обеспечение пожаробезопасности.....	66
7 ЭКОНОМИКА	68
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	70
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	71
ПРИЛОЖЕНИЕ А. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ.....	79
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	82
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ЛОКАЛЬНО-СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ

ВВЕДЕНИЕ

Проектируемый объект – блочно-модульный городок в У-Абаканском районе РХ.

Военная сфера – приоритетное направление социально-экономического развития Хакасии. Значимость развития определяется расширением численности студентов военной кафедры и прохождения ими военных сборов. Наличие блочно модульных казарм создает условия для проведения военных сборов не только для военнослужащих Абакана но и всей Республики.

Основными проблемами являются недостаточное количество быстро-возводимой и легкодоступной жилой площади. В связи с этим строительство новых современных объектов, отвечающих всем потребностям, является актуальным и целесообразным.

Целью бакалаврской работы является разработка здания блочно-модульный городок в У-Абаканском районе РХ. В связи с этим поставлены следующие задачи:

- разработать объемно-планировочные и конструктивные решения;
- произвести расчеты на устойчивость здания при сейсмических нагрузках;
- разработать фундаменты;
- разработать технологическую карту на устройство наружной ограждающей конструкции;
- строительный генеральный план на период возведения надземной части;
- составление локального сметного расчета;
- рассчитать оценку воздействия на окружающую среду;
- прописать технику безопасности на период строительства объекта.

При проектировании здания применялись различные нормативные документы и существующие типовые решения. В квалификационной работе нет решений, представляющих сложность изготовления, монтажа и удорожающих тем самым стоимость проекта в целом.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Характеристика района и площадки строительства

Проектируемый объект – блочно-модульный городок в У-Абаканском районе РХ. Место расположения здания находится в п. Усть-Абакан. Территория имеет равнинную местность. Высота над уровнем моря 246 м.

У-Абаканский район расположен на юге Сибири, в центре Минусинской котловины. Территория, отведенная под строительство, расположена на землях, предназначенных для строительства малоэтажных жилых домов, и представляет собой участок свободный от построек.

Расположение участка на карте показано на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Ситуационный план п. Усть-Абакан

Район строительства – Республика Хакасия, климат резко-континентальный с суровой зимой и теплым летом [1]:

- среднегодовая температура воздуха плюс 0,3 0С;
- средняя температура воздуха:
 - наиболее холодного месяца минус 25,5 0С;
 - наиболее теплого месяца плюс 19,5 0С;
- абсолютная максимальная температура воздуха плюс 39 0С;
- абсолютная минимальная температура воздуха минус 47 0С;
- средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца 79 %;
- средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого

месяца 67 %;

- преобладающие направление ветров декабрь – февраль ЮЗ;
- климатический район для строительства IV;
- по совокупности всех метеорологических данных климат района строительства характеризуется как резко континентальный, с жарким летом и холодной зимой;
- согласно [3], значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли равно 1,0 кПа – II снеговой район;
- нормативное ветровое давление – 0,38 кПа, III – ветровой район;
- сейсмичность района по [2], - 7 баллов, 8 баллов для сейсмической опасности типа «А», «В», «С», при 10%, 5%, и 1% вероятности в течении 50 лет соответственно.

1.2 Решение генерального плана

Структура и расположения застройки генерального плана были выполнены в соответствии с [5].

Генеральный план участка имеет прямоугольную форму размером 29,165×63,685 м.

Главный подъезд к объекту строительства осуществляется с западного направления, со стороны дороги.

На территории участка располагаются:

- Проектируемое здание блочно-модульный городок
- Парковка
- Плац

Технико-экономические показатели генплана представлены в таблице 1.1:

Таблица 1.1 – ТЭП генерального плана.

№	Наименование	Площадь, м ²
1	Площадь участка	8466
2	Площадь застройки	1100
3	Площадь озеленения	6098
4	Площадь дорог и тротуаров	2367

На территории участка в целях экологических мероприятий высажены лиственные деревья, цветочные клумбы и газон.

Роза ветров для п. Усть-Абакана составлена на основании метеорологической службы WorldWeather. В течении всего года в районе проектируемого

объекта преобладают ветры северного, юго-западного и южного направления. Данные по направлению ветров представлены в таблице 1.2 и 1.3.

Таблица 1.2 – Повторяемость направлений ветра и штилей, %

	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Хакасия	18	14	7	8	15	19	12	7	25

Таблица 1.3 – Средняя скорость ветра по направлениям, м/с

	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Хакасия	1,7	2,1	1,8	1,8	2,6	4,1	3,6	1,9

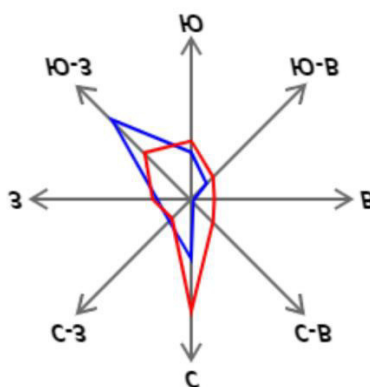


Рисунок 1.2 – Роза ветров

1.3 Объёмно-планировочное решение

Здание блочно-модульного городка имеет сложную форму в плане, состоящая из прямоугольника и квадрата. Размер здания по осям составляет 29,465×63,985 м. Так как здание одноэтажное и сейсмичность района строительства составляет 7 баллов, то здание не требует осадочного шва.

Высота от уровня земли до верха кровли составляет 4,140 м. Отметка низа несущих конструкций равна 2,540 м.

На этаже здания располагаются солдатский жилой модуль, уборные, штаб, обеденный зал и т.п.

На первом этаже имеется 6 входов/выходов, из которых 1 – главный вход/выход, 5 – эвакуационных выходов.

В здании предусмотрено как искусственное освещение из светодиодных светильников, так и естественное обеспечиваемое с помощью окон.

1.4 Конструктивные решения

Здание блочно-модульного городка представляет собой каркасное здание, выполненное преимущественно из металлических конструкций.

Балки выполнены из металлических прогонов-двутавров.

Наружные стены представляют собой сэндвич-панели с толщиной 150мм.

Внутренние стены – сэндвич-панель толщиной 80 мм.

Конструкция кровли – плоская.

В проекте предусмотрено двухкамерное остекление из дерево-алюминиевого материала. Окна изготавливаются в соответствии с требованиями [7].

Дверные проемы изготовлены в соответствии с требованиями [8], [13], [14] и [15].

Для соблюдения требований воздухообмена предусмотрена централизованная приточно-вытяжная вентиляция с естественным и механическим побуждением [16].

Фундамент – столбчатый монолитный.

1.5 Теплотехнический расчёт

Необходимо выполнить теплотехнический расчет ограждающей стены и покрытия.

Расчетные данные для теплотехнического расчета:

Здание расположено в п. Усть-Абакан Республики Хакасия. Зона влажности сухая (приложение А [1]). Принимаем необходимые параметры по таблице 3.1 [1], по городу Абакан:

– Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 составляет $t_5 = -37^{\circ}\text{C}$;

– Средняя температура отопительного периода при средней суточной температуре воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ принимается равным $t_{om} = -7,9^{\circ}\text{C}$;

– Продолжительность отопительного периода составляет $z_{om} = 224$ сут.

Найдем требуемое тепловое сопротивление по формуле (табл. 3 [4]):

$$R_0 = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (1.1)$$

где ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$, для кон-

кретного пункта;

a, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным табл. 3 [4] для соответствующих групп зданий ($a = 0,00035$; $b = 1,4$)

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от}) \cdot z_{от}, \quad (1.2)$$

где t_b – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С, принимаемая при расчете ограждающих конструкций групп зданий указанных по таблицам 1-3 [4]. Принимаем равным $t_b = +20^\circ\text{C}$

$$\text{ГСОП} = (20^\circ\text{C} - (-7,9^\circ\text{C})) \cdot 224. \text{сут} = 6249,6^\circ\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$$

$$R_0 = 0,00035 \cdot 6249,6 + 1,4 = 3,062$$

Решив уравнение, найдем необходимую толщину утеплителя

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_n} + \frac{1}{\alpha_b} + \sum R_i, \quad (1.3)$$

где α_b - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, принимаемый по таблице 4 [4], $\alpha_b = 8,7$;

α_n - Коэффициенты теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, принимаемый по таблице 6 [4], $\alpha_n = 23$;

R_i – термическое сопротивление отдельного i -го слоя ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, определяемое по формуле 6.6 [4]:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (1.4)$$

где δ_i – толщина i -го слоя конструкции, м;

λ_i – расчетная теплопроводность материала i -го слоя конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, принимаемый по таблице Т.1 приложения Т [4].

Теплотехнические расчеты для ограждающих конструкций стены и покрытия представлены в Приложении А пояснительной записки. По результатам теплотехнического расчета панели из сэндвич-панелей удовлетворяют параметрам.

1.6 Наружная и внутренняя отделка

Внутренняя отделка здания представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Внутренняя отделка помещений

Помещение	Пол		Стены		Потолок	
	Внутренняя отделка	Площадь м ²	Внутренняя отделка	Площадь м ²	Внутренняя отделка	Площадь м ²
Первый этаж						
Туалеты	Плитка керамическая	25,22	Керамическая плитка	5673,2	-	25,22
Обеденный зал	Плитка керамическая	25,75	-	5697,5	-	25,75
Жилой блок	Дерево	14	-	36,4	-	50,4
Коридор	Дерево	119	-	-	-	119
Цеха	Плитка керамическая	113	-	-	-	113
Тамбур	Плитка керамическая	41,55	-	7981,53	-	41,55
Примечание: знак «-» указывает на то, что отделкой является конструкция, к которой примыкает помещение (для стен - брус)						

1.7 Пожарная безопасность

Системы противопожарной защиты, а также планировка здания была выполнена с учетом [8], [9], [10], [12].

Помещения здания оборудованы системой оповещения о пожаре и управления эвакуацией.

Спасение людей при пожаре должны обеспечивать конструктивные, объемно-планировочные, инженерно-технические и организационные мероприятия.

Защита людей на путях эвакуации обеспечивается комплексом объемно-планировочных, эргономических, конструктивных, инженерно-технических и организационных мероприятий. В проекте предусмотрено 3 эвакуационных выходов. 1 эвакуационный выход ведет к обычным входам/выходам из здания (главный вход/выход из здания). Второй и третий эвакуационный выходы ведут к эвакуации из здания, в части расположен-

ной в солдатском жилом модуле.

Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания.

Для устранения пожара на начальных этапах возгорания, установлены противопожарные щиты с необходимым количеством противопожарных инструментов, а также порошковыми огнетушителями.

2 Конструктивный раздел

2.1 Исходные данные для расчета конструкции

Исходные данные для расчета балок:

Материал – сталь;

Марка стали – С285;

Уровень ответственности объекта – нормальный.

Коэффициенты:

$\gamma_f = 1,05$ – коэффициент надежности по нагрузке [3];

$\gamma_n = 1,0$ – коэффициент надежности по ответственности [10];

$\gamma_c = 1,0$ – коэффициент условий работы [14].

2.2 Сбор нагрузок

Для выполнения статического расчета в программном комплексе SCAD++ необходимо отобразить постоянные и временные нагрузки, действующие на конструкцию.

Определение нагрузок выполним в соответствии с требованиями (п. 8 [3]). Расчетное значение нагрузки следует определять как произведение ее нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке γ_f .

При определении расчетного значения собственного веса конструкций коэффициенты надежности по нагрузке (γ_f) принимаются по табл. 7.1 [3].

2.2.1 Снеговая нагрузка

Сбор снеговой нагрузки выполнен в приложении ВеСТ, программного комплекса SCAD Office 21.1

Расчет выполнен по нормам проектирования [3].

Расчет для кровли на отметке 4,14 м. выполнен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Параметры для расчета снеговой нагрузки в программе ВеСТ, программного комплекса SCAD Office

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Снеговой район	II	
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,824	кН/м ²
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя скорость ветра зимой	2	м/сек
Средняя температура января	-20	°С
Здание		
		
Высота здания Н	4,14	м
Ширина здания В	14,5	м
h	0	м
α	0	град
L	64	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,429	

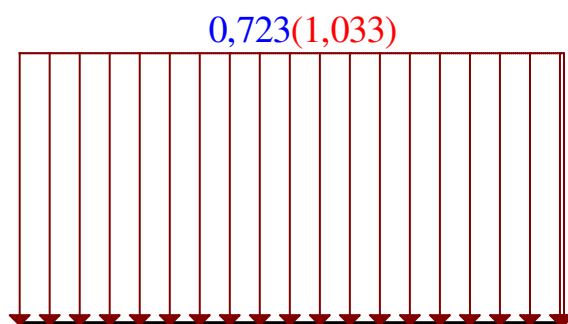


Рисунок 2.1 – Расчетная снеговая нагрузка (кН/м²)

2.2.2 Ветровые нагрузки

Сбор ветровой нагрузки выполнен в приложении ВеСТ, программного комплекса SCAD Office.

Расчет выполнен в таблице 2.3-2.6

Таблица 2.3 – Параметры для расчета ветровой нагрузки, в программе BeCT, программного комплекса SCAD Office.

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,373 кН/м ²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Однопролетные здания без фонарей

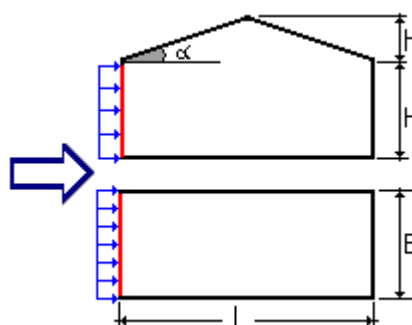


Рисунок 2.3 – Схема наветренной стороны

Таблица 2.4 – Результаты расчета ветровой нагрузки, наветренной стороны в программе BeCT, программного комплекса SCAD Office.

Параметры		
Поверхность	Левая стена	
Шаг сканирования	1 м	
Коэффициент надежности по нагрузке φ_f	1,4	
H	4,14	м
B	14,5	м
h	0	м
L	64	м

Таблица 2.5 – Результаты расчета ветровой нагрузки, подветренной стороны стены в программе BeCT, программного комплекса SCAD Office.

Высота (м)	Нормативное значение (кН/м ²)	Расчетное значение (кН/м ²)
0	0,149	0,209
1	0,149	0,209
2	0,149	0,209
3	0,149	0,209
4	0,149	0,209
4,14	0,149	0,209

Таблица 2.4 – Результаты расчета ветровой нагрузки, наветренной стороны в программе BeCT, программного комплекса SCAD Office.

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,373 кН/м ²
Тип местности	B - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Однопролетные здания без фонарей

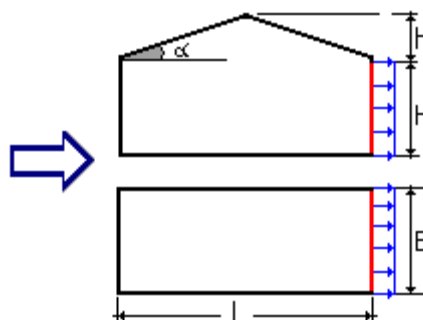


Рисунок 2.4 – Схема наветренной стороны

Таблица 2.4 – Результаты расчета ветровой нагрузки, наветренной стороны в программе BeCT, программного комплекса SCAD Office.

Параметры		
Поверхность	Правая стена	
Шаг сканирования	1 м	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4	
H	4,14	м
B	14,5	м
h	0	м
L	64	м

Таблица 2.5 – Результаты расчета ветровой нагрузки, подветренной стороны стены в программе BeCT, программного комплекса SCAD Office.

Высота (м)	Нормативное значение (кН/м ²)	Расчетное значение (кН/м ²)
0	-0,075	-0,104
1	-0,075	-0,104
2	-0,075	-0,104
3	-0,075	-0,104
4	-0,075	-0,104
4,14	-0,075	-0,104

2.3 Моделирование здания в программном комплексе SCAD Office

Расчетная схема здания представлена в виде пространственной модели, состоящей из горизонтальных металлических элементов балок и вертикальных стержневых элементов.

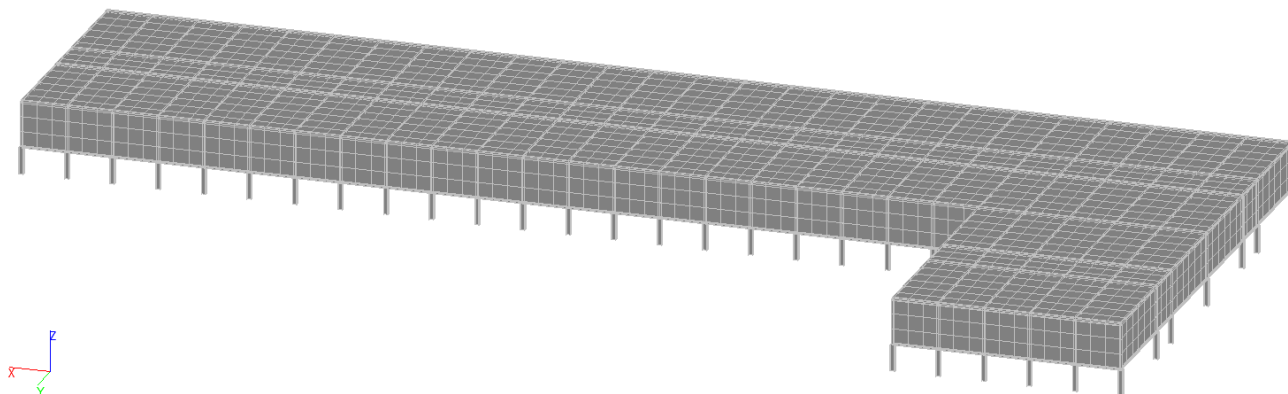


Рисунок 2.5 – Расчетная схема здания

2.3.1 Виды нагрузжений

В процессе расчета рассматриваются следующие загрузки:

Загрузка 1 – Собственный вес здания;

Загрузка 2 – Постоянная нагрузка на перекрытие (см. таблицу 2.1);

Загрузка 3 – Кратковременная снеговая нагрузка на покрытие;

Загрузка с 4 по 7 – Кратковременная ветровая нагрузка;

Загрузка с 8 по 10 – Особая сейсмическая нагрузка.

2.3.2 Комбинация нагрузжений

Для расчета принимаем следующие комбинации нагрузжений:

- 1) Собственный вес, постоянные нагрузки, снеговая нагрузка, пульсация + X;
- 2) Собственный вес, постоянные нагрузки, снеговая нагрузка, пульсация - X;
- 3) Собственный вес, постоянные нагрузки, снеговая нагрузка, пульсация + Y;
- 4) Собственный вес, постоянные нагрузки, снеговая нагрузка, пульсация - Y;
- 5) Собственный вес, постоянные нагрузки, снеговая нагрузка, сейсмическая нагрузка;

Коэффициент сочетаний ψ определяем в соответствии с п. 6.3 и п. 6.4 [3].

2.4 Расчет здания в программном комплексе SCAD Office

Наиболее загруженным являются элементы балок.

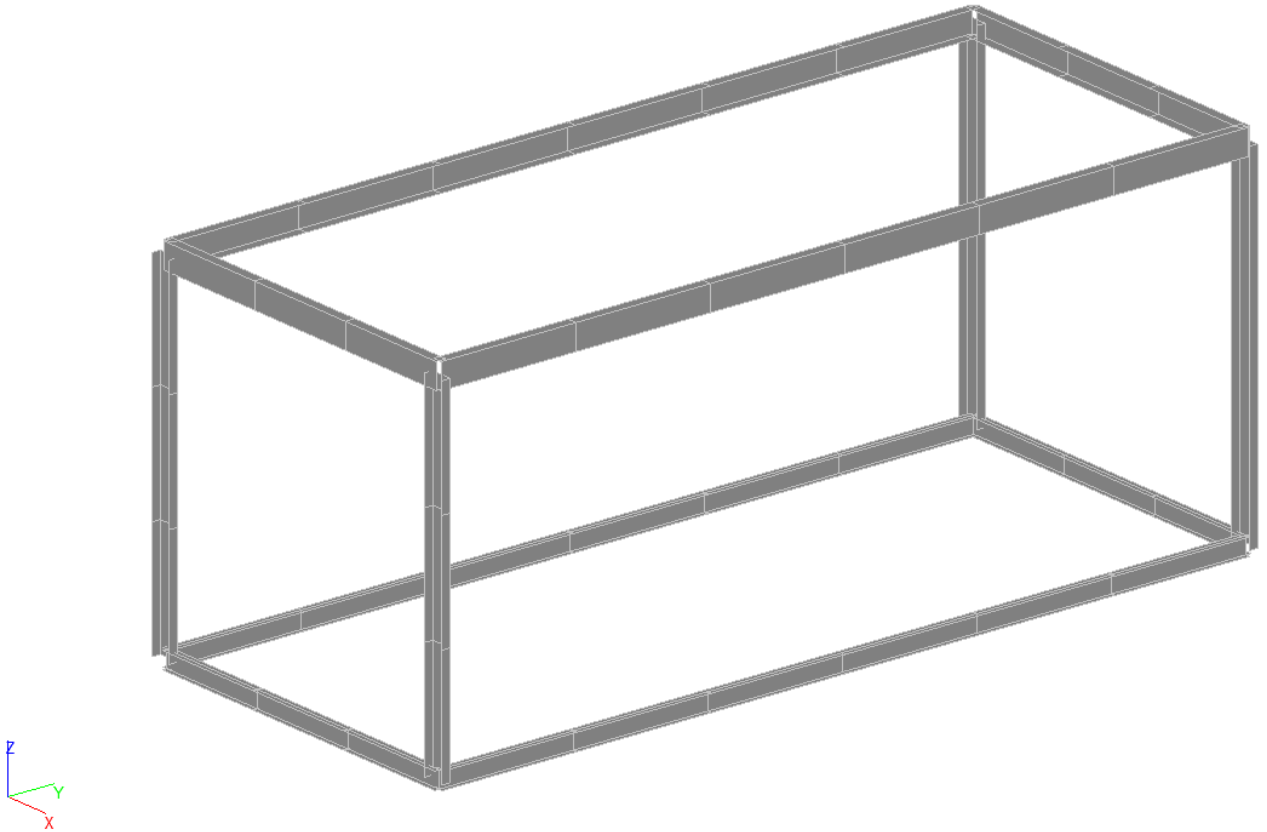


Рисунок 2.6 – Схема балок модуля

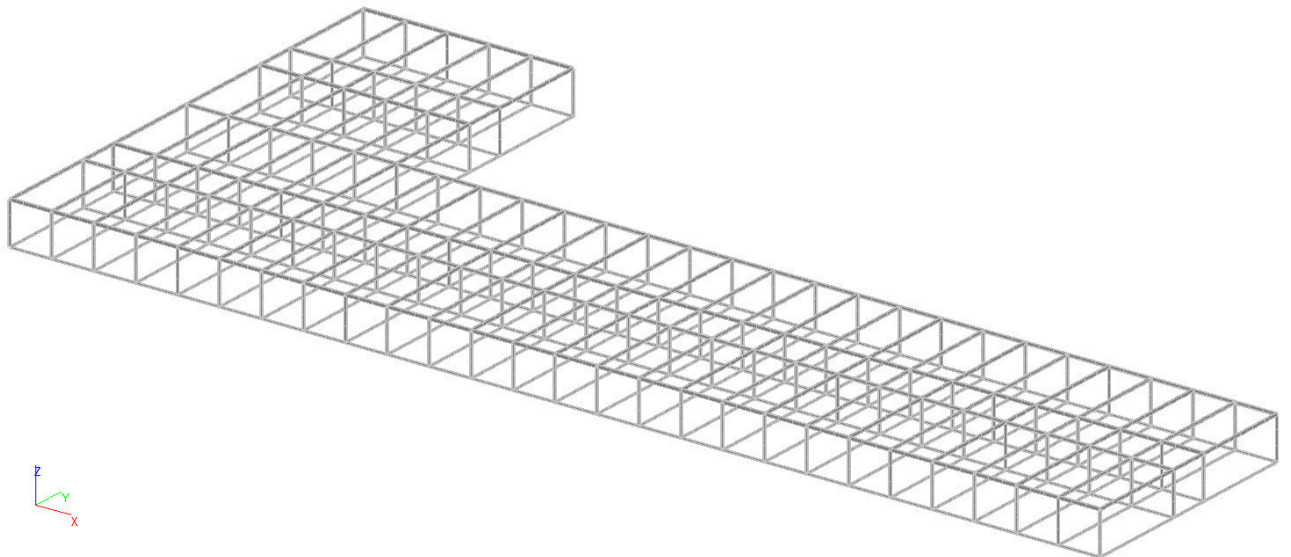


Рисунок 2.7 – Схема расположения балок

2.4.1 Деформации конструкции каркаса

В результате расчет была выявлена самая неблагоприятная комбинация нагрузок Собственный вес, постоянные нагрузки, снеговая нагрузка, сейсмическая нагрузка. Деформации от данной комбинации отображены на рис 2.11-2.14

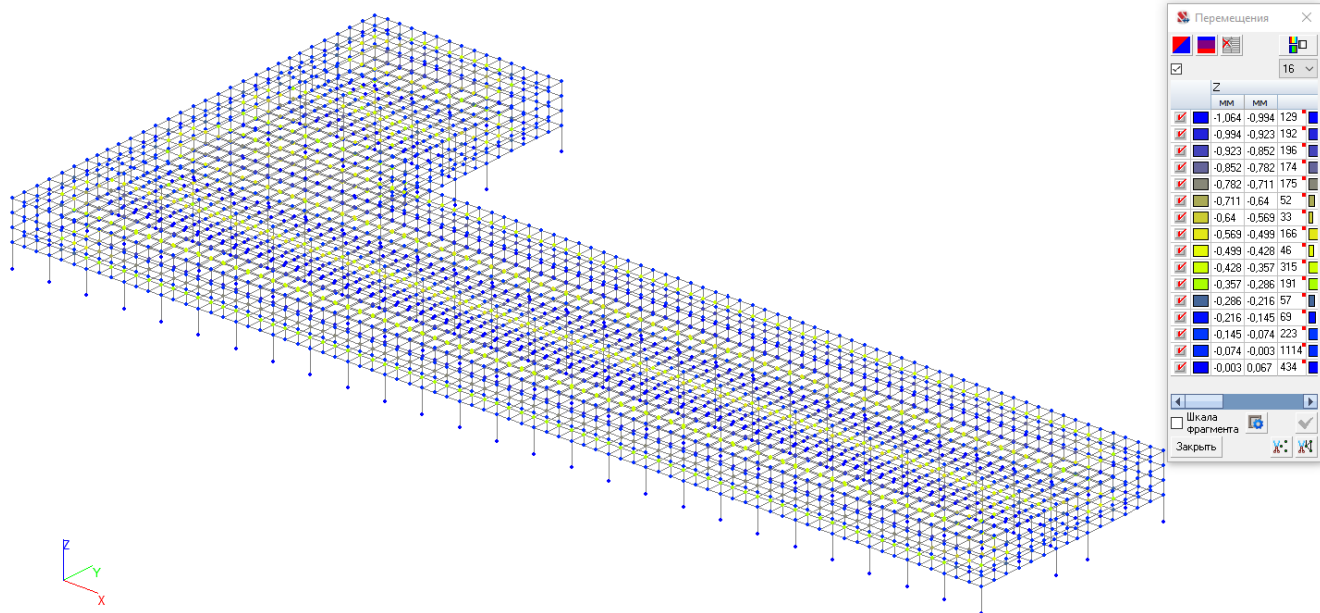


Рисунок 2.8 – Деформация по оси Z

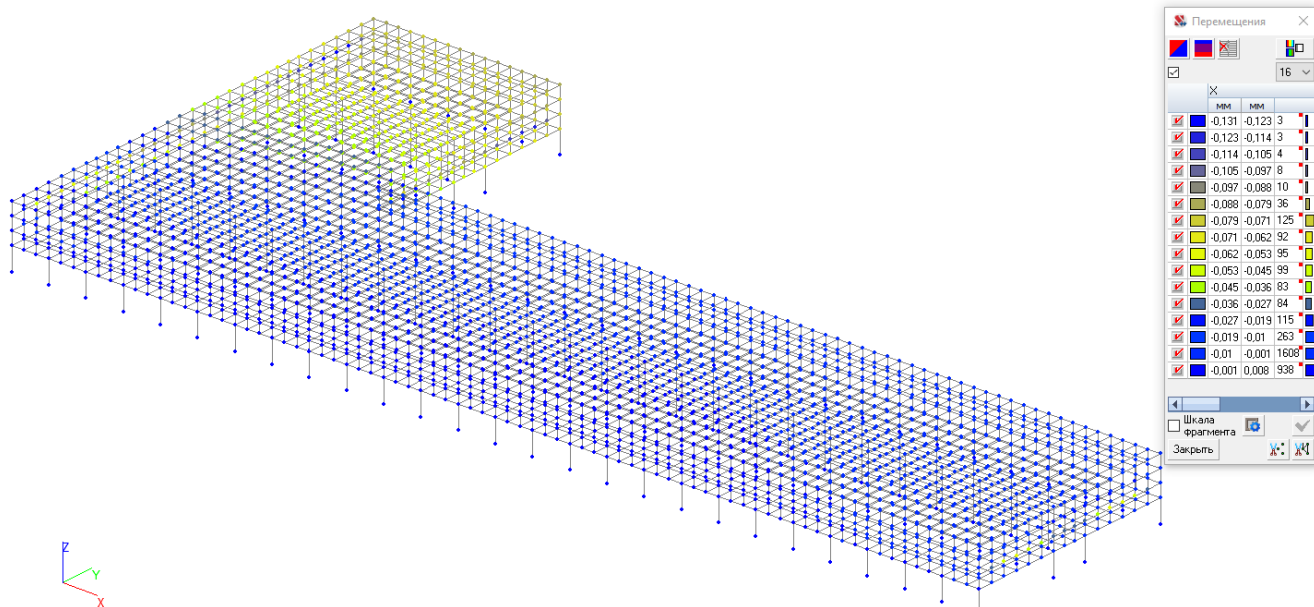


Рисунок 2.9 – Деформации по оси X

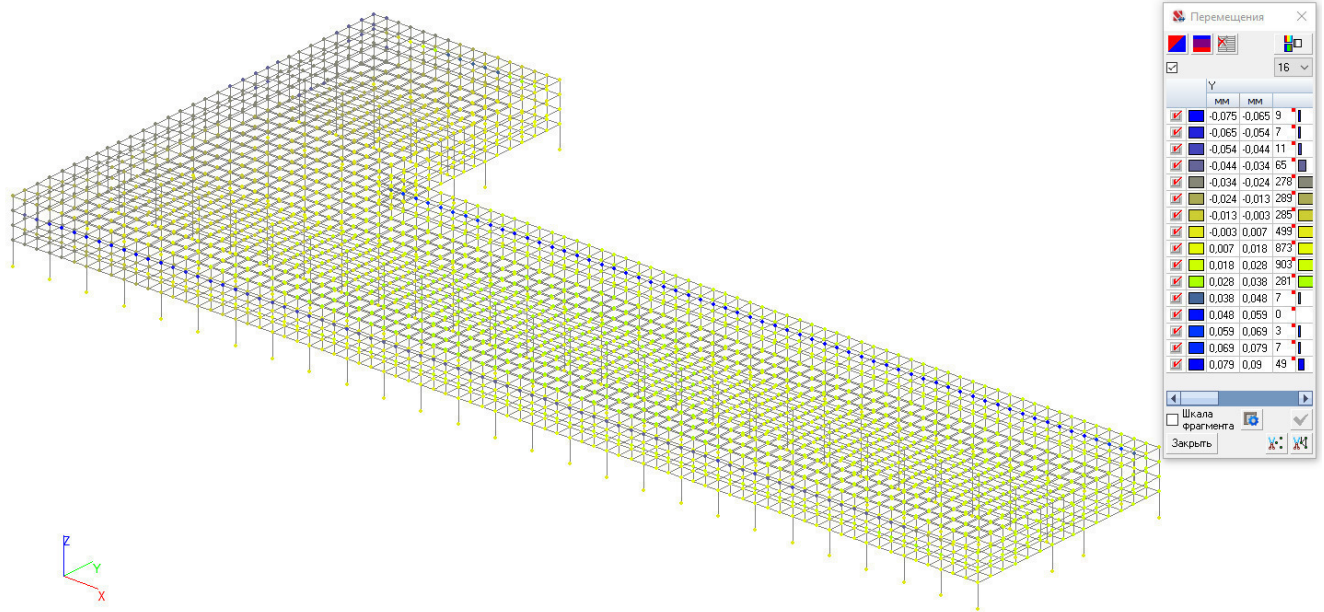


Рисунок 2.10 – Деформации по оси Y

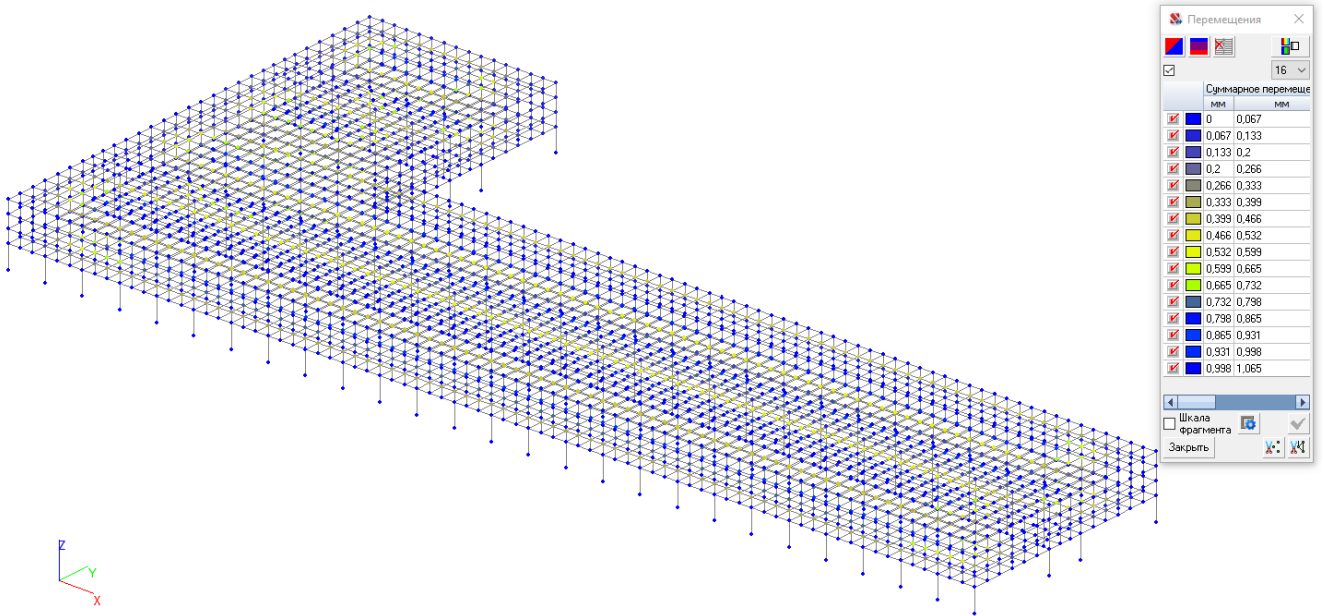


Рисунок 2.11 – Суммарная деформация здания

В результате выполнения статического расчета получены следующие максимальные значения деформаций:

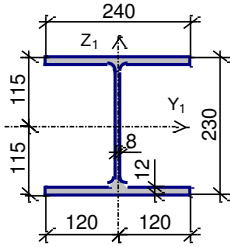
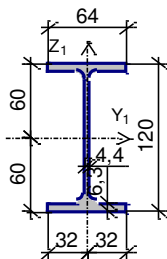
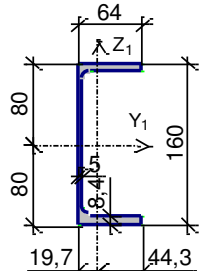
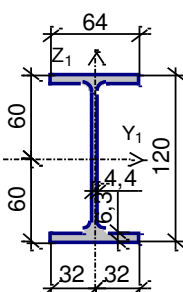
- горизонтальные по X: 47,01 мм;
- горизонтальные Y: 47,33 мм;
- вертикальные Z: 60,24 мм.

Полученные деформации не превышают допустимых значений, поэтому жесткость здания обеспечена.

2.4.2 Назначение сечений конструкций

В таблице 2.7 приведен подбор сечения элементов, полученный из программы SCAD ++.

Таблица 2.7 – Сечения основных элементов

21		
Тип	Жесткость	Значение
1	Жесткость стержневых элементов (сортамент) имя : "Полный каталог профилей ГОСТ.." раздел : "Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 " профиль : "23К2" имя типа жесткости: " Колонна фундамент "	
2	Жесткость стержневых элементов (сортамент) имя : "Полный каталог профилей ГОСТ.." раздел : "Двутавр нормальный (Б) по ГОСТ 26020-83 " профиль : "12Б2" имя типа жесткости: " Нижняя балка "	
3	Жесткость стержневых элементов (сортамент) имя : "Полный каталог профилей ГОСТ.." раздел : "Швеллер с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-89" профиль : "16П" имя типа жесткости: " Стойки "	
4	Жесткость стержневых элементов (сортамент) имя : "Полный каталог профилей ГОСТ.." раздел : "Двутавр нормальный (Б) по ГОСТ 26020-83 " профиль : "12Б2" имя типа жесткости: " Верхняя балка "	

21		
Тип	Жесткость	Значение
5	Жесткость стержневых элементов (составное из сортамента) имя : "Полный каталог профилей ГОСТ.." раздел : "Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93" профиль : "L40x3" соединение уголков длинными полками 6 имя типа жесткости: " Настил пола "	

Полученные жесткости элементов соответствуют требуемым критическим коэффициентам использования элемента сечения.

3 Основания и фундаменты

3.1 Анализ конструктивной схемы здания

Блочно-модульный городок в Усть-Абаканском районе РХ представляет собой одноэтажное здание без подвала. Площадь здания в плане 1100 м.

Проектируемое здание имеет каркасную конструктивную схему с внешними стенами выполненными из сэндвич-панелей, толщиной 150 мм.

Несущие конструкции - металлические.

Уровень земли находится на отметке -1,640 м. Здание имеет 6 пролетов размерами 6,070 и 2,435 м.

Покрытием крыши здания является сэндвич-панели толщиной 150 мм.

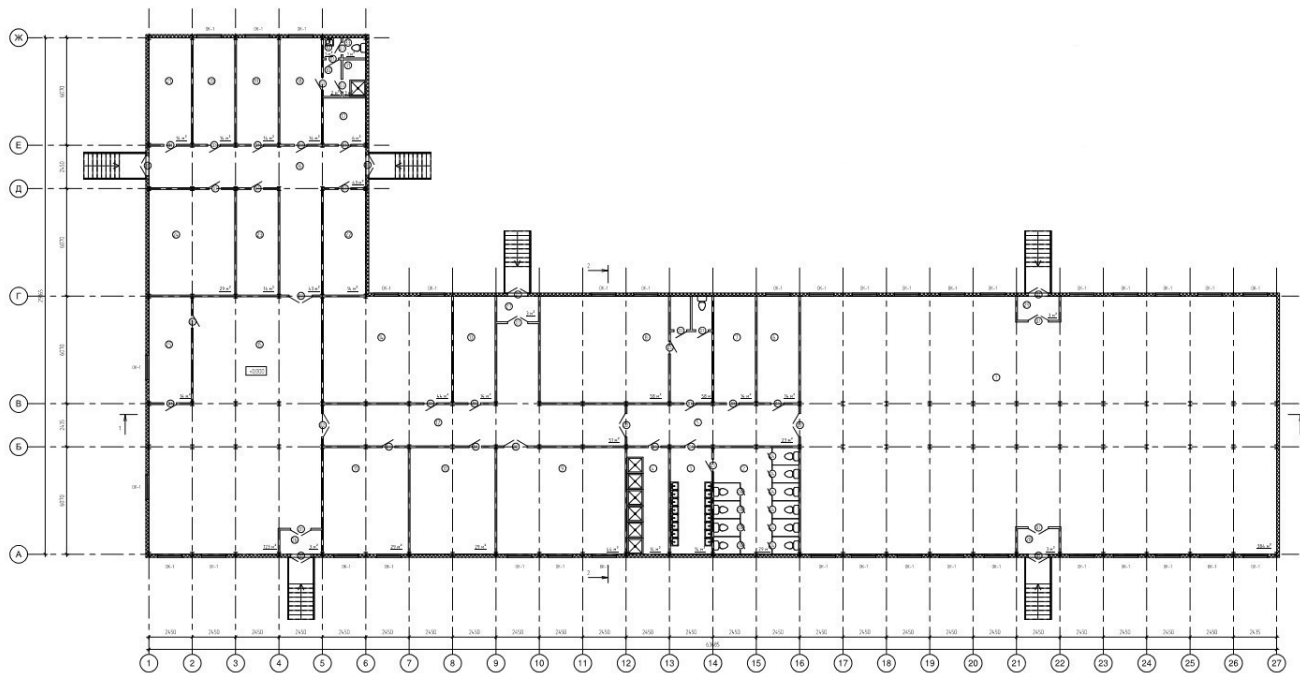


Рисунок 3.1 - План здания

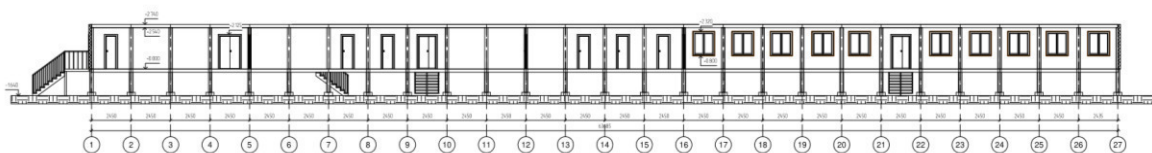


Рисунок 3.2 – Разрез 1-1

3.2 Краткое описание территории

Участок проектирования расположен в Республике Хакасия в п. Усть-Абакан.



Рисунок 3.3 - Расположение участка застройки на карте

3.3 Геологическое строение

Почвенно-растительный слой распространяется от поверхности, и имеет толщину не менее 20 см.

Затем располагается песчаные грунты, в виде песка пылеватого, толщиной около 3 м.

Следом располагаются глинистые грунты, в виде суглинка, толщиной около 2 м.

Под глинистыми грунтами располагается крупнообломочный грунт – галечник.

Уровень подземных вод - 241 м.

Таблица 3.1 - Грунтовые условия

Наименование грунта	Мощность слоя, м	Характеристики грунта				
		W	W _L	W _P	$\rho, \text{т/м}^3$	$\rho_s, \text{т/м}^3$
Почвенно-растительный слой	0,2	-	-	-	-	-
Песок пылеватый	3	0,12	-	-	1,81	2,6
Суглинок	2	0,26	0,33	0,25	1,89	2,71(табл 9 [19])
Галечник	3				2,15	2,69

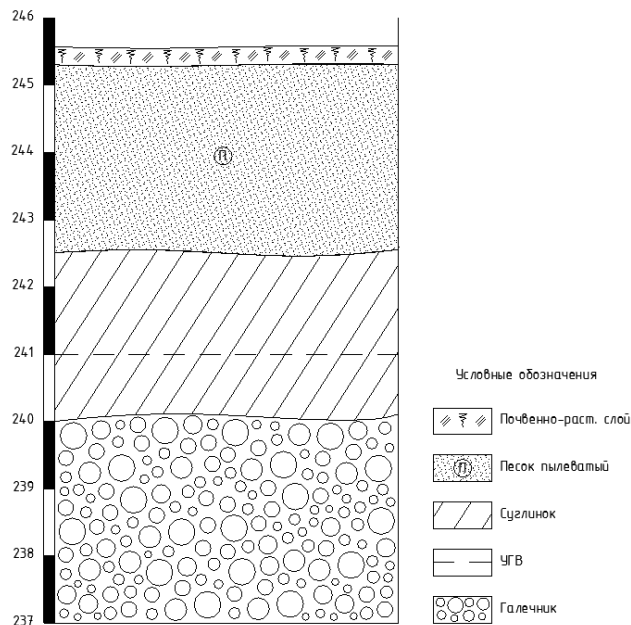


Рисунок 3.4 - Инженерно-геологический разрез

3.4 Определение исходных и классификационных характеристик грунта

1) Песок пылеватый.

Определение плотности сухого грунта ρ_d :

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+w} = \frac{1,81}{1+0,12} = 1,62 \frac{\text{т}}{\text{м}^3},$$

ρ - плотность грунта,

w - влажность природная

Определение пористости n :

$$n = 1 - \frac{\rho_d}{\rho_s} = 1 - \frac{1,62}{2,6} = 0,38$$

Определение коэффициента пористости:

$$e = \frac{n}{1-n} = \frac{0,38}{1-0,38} = 0,62$$

Определение удельного веса грунта с учетом взвешивающего действия

ВОДЫ γ_{sb} :

$$\gamma_{sb} = \frac{(\rho_s - \rho_w) \cdot g}{1+e} = \frac{(2,6-1) \cdot 9,8}{1+0,62} = 9,67 \frac{\text{т}}{\text{м}^3},$$

g - ускорение свободного падения, принимаемая равным $9,8 \text{ м/с}^2$

По таблице 26 [21] определяем характеристику грунтов для песков пылеватых:

c_n - нормативное значение удельного сцепления, $c_n = 4$ кПа

ϕ_n - угол внутреннего трения, $\phi_n = 30$ град

E - модуль деформации, $E = 18$ МПа

Определение расчетного сопротивления R_0 грунтов по таблице 47 [21].

$R_0 = 250$ кПа.

2) Суглинок.

Определение плотности сухого грунта ρ_d :

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+w} = \frac{1,89}{1+0,26} = 1,5 \frac{\text{т}}{\text{м}^3},$$

Определение пористости n :

$$n = 1 - \frac{\rho_d}{\rho_s} = 1 - \frac{1,5}{2,7} = 0,45$$

Определение коэффициента пористости:

$$e = \frac{n}{1-n} = \frac{0,45}{1-0,45} = 0,82$$

Определение полной влагоемкости w_{sat} :

$$w_{\text{sat}} = \frac{e \cdot \rho_w}{\rho_s} = \frac{0,82 \cdot 1}{2,7} = 0,3$$

Определение удельного веса грунта с учетом взвешивающего действия

воды γ_{sb} :

$$\gamma_{\text{sb}} = \frac{(\rho_s - \rho_w) \cdot g}{1+e} = \frac{(2,7-1) \cdot 9,8}{1+0,82} = 9,15 \frac{\text{т}}{\text{м}^3},$$

g - ускорение свободного падения, принимаемая равным $9,8 \text{ м/с}^2$

Степень влажности определяется по формуле 2 [21]:

$$S_r = \frac{w \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w} = \frac{0,26 \cdot 2,7}{0,82 \cdot 1} = 0,86$$

По формуле 4 [23] рассчитаем показатель текучести I_L :

$$I_L = \frac{w - w_p}{w_L - w_p} = \frac{0,26 - 0,25}{0,33 - 0,25} = 0,125,$$

Используя показатель текучести I_L по таблице 13 [23] консистенцию суглинка.

При $I_L = 0,125$, выполняется условие $0 \leq I_L \leq 0,25$, отсюда следует, что суглинок полутвердый.

По таблице 27 [23] определяем характеристику грунтов по коэффициенту пористости $e = 0,81$ для суглинков.

c_n - нормативное значение удельного сцепления, $c_n = 22$ кПа

ϕ_n - угол внутреннего трения, $\phi_n = 22$ град

По таблице 28 [23] определим нормативное значение модуля деформации суглинистых грунтов при коэффициенте пористости $e = 1,05$ при выполнении условия $0 \leq I_L \leq 0,25$ и грунте суглинки четвертичного отложения делювиальные.

E - модуль деформации, $E = 14$ МПа

Определение расчетного сопротивления R_0 пылевато-глинистых (просадочных) грунтов по таблице 48 [23].

$R_0 = 200$ кПа.

3) Галечник.

c_n - нормативное значение удельного сцепления, $c_n = 1$ кПа

ϕ_n - угол внутреннего трения, $\phi_n = 40$ град

E - модуль деформации, $E = 40$ МПа

$R_0 = 600$ кПа.

Вывод: грунт (суглинок) является просадочным, т.к. показатель степени влажности $Sr=0,86$ (по таблице 48 [23] $Sr \geq 0,8$ - просадочные грунты). В качестве естественного основания не пригоден.

3.5 Поэлементная оценка геологических условий разведанного инженерно-геологического элемента (ИГЭ)

ИГЭ - 1 - почвенно-растительный слой;

ИГЭ - 2 - песок пылеватый. Коэффициент пористости $e = 0,62$, $R_0 = 250$ кПа, модуль деформации $E = 18$ МПа, нормативное значение удельного сцеп-

ления $c_n = 4$ кПа, угол внутреннего трения $\phi_n = 30$ град. В качестве естественного основания пригоден;

ИГЭ - 3 - суглинок полутвердый. Коэффициент пористости = 0,82, $R_0 = 250$ кПа, модуль деформации $E = 14$ МПа, нормативное значение удельного сцепления $c_n = 22$ кПа, угол внутреннего трения $\phi_n = 22$ град. В качестве естественного основания не пригоден;

ИГЭ - 4 - галечник. $R_0 = 600$ кПа, модуль деформации $E = 40$ МПа, нормативное значение удельного сцепления $c_n = 1$ кПа, угол внутреннего трения $\phi_n = 40$ град. В качестве естественного основания пригоден;

Таблица 3.2 – Основные физико-механические характеристики слоев грунта

Характеристики грунта	Песок пылеватый	Суглинок	Галечник
1	2	3	4
Плотность сухого грунта ρ_d , т/м ³	1,62	1,5	
Коэффициент пористости e	0,62	0,82	
Полная влагоемкость w_{sat}		0,3	
Показатель текучести I_L		0,125	
Нормативное удельное сцепление c_n , МПа	4	22	1
Угол внутреннего трения, град	30	22	40
Модуль деформации E , МПа	18	14	40
Степень влажности S_r		0,86	

3.6 Обоснование возможных вариантов фундаментов

Проанализировав инженерно-геологические условия площадки, было обнаружено, что песок пылеватый является более надежным основанием по сравнению с суглинистым грунтом.

Для проектирования фундамента в качестве основания был принят песок пылеватый. Устройство свайных фундаментов исключается из-за звуковых и вибрационных воздействий на расположенных вблизи многоквартирных жилых домов. Еще один фактор — это то, что свайный фундамент экономически не выгоден из-за стоимости самих свай, транспортировке и услуг сваебойщиков.

Будет рассмотрен 1 варианта фундаментов:

Столбчатый сборный фундамент на естественном основании (песок пылеватый);

На основании результатов расчета подбирается наиболее экономичный вариант фундамента и рассчитывается для остальных сечений здания [20].

Особые преимущества:

- является наиболее дешевой конструкцией, применяются в основном при большой глубине промерзания грунтов;
- сравнительная экономичность и простота возведения.

Основные недостатки:

- ограничено применение столбчатых фундаментов на подвижных грунтах (т.к. велика возможность опрокидывания конструкции);
- столбчатые фундаменты не предназначены для восприятия нагрузки массивных каменных или бетонных стен.

3.7 Глубина заложения фундаментов

Глубина заложения подошвы фундамента назначается в соответствии с требованиями СП [21] и должна приниматься с учетом:

- назначения и конструктивных особенностей проектируемого сооружения, нагрузок и воздействий на его фундаменты;
- глубины заложения фундаментов примыкающих сооружений, а также глубины прокладки инженерных коммуникаций;

- существующего и проектируемого рельефа застраиваемой территории;
- инженерно-геологических условий площадки строительства (физико-механических свойств грунтов, характера напластований, наличия слоев, склонных к скольжению, карманов выветривания, и пр.);
- гидрогеологических условий площадки и возможных их изменений в процессе строительства и эксплуатации сооружения;
- возможного размыва грунта у опор сооружений, возводимых в руслах рек (опор мостов, переходов трубопроводов и т.п.);
- глубины сезонного промерзания грунтов [21].

Глубина заложения подошвы фундамента зависит от нормативной и расчетной глубины промерзания (табл. 5.3. [21]).

Нормативная глубина промерзания зависит от климатических условий площадки, то есть от вида грунта и значений отрицательных температур в зимний период, принимаемых на основе данных наблюдений за фактической глубиной промерзания грунта на открытой площадке. Нормативная глубина промерзания в республике Хакасия равна $d_n^f = 2,9$ м

Вычисляем расчетную глубину промерзания. Согласно пункту 5.5.7 [21], глубина заложения наружных и внутренних фундаментах неотопливаемых сооружений должна назначаться по табл. 5.3[21].

Проектируемый столбчатый монолитный фундамент на естественном основании опирается на суглинок. Согласно таблице 5.3, глубина заложения фундамента должна быть не менее d_n^f (ф. 1):

$$d_f = d_n^f$$

где d_f - расчетная глубина промерзания, м;

d_n^f - нормативная глубина промерзания, м

В качестве несущего слоя грунта принимается песок пылеватый. Планировочная отметка равна -1,640 м. По таблице III.1 [23] для здания с полами по грунту и $a_f < 0,5$ м находи значение коэффициента влияния теплового

режима здания $k_n = 0,4$. Определяем расчетную глубину промерзания грунта $d_f = k_n \cdot d_{fn} = 0,4 \cdot 2,9 = 1,2$ м.

Следовательно, $d_f = 1,2$ м. Данная глубина промерзания принята для того, чтобы противостоять силам морозного пучения.

Назначаем глубину заложения подошвы фундамента в зависимости от уровня планировки с учетом инженерно-геологических условий площадки, таким образом, глубина заложения подошвы фундамента равна $d=0,4$ м.

3.8 Расчет и проектирование столбчатого монолитного фундамента на естественном основании (галечник)

Определим размеры подошвы фундамента и расчетного сопротивления грунта.

Определим площадь фундамента A по формуле 2 [21]:

$$A = \frac{F_v}{R_0 - \gamma \cdot d}$$

где F_v - расчетная нагрузка, передаваемая на фундамент, т/м²;

R_0 - условное расчетное сопротивление грунта под подошвой фундамента (под подошвой фундамента находится песок пылеватый, для которого $R_0 = 60$ т/м² (прил. В.1. [21]));

γ - осредненный удельный вес материала фундамента и грунта на его обрезах (1 т/м³);

d - глубина заложения подошвы фундамента от уровня планировки, м.

$$A = 6,6 / (30 - 1 \cdot 0,5) = 0,22 \text{ м}^2.$$

Вычисляем подошву фундамента b :

$$b = \sqrt{A} = \sqrt{0,22} = 0,47 \text{ м}.$$

Примем размеры подошвы фундамента $a \times b = 0,5 \times 0,5$ м.

Определяем расчетное сопротивление грунта по формуле 5.7 [21]:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} (M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}),$$

где γ_{c1} и γ_{c2} - коэффициенты, условий работы, принимаемые по п.5.4 [1];
 $\Rightarrow \gamma_{c1} = 1,4; \gamma_{c2} = 1,2;$

k - коэффициент, принимаемый равным: $k = 1$, если прочностные характеристики грунта (φ и c) определены непосредственными испытаниями, и $k = 1,1$, если они приняты по таблицам Приложения Б [21]; $\Rightarrow k = 1,1;$

M_γ, M_c, M_q - коэффициенты, принимаемые по табл. 5.5 [21];

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

b - ширина подошвы фундамента, равна 0,50 м;

d_b - расстояние от планир. отм. до подушки фундамента, равно 1,2 м;

γ_{II} - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м³;

γ'_{II} - то же, залегающих выше подошвы, кН/м³;

$$\gamma_{II} = \gamma'_{II} = \rho \cdot g = 2,6 \frac{\text{т}}{\text{м}^3} \cdot 10^{-3} \cdot 9,8 = 25,48 \text{ кН/м}^3.$$

c_{II} - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, т/м² $\Rightarrow c_{II} = 1 \text{ т/м}^2;$

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,2}{1,1} \cdot [2,46 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 25,48 + 11,73 \cdot 0,4 \cdot 25,48] = 230,5 \text{ кПа.}$$

Выполним проверку условия:

$$\sigma_{\max} \leq R,$$

где σ_{\max} - суммарное напряжение, кПа;

R - расчетное сопротивление грунта, кПа.

Найдем суммарное напряжение по формуле 4 [21]:

$$\sigma_{\max} = (F_v + \gamma_{mt}d)/A + \frac{M \cdot 6}{b \cdot l^2},$$

где F_v - нагрузка от здания, т/м²;

A - площадь подошвы фундамента, м²;

M - изгибающий момент, тм, который равен: $M = 150 \text{ тм.}$

γ_{tm} - среднее возвышенное значение удельных весов тел фундамента, грунта и пола, расположенных над подошвой фундамента, принимается равным 20 кН/м^3 ;

l - длина подошвы фундамента

b - ширина подошвы, м;

d - глубина заложения фундамента, м

$$\sigma_{\max} = (66,21 + 2 \cdot 0,4)/0,25 + 150 \cdot 6/0,5 \cdot 0,5^2 = 181,71 \text{ кПа}$$

Проверяем условие $\sigma_{\max} \leq R$:

$181,71 \text{ кПа} < 230,5 \text{ кПа} \Rightarrow$ условие выполняется, следовательно, выбранный размер подошвы фундамента подходит.

Вывод: принимаем размеры подошвы фундаментов $0,5 \times 0,5 \text{ м}$.

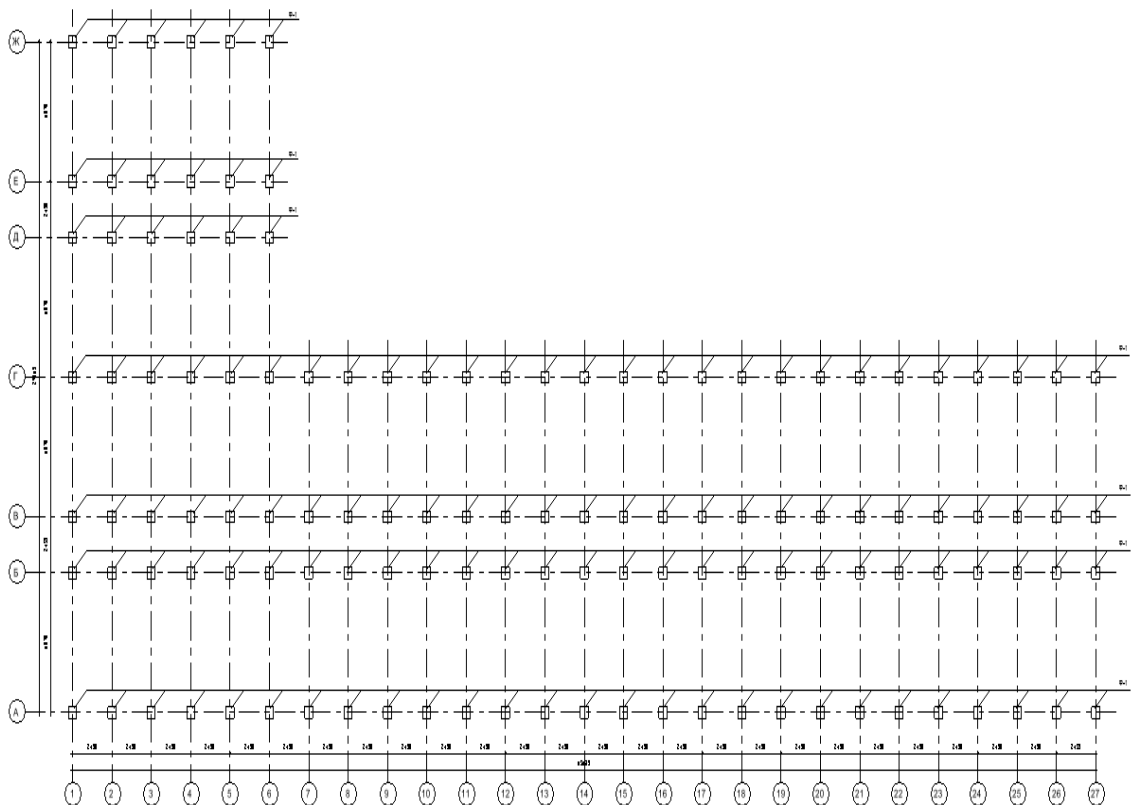


Рисунок 3.5 - План столбчатого монолитного фундамента

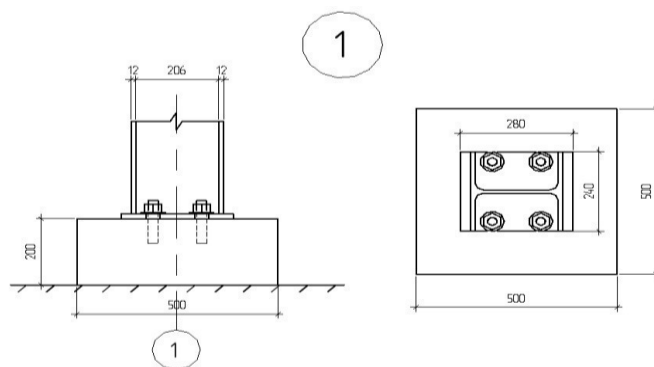


Рисунок 3.6 - Проектное решение столбчатого монолитного фундамента

3.9 Определение наиболее выгодного варианта фундамента

Самым оптимальным вариантом фундамента будет – столбчатый сборный фундамент на естественном основании (песок пылеватый).

Причины выбора:

С экономической точки зрения: 1) выполняем устройство фундамента без водопонижения, с применением гидроизоляционных мероприятий, когда УГВ находится ниже отметки дна котлована; 2) суглинок является просадочным грунтом, требуется выборка суглинистого слоя грунта до галечника, дополнительная подсыпка/досыпка галечникового грунта до отм. подошвы фундамента, естественное основание в виде галечника подходит в качестве основания под фундамент; 3) свайный фундамент экономически невыгоден: услуги сваебойщиков, стоимость свай, расход железобетона на устройство ростверков.

Еще одним важным критерием является то, что располагаемый объект находится в жилой зоне, расстояние до ближайших жилых домов менее 25 м, что не позволяет бить сваи в этом месте (вибрационные воздействия), без обследования ближайших домов, сооружений и т.д., а это может привлечь дополнительные затраты и время.

Проанализировав все варианты, можно сделать вывод, что самым оптимальным вариантом фундамента является сборный столбчатый с глубиной заложения 0,4 м.

Технология и организация строительства

4.1 Исходные данные

1. Объект строительства: блочно-модульный городок в усть-Абаканском районе РХ
2. Конструктивная схема – каркасная. Размеры в плане: 63,985x29,465 м. Высота здания по покрытию: 4,140 м. Высота до низа несущих конструкций: 1,640 м.
3. Общая площадь здания: 1100,0 м²
4. Начало строительства здания: Апрель
5. Количество пролетов: 6
6. Размер пролетов: 4 пролета по 6,070 м и 2 пролета 2,45 м
7. Дальность поставки материалов: 15 км
8. Фундаменты столбчатого типа
9. Перекрытия: металлические балки
10. Стены: сэндвич панели
11. Крыша и кровля: плоская, сэндвич панели.

4.2 Спецификация элементов конструкций

Подбираем элементы и конструкции по размерам и их весу (таблица 4.1), для того чтобы узнать самый тяжелый и самый габаритный элемент. В дальнейшем подбираем кран по самому тяжелому и габаритному элементу.

Таблица 4.1 – Спецификация элементов и конструкций, используемых краном

№ п/п	Наименование элементов	Эскиз Основные размеры	Марка элементов	Кол-во	Масса, т	
					1-го эл-та	Всех эл-тов
Конструкции покрытия						
1	Металлическая балка	L=2.45 м	Б-1	292	0.039	11.39
2	Металлическая балка	L=6 м	Б-1	128	0.096	12.29
3	Металлическая балка настила	L=2.45 м	Б-2	372	0.018	6.69
4	Металлическая балка стойка	L=2.5 м	Б-3	126	0.041	5.16
5	Металлическая балка фундамента	L=1.64 м	Б-4	126	0.085	10.71
6	Сэндвич панели	2,5*0,15*1		688	0.022	15.14
7	Сборный ж/б фундамент	0,5*0,5*0,2		126	0.100	12.60

Вывод: после подбора элементов и конструкций выяснилось, что самый тяжелый и габаритный в размерах элемент, монтируемый с помощью крана, это металлическая балка.

4.3 Выбор грузозахватных и монтажных приспособлений

Для того чтобы поднять груз на высоту и монтировать конструкции нужно выбрать грузозахватные и монтажные приспособления. Ведомость грузозахватных и монтажных приспособлений представлено в таблице 4.2.

Выбор грузозахватных приспособлений производят для каждого конструктивного элемента здания. При этом одно и то же приспособление стремятся использовать для подъема нескольких элементов. Общее количество приспособлений на строительной площадке должно быть наименьшим.

Самым тяжелым элементом является сцепка металлических балок весом 1.5 т. Для подъема подбираем строп

Разрывное усилие находим по формуле:

$$R = \frac{Q+q}{m \cdot \cos\alpha}, \quad (4.1)$$

где Q – масса конструкции;

q – масса стропа [25];

m – число ветвей;

$\cos\alpha = \cos 75^\circ \approx 0,26$

$$R = \frac{1500 + 33}{4 \cdot 0,26} = 1531,73 \text{ кг} = 15,31 \text{ кН}$$

Усилие ветви стропа:

$$F = R \cdot nZ_p, \quad (4.2)$$

где $nZ_p = 6$ – коэффициент запаса прочности.

$$F = 15,31 \cdot 6 = 90,18 \text{ кН}$$

Таким образом, выбираем канат для строповки ВК-2, с разрывным усилием 150 кН.

Таблица 4.2 –Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Вес, кг	Высота строповки, м
Строп 2СК -1	Предназначен для строповки стропильных конструкций (балки и фермы пролетами до 18 м), для строповки стеновых панелей и колонн		1	2,6	5

4.4 Подсчет объемов работ

Производим подсчет объемов работ для того, чтобы узнать какое количество материала нам необходимо, а также чтобы составить калькуляцию трудовых затрат. Ведомость подсчетов работ представлена в таблице 4.3. Размер траншеи 3,5х2,5х1,5 м.

Таблица 4.3 –Ведомость подсчетов объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Значение
1	Срезка растительного слоя	м ³	540
2	Засыпка	м ³	540
5	Устройство щебеночной подготовки под фундаменты	м ³	13,61
6	Устройство песчаной подготовки	м ²	45,36
7	Устройство сборных фундаментов столбчатого типа	м ²	31,5
6	Устройство гидроизоляции фундаментов	м ²	61,1
9	Устройство фундаментных колонн	т	10,7
10	Устройство металлических балок	т	35,53
13	Устройство сендвич панелей	м ²	2535
14	Окна и двери	м ²	43

4.5 Выбор монтажного крана

12. Требуется подобрать стреловой кран для блочно-модульный городок с размерами в осях 64x29 м.

1. Определение монтажной массы

$$M_M = M_э + M_Г, \quad (4.3)$$

где $M_э$ – масса наиболее тяжелого элемента, т

$M_Г$ – масса строповки для фермы, т

$$M_M = 1,5 + 0,033 = 15,633$$

2. Определение монтажной высоты подъема крюка H_K

$$H_K = h_0 + h_з + h_э + h_Г, \quad (4.4)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента; $h_0 = 4,1$ м

$h_з$ – запас по высоте; $h_з = 1$ м

$h_э$ – высота элемента в положении подъема; $h_э = 1,1$ м

$h_Г$ – высота грузозахватного устройства – расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка, $h_Г = 3$ м = 3 м

$$H_K = 4,1 + 1 + 1,11 + 3 = 9,2 \text{ м}$$

3. Определение монтажного вылета крюка крана

Для определения монтажного вылета крюка крана необходимо предварительно определить минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_c = H_K + h_n, \quad (4.5)$$

где h_n – размер грузового полиспаста в растянутом состоянии (0,5-5м)

$$H_c = 9,2 + 2 = 11,2 \text{ м}$$

Монтажный вылет крюка крана можно определить по формуле:

$$L_K = \frac{(b+b_1+b_2) \cdot (H_c - h_{ш})}{h_n + h_{ш}} + b_3, \quad (4.6)$$

где b – минимальный зазор между стрелой и зданием, по технике безопасности, $b = 0,5$ м

b_1 – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле крана, $b_1 = 6$ м

b_2 – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента, предварительно можно принять $b_2 = 0,5$ м

b_3 – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, предва-

нительно можно принять $b_3 = 2$ м

$h_{ш}$ – расстояние по вертикали от уровня стоянки крана до оси поворота крана, предварительно можно принять $h_{ш} = 2$ м

$$L_k = \frac{(0,5 + 6 + 0,5) \cdot (10,8 - 2)}{2 + 2} + 2 = 12,15 \text{ м}$$

4. Определяем минимально необходимую длину стрелы

$$L_c = \sqrt{(L_k - b_3)^2 + (H_c - h_{ш})^2}, \quad (4.7)$$

$$L_c = \sqrt{(12,15 - 2)^2 + (10,8 - 2)^2} = 13,43 \text{ м}$$

5. Определение вылета стрелы

$$L > B + f + f_1 + d + R_3, \quad (4.8)$$

где B – половина пролета здания (при работе крана вокруг)

f, f_1 – расстояния от оси до выступающих частей здания

d – расстояние между выступающей частью здания и хвостовой частью крана при его повороте принимается равным 1 м;

R_3 – радиус описываемый хвостовой частью крана при его повороте, принимаемый от 5 до 15 т равным 4,5 м

$$L \geq 6 + 0,47 + 1 + 4,5 = 11,97$$

Таблица 4.4 – Расчетные характеристики

Расчетные показатели				
Высота до стрелы, м	Длина стрелы крана, м	Вылет крюка, м	Грузоподъемность крана, т	Вылет стрелы, м
10,8	13,43	12,15	5,735	11,97

Подбираем стреловой кран

Таблица 4.5 - Технические характеристики стрелового крана

Описание	Характеристики
Грузоподъемность максимальная	3 т
Основная длина стрелы	10 м
Наибольший вылет	10 м
Высота подъема на наибольшем вылете	30,5 м
Скорость передвижения	1,7 км/ч
Скорость подъема-опускания	6 м/мин
Частота вращения поворотной платформы	0,1-1,4 об/мин
Длина крана	12
Ширина крана	2,55
Высота крана	3,87
Масса конструктивная	24,8 т

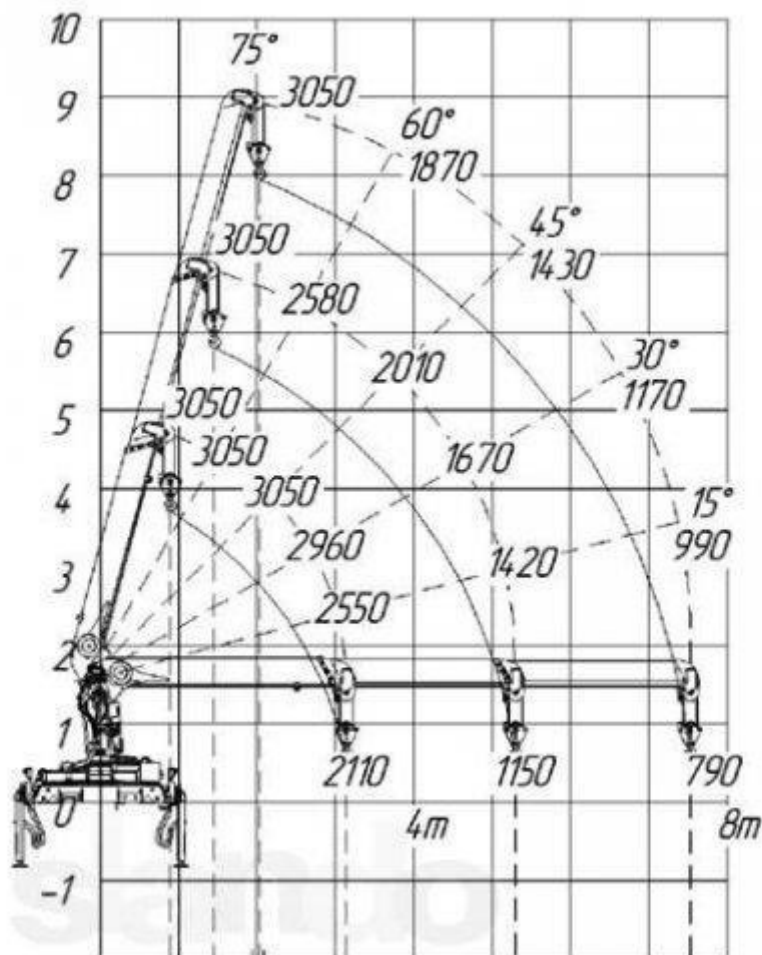


Рисунок 4.2 – График высоты подъема и грузоподъемности крана КС-55729-1В

4.6 Выбор и расчет транспортных средств

Основным из способов доставки металлических конструкций с заводов изготовителей на строительные площадки являются автотранспортные перевозки. 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:

$$t_{\text{тр}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \quad (4.9)$$

где t_1 – время в пути

$$t_1 = \frac{2 \cdot L}{V_{\text{ср}}}, \quad (4.10)$$

L – дальность поставки материалов, $L = 15$ км ;

V_{cp} - средняя скорость движения, $V_{cp} = 35 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

t_2 – время расходуемое на прицепку в течение одного оборота в среднем, $t_2 = 6$ мин

t_3 – время расходуемое на отцепку в течение одного оборота в среднем, $t_3 = 6$ мин

t_4 – время маневрирование и прочие организационные мероприятия в течение одного оборота, $t_4 = 7$ мин.

$$t_1 = \frac{2 \cdot 15}{35} = 0,86 \text{ ч} = 52 \text{ мин},$$

$$t_{\text{тр}} = 52 + 6 + 6 + 7 = 191 \text{ мин} = 1 \text{ час } 18 \text{ минут}$$

4.7 Калькуляция трудовых затрат

Определяем затраты труда для бригад и сводим эти данные таблицу 4.7 (приложение Г пояснительной записки).

Трудоемкость (Т) определяется по формуле:

$$T = N_{\text{вр}} \cdot V, \quad (4.11)$$

где $N_{\text{вр}}$ – норма времени, чел-час;

V – объем работ.

4.8 Расчет численно-квалификационного состава бригады и звеньев

Таблица 4.8 – Численно-квалификационный состав бригад и звеньев

Специальность	Разряд	Количество рабочих	
		В звене	В бригаде
Слесарь	4	1	2
	3	1	
Плотник	4	1	2
	2	1	
Машинист	6	1	3
	6	1	
	4	1	
Землекопы	3	4	4
Монтажник	5	1	5
	4	1	
	3	2	
	2	1	
Гидроизолировщик	4	1	2
	2	1	
Кровельщик	3	1	2
	2	1	

4.9 Проектирование общеплощадочного стройгенплана

4.9.1 Проектирование временных дорог

При строительстве используются постоянные и временные автодороги, которые размещаются в зависимости от принятой схемы движения автотранспорта. Схема движения на строительной площадке разрабатывается исходя из принятой технологии очередности производства строительномонтажных работ, расположения зон хранения и вида материалов [24].

Конструкции временных дорог принимают в зависимости от интенсивности движения, типа машин, несущей способности грунтов.

Принимаем естественные грунтовые дороги

Основные параметры временных дорог при числе полос движения -1 :

- ширина проезжей части – 6 м,
- наименьшие радиусы кривых в плане – 12 м

При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния в соответствии с ТБ:

- между дорогой и складской площадью: 0,5-1 м;
- между дорогой и ограждением: 1,5 м.

4.9.2 Организация приобъектных складов

Открытые склады расположены в зоне действия монтажного крана.

Площадки складирования имеют уклон 2-5° для водоотвода. Привязка склада осуществляется вдоль временных дорог [26].

Площади открытых складов рассчитывают исходя из фактических размеров складуемых материалов и изделий, количества нормативной удельной нагрузки на основание склада с соблюдением правил техники безопасности.

Запас конструкций определяем по формуле:

$$P_{\text{скл}} = \left(\frac{P_{\text{общ}}}{T}\right) \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (4.11)$$

где $P_{\text{общ}}$ – количество материалов и конструкций, необходимое для строительства;

T – продолжительность работ, выполняемых с использованием этих материалов, дней (по календарному плану);

$T_{\text{н}}$ – норма запасов материалов, дней (для ж/б изделий при дальности доставки до 50 км 5...10 дней, для деревянных конструкций 8-12 дней);

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автотранспорта 1,1);

K_2 – коэффициент потребления материалов (1,3)

Полезная площадь склада определяется по формуле:

$$F_{\text{скл}} = P_{\text{скл}} \cdot f, \quad (4.12)$$

где f – нормативная площадь на единицу складированного материала.

Изделия укладываются в положение удобное для дальнейшего использования-в горизонтальном. При хранении изделий в горизонтальном положении нижний ряд укладывают на подкладки сечением не менее 10×10 см либо на бревна, опиленные с двух сторон. Основание должно быть предварительно выровнено и уплотнено. Последующие ряды изделий укладывают на деревянные сквозные прокладки сечением не менее 6×4 см. Размеры подкладок устанавливают, исходя из массы штабеля и допустимого давления на основание [26].

В каждый штабель укладывают конструкции только одной марки. Знаки маркировки изделий всегда должны быть обращены в сторону прохода или проезда.

Общая площадь складов:

$$F_{\text{общ}} = \frac{F_{\text{скл}}}{K_{\text{исп}}}, \quad (4.13)$$

где $K_{\text{исп}}$ - коэффициент использования площади складов, равный для открытого склада при штабельном хранении металлических изделий 0,4...0,6.

Определяем площади складирования основных конструкций
Металлические балок:

$$P_{\text{скл}} = \left(\frac{561,6}{173} \right) \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 37,14$$

$$F_{\text{скл}} = 37,14 \cdot 2 = 74,28$$

4.9.3 Определение потребности во временных зданиях и сооружениях

Максимальное количество работающих в смену на объекте – человек
 $N_{\text{раб}} = 12$ чел.

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР и служ}} + N_{\text{МОП и охрана}}) \cdot k, \quad (4.14)$$

где $N_{\text{раб}}$ – общая численность работающих;

$N_{\text{ИТР}}$ – численность инженерно-технических работников и служащих;

$N_{\text{МОП и охрана}}$ – численность младшего обслуживающего персонала и охраны;

k – коэффициент, учитывающий отпуска, болезни, выполнение обще-

ственных обязанностей

$$N_{\text{раб}} = 12 \cdot \frac{100}{85} = 15 \text{ чел}$$

$$N_{\text{ИТР и служ}} = 0,12 \cdot 12 = 2 \text{ чел}$$

$$N_{\text{МОП и охрана}} = 0,03 \cdot 12 = 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{общ}} = (15 + 2 + 1) \cdot 1,15 = 21 \text{ чел.}$$

Таблица 4.9 – Ведомость расчета временных зданий

Наименование инвентарного здания	Требуемая площадь, м ²	Принятый тип бытового помещения, размеры	Число инвентарных зданий
Гардеробная, сушилка	51,2	Бытовка (9х3х2,4)	1
Душевая	34,56	Бытовка (6х3х2,4)	1
Умывальная	12,8	Бытовка (6х3х2,4)	1
Помещение приема пищи с помещением обогрева	36,8	Бытовка (12х3х2,4)	1
Прорабская	18	Бытовка (6х3х2,4)	1
Кабинет по охране труда	18	Бытовка (6х3х2,4)	1
Уборная	7,2	494-4-13 (2,7х2х2,4)	2
Мед. пункт	18	Бытовка (6х3х2,4)	1
Мастерская	18	Бытовка (6х3х2,4)	1

Вывод: для подбора монтажного крана была составлена спецификация сборных элементов и конструкций. Монтаж конструкций здания было решено производить стреловым краном КС-55729-1В комплексным методом - стреловой кран, двигаясь по днищу вдоль пролета, ведет монтаж «от себя». По технике исполнения выбран ограничено-свободный монтаж. После подбора автотранспортных средств, которые доставляют строительные материалы и конструкции на площадку, была разработана калькуляция трудовых затрат. По калькуляции трудовых затрат был составлен календарный график производства работ и соответственно график движения рабочих. Данные графики показали, что общестроительные работы будут длиться 440 дней,

при этом максимальное количество людей в одну смену составляет 18 человек. В конце раздела был разработан стройгенплан на стадии возведения надземной части здания [27].

4.10 Указания по производству работ

Монтаж конструкций здания выполняют двумя потоками [28]:

1 поток - установка балок, стоек, балонок настила;

поток - установка сендвич панелей.

Монтаж строительных конструкций ведем с транспортных средств. Данный метод монтажа требует четкости организации и согласованности монтажного и транспортного процессов. Ведем поэлементный, продольный монтаж комбинированным методом (установка однотипных конструкций в пределах здания и только после этого установка других типов конструкций).

Перед монтажом балок осматривают состояние конструкций и подготавливают стыки. Подкрановые балки поднимают с помощью специальной траверсы. Расстроповку балок производят после сварки закладных деталей.

Рабочее место на высоте обеспечивают приставные лестницы.

Монтаж элементов сендвич панелей ведем стреловым автокраном.

Строповку стропильных и подстропильных ферм производим специальными траверсами..

Плиты покрытия монтируют автокраном Для строповки плит покрытия применяем специальную траверсу. Место установки первой плиты отмечаем на стойке. Для обеспечения постоянного зазора, образующего шов, пользуются ломиком - шаблон.

4.11 Указания по технике безопасности

При производстве строительного-монтажных работ необходимо соблюдать правила техники безопасности согласно СНиП III-A. II-70 "Техника безопасности в строительстве".

1. Ответственность за соблюдение требований СНиП III-A. II-70 и выполнение мероприятий по технике безопасности при производстве строительного-монтажных работ возлагаются на инженерно-технических работников строительного-монтажных организаций.

2. На строительной площадке должны быть санитарно-бытовые помещения и устройства: гардеробные, умывальные, душевые, уборные, помещения личной гигиены женщин, помещения для обогрева и регламентированного отдыха, пункты питания, здравпункт и др., выполненные и оборудованные в соответствии с нормами по проектированию бытовых помещений.

3. Организация рабочих мест должна обеспечивать безопасность выполнения работ. Рабочие места должны иметь предусмотренные ограждения, защитные и предохранительные устройства и приспособления.

4. Строительного-монтажная организация обязана обеспечить рабочих одеждой, спец. обувью и средствами индивидуальной защиты.

5. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены защитными касками.

6. Стройплощадка в населенных пунктах или на территории промышленного предприятия, во избежание доступа посторонних лиц, должна быть огорожена.

7. Движущиеся части строительных машин и механизмов в местах возможного доступа людей должны быть ограждены. Запрещается оставлять работающими машины и механизмов местах возможного доступа людей без надзора.

8. Поступающие работники могут быть допущены к работе только после прохождения инструктажа по технике безопасности непосредственно на месте. Повторный инструктаж должен проводиться не менее чем 1 раз в 3 месяца.

9. К выполнения строительного-монтажных работ, к которым предъявляются дополнительные требования по технике безопасности согласно СНиП III-A. II-70, могут быть допущены лица, прошедшие курсовое обучение по

типовым программам, сдавшие экзамены и имеющие удостоверение на право производства работ.

10. Материалы, оборудование следует размещать на выровненных и утрамбованных площадках, а в зимнее время на площадках, очищенных от льда и снега.

11. Грузоподъемные краны и стреловые подъемники должны быть оборудованы приборами безопасности и сигнализации, а также предохранительными устройствами.

12. К работе механизированными инструментами допускаются лица, прошедшие курсовое обучение по типовым программам, сдавшие экзамены и имеющие удостоверение на право производства работ.

13. Запрещается работать механизированными инструментами с приставных лестниц. При перерывах в работе или переносе механизированных инструментов их необходимо выключать.

14. Корпус электротехнических инструментов, работающих от напряжения более 36 В, должны быть заземлены.

15. Производство сварочных работ на открытом воздухе во время грозы, дождя и снегопада запрещено.

16. Строповку элементов и конструкций следует производить инвентарными стропами, а в необходимых случаях специализированными грузозахватными приспособлениями.

17. Строповку элементов и конструкций следует производить по схемам, составленным с учетом прочности и устойчивости поднимаемых конструкций.

18. Элементы и конструкции во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения оттяжками из пенькового каната или гибкого троса.

19. Запрещается нахождение людей на перемещаемых конструкциях, при подъеме и установке.

20. Установленные в проектное положение конструкция должна быть закреплена, постоянно или временно при помощи специальных приспособлений. Расстроповка до надежного раскрепления запрещается.

Оценка воздействия на окружающую среду

5.1 Общие положения

Раздел «Оценка воздействия на окружающую среду» выпускной бакалаврской работы разработан для проекта капитального строительства «Блочно-модульный городок в усть-Абаканском районе РХ».

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) - процесс, способствующий принятию экологически ориентированного управленческого решения о реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности посредством определения возможных неблагоприятных воздействий, оценки экологических последствий, учета общественного мнения, разработки мер по уменьшению и предотвращению воздействий.

Основная задача оценки воздействия на окружающую среду в процессе строительства — это определить возможное воздействие вредных факторов, образующихся во время строительства объекта окружающую среду и данную территорию.

В данном разделе будут рассмотрены воздействия выбросов от машин, применяемых в процессе строительства, а также выбросы от используемых материалов.

5.2 Общие положения о проектируемом объекте

Блочно-модульный городок в Усть-Абаканском районе РХ представляет собой одноэтажное здание без подвала. Местоположение площадки строительства представлено на рисунке 5.1.



Рисунок 5.1 – Местоположение площадки строительства

Здание имеет сложную форму в плане, состоящую из прямоугольника и квадрата с плоской кровлей. Площадь здания в плане составляет 1100 м².

Фундаменты запроектированы столбчатые сборные. Несущие конструкции представлены металлическими конструкциями, состоящими из

двухэтажных.

Наружные стены – сэндвич-панели толщиной 150 мм.

Внутренние стены – сэндвич панели.

Покрытие сэндвич-панели.

Основная отделка пола – дерево.

Естественное освещение предусматривается через окна.

Благоустройство территории. Озеленение запланировано газоном, клумбами, цветами, посадка лиственных деревьев, а также кустарников.

Общая площадь территории – 8466 м², площадь застраиваемой территории – 1100 м², площадь озеленения – 6098 м², площадь дорог и тротуаров – 2367 м².

5.3 Климат и фоновое загрязнение

В орографическом отношении территория Республики Хакасия находится в пределах Минусинской котловины, окруженной крупными горными системами: Кузнецким Алатау, Восточными и Западными Саянами. Характерной особенностью является слабохолмистый увалистый рельеф.

Климат района резко континентальный, с холодной продолжительной зимой и коротким жарким летом. Резкие колебания температуры воздуха наблюдаются не только в течение года, но и в течение суток.

Максимальное количество осадков выпадает в теплое время года. Зимы малоснежные, что обуславливает глубину промерзания грунта до 2,9 м.

Основное направление ветров юго-западное.

Территория площадки строительства ведется в первом климатическом районе, подрайон I В (рисунок А.1 [1]).

Климатические параметры:

– Абсолютно минимальная температура наружного воздуха = – 47°С (таблица 3.1 [1]);

– Температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 = – 42°С (таблица 3.1 [1]);

– Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 = – 40 °С (таблица 3.1 [1]);

– Продолжительность в сутках (период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С) = 223 (таблица 3.1 [1]).

Сейсмичность района с 10% степенью сейсмической опасности в течение 50 лет - 7 баллов (Приложение А [2]).

Состояние атмосферного воздуха Республики Хакасия складывается в зависимости от различных факторов, таких как: интенсивность транспортного движения и степень индустриализации. Содержание вредных веществ в атмосфере является следствием климатических и географических особенностей данного субъекта.

Основным источником загрязнения воздуха в Республики Хакасия и городе Абакан является бензапирен, для которого доля проб за 2021 г. превышает ПДК в 5 и более раз. Помимо бензапирена, отмечаются превышения ПДК у таких веществ, как: формальдегид, диоксид азота, оксид углерода, взвешенные вещества и мелкодисперсная пыль [31].

5.4 Геологическое строение и гидрогеологические условия

Почвенно-растительный слой распространяется от поверхности, и имеет толщину не менее 20 см.

Затем располагается песчаные грунты, в виде песка пылеватого, толщиной около 3 м.

Следом располагаются глинистые грунты, в виде суглинка, толщиной около 2 м.

Под глинистыми грунтами располагается крупнообломочный грунт - галечник.

Уровень подземных вод - 241 м.

Более подробно геологическое строение и гидрогеологические условия строительной площадки и прилегающей территории отражены в разделе 3 «Основания и фундаменты».

5.5 Оценка воздействия на окружающую среду

Основными источниками выделения загрязняющих веществ, при строительстве блочно-модульного городка будут являться работа строительных машин и механизмов, сварочные работы. Расчеты выполнены с использованием [30] Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных средств.

5.5.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта

Цель данного раздела – выполнить расчет выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду от автотранспорта.

При выполнении строительного-монтажных работ используются строительные машины, в ходе эксплуатации которых происходит выброс вредных газов.

Для расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта производим по «Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий» [30].

Характеристика используемых машин представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Характеристики применяемой техники

Наименование используемого автомобиля	Количество	Рабочий объем двигателя, л	Мощность двигателя л/с	Вид топлива	Страна производства
Бульдозер Cat D1	2	3,6	80	Дизель	Россия
Экскаватор ЭО-3322	1	6,3	75	Дизель	Россия
Автокран	3	11	210	Дизель	Россия
КамаЗ 6520	1	10,85	294	Дизель	Россия
МАЗ 6422 УПФ-24	1	13,24	280	Дизель	Россия

Максимально разовый выброс при контроле токсичности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_i = \frac{(\sum(m_{\text{пр}ik} \cdot t_{\text{пр}} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{\text{хх}ik} \cdot t_{\text{хх}1}) \cdot N_k)}{3600}, \quad (7.1)$$

где N_k – количество автомобилей к-й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей;

где N_k – количество автомобилей к-й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей;

$m_{\text{пр}ik}$ - удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля к-й группы, г/мин;

m_{Lik} – пробеговый выброс i -го вещества, автомобилем к-й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;

$m_{\text{хх}ik}$ - удельный выброс i -го вещества при работе на холостом ходу двигателя автомобиля к-й группы, г/мин;

$t_{\text{пр}}$ - время прогрева автомобиля (принимается равным 4 мин);

$t_{\text{хх}1}, t_{\text{хх}2}$ - время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на нее (мин) (принимается 5 мин);

L_1, L_2 – пробег автомобиля по территории стоянки, км (в зависимости от размера участка по заданию)

Удельные выбросы загрязняющих веществ ($m_{\text{пр}ik}, m_{\text{пр}ik}, m_{\text{пр}ik}$) опреде-

ляем по таблицам 2.1-2.18 [30].

Расчет производим для теплого периода года (Т).

Валовый выброс загрязняющих веществ (СО, СН, NO_x, SO₂) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$M_{ij} = \sum(\alpha_B \cdot (M_{1ik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}), \quad (7.2)$$

α_B – коэффициент выпуска (выезда) (принимаем 1);

N_k – количество автомобилей к-й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;

D_p – количество дней работы в расчетном периоде.

$$M_{1ik} = m_{прik} \cdot t_{пр} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{ххik} \cdot t_{хх1} \quad (7.3)$$

$$M_{2ik} = m_{Lik} \cdot L_2 + m_{ххik} \cdot t_{хх2} \quad (7.4)$$

Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ автокрана приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Выбросы загрязняющих веществ от работы автокрана

Загрязняющее вещество	$m_{пр}$, г/мин	$t_{пр}$ мин	mL , г/кг	L , км	$m_{хх}$, г/мин	$t_{хх}$, мин	N_k	G , г/с	M , т/год
СО	3	4	7,5	0,025	2,9	1	1	0,00819	0,00846
СН	0,4	4	1,1	0,025	0,45	1	1	0,0011	0,00125
NO ₂	1	4	4,5	0,025	1	1	1	0,003	0,00316
SO ₂	0,113	4	0,78	0,025	0,1	1	1	0,00035	0,000372
С	0,04	4	0,4	0,025	0,04	1	1	0,00014	0,000158

Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ от экскаватора ЭО-3322 приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Выбросы загрязняющих веществ от работы экскаватора ЭО-3322

Загрязняющее вещество	$m_{пр}$, г/мин	$t_{пр}$ мин	mL , г/кг	L , км	$m_{хх}$, г/мин	$t_{хх}$, мин	N_k	G , г/с	M , т/год
СО	0,35	4	1,8	0,025	0,22	1	1	0,00178	0,000907
СН	0,14	4	0,4	0,025	0,11	1	1	0,000705	0,000356
NO ₂	0,13	4	1,9	0,025	0,12	1	1	0,00104	0,000583
SO ₂	0,048	4	0,25	0,025	0,048	1	1	0,000294	0,000156
С	0,005	4	0,1	0,025	0,005	1	1	0,000047	0,000027

Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ от бульдозера Cat

D1 приведены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Выбросы загрязняющих веществ от работы бульдозера Cat D1

Загрязняющее вещество	$m_{пр},$ г/мин	$t_{пр},$ мин	$mL, г/кг$	$L, км$	$m_{хх},$ г/мин	$t_{хх},$ мин	N_k	$G, г/с$	$M, т/год$
СО	3	4	6,1	0,025	2,9	1	1	0,008	0,00825
СН	0,4	4	1	0,025	0,45	1	1	0,00148	0,00124
NO ₂	1	4	4	0,025	1	1	1	0,00294	0,00291
SO ₂	0,113	4	0,54	0,025	0,1	1	1	0,000324	0,000336
С	0,04	4	0,3	0,025	0,04	1	1	0,000133	0,000144

Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ от работы КамАЗ 5410 приведены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Выбросы загрязняющих веществ от работы КамАЗ 5410

Загрязняющее вещество	$m_{пр},$ г/мин	$t_{пр},$ мин	$mL,$ г/кг	$L, км$	$m_{хх},$ г/мин	$t_{хх},$ мин	N_k	$G, г/с$	$M, т/год$
СО	3	4	7,5	0,025	2,9	1	1	0,00819	0,00846
СН	0,4	4	1,1	0,025	0,45	1	1	0,0011	0,00125
NO ₂	1	4	4,5	0,025	1	1	1	0,003	0,00316
SO ₂	0,113	4	0,78	0,025	0,1	1	1	0,00035	0,000372
С	0,04	4	0,4	0,025	0,04	1	1	0,00014	0,000158

Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ от работы МАЗ 6422 УПФ-24 приведены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Выбросы загрязняющих веществ от работы МАЗ 6422 УПФ-24

Загрязняющее вещество	$m_{пр},$ г/мин	$t_{пр},$ мин	$mL,$ г/кг	$L, км$	$m_{хх},$ г/мин	$t_{хх},$ мин	N_k	$G, г/с$	$M, т/год$
СО	3	4	7,5	0,025	2,9	1	1	0,00819	0,00846
СН	0,4	4	1,1	0,025	0,45	1	1	0,0011	0,00125
NO ₂	1	4	4,5	0,025	1	1	1	0,003	0,00316
SO ₂	0,113	4	0,78	0,025	0,1	1	1	0,00035	0,000372
С	0,04	4	0,4	0,025	0,04	1	1	0,00014	0,000158

Суммарные валовый и максимально разовый выбросы загрязняющих веществ от работы автотранспорта, представлены в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Валовый и максимально разовый выброс загрязняющих веществ от работы автотранспорта

Загрязняющее вещество	$G, г/с$	$M, т/год$
СО	0,04235	0,004199
СН	0,005485	0,005326
NO _x	0,01298	0,001588
С	0,000686	0,0000316

SO ₂	0,001642	0,0001236
-----------------	----------	-----------

5.3.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ от сварочных работ

При строительстве здания применяется электродуговая сварка – это самая популярная и универсальная модификация сварочной технологии. Она используется для соединения отдельных элементов металлических конструкций. Представлена штучными электродами УОНИ 13/55 диаметром 4,5,6 мм, используемых при строительстве 5 т, в год – 5000 кг.

Определение количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах произведено в соответствии с [33].

Расчет количества загрязняющих веществ при сварочных работах проводится по удельным показателям, приведенным к расходу сварочных материалов по таблице 3.6.1 [33].

Марганец и его соединения – 1,09 г/кг;

Оксид железа – 13,90 г/кг;

Пыль неорганическая, содержащая SiO₂ – 1,00 г/кг;

Фтористый водород – 0,93 г/кг;

Диоксид азота – 2,70 г/кг;

Оксид углерода – 13,3 г/кг;

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при всех видах электро-сварочных работ производится по формуле 3.6.1 [33];

где g_i^c – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества расходуемых сварочных материалов, г/кг (таблица 3.6.1 [33]);

B – масса расходуемого сварочного материала.

Таблица 6.8 – Результаты валового выброса загрязняющих веществ

Загрязняющие вещества	Расчет выброса, т/год
Марганец и его соединения	0,00545
Оксид железа	0,0695
Пыль неорганическая, содержащая SiO ₂	0,005
Фтористый водород	0,00465
Диоксид азота	0,0135
Оксид углерода	0,0665

Максимальный разовый выброс определяется по формуле 3.6.2:

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600}, \text{ г/с} \quad (6.10)$$

где b – максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня = 13,6 кг;

t – «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня = 5 ч.

Таблица 6.9 – Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ

Загрязняющие вещества	Расчет выброса, г/с
Марганец и его соединения	0,00082
Оксид железа	0,0105
Пыль неорганическая, содержащая SiO ₂	0,0008
Фтористый водород	0,0007
Диоксид азота	0,002
Оксид углерода	0,010

5.5.3 Расчет выбросов загрязняющих веществ при помощи методики ОНД-86

С целью оценки нанесения возможного вреда, окружающей в результате выполнения строительного-монтажных работ при строительстве необходимо провести анализ выбросов вредных веществ с учетом фонового загрязнения.

Используя инструмент методики – экологический калькулятор ОНД-86, осуществляем перевод рассчитанных максимально разовых выбросов вредных веществ в единицы ПДК, для их дальнейшего сравнения с нормой ПДК. [32]

Результаты перевода отображены в таблице 5.9

Таблица 5.9 – Итоговые расчетные выбросы вредных веществ в окружающую среду

Код	Наименование	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Пдк, мг/м ³
0143	марганец	0,003300	0,0014	0,0100
0123	оксид железа	0,001060	0,0001	0,0400
2907	пыль неорганическая	0,000200	0,0000	0,1500
0342	фтористый водород	0,000270	0,0001	0,0200
0616	ксилол	0,244000	0,0053	0,2000
2750	сольвент	0,218000	0,0047	0,2000
2752	уайт-спирит	0,312000	0,0014	1,0000
0337	оксид углерода	0,018000	0,0000	5,0000

0632	анизол	0,003300	0,0004	0,1000
продолжение табл.5.9				
0301	диоксид азота	0,007000	0,0010	0,0850
0330	диоксид серы	0,018000	0,0000	0,5000
0328	сажа	0,003300	0,0004	0,1500

Вывод: из таблицы видно, что выбросы вредных веществ в атмосферу не превышают нормативных значений, то есть строительство не представляет собой угрозу для окружающей среды.

5.5.4 Оценка воздействия объекта на поверхностные и подземные воды

Территория размещения проектируемого объекта не находится в какой-либо водоохраной зоне. Поверхностных вод на территории строительства не имеется.

В период строительства на подземные воды оказывают влияние:

- хозяйственно-бытовые сточные воды;
- производственные сточные воды

Для того чтобы уменьшить воздействия вредных веществ на подземные необходимо:

- разместить накопительные емкости для бытовых сточных вод, которые предлагается вывозить спец. автотранспортом.
- организовать линии естественного стока воды на строительной площадке, направленные в противоположное направление от поселка и от автодороги.
- предусмотреть устройство ливневой канализации, для того чтобы исключить взаимодействие ливневых и талых стоков с грунтовыми водами
- исключить слив жидких загрязняющих веществ (ГСМ и т.п.) в неотведенных для этого места

5.5.5 Оценка воздействия объекта на почвенно-растительный покров

В настоящее время территория площадки представляет собой открытую местность, свободную от застройки, без ограждения. Площадка строительства размещена на землях сельскохозяйственного назначения. Места неорганизованного складирования различных отходов – отсутствуют.

В процессе строительных работ воздействие на почвенный покров может быть оказано при:

- проведении работ подготовительного периода
- разбивке основных осей сооружаемых объектов и доставке строительных материалов и конструкций;
- расчистке территории от древесно-кустарниковой растительности с корчеванием пней;
- снятии плодородного слоя почвы;
- вертикальной планировке площадок.

Химическое воздействие по результатам расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе свидетельствуют о том, что химическое поступление химических соединений выхлопных газов техники и автотранспорта будет иметь локальный характер.

Почвенно-растительный слой, снятый перед началом земельных работ, будет складироваться отдельно, с целью последующего использования при рекультивации. Для сбора бытовых и прочих отходов предусматривается оборудование мест временного прибывания, контейнерами для отходов и биотуалетами.

5.5.6 Отходы

В период строительства образуются большое количество отходов. Виды и наименование отходов определены согласно [В соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов с последней редакцией 29 марта 2021 г. № 149 на 2021 г.], опираясь на работы, производимые при строительстве научно-производственного центра. Расчет количества образования отходов сведены в таблицу 5.10.

Нормы потерь строительных материалов рассчитываются согласно РДС 82-802-96, согласно которым каждому строительному материалу соответствует норма потерь в зависимости от вида работ:

$$q_n = \frac{a}{Q_d} \cdot 100, \quad (7.5)$$

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.

Расшифровка кода: 8 2491111 20 4, где

8 – номер блока ФККО

2491111 – код происхождения вида отходов и их состава

20 – код агрегатного состояния и физической формы вида отхода

4 – код класса опасности вида отходов в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду.

Таблица 5.10 – Расчет количества образования отходов

№	Код	Наименование	Класс опасности	Норма потери отходов, %	Количество отходов, т/
1.	81111000000	Отходы грунта при проведении открытых земляных работ	0	0,6	0,6
2.	82913111205	Отходы деревянной опалубки, загрязненной бетоном	5	1,5	0,3
3.	82291111204	Отходы бетонных и железобетонных изделий	4	1,5	0,45
4.	82210101215	Отходы цемента	5	4,0	0,12
5.	31720000000	Отходы производства прочих красок, эмалей для покрытий	0	0,7	0,077
6.	82491111204	Отходы штукатурного материала	4	0,6	0,03
7.	82600000000	Отходы рулонных, кровельных и гидроизоляционных материалов	0	3,0	0,03
8.	82491000000	Отходы затвердевших строительных смесей	0	2,0-4,0	0,04
9.	89000001724	Отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ	4	1	0,3
10.	91910001205	остатки и огарки стальных сварочных электродов (для электродов типа Э-42А)	12	9	1,8

Строительные отходы, переработка, использование или обезвреживание которых по причине отсутствия в регионе соответствующих предприятий и территорий временно невозможны, должны удаляться на полигонах твердых бытовых отходов, имеющих лимиты на размещение отходов.

Места временного хранения строительных отходов должны быть оборудованы таким образом, чтобы исключить загрязнение почвы, поверхностных и грунтовых вод, атмосферного воздуха.

Места временного хранения (складирования) строительных отходов (далее - места хранения) должны отвечать следующим требованиям:

– места хранения должны располагаться непосредственно на территории объекта образования строительных отходов или в непосредственной близости от него;

– размер (площадь) места хранения определяется расчетным путем, позволяющим распределить весь объем временного хранения образующихся строительных отходов на площади места хранения с нагрузкой не более 3 т/м

;

- места хранения должны иметь ограждение по периметру площадки в соответствии с ГОСТ 25407;

- места хранения должны быть оборудованы таким образом, чтобы исключить загрязнение строительными отходами почвы и почвенного слоя;

- освещение мест хранения в темное время суток должно отвечать требованиям ГОСТ 12.1.046;

- размещение отходов в местах хранения должно осуществляться с соблюдением действующих экологических, санитарных, противопожарных норм и правил техники безопасности, а также способом, обеспечивающим возможность беспрепятственной погрузки каждой отдельной позиции отходов строительства и сноса на автотранспорт для их удаления (вывоза) с территории объекта образования строительных отходов;

- раздельное складирование негабаритных отходов, не относящихся к опасным, осуществляется на открытых площадях мест хранения;

- к местам хранения должен быть исключен доступ посторонних лиц, не имеющих отношения к процессу обращения отходов или контролю за указанным процессом.

При временном хранении строительных отходов в нестационарных складах, на открытых площадках без тары (навалом, насыпью) или в негерметичной таре должны соблюдаться следующие условия:

- временные склады, открытые площадки и оборудование должны располагаться с подветренной стороны по отношению к жилой застройке, непосредственно на территории объекта образования строительных отходов или в непосредственной близости от него;

- поверхность хранящихся насыпью строительных отходов должна быть защищена от воздействия атмосферных осадков и ветров (укрыты брезентом, оборудованы навесом и т.д.);

- хранение строительных отходов и оборудования должно осуществляться на площадке с твердым, водонепроницаемым и химически стойким покрытием (асфальт, керамзитобетон, полимербетон и др.);

- при хранении строительных отходов в открытых емкостях, размеры площадки должны превышать по всему периметру размеры емкостей для хранения на 1 м;

- емкости для хранения строительных отходов должны иметь маркировку с указанием наименования (вида) собираемого отхода;

- размер (площадь) площадки для сбора и хранения строительных отходов определяется так, чтобы распределить весь объем хранения образующихся строительных отходов на площадке с нагрузкой не более 3 т/м² ;

- площадка для хранения должна иметь ограждение по всему периметру, не имеющее проемов, кроме ворот или калиток, а также площадка должна быть оборудована таким образом, чтобы исключить загрязнение окружаю-

щей среды строительными отходами.

Предельный срок содержания образующихся строительных отходов в местах временного хранения (складирования) не должен превышать 7 календарных дней [37].

5.5.7 Выводы и рекомендации

При производстве работ по строительству, особый ущерб экологической обстановке территории, не наблюдается. Тем самым строительство здания не является угрозой для окружающей среды.

Предусматриваются следующие мероприятия по охране окружающей среды:

- строительный мусор, остатки материалов регулярно вывозятся на полигон ТБО для утилизации
- почвенно-растительный слой грунта аккуратно снимается, и складывается, а затем используется для рекультивации территории объекта
- грунт, вынутый из котлована и траншей, повторно используется для окончательной планировки территории
- озеленение территории с помощью посева трав, посадки кустарников и деревьев
- используются материалы, имеющие сертификаты экологической безопасности
- после завершения строительных работ все временные сооружения и коммуникации демонтируются и вывозятся совместно с мобильными зданиями, а строительная площадка подлежит рекультивации.

Безопасность жизнедеятельности

6.1 Общие положения

Организация и выполнение строительных работ осуществлены при соблюдении основных документов, регламентирующих охрану труда в строительстве: СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1: Общие требования» [38], СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2: Строительное производство» [39].

Работники организаций выполняют обязанности по охране труда, определяемые с учетом специальности, квалификации и (или) занимаемой должности в объеме должностных инструкций, разработанных с учетом рекомендаций Минтруда России или инструкций по охране труда

Представители работодателей и работников организаций в соответствии с законодательством принимают мероприятия по улучшению условий и охраны труда, которые должны определяться при заключении коллективных

договоров и соглашений по охране труда в соответствии с законодательством и рекомендациями Минтруда России.

При строительстве здания участники несут установленную законодательством ответственность за нарушения требований нормативных документов

6.2 Требования безопасности к обустройству и содержанию строительных площадок, участков работ и рабочих мест

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

Строительная площадка и участок работы ограждены во избежание доступа посторонних лиц.

Высота ограждения производственных территорий составляет 2 м, участков работ – 1,5 м. Ограждения не имеют проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

У въезда на территорию строительной площадки установлена схема внутрипостроечных дорог и проездов с указанием мест разворота транспортных средств, объектов пожарного водоснабжения и пр.

Допуск на территорию строительства посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается. На входах, въездах установлены контрольно-пропускные пункты.

Внутренние автомобильные дороги строительной территории 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. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Зона монтажа обозначена знаками безопасности и предупредительными надписями.

Выключатели, рубильники и другие коммутационные электрические аппараты, применяемые на открытом воздухе, устроены в защищенном исполнении. Все электропусковые устройства размещены так, чтобы исключалась возможность пуска машин, механизмов и оборудования посторонними лицами. Распределительные щиты и рубильники имеют запирающие устройства.

Токоведущие части электроустановок, а также разводка временных

электросетей напряжением до 1000В изолированы, ограждены или размещены в местах, недоступных для случайного прикосновения к ним.

Строительная площадка обеспечена аптечками с медикаментами и средствами для оказания первой медицинской помощи [38].

6.3 Безопасность труда при погрузочно-разгрузочных работах

При выполнении транспортных и погрузочно-разгрузочных работ в зависимости от вида транспортных средств наряду с требованиями настоящих правил и норм [38] соблюдаются правила по охране труда на автомобильном транспорте, межотраслевые правила по охране труда и государственные стандарты.

Погрузочно-разгрузочные работы выполняются механизированным способом при помощи подъемно-транспортного оборудования и средств малой механизации. Поднимать и перемещать грузы вручную выполняются при соблюдении норм, установленных действующим законодательством.

Погрузочно-разгрузочные работы выполняются в соответствии с технологическими картами, проектами производства работ, а также правилами, нормами, инструкциями и др. нормативно-технологическими документами, содержащими требования безопасности при производстве работ данного вида.

Движение транспортных средств в местах производства погрузочно-разгрузочных работ организовано по схеме, утвержденной администрацией предприятия, с установкой соответствующих дорожных знаков.

Места производства погрузочно-разгрузочных работ размещены на специально отведенной территории с ровным покрытием, допускается проведение погрузочно-разгрузочных работ на спланированных площадках с твердым грунтом, способным воспринимать нагрузку от грузов и подъемно-транспортных машин.

Все рабочие места, где ведутся погрузочно-разгрузочные работы, содержатся в чистоте, проходы и проезды освещены, свободны и безопасны для движения пешеходов и транспорта. Не допускается размещать грузы в проходах и проездах.

При обслуживании грузоподъемных механизмов и грузозахватных приспособлений соблюдаются следующие требования:

- все механизмы и приспособления состоять на учете в специальных журналах, которые хранятся у лиц, ответственных за их исправное состояние;
- грузоподъемные механизмы и грузозахватные приспособления снабжены табличками и бирками с указанием инвентарного номера, допустимой грузоподъемности и даты очередного освидетельствования;
- механизмы и приспособления хранятся на стеллажах, настилах;
- грузоподъемные механизмы и грузоподъемные приспособления (таке-

лажное оборудование) удовлетворяют «Правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», «Правилам безопасной работы с инструментом и приспособлениями».

К стропальным работам допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и соответствующее обучение, инструктаж, проверку знаний требований безопасности.

Каждый работник, если им самим не могут быть приняты меры по устранению нарушений Правил и инструкций по технике безопасности, обязан немедленно сообщить администрации, о всех замеченных им нарушениях правил и инструкций, а также о представляющих опасность для людей неисправности машин, механизмов, приспособлений и инструментов, применяемых при работе.

Ответственный за производство погрузочно-разгрузочных работ обязан проверить исправность грузоподъемных механизмов, такелажа, приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значение подаваемых сигналов и свойства материала, поданного к погрузке (разгрузке).

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

Способы строповки грузов исключают возможность падения или скольжения застропованного груза. Установка (укладка) грузов на транспортные средства выполнены таким образом, чтобы обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании и разгрузке.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ не допускаются строповка груза, находящегося в неустойчивом положении, а также исправление положения элементов строповочных устройств на приподнятом грузе, оттяжка груза при косом расположении грузовых канатов [38].

6.4 Техника безопасности при производстве земляных работ

Мероприятия по технике безопасности при производстве земляных работ, действующих на строительной площадке, разработаны и утверждены заказчиком и генеральным подрядчиком. Ответственность за их соблюдение несут руководители строительно-монтажных организаций и действующего предприятия.

Технологические процессы, выполняемые на территории строительной площадки, относятся к работам повышенной опасности, поэтому они должны производиться по нарядам-допускам.

При разработке котлованов и траншей возникает опасность падения туда работников и посторонних лиц. Поэтому согласно требованиям п. 6.2.9 [39] котлованы и траншеи на территории стройплощадки и за ее пределами име-

ют ограждение.

С целью исключения размыва грунта, образования оползней, обрушения стенок выемок в местах производства земляных работ до их начала, обеспечивается отвод поверхностных вод.

Для прохода рабочих в траншее установлены стремянки шириной 0,6 м.

Запрещается установка строительных и транспортных машин и различного оборудования в пределах призмы обрушения грунта выемки.

Стенки траншей, разрабатываемых землеройными машинами, крепятся непосредственно за разработкой грунта.

При разработке котлована экскаватор во время работы устанавливается на спланированной площадке; во избежание самопроизвольного перемещения осуществлено закрепление его инвентарными упорами. Во время перебива в работе экскаватор перемещается от края котлована на расстояние 2 м, а ковш опускается на грунт.

При работе экскаватора не разрешается находиться людям в радиусе действия экскаватора 5 м, а также производить какие-либо другие работы со стороны забоя.

Односторонняя обратная засыпка фундаментов и стен осуществляется лишь после достижения бетоном необходимой прочности. Уплотнение грунта трамбованием вблизи подпорных стен фундаментов и других конструкций производится на расстоянии и в порядке, указанными в ППР.

Производство земляных работ в охранной зоне кабелей высокого напряжения, действующего газопровода, других коммуникаций осуществляется по наряду-допуску после получения разрешения от организации, эксплуатирующей эти коммуникации.

Производство работ в этих условиях осуществляется под непосредственным наблюдением руководителя работ. Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций производится только при помощи лопат, без помощи ударных инструментов [40].

6.5 Требования безопасности при монтаже металлических балок

Балки монтируют после окончательного закрепления всех нижележащих конструкций каркаса здания. Балки поднимают на высоту до 0,3 м и после проверки надежности строповки продолжают подъем. Балки поднимают не менее чем на 0,5 м над верхом колонн и с помощью оттяжек, поворачивают в нужном направлении до совпадения продольной оси с осью здания в соответствии с проектом, и фиксируют.

Приказом по строительно-монтажному управлению должны быть назначены лица, ответственные за безопасное производство работ и лица, ответственные за безопасное производство работ с применением крана и стропальщики (для работы посменно). Стропы, траверсы и тара в процессе экс-

плуатации должны подвергаться техническому осмотру лицом, ответственным за их исправное состояние, в сроки, установленные требованиями, а прочая технологическая оснастка - не реже чем через каждые 6 месяцев, если техническими условиями или инструкциям завода-изготовителя не предусмотрены другие сроки. Элементы монтируемых конструкций во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения, пеньковым канатом.

Сварочные работы должны производить аттестованные и имеющие удостоверение электросварщики. При производстве сварочных работ должны соблюдаться санитарные, правила при сварке, наплавке и резке металлов, утвержденные минздравом [38].

6.6 Безопасность труда при электросварочных работах

При выполнении сварочных работ необходимо выполнять требования ППБ 01. При работе на высоте необходимо обеспечить выполнение требований пп.4.10 и 4.14 настоящих норм и правил. Электросварщики должны иметь группу по электробезопасности не менее II.

Места производства сварочных работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения. В электросварочных аппаратах и источниках их питания элементы, находящиеся под напряжением, должны быть закрыты ограждающими устройствами.

Электросварочная установка (преобразователь, сварочный трансформатор и т.п.) должна присоединяться к источнику питания через рубильник и предохранители или автоматический выключатель, а при напряжении холостого хода более 70 В должно применяться автоматическое отключение сварочного трансформатора.

Металлические части электросварочного оборудования, не находящиеся под напряжением, а также свариваемые изделия и конструкции на все время сварки должны быть заземлены, а у сварочного трансформатора, кроме того, заземляющий болт корпуса должен быть соединен с зажимом вторичной обмотки, к которому подключается обратный провод [39].

6.7 Техника безопасности при кровельных работах

Перед началом монтажа ограждаются проемы, определяются опасные зоны, размещаются предупреждающие об опасности надписи. Проверить устойчивость разгрузочных конструкций и монтажных кранов.

Монтаж панелей проводится монтажниками, прошедшими специальное обучение и ознакомленными со спецификой монтажа конструкций. Работы по монтажу конструкций разрешается производить только исправным инструментом, при соблюдении условий его эксплуатации. Перед допуском к

работе по монтажу конструкций руководители организаций обеспечивают обучение и проведение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте.

Для подъема и монтажа таких материалов с помощью подъемного крана используются специальные стропы.

Категорически запрещено при подъеме материалов и их монтаже тянуть краном, находящийся под косым углом груз. Производятся пробные подвешивания для определения центра тяжести негабаритных грузов.

Безопасность строительных конструкций в процессе их дальнейшей эксплуатации обеспечивает установка всех элементов крепления конструкций в соответствии с проектом по утвержденной технологии.

Для разрезания сэндвич-панели применяются только электролобзики. Для очистки поверхностей панелей стоит избегать агрессивных чистящих средств с содержанием щелочи, кислот и абразивных частичек. При резке сэндвич-панелей предусмотрено ношение респираторов, защитных очков, перчаток и закрытой рабочей одежды.

При проведении кровельных работ, место работы ограждено временными прочными ограждениями высотой в 1 м с бортовыми досками высотой 15 см. При работах на краях крыш кровельщик находится в нескользящей обуви и в предохранительном поясе.

При проведении работы на мокрых крышах применяется переносные стремянки с нашитыми планками. При густом тумане, ветре свыше 6 баллов, ливневом дожде или сильном снегопаде ведение кровельных работ не разрешается [39].

6.8 Обеспечение пожаробезопасности

Пожарная безопасность на строительной площадке обеспечивается на уровне не ниже требований, установленных в «Правилах пожарной безопасности РФ» и Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности.

Все работники допускаются к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем.

Основные противопожарные мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность на строительной площадке:

- правильность складирования и хранения строительных материалов;
- надзор и технически правильное хранение пожаро- и взрывоопасных веществ и материалов;
- наблюдение за эксплуатацией огнедействующих установок с применением открытого огня;
- обеспечение того, чтобы дороги и подъездные пути к зданиям, сооружениям и источникам противопожарного водоснабжения всегда были до-

ступны для проезда пожарных машин;

- соблюдение норм противопожарных разрывов между зданиями и сооружениями;

- наличие необходимого количества первичных средств пожаротушения на строящемся объекте.

В процессе строительства запрещается применять открытый огонь во всех (кроме специальных) помещениях и курить вне отведенных для этого мест. Горючие отходы и мусор своевременно, строго соблюдаются все правила эксплуатации аппаратуры и контролировать состояние электросетей. Производственные помещения оборудованы противопожарной сигнализацией и необходимым противопожарным инвентарем, и средствами.

Для целей пожаротушения, к началу развертывания основных строительно-монтажных работ, произведена прокладка постоянной наружной водопроводной сети и установлены два пожарных гидранта.

В пределах строительной площадки в пожароопасных пунктах размещены противопожарные посты, снабженные табельным противопожарным инвентарем (лопатами и ящиками с песком, баграми, ведрами, огнетушителями), а в стационарных помещениях предусмотрены краны и брандспойты. Около поста висит плакат с указанием телефонов, по которым следует звонить в случае возникновения пожара.

Строительная площадка оборудована средствами пожаротушения согласно [38]. Противопожарное оборудование содержится в исправном работоспособном состоянии. Подходы к противопожарному оборудованию всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Экономика

Локальный сметный расчет составлен на общестроительные работы при строительстве объекта «Блочно-модульный городок в Усть-Абаканском районе РХ».

При разработке локального сметного расчета использовались следующие документы в области сметного нормирования и ценообразования:

1. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 г. №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

2. Методика определения сметной 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 (утв. Приказом Минстроя от 4 августа 2020 г. №421/пр).

3. Методика определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время (утв. приказом Минстроя России от 25 мая 2021 г. № 325/пр);

4. Методика определения затрат на осуществление функций технического заказчика (утв. приказом Минстроя России от 2 июня 2020 г. № 297/пр)

5. Методика определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства (утв. приказом Минстроя России от 19 июня 2020 г. №332/пр).

6. Методика по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства (утв. приказом Минстроя России от 11 декабря 2020 года N 774/пр)

7. Методика по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства (утв. приказом Минстроя России от 21 декабря 2020 года N 812/пр)

8. Письмо Минстроя России от 12.05.2022 № 20846-ИФ/09 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства во II квартале 2022 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ»

Перечень используемых сборников ФЕР-2001:

1.ФЕР-81-02-01-2001 «Земляные работы»;

2.ФЕР-81-02-11-2001 «Полы»;

3.ФЕР 81-02-12-2001 «Кровли»;

4.ФЕР-81-02-21-2001 «Временные сборно–разборные здания и сооружения»;

Сметные нормы затрат на непредвиденные работы составляют 2% (п. 4.96) [47].

При определении сметной стоимости общестроительных работ были использованы укрупненные сметные нормативы:

1. нормативы накладных расходов по видам работ;
2. нормативы сметной прибыли по видам работ;
3. сметные нормы дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. Площадка для строительства находится в V температурной зоне (табл. 1 [1]). Сметные нормы дополнительных затрат при производстве работ в зимнее для жилых зданий для V температурной зоны составляет 1,8% (табл. 4 [46]).

4. сметные нормы затрат на строительство временных зданий и сооружений. Сметные нормы затрат на строительство титульных временных зданий и сооружений от стоимости СМР для зданий гражданского строительства составляет 1,2 % (приложение 1 [45]).

5. индексы изменения стоимости строительно-монтажных и проектно-изыскательских работ, устанавливаемые к базовому уровню цен. Индекс изменения стоимости строительно-монтажных работ для прочих объектов для Республики Хакасии составляет – 12,46 % (табл. 1) [50].

6. нормативы затрат на содержание службы технического заказчика 1,7% (табл 1) [44].

Налоговая ставка по налогу на добавленную стоимость учтена в размере 20 % (с п. 3 ст. 164 [51]).

При составлении локального сметного расчета была использована программа «Гранд Смета 8.1».

Условия строительства не отличаются от стандартных, из этого следует, что применение коэффициентов влияния условий производства работ не требуется.

Согласно локальному сметному расчету на общестроительные работы их сметная стоимость на II квартал 2022 года составила 7972,907 тыс. рублей, монтажных работ – 822,52 чел.час, средства на оплату труда – 54,631 тыс.рублей, сметная трудоемкость – 4806,53 чел.час.

Сметная стоимость 1 м² составила 8 500 рублей согласно с локальным сметным расчетом на общестроительные работы.

Локальный сметный расчет приведен в приложении В.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бакалаврской работе предложено проектное решение блочно-модульного городка в Усть-Абаканском районе РХ.

Здание блочно-модульного городка имеет г образную форму в плане, с размерами в крайних осях 64x29 м с каркасной конструктивной схемой. Материал каркаса представлен вертикальными стойками и горизонтальными балками. В конструктивном разделе выполнен расчет металлической каркаса здания.

На основании геологического разреза были подсчитаны два варианта фундаментов: свайный и столбчатый. Выбран - столбчатый. В разделе технологии и организация строительства выполнен подбор монтажного крана, грузозахватных приспособлений, а также произведен расчет транспортных средств, составлен календарный план производства работ, согласно которым продолжительность возведения здания блочно-модульного городка составила 52 дней, график движения рабочих, движения машин и механизмов, разработан стройгенпланом.

В разделе ОВОС выполнен расчет и проверки выбросов вредных веществ в атмосферу от автотранспорта в период строительства.

В разделе безопасность жизнедеятельности определены требования безопасности при проведении строительно-монтажных работ в период строительства.

В экономическом разделе была составлена локальная смета на общестроительные работы проектируемого здания, стоимость 1 м² составила 8 500 рублей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология" [Электронный ресурс]. – Введ. 29-05-2019 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/554402860>;
2. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81* - Введ. 25.11.2018. – М.: Стандартинформ, - 2018.- 164 с.
3. СП 131.13330.2017 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.85*- Введ. 20.05.2016.- Москва: ОАО ЦПП, 2017.- 96 с.
4. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. – Введ. 01-07-2013 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095525>;
5. СП 42.13330.2016. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89 (утв. Приказом Минстроя России) . – Введ. 01.07.2017. – ФГБУ ЦНИИП Минстроя России, 2017. – 60 с;
6. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях (Переиздание с Поправкой) [Электронный ресурс]. – Введ. 01-01-1989 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095053>;
7. ГОСТ 23166-99 Блоки оконные. Общие технические условия [Электронный ресурс]. – Введ. 01-01-2001 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200006801>;

8. СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс]. – Введ. 19-09-2019 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/565248961>;

9. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения [Электронный ресурс]. – Введ. 15-05-2017 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456033921>;

10. ГОСТ 2775-2014 Надежность строительных конструкций и оснований [Электронный ресурс]. – Введ. 01-07-2015 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200115736>;

11. СП 255.1325800.2016 Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения [Электронный ресурс]. – Введ. 25-02-2017 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200139958>;

12. СНИП 21-01-97 (Зарегистрирован Росстандартом в качестве СП 112.13330.2011) Пожарная безопасность зданий и сооружений [Электронный ресурс]. – Введ. 01-01-1998 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/871001022>;

13. ГОСТ 31173-2016 Блоки дверные стальные [Электронный ресурс]. – Введ. 01-07-2017 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200141712>;

14. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200141707>;
15. ГОСТ Р 57327-2016 Двери металлические противопожарные [Электронный ресурс]. – Введ. 01-07-2017 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200142676>;
16. СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха [Электронный ресурс]. - Введ. 117-06-2017 //электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документов «Кодекс». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456054205>
17. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП П-26-76 (с Изменением N 1) – Введ. 01.12.2017. – Москва: Минстрой России, 2017 – 85 с;
18. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции [Электронный ресурс]. – Введ. 20-06-2019 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/554403082>;
19. Основания и фундаменты / А.Б. Пономарев, А.В. Захаров, Д.Г. Золотозубов, С.В. Калошина : учеб.-метод. пособие – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. – 318 с.
20. Проектирование оснований и фундаментов на пучинистых грунтах в условиях Хакасско-Минусинской котловины. Методические указания для подготовки инженеров по специальностям 290300 – «Промышленное и гражданское строительство»/Сост. О.З Халимов, Красноярск, КГТУ, 2002. – 48с
21. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (с Изменениями N 1, 2, 3) [Электронный ресурс]. - Введ. 04-06-2017 // электрон. фонд правовой и норматив-

но-технич. документации «Кодекс». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456054206>

22. СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 [Электронный ресурс]. - Введ. 28-08-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Кодекс». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456069587>

23. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация [Электронный ресурс]. - Введ. 01-01-2021 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Кодекс». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200174302>

24. СП 48.13330.2019 Организация строительства [Электронный ресурс]. - Введ. 25-06-2020 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Кодекс». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/564542209>

25. ГОСТ 25573-87 Стропы грузовые канатные для строительства. Технические условия (с Изменениями N1, 2).- Введ. 01.01.1984.- М.: ИПК Издательство стандартов, 2004.- 116 с.

26. Кирнев А.Д. Организация в строительстве. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие. 2-е изд., перераб. И доп/ А.Д. Кирнев.- Сиб.: Издательство «Лань», 2012.- 528 с.: ил.

27. Теличенко В.И. Технология возведения высотных большепролетных специальных зданий и сооружений: учебник/ В.И. Теличенко, А.И. Гияра, А.П. Бояринцев.-М.: Изд-во АСВ, 2016.- 744 с.

28. Ширшиков Б.Д. Организация, планирование и управление строительством: учебник для вузов/ Б.Д. Ширшиков.- М.: Издательство АСВ, 2016.- 528 с.

29. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004.- Введ. 20.05.2011.- М.: Минрегион России, 2010.- 38 с.

30. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий / М.: Министерство транспорта Российской Федерации, 1998.

31. Письмо от 16 августа 2018 года № 20-44/282. О направлении Временных рекомендаций "Фоновые концентрации вредных (загрязняющих) веществ для городских и сельских поселений, где отсутствуют регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха" на период с 2019-2023 гг. [Электронный ресурс]. -Введ. 16-08-2018 // электрон.фонд правовой и нормативно-технич. документов «Техэксперт». - Электрон.текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/552454239>

32. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий [Электронный ресурс]. - Введ. 01-01-1987 //электрон.фонд правовой и нормативно-технич. документов «Кодекс». - Электрон.текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200000112>

33. РДС 82-202-96. Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве [Электронный ресурс]. - Введ. 01-01-1997 //электрон.фонд правовой и нормативно-технич. документов «Кодекс». - Электрон.текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/871001051>

34. Приказ. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22 мая 2017 года №242. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов (с изменениями на 2 ноября 2018 года) [Электронный ресурс]. - Введ. 24-06-2017 //электрон.фонд правовой и нормативно-

технич. документов «Кодекс». - Электрон.текстовые дан. - Режим доступа:
<https://docs.cntd.ru/document/542600531>

35. Оценка воздействия на окружающую среду: учебное пособие / сост. Е.А. Бабушкина – Абакан: ХТИ – филиал СФУ, 2012. – 179 с.

36. Оценка воздействия на окружающую среду: методические указания к самостоятельной работе / Е.А. Бабушкина, Е.Е. Ибе; Сиб. федер. ун-т, ХТИ – филиал СФУ. – Абакан : РИСектор ХТИ – филиала СФУ, 2014. – 15 с

37. ГОСТ Р 57678-2017. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Ликвидация строительных отходов [Электронный ресурс]. - Введ. 01-05-2018 //электрон.фонд правовой и нормативно-технич. документов «Кодекс». - Электрон.текстовые дан. - Режим доступа:
<https://docs.cntd.ru/document/1200146986>

38. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1: Общие требования [Электронный ресурс]. - Введ. 01-09-2001 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Кодекс». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901794520>

39. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2: Строительное производство [Электронный ресурс]. - Введ. 01-01-2003 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Кодекс». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:
<https://docs.cntd.ru/document/901829466>

40. СП 48.13330.2019 Организация строительства [Электронный ресурс]. - Введ. 25-06-2020 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Кодекс». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:
<https://docs.cntd.ru/document/564542209>;

41. Индексы изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ на II квартал 2022 года. Письмо Минстроя России от 07.02.2022 № 4153-ИФ/09, 2022.- 7 с.

42. Федеральный закон. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]. - Введ. 22-07-2008 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Кодекс». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902111644?section=text>

43. Приказ от 4 августа 2020 года N 421/пр. Об утверждении Методики определения сметной 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 [Электронный ресурс]. - Введ. 05-10-2020 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Кодекс». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/565649004?section=text>

44. Приказ от 2 июня 2020 года N 297/пр. Об утверждении Методики определения затрат на осуществление функций технического заказчика [Электронный ресурс]. - Введ. 27-07-2020 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Кодекс». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/565311875?section=text>

45. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 июня 2020 № 332/пр «Об утверждении Методики определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства» [Электронный ресурс] – Введ 10-11-2020// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/542672440?section=text>

46. ГСН 81-05-02-2001 Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время [Электронный ресурс]// библиотека нормативной документации - Электрон. тек-

стовые дан. - Режим доступа:
https://smetamds.ru/normativdocument/document.html?iddoc=GSN_81-05-01-2001

47. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории российской федерации [Электронный ресурс]. - Введ. 09-03-2004 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Кодекс». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200034929>

48. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве [Электронный ресурс]. - Введ. 01-12-2004 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Кодекс». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200034929>

49. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве (утв. постановлением Госстроя России от 28.02.2001 N 15) [Электронный ресурс]. - Введ. 01-03-2001 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Кодекс». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200007421>

50. Письмо Минстроя России от 25.12.2017 N 58300-ОГ/09 «индексы сметной стоимости для отдельных субъектов Российской Федерации, а также индексов на проектные и изыскательские работы»

51. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05 августа 2000 № 117-ФЗ [Электронный ресурс] – Введ. 01-01-2001. Ред. 28-05-2022 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/901765862?section=text>

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Теплотехнический расчет

Расчет: для указанной площадки строительства, по табл. 1 [1], получены величины $t_{ext} = -40.0 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{ht} = -9.7 \text{ }^\circ\text{C}$, $z_{ht} = 225$ суток.

Условное сопротивление теплопередаче R_0^{ycl} , ($\text{m}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 [4]:

$$R_0^{ycl} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext} \quad (1)$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{m}^2\text{ }^\circ\text{C})$, принимаемый по таблице 4 [4]:

$$\alpha_{int} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{m}^2\text{ }^\circ\text{C})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 [4]:

$$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{m}^2\text{ }^\circ\text{C}) \text{ -согласно п.1 таблицы 6 [4] для наружных стен.}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0^{np} , ($\text{m}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 [4]:

$$R_0^{np} = R_0^{ycl} \cdot r$$

R - коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r = 0,92$$

Тогда

$$R_0^{np} = 2,94 \cdot 0,92 = 2,71 \text{ m}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

1. Теплотехнический расчет ограждающей стены

Устройство конструкций наружной стены представлено на рисунке А.1.

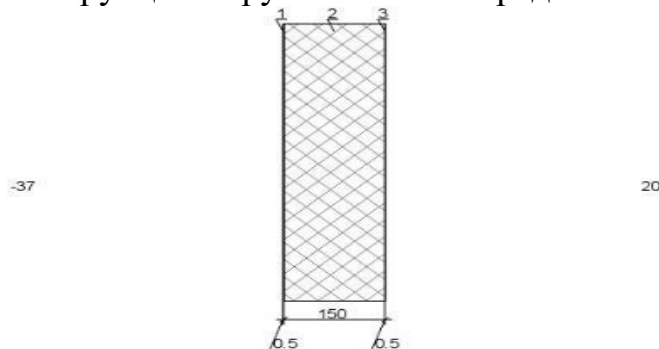


Рисунок А.1 – Разрез наружной стены:
1, 3 – металл сталь, 2 – пенополиуретан

Расчет выполняется в соответствии с требованиями [4], [1].

Исходные данные:

Площадка строительства — «Россия, Республика Хакассия, Усть-Абакан», тип здания (помещения) — «жилое», тип конструкции — «наружная стена», условия эксплуатации — «А», $t_{int} = 20.0 \text{ }^\circ\text{C}$, $r = 0,85$, $\varphi = 50,0\%$, состав ограждающей конструкции см. таблицу А.1.

Материал конструкции наружной стены представлен в таблице А.1.

Таблица А.1 – Характеристики слоев конструкции стены

Наименование слоя	Плотность слоя, γ , кг/м ³	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности материала слоя λ , Вт/(м · °С)	Термическое сопротивление слоя R_0 , м ² ·°С/Вт
Сталь	7850	0,001	26	0,00004
Пенополиуретан	41	X	0,038	X/0,038
Сталь	7850	0,001	26	0,00004

Для стен: $R_0^{тр} = 5801 \cdot 0,0003 + 1,2 = 2,94 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$

$$R_0^{ycl} = R_B + \Sigma R_{изв} + R_H \quad (\text{А.1})$$

$\Sigma R_{изв}$ – сумма термических сопротивлений всех слоев ограждения

$$R_0^{ycl} = R_г + \sum R_{изв} + R_H = \frac{1}{8,7} + \frac{0,001}{26} + \frac{X}{0,038} + \frac{0,001}{26} + \frac{1}{23}$$

$X = 0,13$ м, принимаем толщину утеплителя 0,15 м.

Проверяем толщину утеплителя:

$$R_0^{ycl} = R_г + \sum R_{изв} + R_H = \frac{1}{8,7} + \frac{0,001}{26} + \frac{0,15}{0,038} + \frac{0,001}{26} + \frac{1}{23} = 4,11 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

Из полученного результата можно сделать вывод, что $R_0^{ycl} = 4,11 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > R_0^{тр} = 2,94 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$, следовательно утеплитель подобран верно. Принимает толщину 150 мм.

2. Теплотехнический расчет покрытия

В качестве ограждающих конструкций покрытия применяются кровельные сэндвич панели, рисунок А.2

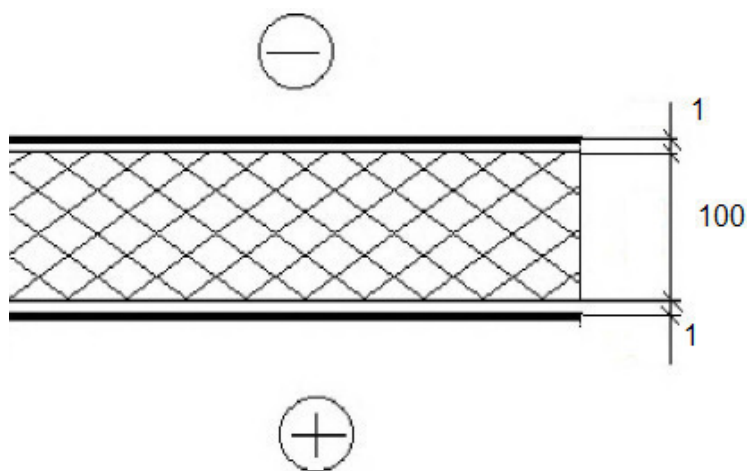


Рисунок А.2 – Конструкция покрытия

Таблица А.2 – Характеристики слоев конструкции покрытия

Наименование слоя	Плотность слоя, γ , кг/м ³	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности материала слоя λ , Вт/(м · °С)	Термическое сопротивление слоя R_0 , м ² ·°С/Вт
Сталь	7850	0,001	26	0,00004
Пенополиуретан	41	X	0,038	X/0,038
Сталь	7850	0,001	26	0,00004

Для покрытий: $R_0^{тр} = 5801 \cdot 0,0004 + 1,6 = 3,92 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$

$$R_0^{ycl} = R_B + \Sigma R_{изв} + R_H \quad (\text{А.2})$$

$\Sigma R_{изв}$ – сумма термических сопротивлений всех слоев ограждения

$$R_0^{ycl} = R_g + \Sigma R_{изв} + R_H = \frac{1}{8,7} + \frac{0,001}{26} + \frac{X}{0,038} + \frac{0,001}{26} + \frac{1}{23}$$

$X = 0,13 \text{ м}$, принимаем толщину утеплителя $0,15 \text{ м}$.

Проверяем толщину утеплителя:

$$R_0^{ycl} = R_g + \Sigma R_{изв} + R_H = \frac{1}{8,7} + \frac{0,001}{26} + \frac{0,15}{0,038} + \frac{0,001}{26} + \frac{1}{23} = 4,11 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

Из полученного результата можно сделать вывод, что $R_0^{ycl} = 4,11 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > R_0^{тр} = 3,92 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$, следовательно утеплитель подобран верно. Принимает толщину 150 мм .

Приложение Б
Технология и организация строительства

Таблица Б – Калькуляция трудовых затрат

№ п/п	Обоснование по ГЭСН	Наименование работ	Ед. изм	Объем работ	Норма времени на единицу		На объем работ		Количество рабочих в смену	Количество смен	Количество рабочих дней	Состав звена
					Чел.-часы	Маш.-часы	Чел.-часы	Маш.-часы				
1	ФЕР 01-01-049-01	Срезка растительного слоя бульдозерами	1000 м ³	0,054	-	1,8	-	0,09	1	1	0,5	Машинист 6 разряда-1
2	ФЕР 08-01-002-02	Устройство основания под фундаменты: щебеночного	1000 м ³	0,013	0,46	-	0,006	-	2	1	0,5	Землекоп 2 разр. - 2
3	ФЕР 08-01-002-01	Устройство основания под фундаменты: песчаного	1000 м ³	0,045	1,2	-	0,05	-	2	1	0,5	Землекоп 2 разр.-2
4	ФЕР 01-02-061-01	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 1,2	100 м ²	0,13	1,2	-	0,17	-	1	1	1	Землекоп 2 разр. - 2
5	ФЕР 06-01-001-02	Устройство бетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м ³	100 м ³	0,31	0,42	-	0,005	-	2	1	0,5	Монтажник 4 разр. - 1
6	ФЕР08-01-003-02	Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтальная оклеечная: в 1 слой	100 м ³	0,61	10,5	-	0,56	-	2	1	0,5	Гидроизоляция 4 разр. - 1

окончание табл. Б												
7	ФЕР 06-05-002-01	Устройство фундаментных колонн	т	10,7	2,4	0,24	25,68	2,6	2	1	15	Бетонщик 4 р. – 1
8	ФЕР 09-03-002-13	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 50 м	т	35,53	1,4	0,28	49,7	9,95	2	1	30	Гидроизоляция 4 разр. - 1
9	ФЕР 09-04-006-04	Устройство сэндвич панелей	100 м ²	25,35	1,2	0,3	30,42	7,6	2	1	19	Монтажник - 4
10	ФЕР 10-01-034-03	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м ² одностворчатых	100 м ²	0,39	6,7	-	1,54	-	2	1	1	Монтажник - 4
11	ФЕР 10-04-013-01	Установка: деревянных дверных блоков	100 м ²	0,54	10,5	-	26,67	-	2	1	13,5	Гидроизоляция 4 разр. - 1

Приложение В Локальный сметный расчет

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

_____ 2022 г.

_____ 2022г.

Блочно-модульный городок в Усть-Абаканском районе РХ
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 1 (локальная смета)

на Общестроительные работы, Блочно-модульный городок в Усть-Абаканском районе РХ
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 7972,907 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 54,631 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 4806,53 чел.час

Трудозатраты механизаторов _____ 822,52 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 2 квартал 2022

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.					
					Всего	В том числе		Всего	В том числе				
						Осн.З/п	Эк.Маш.		З/пМех	Осн.З/п	Эк.Маш.	З/пМех	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Раздел 1. Земляные работы													
1	ФЕР01-01-036-02	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 79 (108) кВт (л.с.) (учебный пример) <i>(3.81 Окончательная планировка поверхности бульдозерами по нивелировочным отметкам ЭМ=1,48 к расх.; ЗПМ=1,48; ТЗМ=1,48) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Прочие объекты СМР=12,83 Земляные работы, выполняемые механизированным способом: НР (5 руб.): 81%=95%*0.85 от ФОТ СП (2 руб.): 40%=50%*0.8 от ФОТ</i>	1000 м2 спланированной поверхности за 1 проход бульдозера	1,2	29,6		29,6	5,33	36			36	6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	ФЕР01-02-003-01	Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т на первый проход по одному следу при толщине: 25 см (учебный пример) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> 1 Прочие объекты СМР=12,83 <i>Земляные работы, выполняемые механизированным способом:</i> НР (20 руб.): 81%=95%*0.85 от ФОТ СП (10 руб.): 40%=50%*0.8 от ФОТ	1000 м3 уплотненного грунта	0,12	1095,44		1095,44	205,1	131		131	25
5	ФЕР01-01-035-06	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 243 (330) кВт (л.с.), 3 группа грунтов (учебный пример) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> 1 Прочие объекты СМР=12,83 <i>Земляные работы, выполняемые механизированным способом:</i> НР (9 руб.): 81%=95%*0.85 от ФОТ СП (4 руб.): 40%=50%*0.8 от ФОТ	1000 м3 грунта	0,36	484,51		484,51	30,53	174		174	11
6	ФЕР01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1, 2 (учебный пример) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> 1 Прочие объекты СМР=12,83 <i>Земляные работы, выполняемые механизированным способом:</i> НР (401 руб.): 81%=95%*0.85 от ФОТ СП (198 руб.): 40%=50%*0.8 от ФОТ	100 м3 уплотненного грунта	3,6	440,28	106,88	333,4	30,58	1585	385	1200	110

Раздел 2. Фундамент

8	ФЕР06-01-001-16	Устройство фундаментных плит железобетонных плоских (учебный пример) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> 1 Прочие объекты СМР=12,83 <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве:</i> НР (620 руб.): 89%=105%*0.85 от ФОТ СП (362 руб.): 52%=65%*0.8 от ФОТ	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	0,31	120967,35	1882,23	3673,83	367,76	37500	583	1139	114
7	ФЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки (учебный пример) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> 1 Прочие объекты СМР=12,83 <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве:</i> НР (189 руб.): 89%=105%*0.85 от ФОТ СП (110 руб.): 52%=65%*0.8 от ФОТ	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	0,15	57787,79	1271,63	921,89	140,13	8668	191	138	21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
9	ФЕР08-01-003-05	Гидроизоляция стен, фундаментов боковая: оклеечная по выравненной поверхности бутовой кладки, кирпичу и бетону в 2 слоя (учебный пример) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Прочие объекты СМР=12,83</i> <i>Конструкции из кирпича и блоков:</i> <i>НР (530 руб.): 104%=122%*0.85 от ФОТ</i> <i>СП (326 руб.): 64%=80%*0.8 от ФОТ</i>	100 м2 изолируемой поверхности	1,13	3484,01	445,54	148,87	5,82	3937	503	168	7
2	ФЕР09-03-002-01	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой: до 1,0 т (учебный пример) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Прочие объекты СМР=12,83</i> <i>Строительные металлические конструкции:</i> <i>НР (1006 руб.): 77%=90%*0.85 от ФОТ</i> <i>СП (888 руб.): 68%=85%*0.8 от ФОТ</i>	1 т конструкций	10,7	404,39	96,11	266,3	25,98	4327	1028	2849	278

Раздел 3. Надземная часть

3	ФЕР09-01-005-03	Монтаж каркасов зданий: рамных коробчатого сечения (учебный пример) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Прочие объекты СМР=12,83</i> <i>Строительные металлические конструкции:</i> <i>НР (8066 руб.): 77%=90%*0.85 от ФОТ</i> <i>СП (7123 руб.): 68%=85%*0.8 от ФОТ</i>	1 т конструкций	35,53	1187,68	246,36	517,69	48,47	42198	8753	18394	1722
10	ФЕР09-04-002-03	Монтаж кровельного покрытия из: многослойных панелей заводской готовности при высоте до 50 м (учебный пример) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Прочие объекты СМР=12,83</i> <i>Строительные металлические конструкции:</i> <i>НР (9162 руб.): 77%=90%*0.85 от ФОТ</i> <i>СП (8091 руб.): 68%=85%*0.8 от ФОТ</i>	100 м2 покрытия	22	2047,8	409,96	1485,83	130,91	45052	9019	32688	2880
11	ФЕР09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м (учебный пример) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Прочие объекты СМР=12,83</i> <i>Строительные металлические конструкции:</i> <i>НР (15422 руб.): 77%=90%*0.85 от ФОТ</i> <i>СП (13620 руб.): 68%=85%*0.8 от ФОТ</i>	100 м2	9,8	7211,33	1600,26	5177,83	443,45	70671	15683	50743	4346

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
12	ФЕР10-01-083-05	Устройство по фермам настила рабочего толщиной 40 мм: сплошного (учебный пример) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> 1 Прочие объекты СМР=12,83 <i>Деревянные конструкции:</i> НР (3165 руб.): 100%=118%*0.85 от ФОТ СП (1583 руб.): 50%=63%*0.8 от ФОТ	100 м2 покрытия	11	6565,09	271,86	145,67	15,87	72216	2990	1602	175
13	ФЕР11-01-036-04	Устройство покрытий из линолеума насухо: со свариванием полотнищ в стыках (учебный пример) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> 1 Прочие объекты СМР=12,83 <i>Полы:</i> НР (3114 руб.): 105%=123%*0.85 от ФОТ СП (1780 руб.): 60%=75%*0.8 от ФОТ	100 м2 покрытия	11	7305,2	261	61,01	8,68	80357	2871	671	95

Раздел 4. Лестница

14	ФЕР09-03-030-01	Монтаж площадок с настилом и ограждением из листовой, рифленой, просечной и круглой стали (учебный пример) $10\ 124,16 = 1\ 084,16 + 1 \times 9\ 040,00$ <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> 1 Прочие объекты СМР=12,83 <i>Строительные металлические конструкции:</i> НР (651 руб.): 77%=90%*0.85 от ФОТ СП (575 руб.): 68%=85%*0.8 от ФОТ	1 т конструкций	2	10124,16	359,21	635,21	63,91	20248	718	1270	128
----	------------------------	---	-----------------	---	----------	--------	--------	-------	-------	-----	------	-----

Раздел 5. Двери и окна

15	ФЕР10-01-058-01	Установка дверных блоков: шкафных (учебный пример) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> 1 Прочие объекты СМР=12,83 <i>Деревянные конструкции:</i> НР (192 руб.): 100%=118%*0.85 от ФОТ СП (96 руб.): 50%=63%*0.8 от ФОТ	10 шт. блоков	3	4411,04	59	38,5	5,08	13233	177	116	15
16	ФЕР09-04-009-04	Монтаж оконных блоков из алюминиевых многокамерных профилей с герметичными стеклопакетами (учебный пример) $57\ 470,98 = 6\ 371,98 + 1 \times 51\ 099,00$ <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> 1 Прочие объекты СМР=12,83 <i>Строительные металлические конструкции:</i> НР (1384 руб.): 77%=90%*0.85 от ФОТ СП (1222 руб.): 68%=85%*0.8 от ФОТ	100 м2	0,39	57470,98	4339,79	1968,91	265,76	22414	1693	768	104

ИТОГИ В БАЗИСНЫХ ЦЕНАХ

Итого прямые затраты по смете в базисных ценах									422747	44594	112087	10037
Накладные расходы									51412			
Сметная прибыль									45007			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Итого по смете:													
ВСЕГО по смете										641812,8			
ИТОГИ С УЧЕТОМ ИНДЕКСОВ ПЕРЕСЧЕТА													
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах										422747	44594	112087	10037
Накладные расходы										43936			
Сметная прибыль										35992			
Итого по смете:													
Земляные работы, выполняемые механизированным способом										2576			
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве										47450			
Конструкции из кирпича и блоков										4793			
Строительные металлические конструкции										272120			
Деревянные конструкции										90485			
Полы										85251			
Итого										502675			
Всего с учетом "Прочие объекты СМР=12,83"										6449320			
Справочно, в базисных ценах:													
Материалы										266066			
Машины и механизмы										112087			
ФОТ										54631			
Накладные расходы										43936			
Сметная прибыль										35992			
Непредвиденные затраты 2% от 6449320										128986			
Итого с непредвиденными										6578306			
Производство работ в зимнее время 1% от 6578306										65783			
Итого с учетом доп. работ и затрат										6644089			
НДС 20% от 6644089										1328817,8			
ВСЕГО по смете										7972906,8			

ПОСЛЕДНИЙ ЛИСТ ВКР

Бакалаврская работа выполнена мной самостоятельно. Использованные в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

Отпечатано в 1 экземпляре.

Библиография 51 наименований.

Один экземпляр сдан на кафедру.

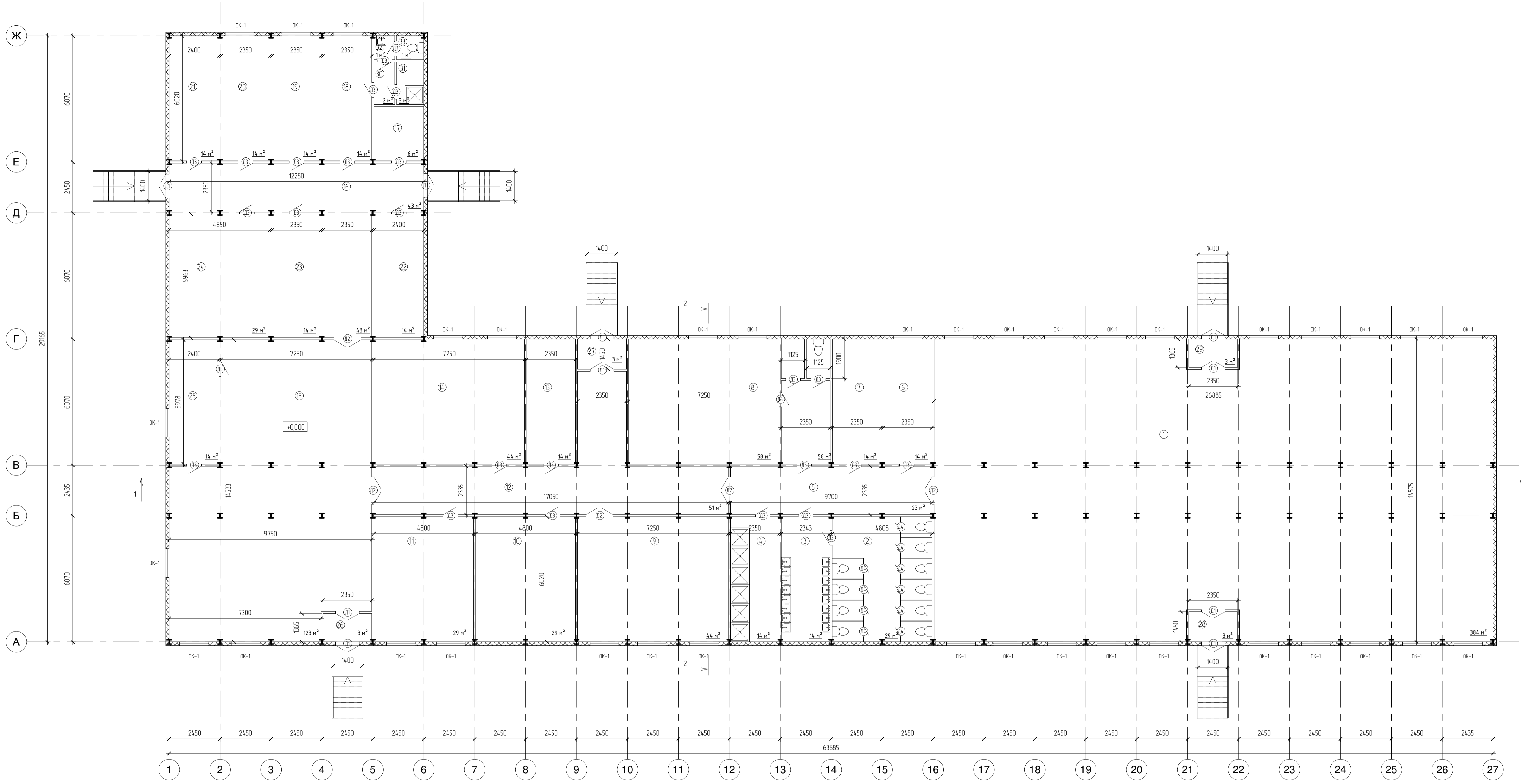
«28» ИЮНЯ 2022 г.


(подпись)

Д.С. Бура
(Ф.И.О.)



План этажа на отметке + 0,000



Экспликация помещений
(Начало)

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
1	Солдатский жилой модуль	384	
2	Санузел	29	
3	Умывальные	14	
4	Душевые	14	
5	Коридор	23	
6	Бытовая	14	
7	Сушилка	14	
8	Баня	58	
9	Комната досуга	4.4	
10	Комната хранения оружия	29	
11	Спортзал	29	
12	Коридор	51	
13	Кладовая	14	
14	Штаб	4.4	
15	Обеденный зал	123	
16	Коридор	4.3	

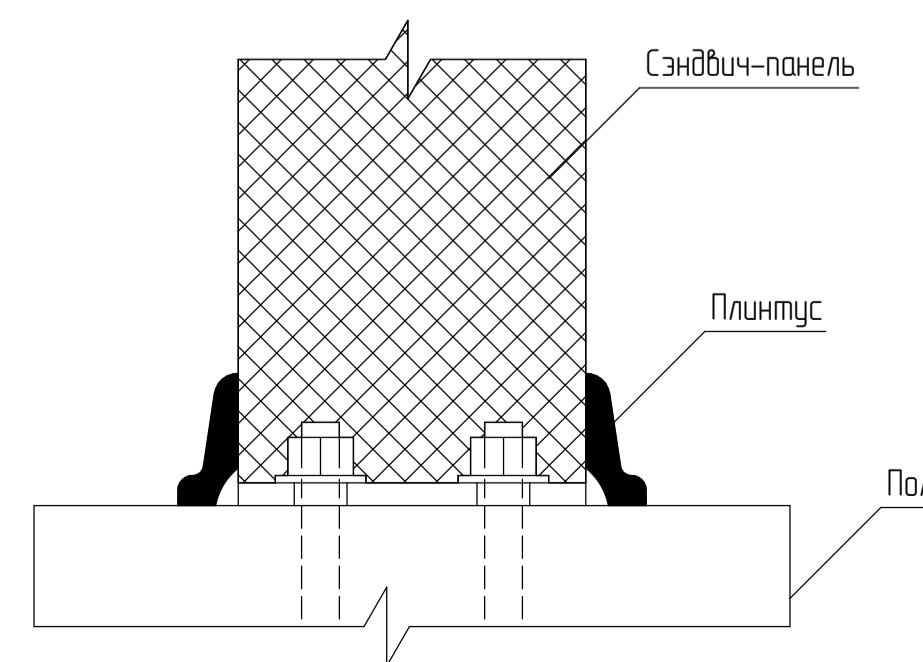
Экспликация помещений
(Конец)

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
17	Охлаждаемая камера для хранения отходов	6	
18	Жилой блок	14	
19	Овощной цех	14	
20	Мясной цех	14	
21	Моечная кухонной посуды	14	
22	Суточная кладовая	14	
23	Холодный цех	14	
24	Горячий цех	29	
25	Моечная столовой посуды	14	
26	Тамбур	3	
27	Тамбур	3	
28	Тамбур	3	
29	Тамбур	3	
30	Коридор	2	
31	Душевая	3	
32	Умывальная	1	
33	Уборная	1	

Спецификация оконных и дверных проемов

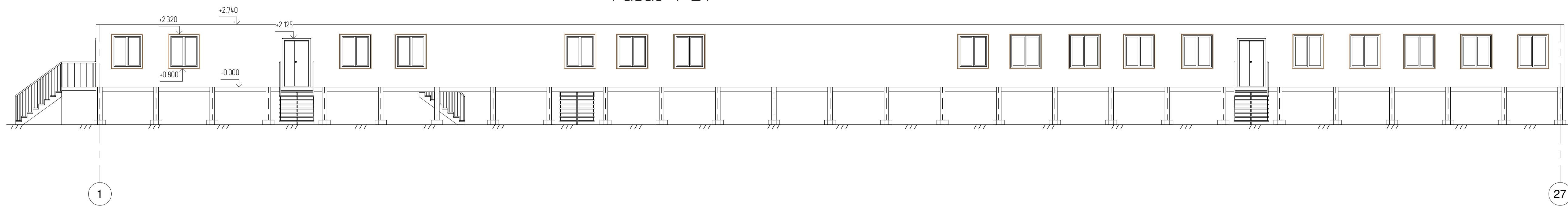
Позиция	Обозначение	Наименование	Количество на этаже		Масса ед.кз	Примечание
			1	Всего		
ДВЕРНЫЕ ПРОЁМЫ						
1	ГОСТ 475-2016	ДС21-13ГПТ	10	10		
2	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-13П	4	4		
3	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-7	22	22		
4	ГОСТ 475-2016	ДВГ 19-9	10	10		
ОКОННЫЕ ПРОЁМЫ						
5	ГОСТ 11214-2003	ОД РСП Г1 1460-1320-138	35	35		

Крепление внутренних перегородок к полу

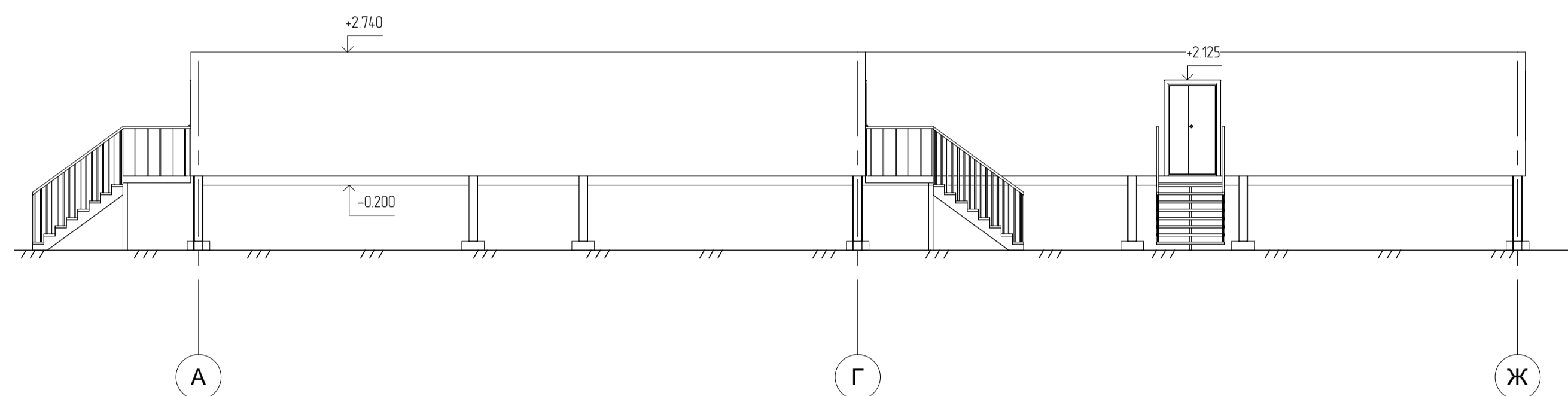


08.03.01.БР					
ХТИ-филиал СФУ					
Изм.	Кол. чл.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Буца Д.С.				
Консультант	Изе Е.Е.				
Руководитель	Халимов О.З.				
Исполнитель	Шибоева Г.Н.				
Заб. каф.	Шибоева Г.Н.				
Блочно-модульный гараж в Ч-Абаканском районе РХ			Страница	Лист	Листов
			1	6	
Кафедра "Строительство"					

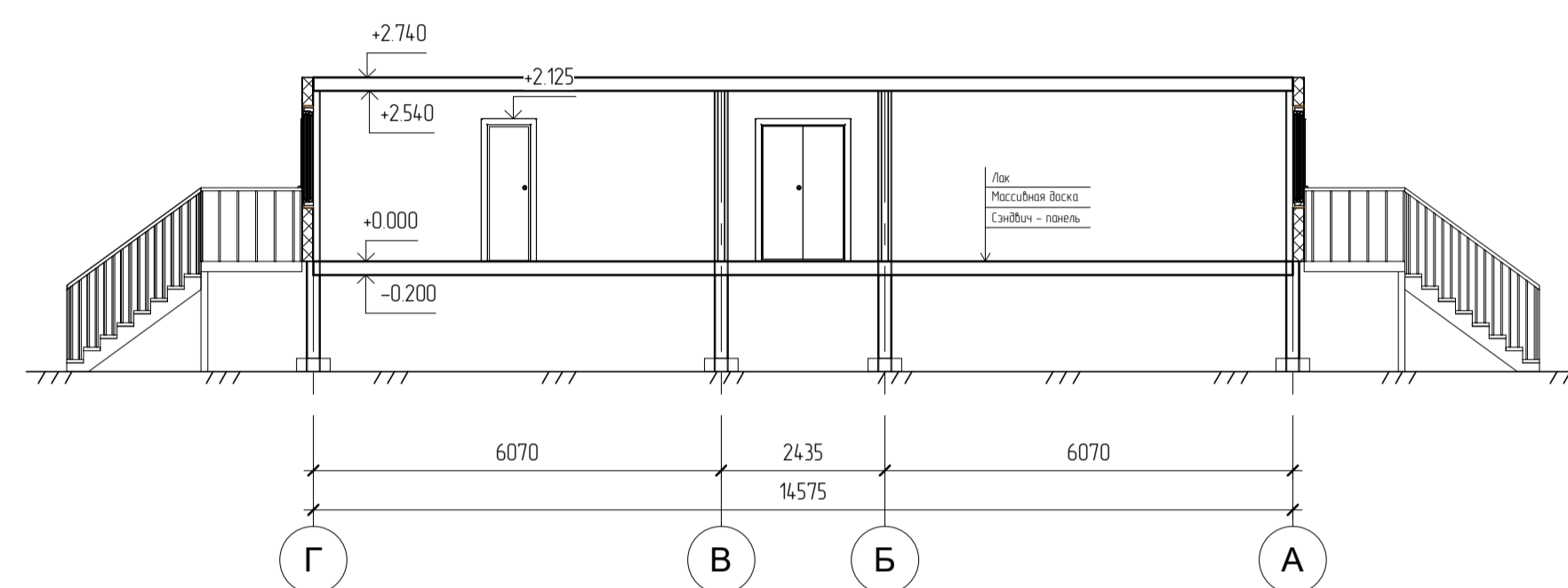
Фасад 1-27



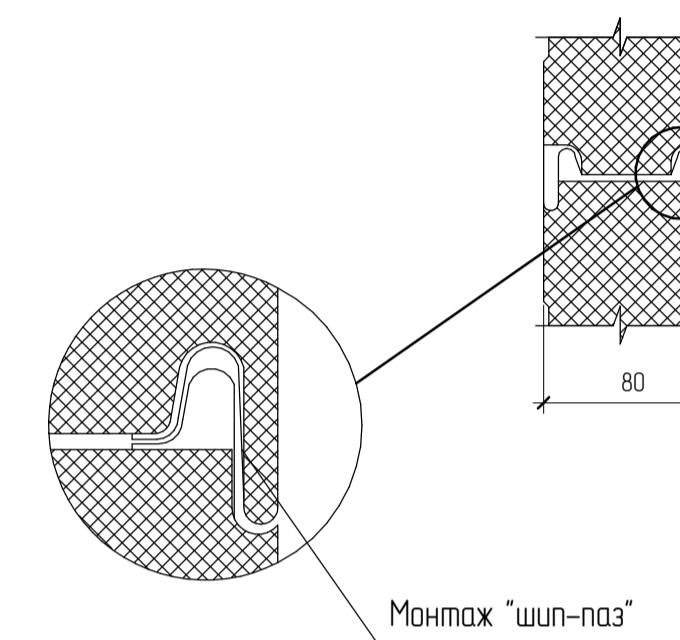
Фасад А-Ж



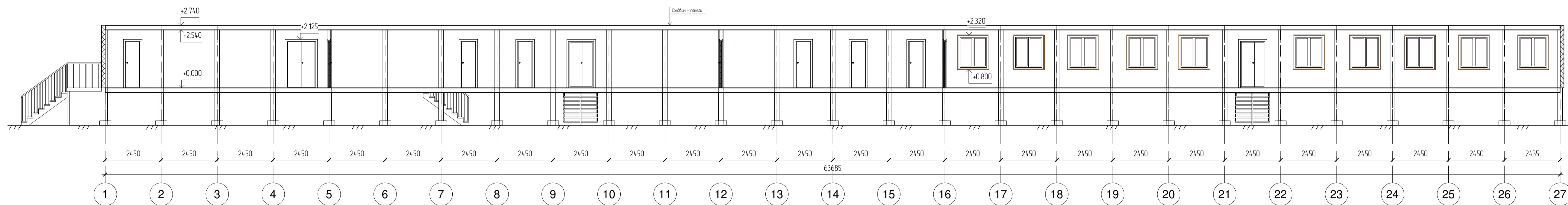
Рез 2-2



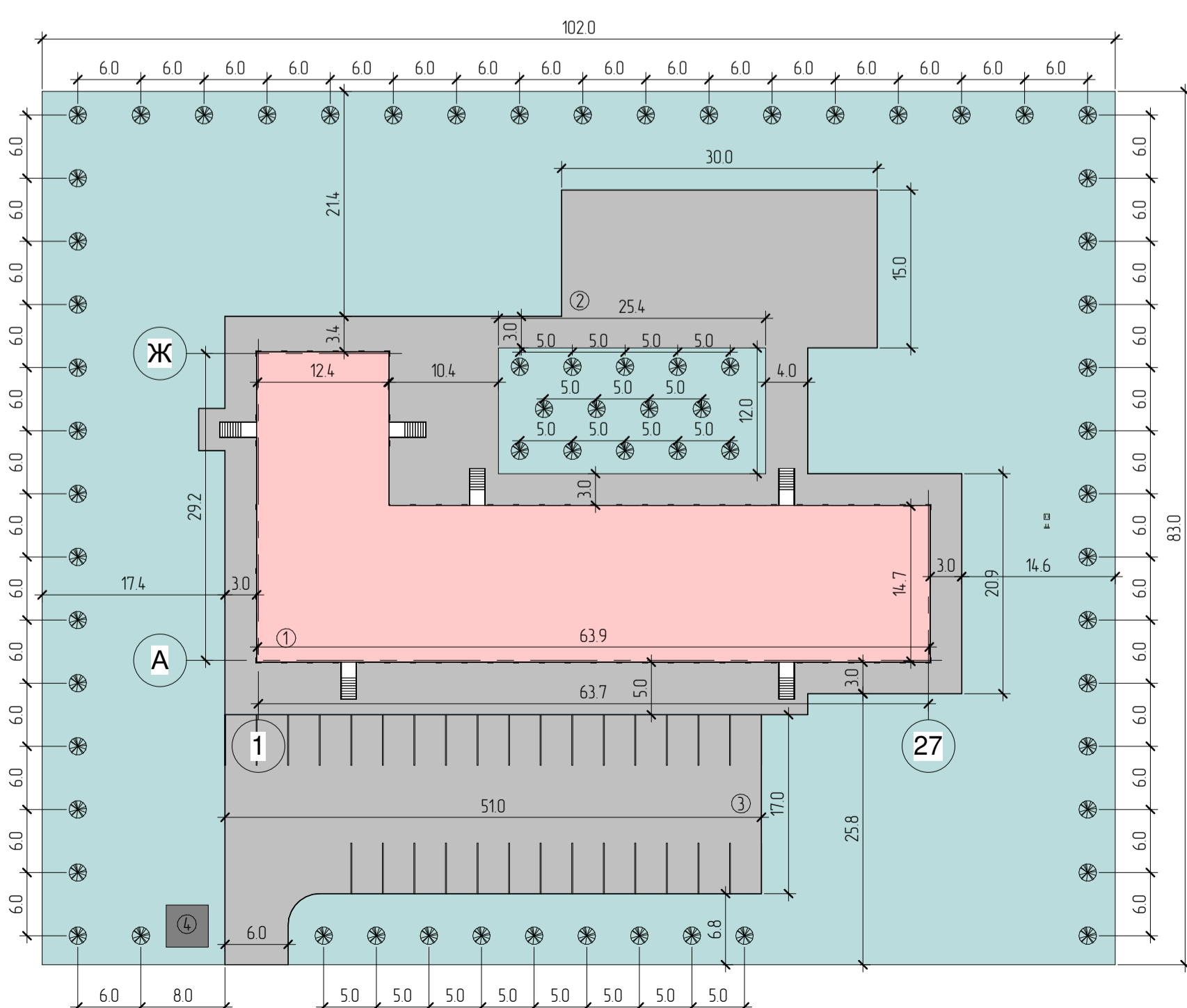
Стыковка перегородок из сэндвич-панелей



Рез 1-1



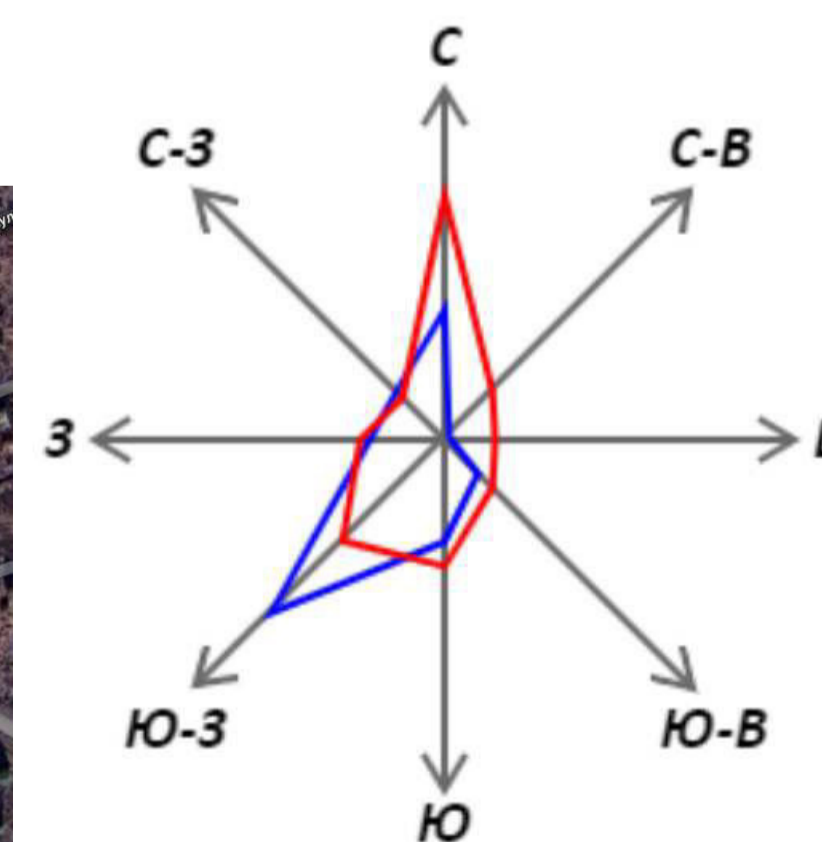
Генеральный план



Ситуационный план



Роза ветров



Технико-экономические показатели

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь участка	м ²	8466
2	Площадь застройки	м ²	1100
3	Площадь озеленения	м ²	6098
4	Площадь дорог и тротуаров	м ²	2367

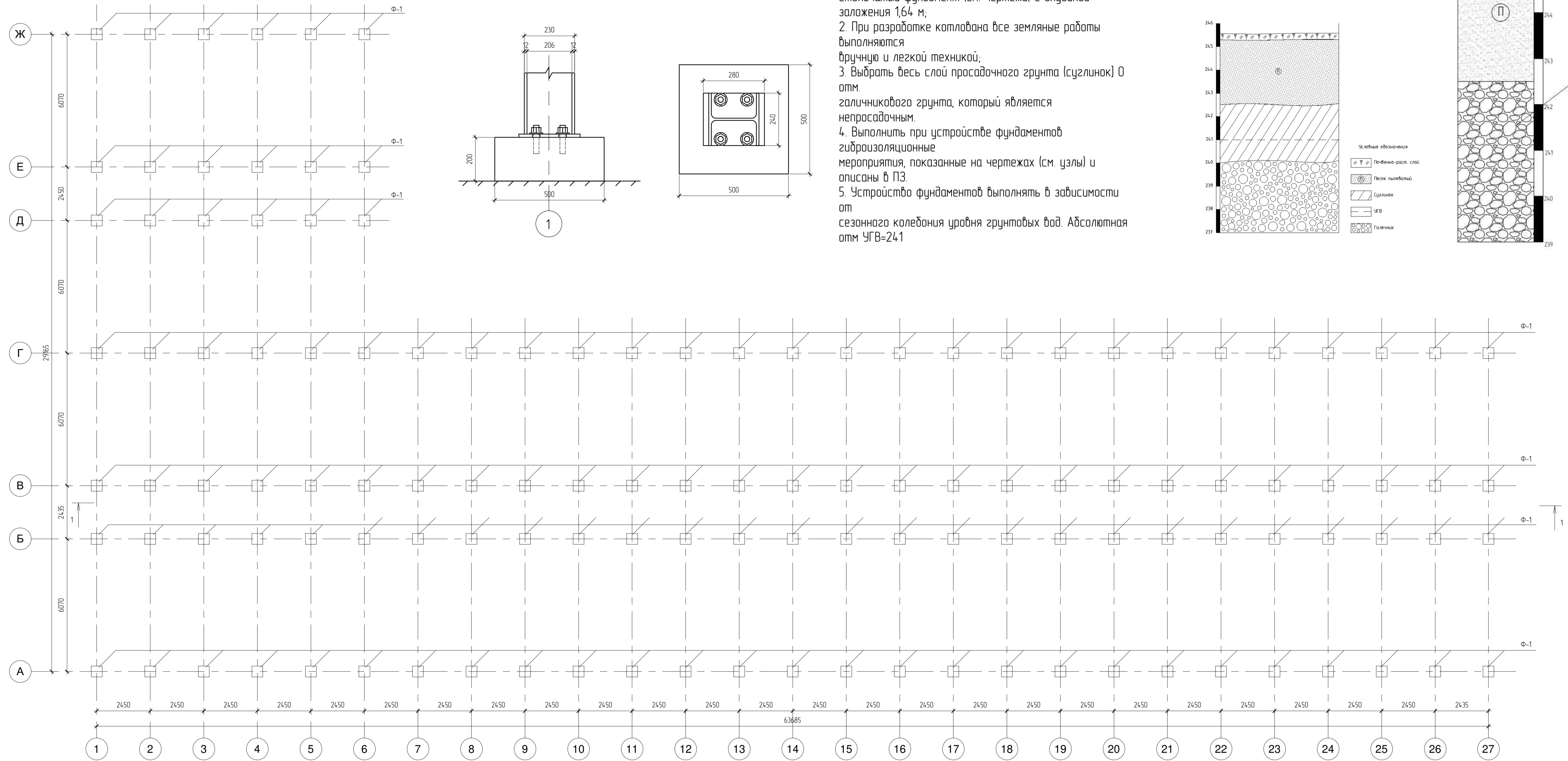
Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Проектируемое здание	
2	Плщ	
3	Автомарковка	
4	КПП	

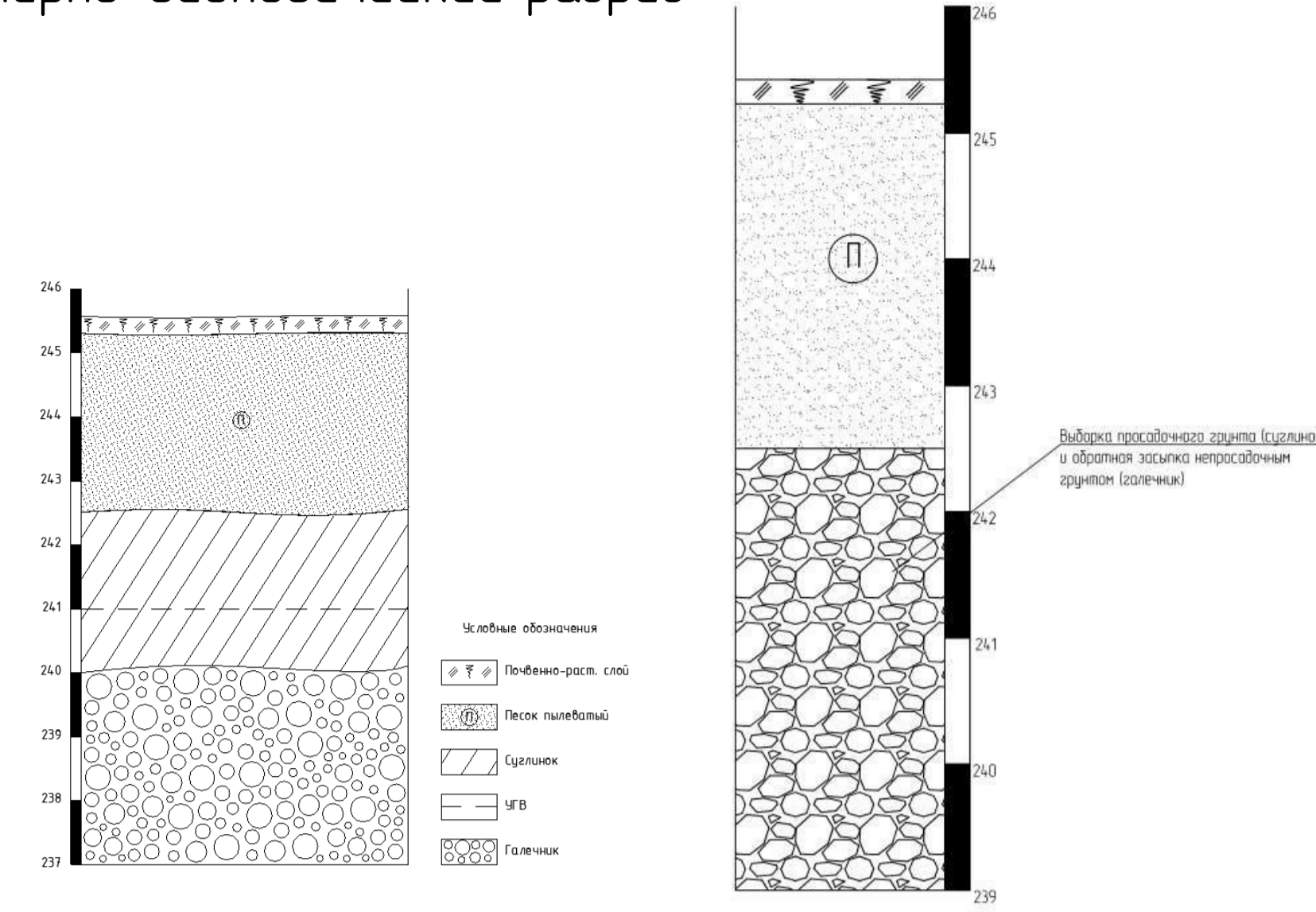
						08.03.01.БР					
						ХТИ-филиал СФУ					
Изм.	Кол. чл.	Лист	№ док.	Польск.	Дата	Блочно-модульный городок в У-Абаканском районе РХ					
Разработал	Бура Д.С.								Стр.	Лист	Листов
Консультант	Ибе Е.Е.								2	6	
Руководитель	Халимов О.З.								Кафедра "Строительство"		
Н.контр.	Шабоева Г.Н.	Рисунки фасадов, сечений перегородок из сэндвич-панелей, сепараторный план, фрезеровка, фрезеровка перегородки и пола, роза ветров, ландшафтно-зеленческие показатели, экспликация зданий и сооружений									
Заб. каф.	Шабоева Г.Н.										

Инженерно-геологический разрез

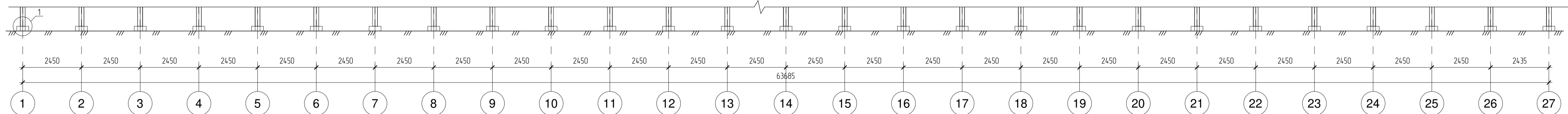
План фундаментов



1. Самым рациональным вариантом является монолитный столбчатый фундамент (см. чертежи) с глубиной заложения 1,64 м;
2. При разработке котлована все земляные работы выполняются вручную и легкой техникой;
3. Выбрать весь слой просадочного грунта (суглинок) 0 отн. галечникового грунта, который является непросадочным.
4. Выполнить при устройстве фундаментов гидроизоляционные мероприятия, показанные на чертежах (см. узлы) и описаны в ПЗ.
5. Устройство фундаментов выполнять в зависимости от сезонного колебания уровня грунтовых вод. Абсолютная отм УГВ=241

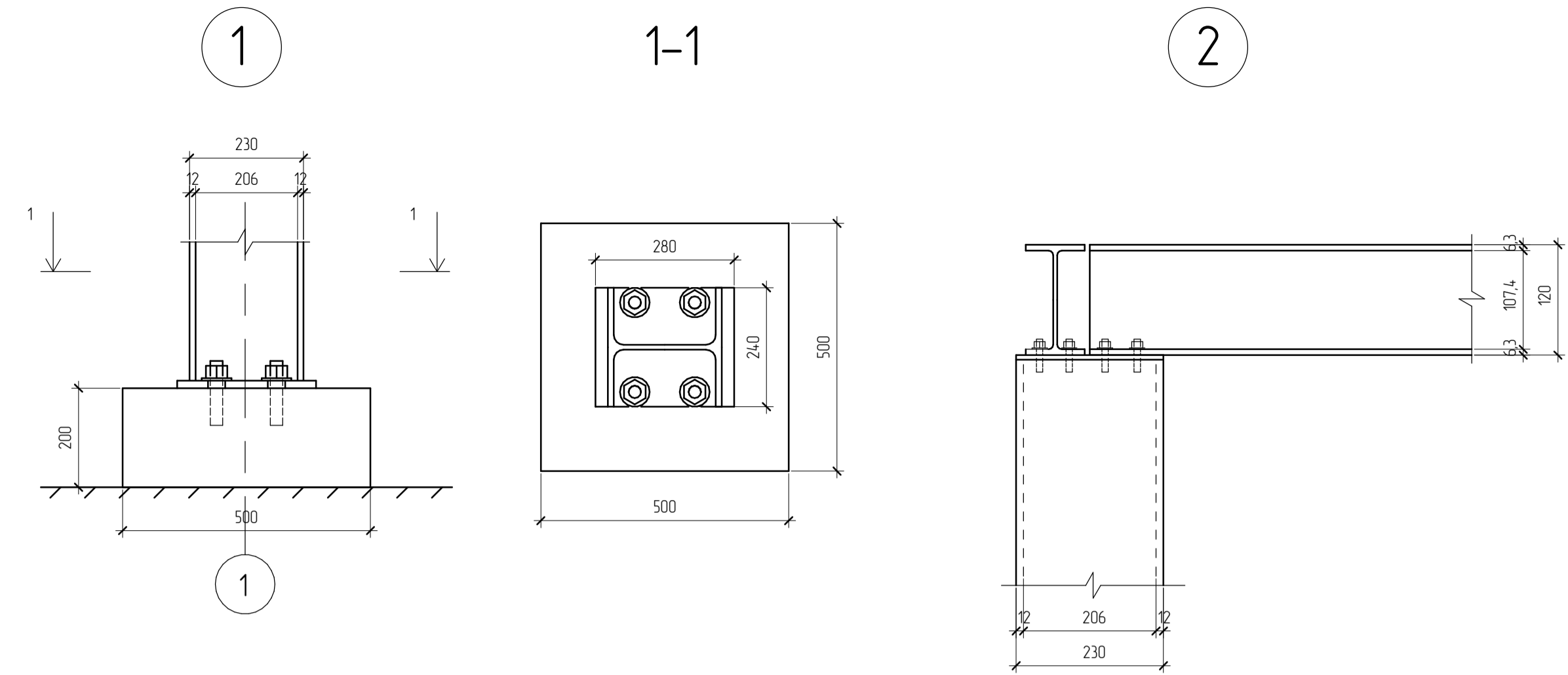
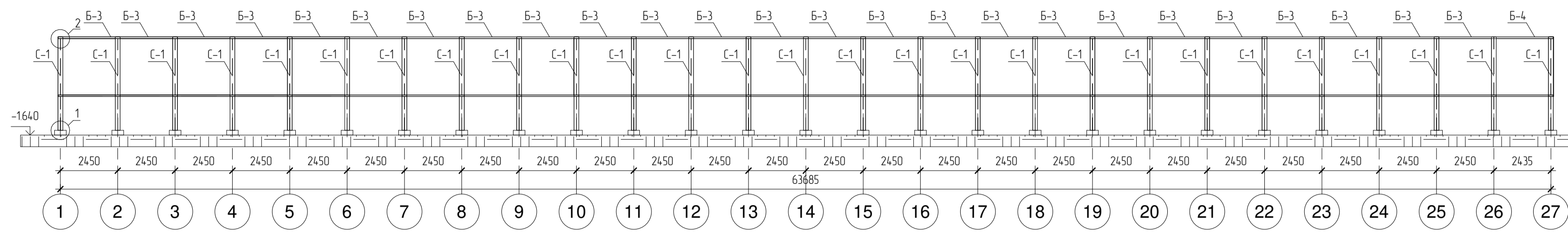


Разрез 1-1



						08.03.01.БР			
						ХТИ-филиал СФУ			
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Полость	Дата	Блочно-молотный гараж в Усть-Абаканском районе РХ	Стр.	Лист	Листов
Разработал	Буца Д.С.						4	6	
Консультант	Ибе Е.Е.								
Руководитель	Халимов О.З.								
Инженер	Шибоева Г.Н.					Кафедра "Строительства"			
Зав. каф.	Шибоева Г.Н.								

Разрез 1-1



Расчетная схема из ВК "SCAD++"

Усилия в эпюре N (м) из ВК "SCAD++"

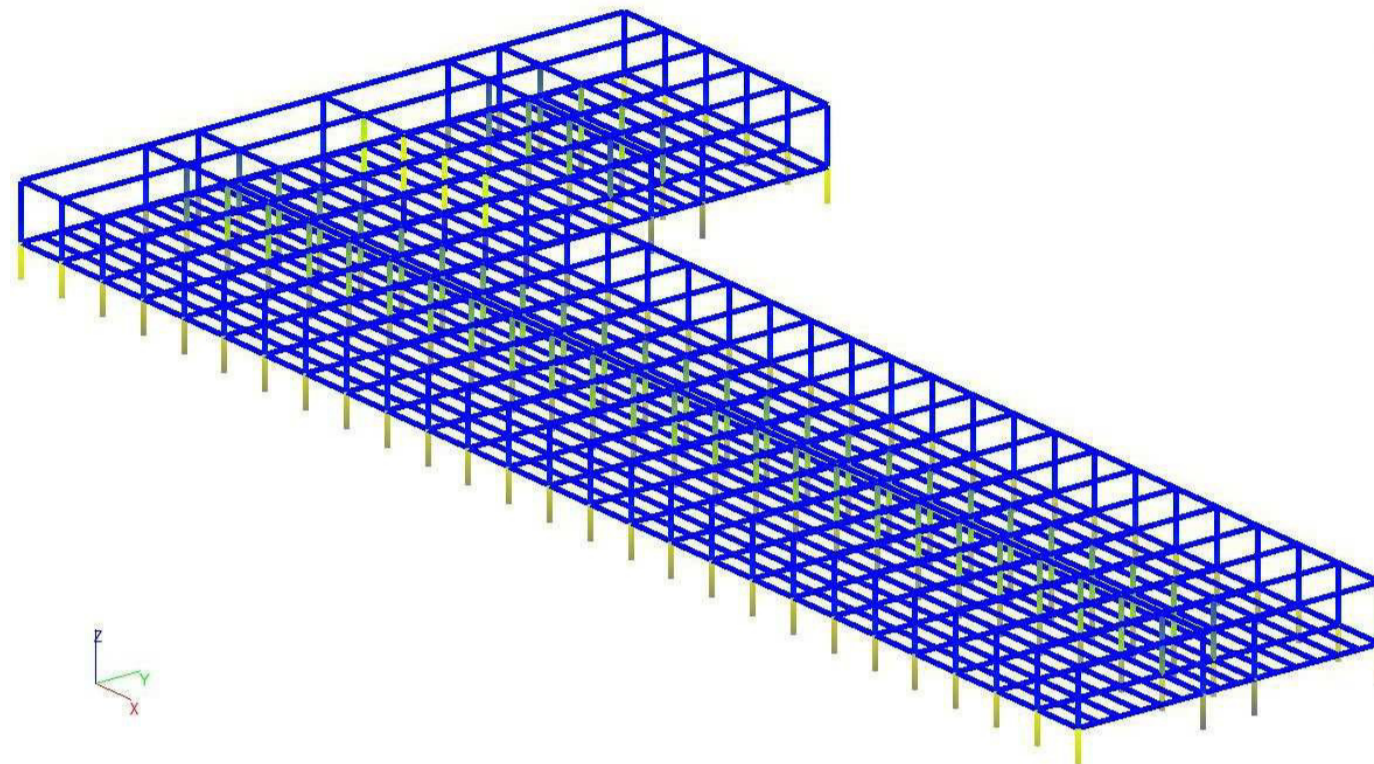
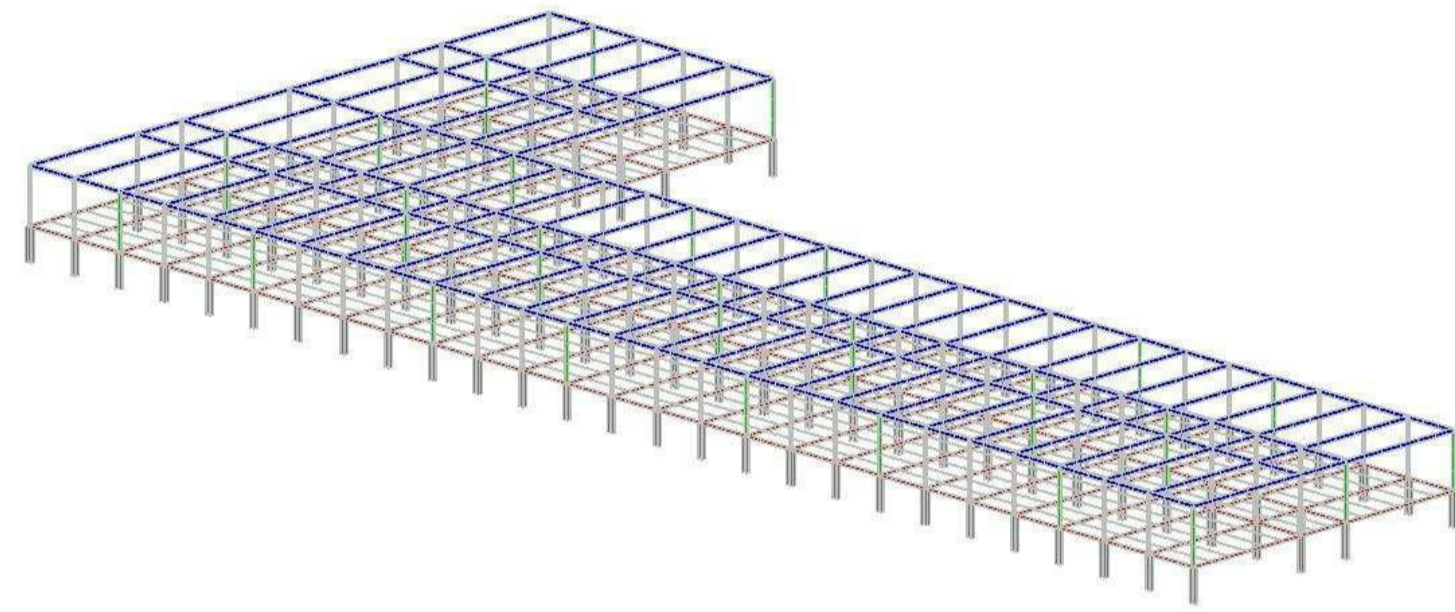


Схема нагружения объекта из ВК "SCAD++"

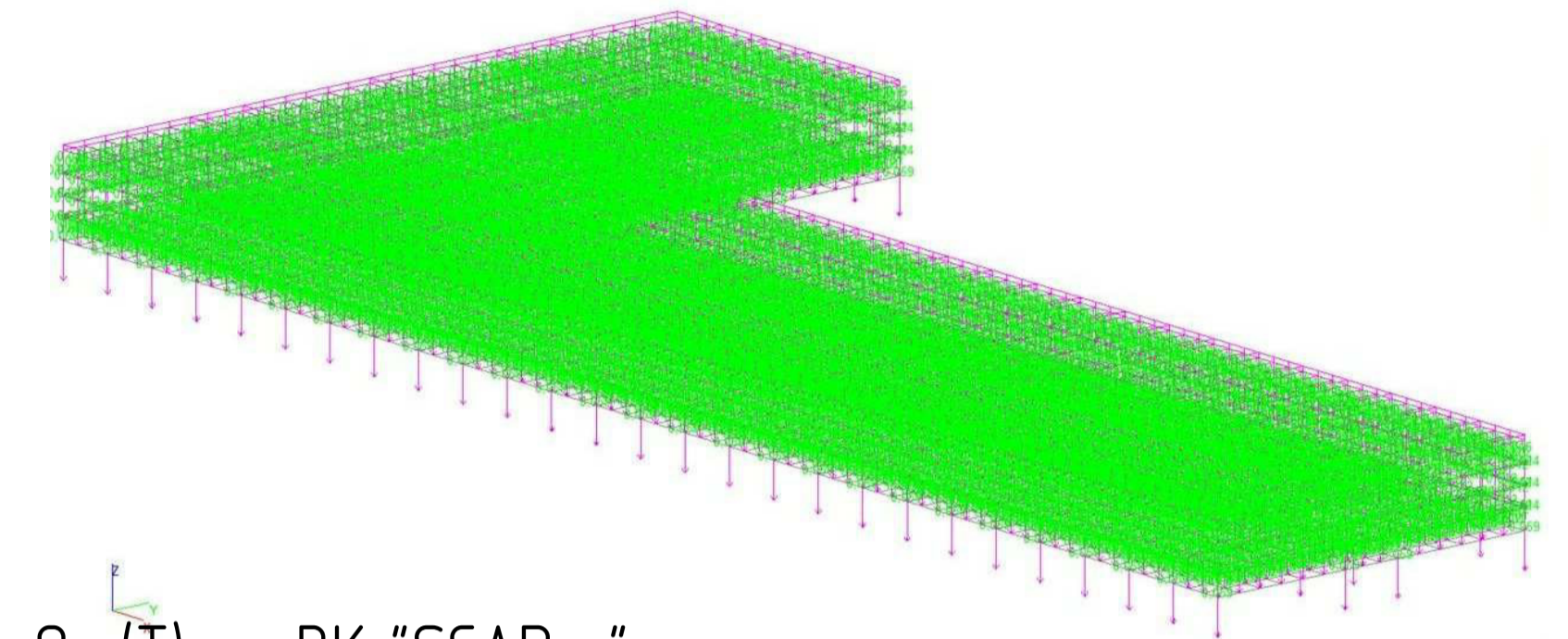
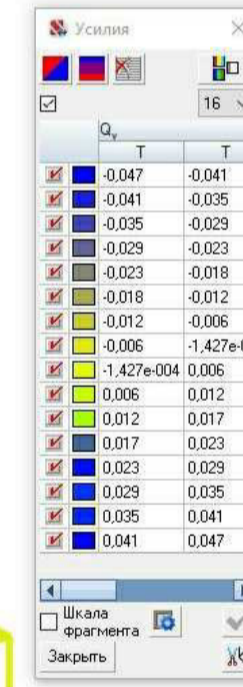
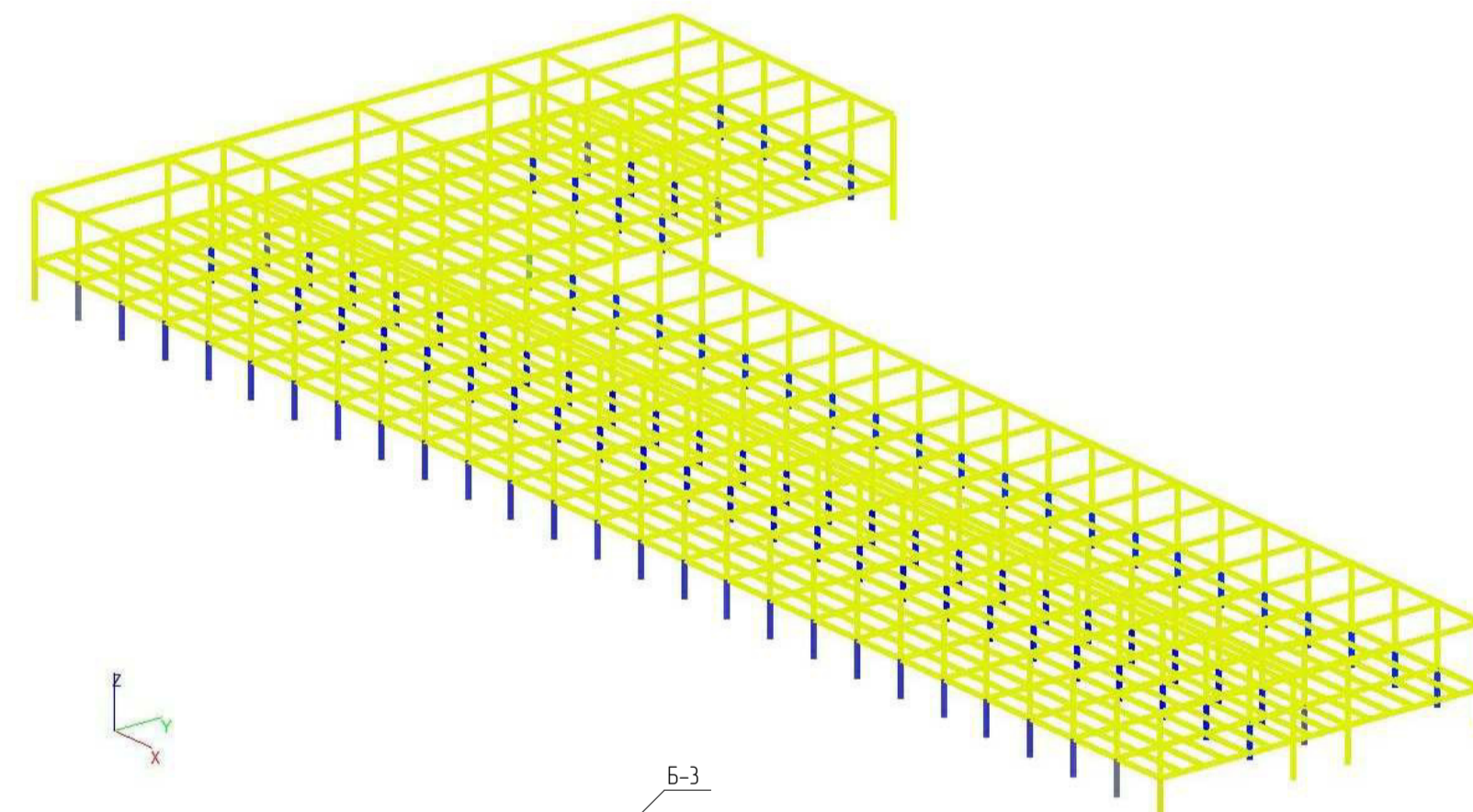
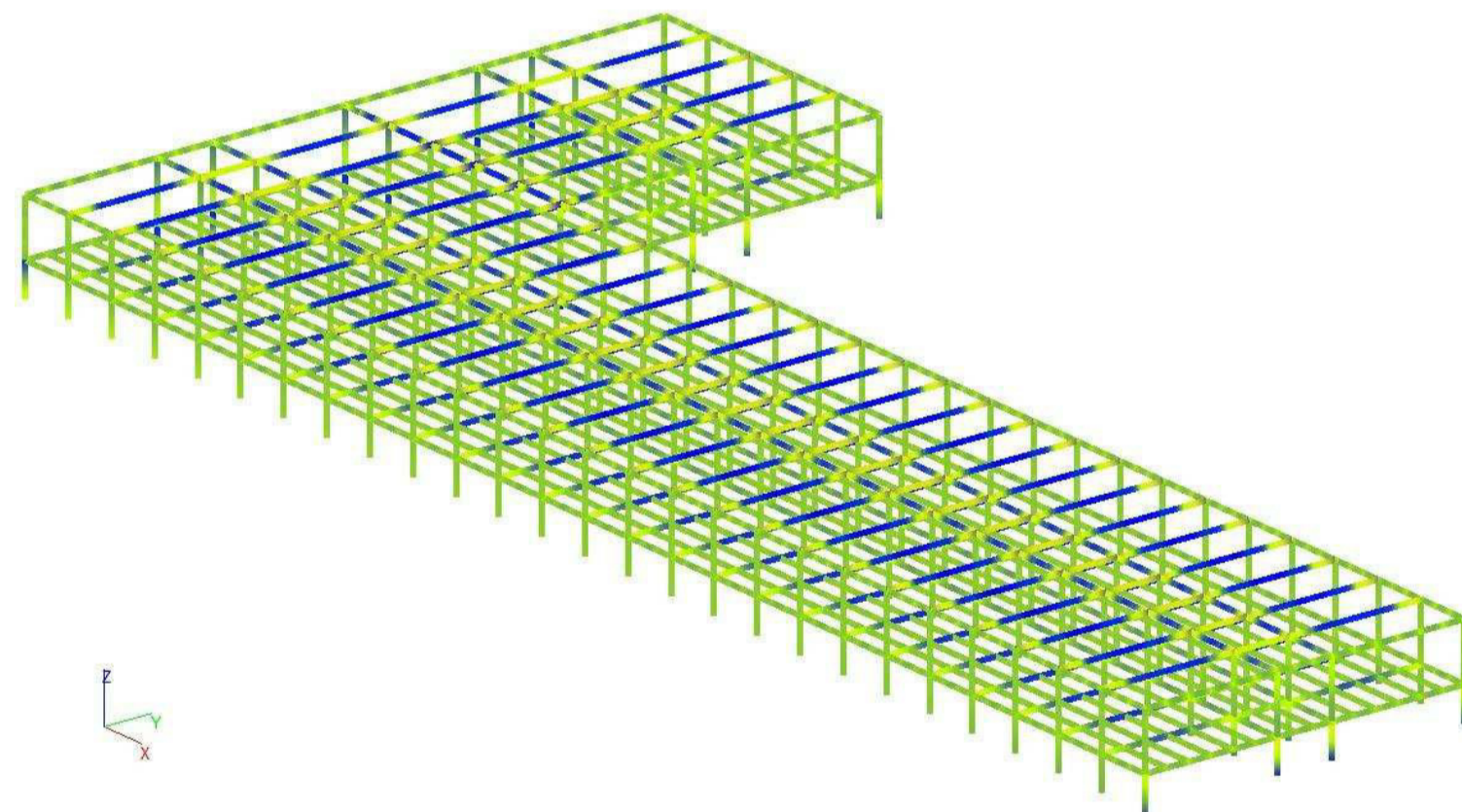
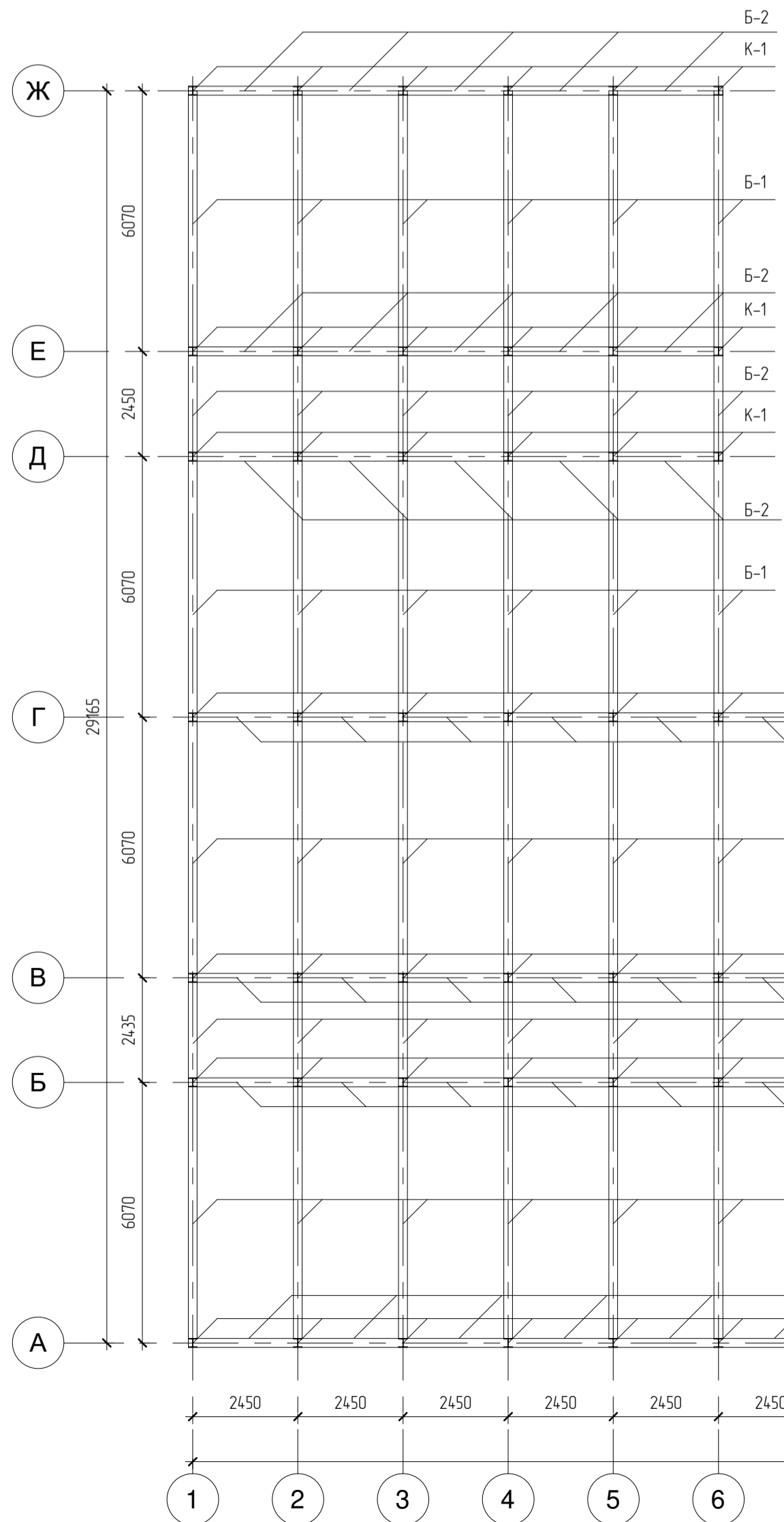


Схема раскладки балок и колонн

Усилия в эпюре M_y (Т*м) из ВК "SCAD++"

Усилия в эпюре Q_y (Т) из ВК "SCAD++"



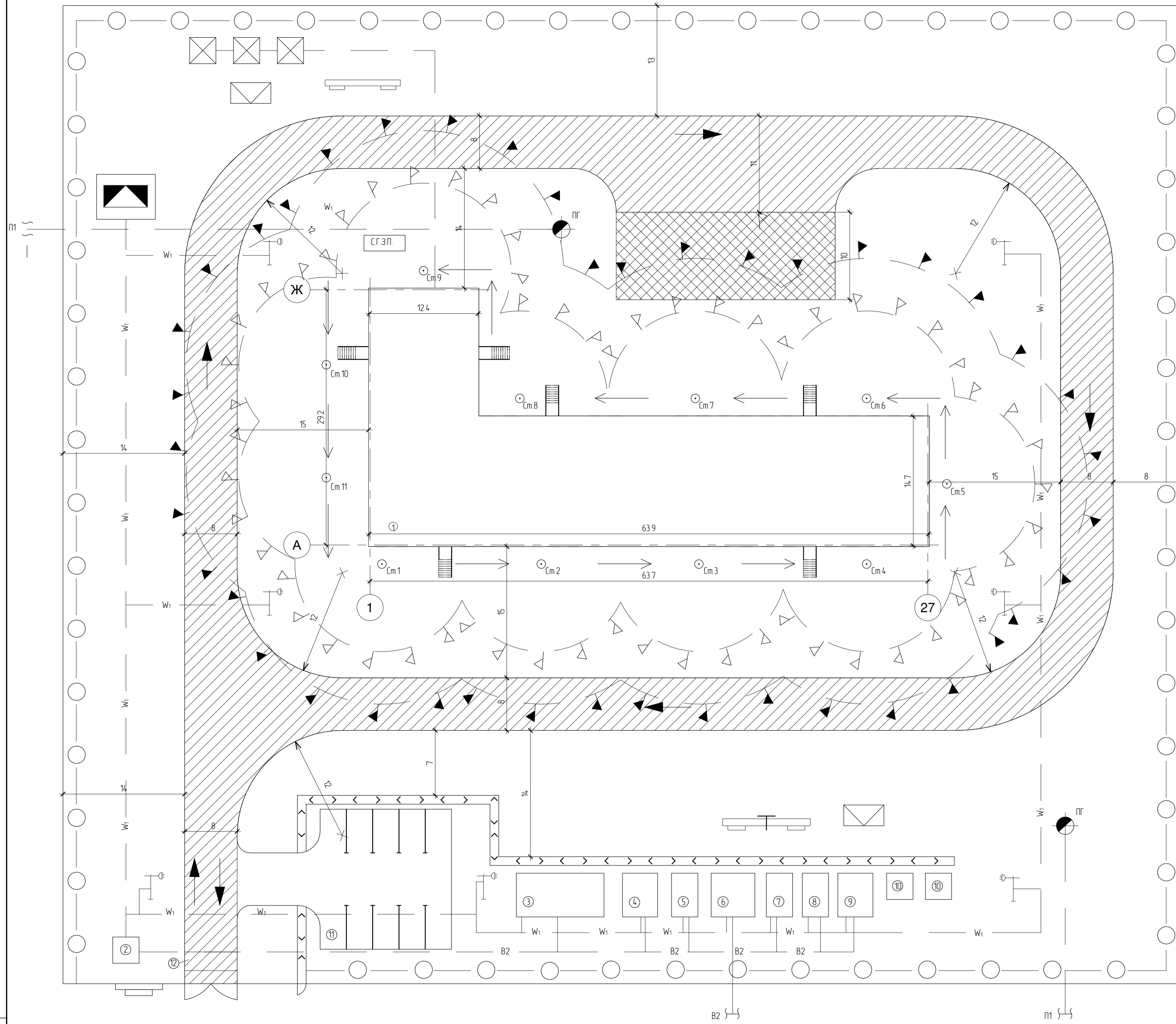
Спецификация металлопроката

Наименование профиля ГОСТ,ТУ	Наименование или марка профиля ГОСТ,ТУ	Номер или размеры профиля, мм	Поз	Масса металла по элементам конструкции, т			Общая масса,т
				Колонна	Балка	Стойка	
Колонна фундамент	С - 285 ГОСТ 10704-91	23К2	К-1	0,059			11,89
Нижняя балка	С - 285 ГОСТ 10704-91	12Б2	Б-1, Б-2		0,010		8,45
Стойка	С - 285 ГОСТ 10704-91	16П	С-1			0,014	4,23
Верхняя балка	С - 285 ГОСТ 10704-91	12Б2	Б-3, Б-4		0,010		8,45
Итого							33,02

08.03.01.БР					
ХТИ-филиал СФУ					
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Пользов.	Дата
Разработал	Буца Д.С.				
Консультант	Шумишева Г.Н.				
Руководитель	Халимов О.З.				
Исполнитель	Шумишева Г.Н.				
Заб. каф.	Шумишева Г.Н.				
Блочный модульный городок в У-Абаканском районе РХ			Страна	Лист	Листов
			3	6	
Кафедра "Строительство"					

Стройгенплан

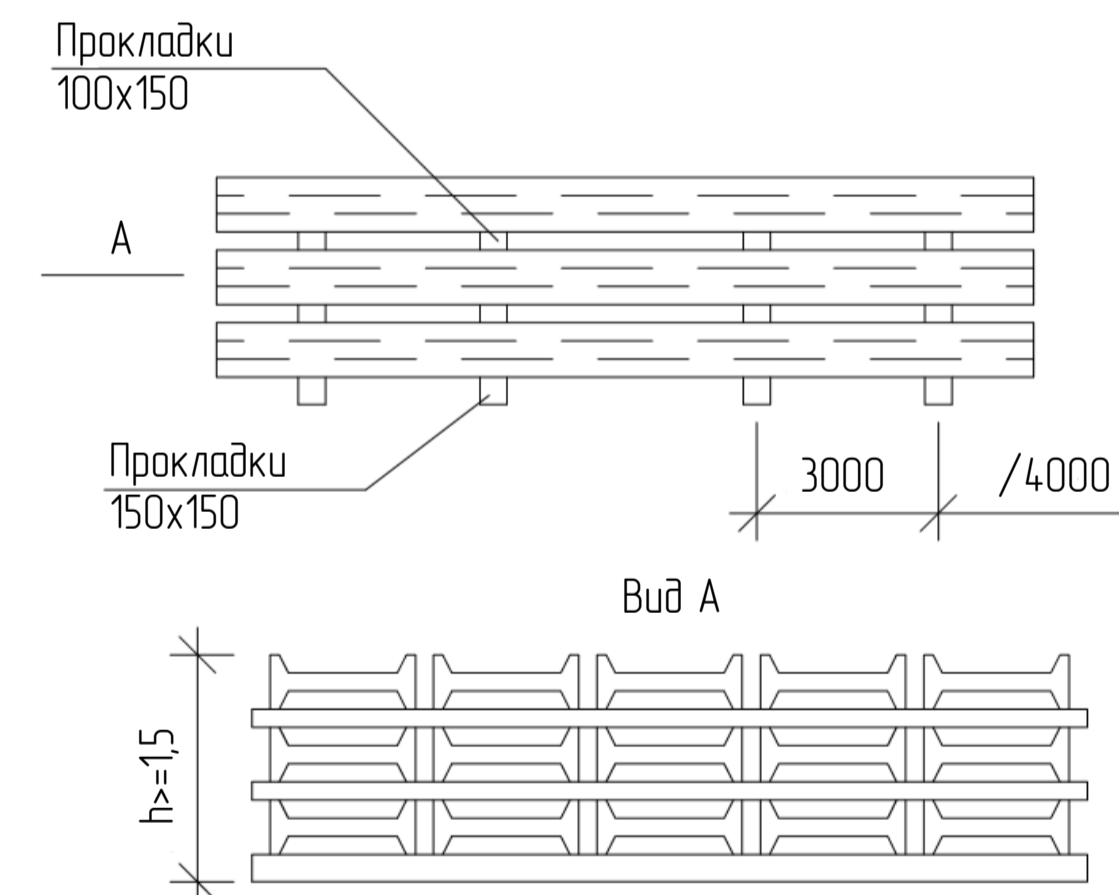
Условные обозначения



Знаки	Обозначения
	Склад
	Временная дорога
	Линия границы рабочей зоны крана
	Линия границы опасной зоны крана
	Линия перемещения стоек крана
	Стойка крана
	Пожарный гидрант
	Первичные средства пожаротушения
	Септик
	Трансформаторная подстанция
	Место хранения грузозахватных приспособлений

Знаки	Обозначения
	Ворота и калитка
	Временная сеть пожаротушения
	Временная сеть водоснабжения
	Постоянная сеть водоснабжения
	Временная сеть электроснабжения
	Ограждение
	Ограждение
	Направление движения грузозахватных машин
	Въездной стел с транспортной схемой
	Стел с противопожарным инвентарем
	Стел со схемой строповки и таблицей масс грузов

Схема складирования двутавров



Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем		Размер в плане м ²	Тип марки
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Строящееся здание	шт.	1	0-53	2205,07
2	КПП	шт.	1	6x8	494-4-09
3	Проробская	шт.	1	10x5	ИУ33-5
4	Душевая	шт.	1	4-5	ВД-4
5	Умывальная	шт.	1	3-5	ВД-4
6	Помещение приема пищи	шт.	1	4-5	312-000
7	Кабинет по охране труда	шт.	1	3-5	ИУ33-5
8	Медицинский пункт	шт.	1	3-5	31315
9	Мастерская	шт.	1	4-5	ИУ33-5
10	Туалет	шт.	2	2-2	494-4-13
11	Стойка автомобилей	шт.	1	17-20	временная
12	Мойка колес	шт.	1	2-6	МД-К-1

Указания по технике безопасности при выполнении монтажных работ

Общие требования безопасности

- К самостоятельным верхолазным работам допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие профессиональную подготовку, прошедшие вводный инструктаж и на рабочем месте по охране труда, медицинский осмотр и признанные годными по состоянию здоровья к данным видам работ, имеющие стаж верхолазных работ не менее 1 года и тарифный разряд не ниже 3-го.
- Не допускается выполнять монтажные работы на высоте на открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ.
- С организацией рабочего места, разработанных в технологических картах, ознакомить всех работающих, согласно профилю выполняемых работ, под расписку.
- При производстве строительно-монтажных работ соблюдать требования ГОСТ 12.3.002-75 и предусматривать технологическую последовательность производственных операций так, чтобы предыдущая операция не являлась источником производственной опасности при выполнении последующих.
- Грузозахватные приспособления, стропы и прочий инвентарь должны быть снабжены бирками с указанием грузоподъемности. Их испытывают на двойную нагрузку не менее двух раз в год, по результатам освидетельствования выдают специальные паспорта.
- На строительной площадке должны быть вывешены предупредительные плакаты и установлено сигнальное и рабочее освещение. Все рабочие места должны быть освещены в вечерние и ночные часы.
- Для движения людей на строительной площадке ширина проходов должна быть не менее 1 м, если по этим проходам не переносят грузы, и не менее 2 м, если переносят грузы. В проходах, расположенных на откосах или косогорах с уклоном более 20°, устанавливают лестницы или стремянки шириной не менее 0,3 м с односторонними прочными перилами высотой 1 м.
- Все проходы и проезды необходимо постоянно очищать от мусора и строительных материалов, а зимой от снега и льда и посыпать песком, шлаком или золой.
- Площадки для складирования материалов должны быть тщательно спланированы и выровнены, а в зимнее время очищены от снега и льда. Для удаления поверхностных вод необходимо устраивать водоотвод.
- Укладывать и разбирать штабеля следует механизированным способом.

Требования безопасности перед началом работы

- Осмотреть и надеть спецодежду, спец. обувь, каску, средства индивидуальной защиты, предохранительный пояс.
 - Проверить состояние рабочего места, наличие средств подмащивания, исправность грузозахватных приспособлений, их соответствие проекту производства работ, наличие и исправность инструмента.
 - Убедиться в наличии знаков безопасности (сигнального ограждения), указывающих опасные зоны у здания и опасные зоны вблизи мест перемещения грузов кранами в соответствии с ППР.
 - Провести инструктаж с записью в журнале проведения инструктажей, выполнить требования ГОСТ 24.258-88 Средства подмащивания. Общие технические условия. ГОСТ 12.4.059-89 ССБТ. Строительство. Ограждения защитные инвентарные. Общие технические условия.
- ### Требования безопасности при выполнении работы
- Осмотреть готовность места под установку колонны.
 - Конструкцию перед подъемом следует очистить от грязи, наледи, ржавчины, а при необходимости - оградить и покрасить. Подъем колонн, засыпанных снегом, землей, заземленных другими конструкциями, с находящимися на них людьми, недопустим. Нельзя проносить конструкции над людьми, кабиной водителя при разгрузке с машин.
 - На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.
 - Строповку металлоконструкций следует производить в соответствии с проектом производства работ грузозахватными средствами.
 - Колонна во время перемещения должна удерживаться от раскачивания и вращения гонимыми оттяжками.
 - На монтажной площадке должен быть установлен порядок обмена условными сигналами между лицом, руководящим подъемом, и машинистом крана. В присутствии стропальщика проверяется исправность проробки безопасности крана. Все сигналы подаются только одним лицом - бригадиром монтажной бригады, звеньевым или стропальщиком. Сигнал «Стоп» подается любым работником, заметившим опасность. Машинист крана должен быть осведомлен, чья команда он подчиняется.
 - При монтаже вне поля зрения машиниста крана между ним и монтажниками должна быть установлена надежная радиосвязь. При отсутствии такой связи из числа стропальщиков назначается сигнальщик, знающий знаковую сигнализацию и умеющий правильно подавать сигналы.

08.03.01 БР					
ХТИ-филиал СФУ					
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Полость	Дата
Разработал	Буза ДС				
Консультант	Дулесов АН				
Руководитель	Халимов ОЗ				
Блочно-модульный городок в У-Абаканском районе РХ					
			5	6	
Контроль: Шубова Г.Н.					
Заб. каф. Шубова Г.Н.					
Кафедра "Строительство"					

Календарный график производства работ

Наименование работ	Объем работ		Защиты трубопровода	Требуемые машины		Продолжительность работ, дн	Число смен	Численность рабочих в смене	Состав бригады	Месяц																														
	Ед. изм.	Количество		Наименование	мощ. час.					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Срезка растительного слоя	1000 м²	0,54	-	Бульдозер Cat 01	0,09	0,5	1	1	Машинист 6р - 1																															
Устройство подготовки	1000 м²	0,058	0,056	-	-	-	1	2	Землекоп 2 разр - 2																															
Устройство фундаментов	100 м²	0,31	0,005	Кран-манипулятор на базе Usuzu UNIC 370	-	-	1	2	Монтажник 4 разр - 2																															
Устройство лубрицирующих фундаментов	100 м²	0,61	0,56	-	-	-	1	2	Гидравлическая 4 разр - 2																															
Засыпка	1000 м³	0,13	-	Бульдозер Cat 01	0,17	1	1	2	Землекоп 2 разр - 2																															
Устройство фундаментных колонн	т	10,7	25,68	Кран-манипулятор на базе Usuzu UNIC 370	2,6	15	1	3	Монтажник 4 разр - 3																															
Устройство металлических балок	т	35,53	4,97	Кран-манипулятор на базе Usuzu UNIC 370	9,95	20	1	3	Монтажник 4 разр - 3																															
Устройство сэндвич панелей	100 м²	25,35	30,42	Кран-манипулятор на базе Usuzu UNIC 370	7,6	9	1	4	Монтажник 4 разр - 4																															
Устройство окон и дверей	100 м²	0,93	28,21	-	-	-	1	2	Монтажник 4 разр - 2																															
Устройство инженерных сетей	100 м²	0,53	18,55	-	-	-	1	4	Монтажник 4 разр - 4																															
Благоустройство территории	100 м²	0,24	7,89	-	-	-	1	4	Рабочий низкого разряда 4 разр - 4																															

Схема строповки двутавра

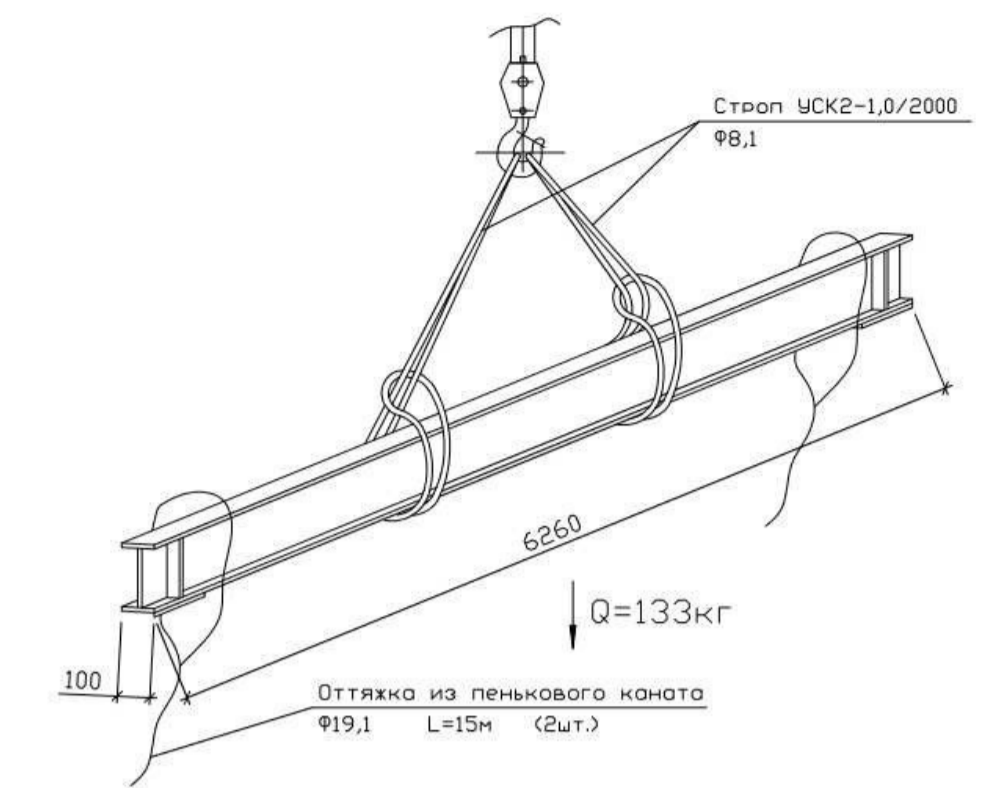
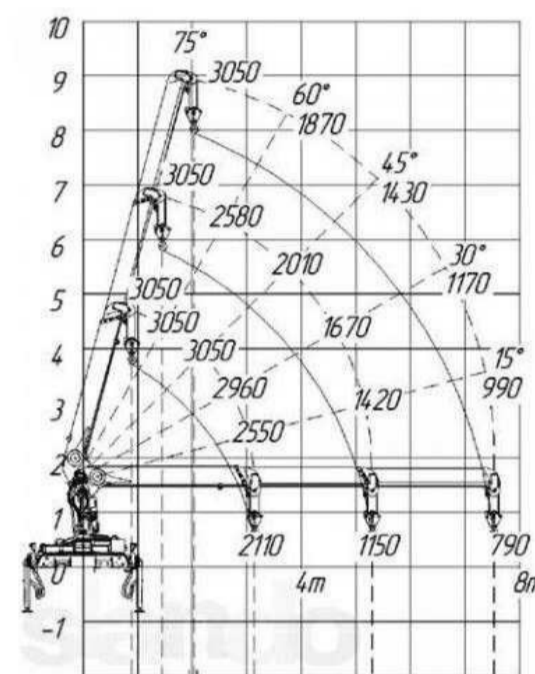


График высоты подъема и грузоподъемности крана-манипулятора на базе Usuzu UNIC 370



$$K_{кр} = N_{кр} / N_{ср}$$

$$N_{ср} = \sum T_{ср} / \text{Продолж стр-ва}$$

$$K_{кр} = \frac{134,8}{83} = 1,6$$

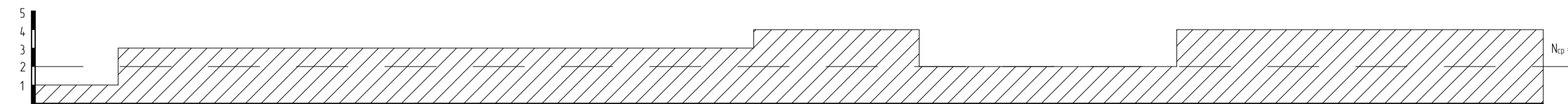


График движения рабочих

График движения машин и механизмов

Наименование машин	Кол-во	Месяц																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Бульдозер Cat 01	1	1																														
Кран-манипулятор на базе Usuzu UNIC 370	1	1																														
МАЗ 6422 9ТФ - 24	1	1																														

Схема складирования сэндвич панелей

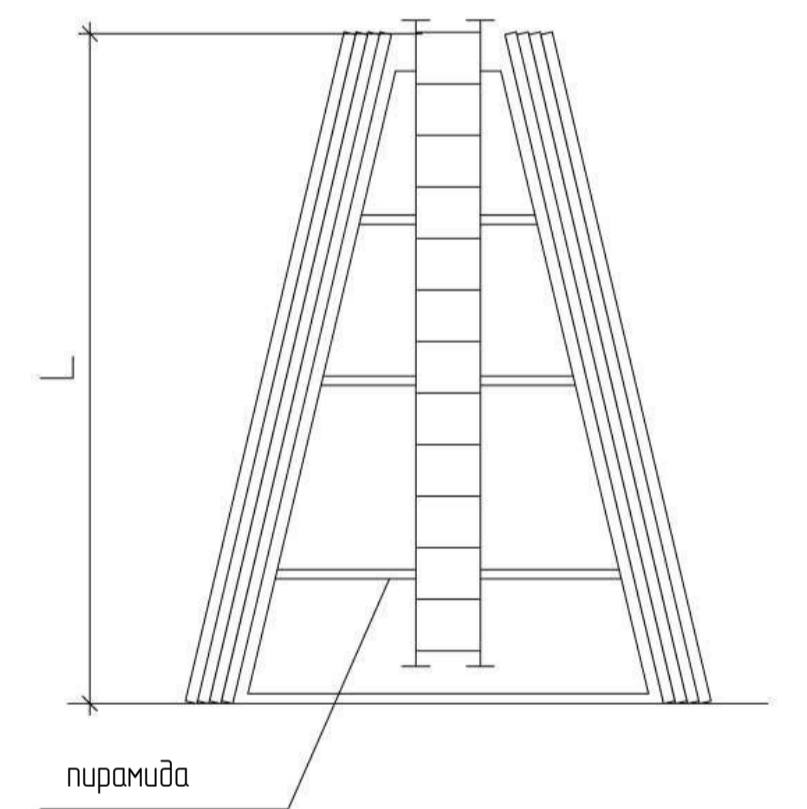


Схема производства работ

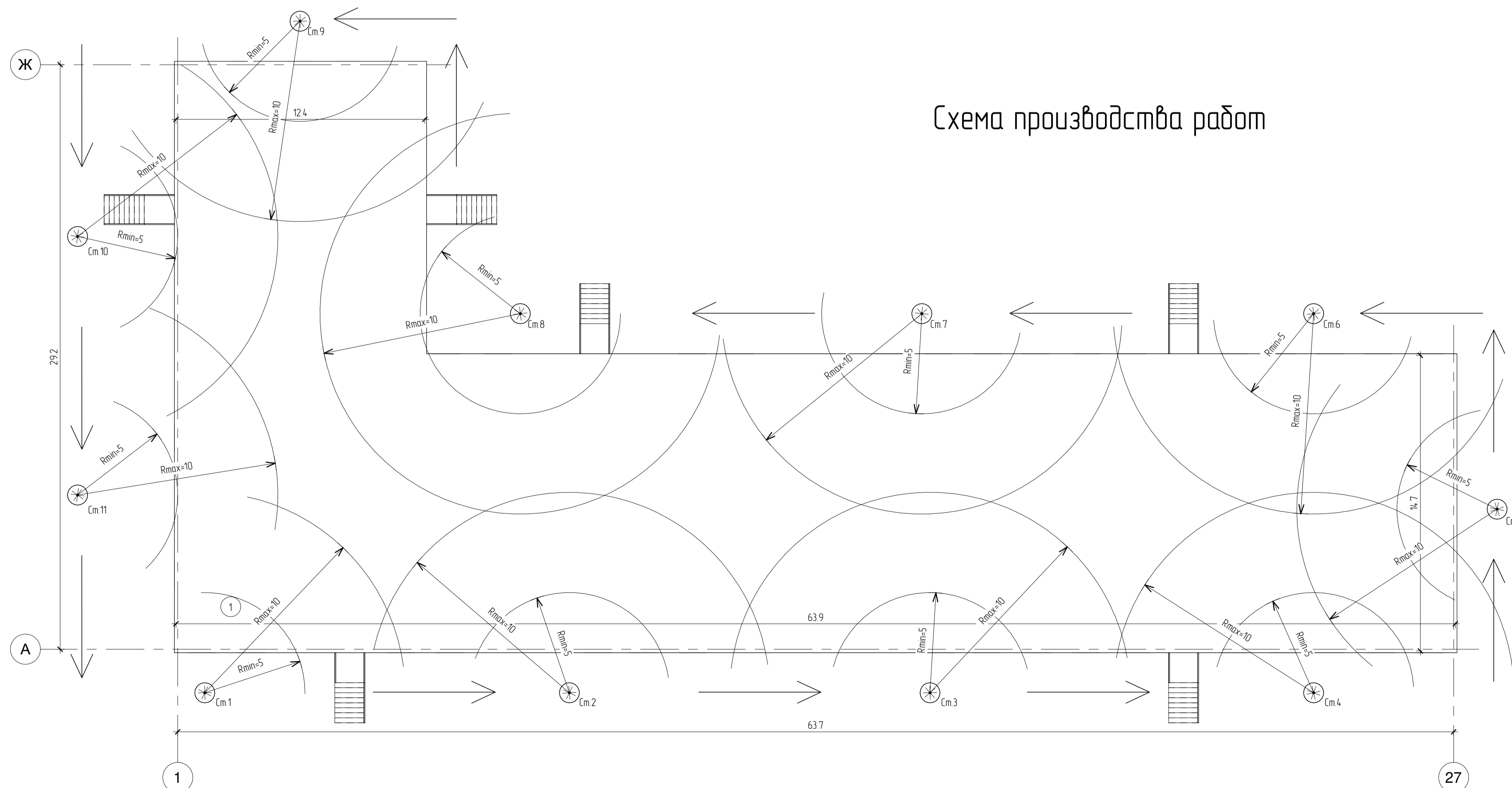
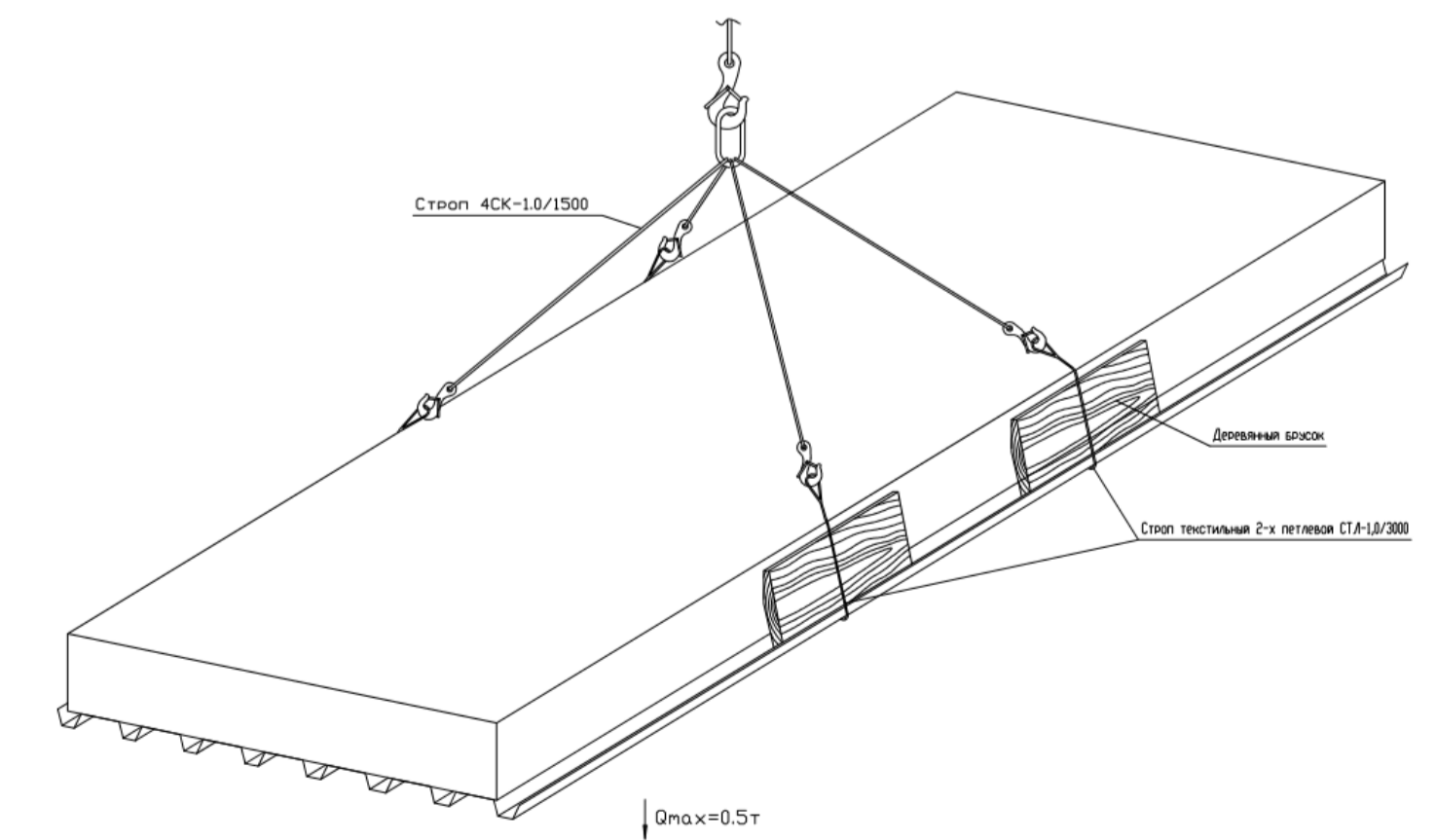


Схема строповки сэндвич-панели




08.03.01.БР						ХТИ-филиал СФУ		
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Полость	Дата	Блочно-модульный гараж в У-Абаканском районе РХ		
Разработал	Буца Д.С.					Стрелы	Лист	Листов
Консультант	Дулесов А.Н.						6	6
Руководитель	Халимов О.З.					Кафедра "Строительство"		
Н.Контроль	Шибоева Г.Н.					График производства работ, график движения рабочих, график движения машин и механизмов, график высоты подъема и грузоподъемности крана-манипулятора на базе Usuzu UNIC 370, схема строповки двутавра, схема складирования сэндвич-панелей, схема строповки сэндвич-панели, схема производства работ		
Заб. кар.	Шибоева Г.Н.							

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Хакасский технический институт – филиал СФУ
институт
Строительство
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой


подпись Г.Н. Шibaева
инициалы, фамилия
«28» 26 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

код и наименование направления

Блочно-модульный городок в У-Абаканском районе РХ

тема

Пояснительная записка

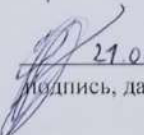
Руководитель


подпись, дата 21.06.22 к.т.н., доцент
должность, ученая степень

О. З. Халимов

инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата 21.06.22

Д. С. Буга

инициалы, фамилия

Абакан 2022

Продолжение титульного листа БР по теме Блочно-модульный городок
в У-Абаканском районе РХ

Консультанты по
разделам:

Архитектурно-строительный

наименование раздела



21.06.22.
подпись, дата

Е.Е. Ибе

инициалы, фамилия

Конструктивный

наименование раздела


21.06.22.
подпись, дата

Г. В. Шурьшева

инициалы, фамилия

Основания и фундаменты

наименование раздела


21.06.22.
подпись, дата

О. З. Халимов

инициалы, фамилия

Технология и организация
строительства

наименование раздела


21.06.22.
подпись, дата

А. Н. Дулесов

инициалы, фамилия

ОВОС

наименование раздела



21.06.22.
подпись, дата

Е. А. Бабушкина

инициалы, фамилия

Безопасность жизнедеятельности

наименование раздела


21.06.22.
подпись, дата

А. В. Демина

инициалы, фамилия

Экономика

наименование раздела


21.06.22.
подпись, дата

Г. В. Шурьшева

инициалы, фамилия

Нормоконтроль


28.06.22.
подпись, дата

Г. Н. Шибаева

инициалы, фамилия

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ

Вуз (точное название) Хакасский технический институт-филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»
Кафедра Строительство

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой Строительство
(наименование кафедры)

Шибаета Галина Николаевна
(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 38-1
Буга Дмитрия Сергеевича
(фамилия, имя, отчество студента)


Выполненную на тему Блочно-модульный городок в У-Абаканском районе РХ

По реальному заказу _____
(указать заказчика, если имеется)

С использованием ЭВМ AutoCAD, ArchiCAD, Microsoft Office, грандСМЕТА
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы _____

В объеме 78 листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой  Г.Н. Шибаета
«28» 06 2022 г.

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

На выпускную квалификационную работу студента(ки)

Буца Д.М. Сергеевич
(фамилия, имя, отчество)

выполненную на тему: _____

1. Актуальность работы не обоснована

2. Научная новизна работа отсутствует

3. Оценка содержания выпускной квалификационной работы

уровень выполнения

4. Положительные стороны работы

Разработана технология быстровозводимого объекта

5. Замечания к выпускной квалификационной работе

Нет акцента на быстровозводимых зданиях.
(студент не представил снв.ком)

6. Рекомендации по внедрению выпускной квалификационной работы

отсутствует

7. Рекомендуемая оценка выпускной квалификационной работы

удовлет

8. Дополнительная информация для ГЭК _____

РУКОВОДИТЕЛЬ _____
(подпись) *Харинков О.С.* (фамилия, имя, отчество)
_____ (ученая степень, звание, должность, место работы)

20, июля 2022
(дата выдачи)

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

Хакасский технический институт-филиал СФУ
институт
Строительство
Кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Г.Н. Шибалева
подпись инициалы, фамилия
«ГН» 06 2022 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме бакалаврской работы
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Буга Д.С.
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа 38-1 Направление (специальность) 08.03.01
(код)

Строительство
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы Блочно-модульный городок в У-Абаканском районе РХ

Утверждена приказом по университету № 124 от 01.04.2022

Руководитель ВКР к.т.н., доцент О.З. Халимов
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

Перечень разделов ВКР Архитектурный, конструктивный, основания и фундаменты, технология и организация строительства, экономика, БЖД, оценка воздействия на окружающую среду.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов 2 листа-архитектура, 1 лист-строительные конструкции, 1 лист-основания и фундаментов, 2 листа-технология и организация строительства

Руководитель ВКР _____

Задание принял к исполнению _____

(подпись)
(подпись)

О.З. Халимов
(инициалы и фамилия)

Д.С. Буга
(инициалы и фамилия)

«21» 06 2022 г.

ABSTRACT

of the graduation project by D.S. Buga
(surname, initials)

Theme: Block-modular town in the U-Abakan district of the Republic

The relevance of the topic and its significance: The military sphere is a priority direction of the socio-economic development of Khakassia. The importance of development for the Republic of Khakassia is determined by the expansion of the number of students of the military department and their military training. The presence of modular barracks in the republic creates conditions for military training not only for the military personnel of Abakan, but also for the whole Republic.

The main problems are the insufficient amount of prefabricated and easily accessible living space. In this regard, the construction of new modern facilities that meet all needs is relevant and expedient.

Calculations carried out in the explanatory note: In the explanatory note, the calculation of the metal frame, foundations, calculation and selection of building materials, machines and mechanisms, and the calendar schedule were carried out.

Computer usage: In all the main calculation sections of the bachelor's work, in the design of the explanatory note and the graphic part, standard and special computer construction programs are used: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, Internet Explorer, Grand Estimate, ArchiCAD 21.

Development of environmental and environmental measures: The calculation of emissions into the atmosphere from various impacts has been made, the use of environmentally friendly materials is provided for in the work, as well as landscaping and landscaping of the territory is provided.

Design quality: The explanatory note and drawings are made with high quality on a computer. The printout of the work was done on a laser printer using color printing for greater clarity.

Coverage of the results of the work: The results of the work carried out are presented consistently, are specific and cover all stages of construction.

Degree of authorship: The content of the bachelor's thesis was developed by the author independently.

Author of the graduation project

Signature

D. S. Buga

(initial, surname)

Project supervisor

Signature

O. Z. Halimov

(initial, surname)

Project supervisor

Signature

E. V. Tankov

(initial, surname)