

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Г.Н. Шибаева
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА
08.03.01 «Строительство»
код и наименование направления

Начальная школа на 200 мест в VII жилом районе в г. Абакане РХ
тема
Пояснительная записка

Руководитель _____ к.т.н., доцент Г. Н. Шибаева
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ Д. А. Савось
подпись, дата инициалы, фамилия

Абакан 2020

Содержание

Введение	7
1 Архитектурно-строительная часть	8
1.1 Решение генерального плана.....	8
1.2 Объемно-планировочное решение.....	11
1.3 Конструктивное решение.....	12
1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	13
1.5 Наружная и внутренняя отделка.....	16
1.6 Противопожарные требования.....	17
2 Конструктивная часть	18
2.1 Выбор основных строительных материалов и конструкций.....	18
2.2 Сбор нагрузок.....	20
2.3 Расчет многоярусной плиты перекрытия.....	23
2.4 Расчет междуэтажной монолитной плиты перекрытия.....	31
2.4.1 Определение расчетной схемы и усилий.....	31
2.4.2 Расчет монолитной плиты.....	32
3 Основания и фундаменты	33
3.1 Инженерно-геологические условия.....	33
3.2 Сбор нагрузок на фундамент.....	34
3.3 Определение ширины подошвы фундамента.....	35
3.4 Расчет прочности нормального сечения.....	37
3.5 Расчет нормальных сечений по образованию трещин.....	38
3.6 Указания к производству работ.....	39
4 Технология и организация строительства	39
4.1 Спецификация сборных элементов.....	39
4.2 Ведомость объемов работ.....	40
4.3 Ведомость грузозахватных приспособлений.....	43
4.4 Выбор монтажного крана.....	44
4.5 Расчет автомобильного транспорта для доставки грузов.....	47
4.6 Проектирование общеплощадочного стройгенплана.....	47
4.7 Технология монтажа здания.....	48
4.7.1 Работы подготовительного периода.....	48
4.7.2 Земляные работы и устройства фундамента.....	50
5 Безопасность жизнедеятельности	51
5.1 Общие положения.....	51
5.2 техника безопасности при проведении работ.....	52
6 Оценка воздействия на окружающую среду	56
6.1 Климатические условия района строительства.....	56
6.2 Общие сведения о проектируемом объекте.....	59
6.2.1 Краткая характеристика участка застройки.....	59
6.2.2 Оценка воздействия строительства объекта на атмосферу.....	59

6.3 Расчет в экологическом калькуляторе ОНД-86.....	66
6.4 Отходы.....	67
7 Сметы.....	69
7.1 Обоснование принятой базы данных, индексов изменения коэффициентов.....	69
- Заключение.....	70
Список используемых источников	72
Приложение 1	

Введение

В настоящее время, проблема проектирования школ вновь становится актуальной. Со временем многие школы, построенные 30-40 лет утрачивают необходимые характеристики. Современное общество требует от школ, как новой, более гибкой планировки, эстетического равновесия, так и энергоэффективности.

Целью данного дипломного проекта является проектирование Начальной школы на 200 мест в VII жилом районе г. Абакан РХ.

В данном районе после проведенного анализа места застройки существует 3 средние общеобразовательные школы а также 4 детских садика в пересечении улиц Аскизская, Мира, Ломоносова. Эти школы на данный момент обеспечивают обучение детей в возрасте с 7-18 лет, но в данном районе наблюдается отсутствие мест для пребывания детей в возрасте до 7 лет для обучения общеобразовательным дисциплинам, которые будут представлены в проектируемой начальной школе на 200 мест. Кроме того генеральным планом города до 2030 года рассчитано строительство общеобразовательных учреждений в данном районе.

Характерной особенностью развития детей в начальной школе является последовательное проведение линии на воспитание и подготовку сознательных, высокообразованных людей, способных как к физическому, так и умственному труду, активной деятельности в отраслях народного хозяйства, различных областях общественной и государственной жизни, сфере науки и культуры.

Важнейшими компонентами непрерывного образования его среднего звена являются школы, в которых решаются задачи формирования гармоничной, разносторонне развитой личности и обеспечивается творческое развитие каждого учащегося.

Выполнение этой задачи будет осуществляться в развитой системе учреждения (комплексной), включающей как массовые виды зданий общеобразовательных школ, так и специализированные, охватывающие все области воспитания, обучения, трудовой подготовки, физического и эстетического развития.

В соответствии с этими задачами должна интенсивно развиваться сфера воспитания, общего и до профессионального образования, включая дошкольное и внешкольное воспитание, общеобразовательную, базовую подготовку, цель которой - формирование у подрастающего поколения физических и духовных основ, общеобразовательных знаний и общетрудовых умений, морально-нравственных и эстетических качеств, индивидуальных способностей, навыков творческой самостоятельности, реально обеспечивающих осознанную, сочетающую общественные потребности с личными интересами, социально-профессиональную ориентацию и выбор будущей профессии.

1. Архитектурно-строительная часть

1.1 Решение генерального плана

Проектируемый участок находится в VII жилом районе г. Абакане РХ в пересечении улиц Западная и Белоярская. Проектирование осуществляем в соответствии [1].

Размер участка застройки составляет 149,1х65,1м. На участке кроме проектируемого здания расположены: баскетбольная площадка, площадка для гимнастики, площадка для легкой атлетики, площадка для игр I-II классов, площадка для подвижных игр, автостоянка на 25 машино-мест, хозяйственный склад, трансформаторная подстанция, пожарный водопровод.

На рисунке 1.1 изображен генеральный план участка.

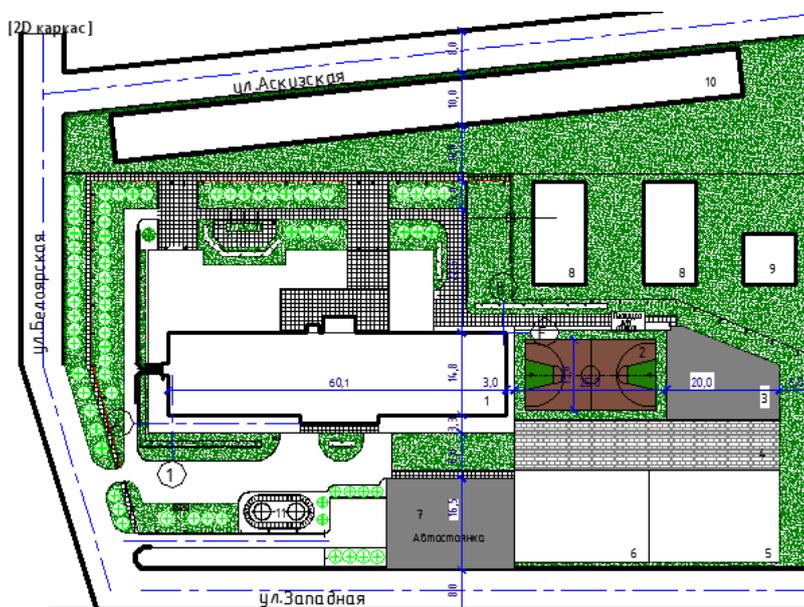


Рисунок 1.1 – Генеральный план

На участке строительства не должно располагаться функционально не связанных строений. Участок разделен на учебную зону (здание школы)-1708 кв.м, учебно-тренировочную спортивные площадки. Территория общеобразовательной организации должна быть ограждена и озеленена.

Территория озеленена из расчета 50% площади территории, свободной от застройки, в том числе и по периметру территории.

На территории начальной школы выделяют следующие зоны: зона отдыха, физкультурно-спортивная и хозяйственная.

Физкультурно-спортивную зону размещать со стороны спортивного зала, это делается для уменьшения уровня шума.

В состав спортивной зоны входят:

1. Баскетбольная площадка-350м²
2. Площадка для гимнастики-250м²
3. Площадка для легкой атлетики-400м²
4. Площадка для игр I-II класс-300м²
5. Площадка для подвижных игр-300м²

При устройстве беговых дорожек и спортивных площадок (волейбольных, баскетбольных, для игры в ручной мяч) предусмотрен дренаж для предупреждения затопления их дождевыми водами.

На территории также предусмотрен пожарный водоем на базе 2-х резервуаров емкостью по 150 м³ каждый.

Укладка по границам площадок, вдоль тротуаров и проездов со сплошным покрытием бордюрного камня.

Устройство железобетонных труб для пропуска воды под проездами, тротуарами и площадками;

Ограждение территории школы со стороны ул. Западная выполнено декоративным металлическим высотой 0,8 м, по остальному периметру территории ограждение из сетчатых панелей высотой 1,6 м.

Въезды и входы на территорию, проезды, дорожки к хозяйственным постройкам, к площадкам для мусоросборников покрыты асфальтом. Дороги проектируются шириной не менее 6 м для проезда 2 машин, имеется дорога для подъезда пожарной машины. Необходимое расстояние до дорог и тротуаров от здания составляет 5-7 м. Ширина тротуаров составляет 2м.

Перед зданием школы запроектирована площадка для посетителей из расчета 0.2 кв.м на человека. Спортивная площадка удалена от школы на 10 м. В целях пожарной безопасности предусматриваем проезды по периметру здания по 6 м [2].

Строительство объекта и благоустройство прилегающей территории ведется в рамках отведенной территории, в стесненных условиях.

Основные показатели генерального плана:

- Площадь застройки – 5550м²
- Площадь твердого покрытия- 800 м²
- Площадь озеленения - 1000м²
- Площадь построек – 3750м²

Роза ветров для г.Абакана рассчитана согласно о данным приведенным [3].

Таблица 1.1-Сила и повторяемость ветра для г.Абакан в январе

№ п/п	Наименование	Январь							
		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
1	Ветер	19	1	1	7	15	36	11	10
2	Повтор	3.2	1.1	1.3	1.9	3.6	6.5	4	2.2
3	Сила 430.5	60.8	1.1	1.3	13.3	54	234	44	22
4	100%	14.1	0.26	0.30	3.13	12.53	54.35	10.22	5.11

Таблица 1.2-Сила и повторяемость ветра для г.Абакан в январе

№ п/п	Наименование	Июль							
		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
1	Ветер	29	8	6	8	15	17	10	7
2	Повтор	36	2.8	2.5	2.8	2.8	4.3	3.8	3.3
3	Сила 430.5	104.4	22.4	15	22.4	42	73.1	38	3.3
4	100%	30.67	6.58	4.4	6.58	12.34	21.47	11.16	6.79

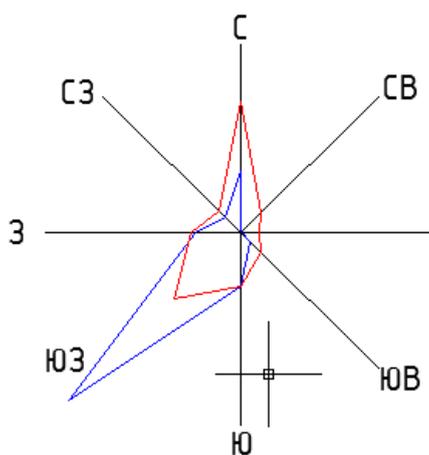


Рисунок 1.2- Роза ветров для г.Абакан

1.2 Объемно-планировочное решение

Назначение и этажность здания начальной школы принято в соответствии с требованиями градостроительного плана и проекта застройки. Разработано, согласно [4] и [5].

Начальная школа на 200 мест запроектирована двух этажной с размерами в осях 58,87x17,69 высота этажа 3,3м

Основную зону в проектируемой Начальной школе занимают учебные классы с количеством человек от 15 до 30. Наполняемость классов не более 30 обучающихся. Площади классов принимают на одного обучающегося не менее 2,5 м согласно [6].

Максимальная вместимость школы согласно дипломного проекта составляет 200мест [7].

На первом этаже располагаются:

Кабинет русского языка и литературного чтения, спортивный зал, раздевалка мужская, женская, кабинет директора, кабинет завуча, учительская, актовый зал, медицинский кабинет, библиотека, столовая, буфетная, раздаточная, холодный, горячий цех, камера хранения продуктов, морозильная камера, помещения персонала столовой, загрузочная, комната уборочного инвентаря, гардероб, сан.узел.

На втором этаже располагается:

Два лабораторных класса, компьютерный класс, кабинет математики, кабинет музыки, кабинет окружающего мира, класс религии и этики, два кабинета иностранного языка, учебный класс технологии, сан.узел.

В подвале располагается:

Техническое помещение, бойлерная, сан.узел, склад инвентаря, электрощитовая, тепловой узел.

Вход осуществляется через две двустворчатые двери. Запасные выходы находятся с тыльной стороны здания, по осям А,Е и ЕА со стороны спортивного зала. Имеется большой холл на первом и втором этажах.

Переход с первого на второй этаж, а так же в подвал осуществляется с помощью лестницы, расположенной в центре здания, а так же две запасные лестницы по осям 2,3 и 6,7.

Ширину коридоров принимаем различной:

основные 2,6 м

боковые 2,5 м

Общая площадь школы согласно экспликации-1708 м².

1.3 Конструктивное решение

Конструктивная схема здания: бескаркасная, с продольными и поперечными несущими кирпичными стенами [8].

Фундаменты приняты ленточные из бетонных блоков ФБС-6, шириной 600мм [9].

Горизонтальная гидроизоляция - из двух слоев гидроизола на битумной мастике; вертикальная двухслойная обмазка горячим битумом.

Стены подвала железобетонные шириной 610мм.

Полы подвала - бетон.

Наружные стены -слоистая кладка из утолщенного силикатного кирпича и керамического пустотелого утолщенного кирпича на цементно-песчаном растворе толщиной 770мм. Толщина наружных стен определяется на основании теплотехнического расчета. В наружных стенах пространство между внутренним и наружными слоями кирпичной кладки заполняется утеплителем Мин. Ватой Техноблок толщиной120мм $\gamma = 100 \text{ кг/м}^3$.

Внутренние несущие стены - из кирпичной кладки толщиной 380 мм, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$

Перегородки – кирпичная кладка толщиной 120 мм.

В стенах наружный и внутренний слои кирпичной кладки связываются между собой арматурными сетками, каркасами и отдельными стержнями. В торцевых стенах наружный слой кирпича армирован сетками через 4 ряда, а крепление утеплителя производится с помощью стальных выпусков из кирпичной кладки, расположенных с шагом 600х600мм.

Перекрытия и покрытия запроектированы сборные Ж/Б толщиной 220 мм. На наружные стены перекрытия укладываются от внутреннего края стены на 110мм. Перекрытия обеспечивают звуко- и теплоизоляцию, они также отвечают высоким требованиям жесткости и прочности на изгиб.

Монолитный участок на отметке +8000, в осях 7,8 А,Д армирован продольными стержнями $\emptyset 12 \text{ A500}$ и поперечными стержнями $\emptyset 6 \text{ A240}$. Использование бетона класса В20.

Вентблоки - объёмные железобетонные элементы.

Лестничные марши – по сериям 1.251.1-4 и 1.252.1-4 ГОСТ9818-85 – ширина 1150 мм, длина 3050 мм.

Кровля – плоская-рулонная, угол уклона=0.03. Предусматриваем организованный водосток из оцинкованной стали по металлическим желобам.

Заполнение проёмов: оконные блоки - пластиковые, с двойным остеклением, подоконные доски – пластиковые, двери наружные и служебные деревянные.

1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Теплотехнический расчет стены

Согласно таблицы 1 [10] при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int}=18^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{int}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

В качестве предварительной (расчетной) конструкции стены принимаем следующую конструкцию:

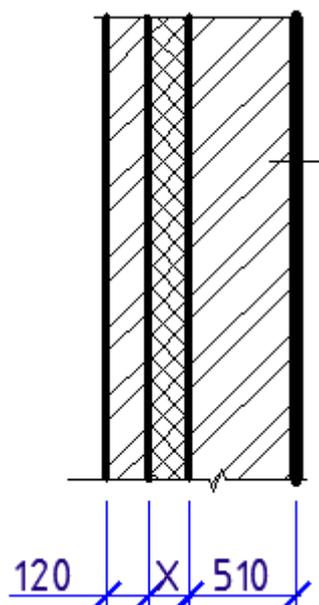


Рисунок 1.2 - Предварительная (расчетная) конструкция стены

Таблица 2 - Сводные данные для теплотехнического расчета стены

Наименование	$\gamma, \text{кг/м}^3$	$\lambda, \text{Вт/м} \cdot ^{\circ}\text{C}$	$\delta, \text{м}$	δ/λ
1.Кирпич керамический пустотный	1400	0,58	0,12	0,207
2.Мин.вата ТехноБлок	100	0,041	X	X/0,041
3.Кирпич глиняный обыкновенный	1800	0,7	0,51	0,729

$Z_{от.пер.} = 223$ сут. - продолжительность отопительного периода таблица 1 [3].

$t_{от.пер.} = -7.9^{\circ}\text{C}$ - температура отопительного периода таблица 1[3].

Находим значение градусо суток отопительного периода:

$$ГСОП = (t_{вн} - t_{от.пер}) \cdot Z_{от.пер} = (18 + 7,9) \cdot 223 = 5775,7^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$$

Определяем R_0^{TP} (требуемое сопротивление теплопередаче конструкции): По формуле в таблице 3 [10].

R_0^{TP} .

4000	2,8
6000	3,5

$$R_0^{TP} = 2,8 + (3,5 - 2,8) \cdot (5775,7 - 4000) / (6000 - 4000) = 3,73 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт)}.$$

Рассчитываем сопротивление теплопередаче расчетной конструкции по формуле:

$$R_0^{учл} = 1/\alpha_{вн} + \delta_1/\lambda_1 + X/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + 1/\alpha_{н},$$

где: $\delta_{1...n}/\lambda_{1...n}$ – сопротивление теплопередаче отдельного слоя конструкции;

$\alpha_{вн} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$ – коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции принимаемый по таблице 4[10]

$\alpha_{н} = 23 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции согласно п.1 таблицы 6[10]

$$R_0^{учл} = 1/8,7 + 0,207 + 0,729 + X/0,041 + 0,026 + 1/23 = 1,05 + X/0,041 + 0,69$$

$$R_0^{учл} = 4,66 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче, R_0^{TP} ($\text{м}^2\text{°C/Вт}$) определим по формуле 11 [10]:

$$R_0^{пр} = R_0^{учл} \cdot r$$

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

$$r = 0,92$$

Тогда

$$R_0^{пр} = 4,66 \cdot 0,92 = 4,29 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Для выполнения норм строительной теплотехники должно выполняться равенство:

$$R_0^{TP} < R_0^{пр}, \text{ тогда: } 3,73 \text{ м}^2\text{°C/Вт} < 4,29 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Вывод: следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче

Получим:

$X = 120$ мм – требуемая толщина слоя утеплителя

Толщина стены равна:

$$\delta_{\text{общ}} = 120 + 120 + 510 + 20 = 770 \text{ (мм)}$$

Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные:

Условия эксплуатации ограждения:

Температура наружного воздуха -40 град.

Температура внутреннего воздуха 18 град.

Средняя температура отопительного периода -7,9 град.

Продолжительность отопительного периода 223 дней

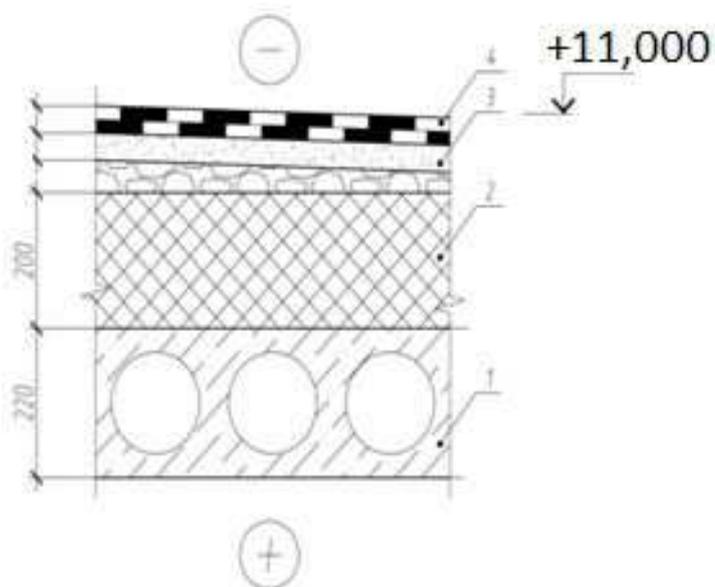


Рисунок 1.3 Конструкция покрытия

Таблица 1.3 Конструкция покрытия

Номер слоя	Толщина, м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м*град)	Материал слоя
1 слой:	0.22	2.04	Железобетонная плита перекрытия
2 слой:	0.20	0.030	Утеплитель минерал ватная плита
3 слой:	0.04	0.87	Стяжка из ЦПР
4 слой:	0.009	0.17	Кровельный ковер

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности 8.7 Вт/(м²*град)

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности 23 Вт/(м²*град)

Режим работы ограждающей конструкции:

Эксплуатация; режим помещений – Нормальный (55%); зона влажности – Нормальная

$$R_0^{TP} = 5.44 \text{ м}^2 \cdot \text{град} / \text{Вт}$$

$$R_0 = 7.03 \text{ м}^2 \cdot \text{град} / \text{Вт}$$

$$R_0 > R_0^{TP}, 7.03 > 5.44$$

Вывод: перекрытие с утеплителем удовлетворяют требованиям тепловой защиты здания.

Принимаем толщину утеплителя 200мм

1.5 Наружная и внутренняя отделка

Наружная отделка - кирпич керамический пустотный с расшивкой швов.

Выступающие от отмостки стены фундамента да начала наружной стены утепляются, оштукатуриваются по металлической сетке и окрашиваются водостойкой фасадной краской под цвет фасада.

Внутренняя отделка - выполнена с учетом санитарно-гигиенических требований. Стены на цокольном этаже выполнены из декоративной штукатурки и окрашиваются. Стены внутри помещения оштукатуриваются и окрашиваются по грунту акриловыми красками. Стены в санузлах облицовываются керамической плиткой на высоту 1,6м.

Потолки в помещениях навесные Армстронг, выполнены из негорючего материала серии «Прима», в санузлах потолки оштукатуриваются и окрашиваются акриловыми красками.

Лестницы - облицовываются керамической плиткой на первом и втором этаже.

1.6 Противопожарные требования

Противопожарные мероприятия разработаны в соответствии [11].

Для школы на 200 мест разрабатываем - план эвакуации с территории. Здание относится к 4 степени огнестойкости, предел огнестойкости составляет 0.75 часа, за это время необходимо эвакуировать 200 человек. На рисунке 1.3 представлен план эвакуации.

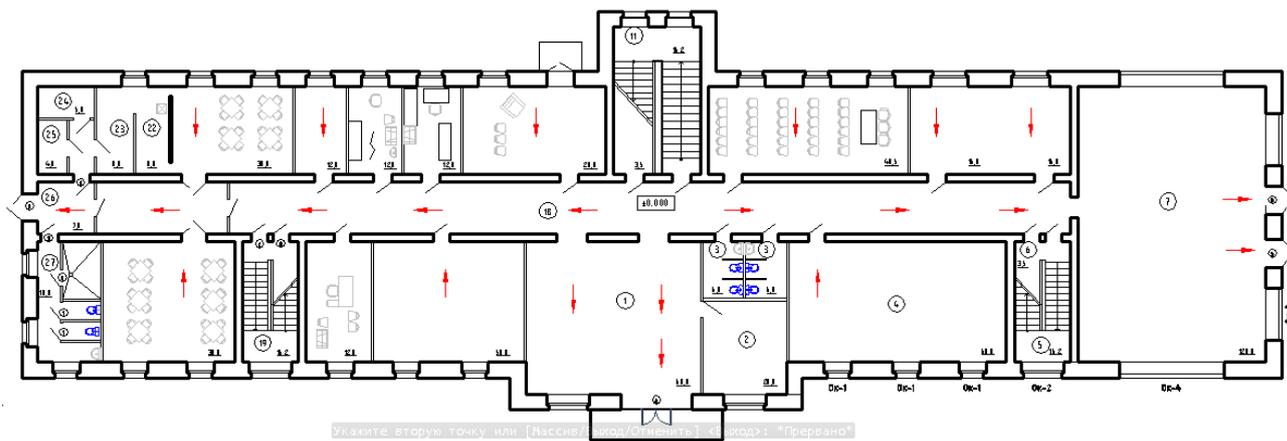


Рисунок 1.3 - План эвакуации

Складские, подсобные и административные помещения оборудуем автоматическими средствами противопожарной защиты, в соответствии с "Перечнем однотипных по назначению объектов, подлежащих оборудованию автоматическими установками пожаротушения и пожарной сигнализации".

На территории исключаем такие операции, размещение оборудования на путях эвакуации и в проходах, загромождение подходов к средствам пожаротушения и связи, средствам отключения электроэнергии.

На каждый этаж устанавливаем один пожарный щит, на котором предусматриваем 3 огнетушителя типа "ОП-6"

В строительства используем 1 огнетушитель типа "ОП-6" (в теплое время года вместо него можно установить "ОВП-9") на каждые 200 кв. м площади пола или 20 м длины. На 200 кв. м площади покрытия с горючим утеплителем или с горючей крышей надлежит использовать 1 огнетушитель типа "ОП-9" (в летнее время вместо него можно установит 2 огнетушителя "ОВП-9").

Огнетушители размещаем в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.009-83 ССБТ.

Помимо требований этого стандарта, учитываем такие факторы как: недопущение создания неудобств или скопления большого количества огнетушителей в одном месте. Если обслуживающий персонал постоянно находится в помещении, то огнетушители размещаем внутри него, в противном случае, их размещаем вне помещений или около входов в них. Тип огнетушителя выбираем, который проще привести в действие.

Территорию и все помещения рекомендуем содержать в чистоте, своевременно удалять разного рода мусор и не допускать загромождения проходов, коридоров и тамбуров, дороги и подъезды держать свободными, а в сезон очищать от снега. На путях эвакуации и в других проходах устанавливаем знаки пожарной безопасности.

2 Конструктивная часть

2.1 Выбор основных строительных материалов и конструкций

Для возведения Начальной школы на 200 мест в VII жилом районе г. Абакана РХ выбрана бескаркасная схема с несущими кирпичными стенами и железобетонными сборными плитами перекрытия. Пространственная жесткость здания обеспечивается несущими наружными и внутренними поперечными стенами, в том числе стенами лестничных клеток, связанными с наружными продольными стенами, а также междуэтажными перекрытиями, связывающими стены и разделяющими их по высоте здания на отдельные ярусы. Для конструкций применяются следующие строительные материалы:

- бетон тяжелый классов В15 и В20;
- арматура стальная классов А-IIIв, А-III, Вр-I;
- кирпич глиняный обыкновенный.

Материалы обладают следующими техническими характеристиками [9]:

Бетон тяжелый класса В15 по ГОСТ 26633-2012:

$R_{bn}=11$ МПа – нормативное сопротивление бетона осевому сжатию.

$R_{b,ser}=11$ МПа – расчетное сопротивление бетона сжатию для II гр. пред. сост.

$R_b=8,5$ МПа – расчетное сопротивление бетона сжатию для I гр. пред. сост.

$R_{bt}=0,75$ МПа – расчетное сопротивление бетона растяжению для I гр. пред.

$R_{btn}=1,15$ МПа – нормативное сопротивление бетона растяжению.

$R_{bt,ser}=1,15$ МПа – расчетное сопротивление бетона растяжению для II гр. пр. сост.

$E_b=23000$ МПа – модуль упругости бетона.

$\gamma_{b2}=0,9$ – коэффициент условий работы бетона.

$\gamma_o=2400$ кг/м³ – плотность бетона.

$\lambda=1,74$ Вт/(м°С) – коэффициент теплопроводности.

Бетон тяжелый класса В20 по ГОСТ 26633-2012:

$R_{bn}=15$ МПа – нормативное сопротивление бетона осевому сжатию.

$R_{b,ser}=15$ МПа – расчетное сопротивление бетона сжатию для II гр. пред. сост.

$R_b=11,5$ МПа – расчетное сопротивление бетона сжатию для I гр. пред. сост.

$R_{bt}=0,9$ МПа – расчетное сопротивление бетона растяжению для I гр. пред. сост.

$R_{btn}=1,4$ МПа – нормативное сопротивление бетона растяжению.

$R_{bt,ser}=1,4$ МПа – расчетное сопротивление бетона растяжению для II гр. пр. сост.

$E_b=27000$ МПа – модуль упругости бетона.

$\gamma_{b2}=0,9$ – коэффициент условий работы бетона.

$\gamma_o=2400$ кг/м³ – плотность бетона.

Арматура периодического профиля класса А-IIIв Ø 6мм по ГОСТ 5781-82:

$R_{sn}=540$ МПа – нормативное сопротивление растяжению.

$R_{s,ser}=540$ МПа – расчетное сопротивление растяжению для II гр. пр. сост.

$R_s=450$ МПа – расчетное сопротивление арматуры растяжению для I гр. пр. сост.

$E_s=180000$ МПа – модуль упругости арматуры.

Арматура стержневая класса А-III Ø 6 мм по ГОСТ 5781-82:

$R_{sn}=390$ МПа – нормативное сопротивление растяжению.

$R_{s,ser}=390$ МПа – расчетное сопротивление растяжению для II гр. пр. сост.

$R_s=355$ МПа – расчетное сопротивление арматуры растяжению для I гр. пр. сост.

$E_s=200000$ МПа – модуль упругости арматуры.

Арматура проволочная периодического профиля класса Вр-I Ø 5 мм:

$R_{sn}=395$ МПа – нормативное сопротивление растяжению.

$R_{s,ser}=395$ МПа – расчетное сопротивление растяжению для II гр. пр. сост.

$R_s=360$ МПа – расчетное сопротивление арматуры растяжению для I гр. пр. сост.

$E_s=170000$ МПа – модуль упругости арматуры.

Кирпич глиняный обыкновенный на цементно-песчаном растворе марки М 100 по ГОСТ 530-2012:

Предел прочности при сжатии 100 кгс/см²

Предел прочности при изгибе 22 кгс/см²

Водопоглощение не менее 3 %

Марка по морозостойкости МР320

Плотность $\gamma_o=1800$ кг/м³

Коэффициент теплопроводности $\lambda=0,7$ Вт/(м°С)

Коэффициент теплоусвоения $s=9,2$ Вт/(м²°С)

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок на плиту чердачного перекрытия представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на чердачное перекрытие

п/п	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/ м ²	Коэффициент надежности по нагрузке (таблица 7.1 [9])	Расчетная нагрузка, кН/ м ²
	Постоянная нагрузка			
	Цементно-песчаная стяжка – 25 мм	0,45	1,1	0,5
	Утеплитель минераловатная плита (125кг/м ³) – 120 мм	0,25	1,3	0,33
	Гидроизоляция – 2 слоя гидроизола ГОСТ 741586 на битумной мастике	0,06	1,3	0,08
	Пустотная железобетонная плита – 220 мм	3,0	1,1	3,3
	Рулонный ковер	0,17	1,1	0,07
	ИТОГО ПОСТОЯННАЯ	3,76		4,21
I	Временная нагрузка			
	Нормативные значения равномерно распределенных временных нагрузок	0,5	1,3	0,65

Сбор нагрузок на плиту междуэтажного перекрытия представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Сбор нагрузок на перекрытие

п/п	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/ м ²	Коэффициент надежности по нагрузке (таблица 7.1 [13])	Расчетная нагрузка, кН/м ²
I	Постоянная нагрузка			

1	Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 – 10 мм	0,18	1,1	0,2
2	Стяжка из цементно-песчаного раствора М 100 – 15 мм	0,27	1,1	0,3
3	Гидроизоляция – 2 слоя гидро- изола ГОСТ 741586 на битум- ной мастике	0,06	1,3	0,08
4	Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 – 55 мм	1,0	1,1	1,1
5	Утеплитель мин.плита (125кг/м ³) – 120 мм	0,25	1,3	0,33
6	Пустотная железобетонная плита – 220 мм	3,0	1,1	3,3
	ИТОГО ПОСТОЯННАЯ	4,76		5,31
I	Временная нагрузка			
1	Нормативные значения равно- мерно распределенных времен- ных нагрузок	1,5	1,3	1,95

Нагрузки, действующие на кирпичный простенок первого этажа шириной 770 мм определим в соответствии с его грузовой площадью. (рисунок 2.1).

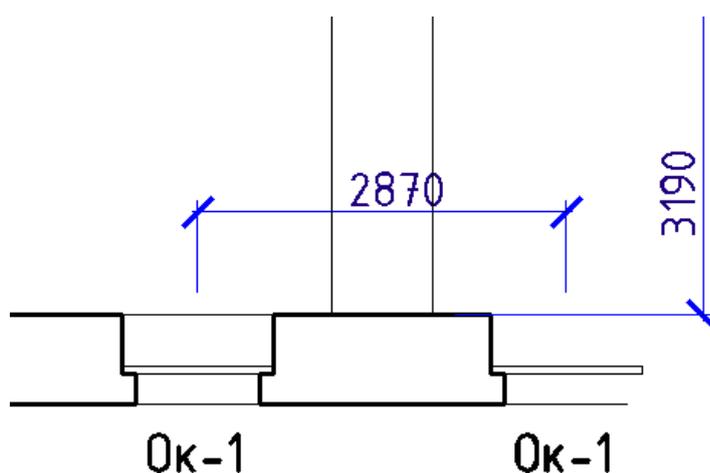


Рисунок 2.1 – Грузовая площадь кирпичного простенка

Грузовая площадь кирпичного простенка составляет:

$$A = 2,87 \times 3,19 = 9,2 \text{ м}^2$$

Сбор нагрузок на кирпичный простенок первого этажа представлен в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Сбор нагрузок на кирпичный простенок первого этажа

№п/п	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН	Коэффициент надежности по нагрузке (таблица 7.1 [9])	Расчетная нагрузка, кН
I	Постоянная нагрузка			
1	Нагрузка от крыши:	2,09		2,57
2	Рулонный материал - 5 кг/м ² (9,2м ² / cos 37 = 11,51 м ²)	0,58	1,05	0,61
3	Нагрузка от междуэтажного перекрытия (нормативная - 4,76 кН/м ² , расчетная - 5,31 кН/м ² A=9,2 м ²)	43,8		48,9
4	Вес кирпичной стены общей толщиной 770 мм с учетом штукатурки и облицовки - 1800 кг/м ³ площадь стены (0,77x1,5x2+2,87x2,62=9,83 м ²)	115,0	1,1	126,5
5	Утеплитель мин.плита (100кг/м ³) – 120 мм (9,83 м ²)	1,72	1,3	2,24
	ИТОГО ПОСТОЯННАЯ	199,3		221,5
I	Временная нагрузка			
1	Снеговая нагрузка $S_0 = 0,7c_e c_t \mu S_g =$ $= 0,7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,25 \cdot 0,8 =$ $= 0,7 \text{ кПа (A=9,2 м}^2\text{)}$	6,4	1,4	9,0
2	Нормативные значения равномерно распределенных временных нагрузок на перекрытие 0,5кН/м ² (A=9,2 м ²)	4,6	1,3	6,0

3	Нормативные значения равномерно распределенных временных нагрузок на междуэтажное перекрытие 1,5кН/м ² (A=9,2 м ²)	13,8	1,3	17,9
	ИТОГО ВРЕМЕННАЯ	24,8		32,9

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия по формуле 10.1 [12]:

$$S_0 = 0,7c_e c_t \mu S_g = 0,7 \cdot 0,87 \cdot 1 \cdot 1,2 = 0,73 \text{ кПа}$$

где $c_e = 1$ - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов;

$c_t = 1$ - термический коэффициент, принимаемый в соответствии с 10.10 [10];

$\mu = 0,75$; $\mu = 1,25$ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие (таблица Г.1 [12]);

$S_g = 0,8$ кПа - вес снегового покрова на 1 м горизонтальной поверхности земли, принимаемый в соответствии с 10.2 для I снегового района [12].

2.3 Расчет многопустотной плиты перекрытия

Производим расчет самой нагруженной плиты перекрытия. Расчетная нагрузка на 1 м при ширине плиты 1,5 м с учетом коэффициента надежности по назначению здания $\gamma_n=0,95$ [9]:

$$\text{постоянная } q=5,31 \cdot 1,5 \cdot 0,95=7,57 \text{ кН/м.}$$

$$\text{полная } q+v=7,26 \cdot 1,5 \cdot 0,95=9,02 \text{ кН/м.}$$

$$\text{временная } v=1,95 \cdot 1,5 \cdot 0,95=1,45 \text{ кН/м.}$$

Нормативная нагрузка на 1 м:

$$\text{постоянная } q=4,76 \cdot 1,5 \cdot 0,95=6,78 \text{ кН/м.}$$

$$\text{полная } q+v=6,26 \cdot 1,5 \cdot 0,95=7,82 \text{ кН/м.}$$

Для установления расчетного пролета плиты предварительно задаемся размерами сечения ригеля: $h=(1/12) \cdot \ell=(1/12) \cdot 300=25$ см, $b=20$ см.

При опирании на ригель поверху расчетный пролет

$$\ell_0 = \ell - b/2 = 6 - 0,2/2 = 5,9 \text{ м}$$

От расчетной нагрузки

$$M=(q+v) \cdot \ell_0^2/8=7,57 \cdot 5,9^2/8=32,93 \text{ кН*м}$$

$$Q=(q+v) \cdot \ell_0/2=7,57 \cdot 5,9/2=22,33 \text{ кН}$$

От нормативной нагрузки

$$M=(q+v) \cdot \ell_0^2/8=6,78 \cdot 5,9^2/8=29,5 \text{ кН*м}$$

$$Q=(q+v) \cdot \ell_0/2=6,78 \cdot 5,9/2=20,0 \text{ кН}$$

Высота сечения многопустотной (7 круглых пустот диаметром 159 мм) предварительно напряженной плиты $h=22$ см;
 рабочая высота сечения $h_0=h - a=22 - 3=19$ см.
 Размеры: толщина верхней и нижней полок $(22 - 15,9) 0,5=3,05$ см
 Ширина ребер: средних – 3,6 см; крайних – 6,55 см.

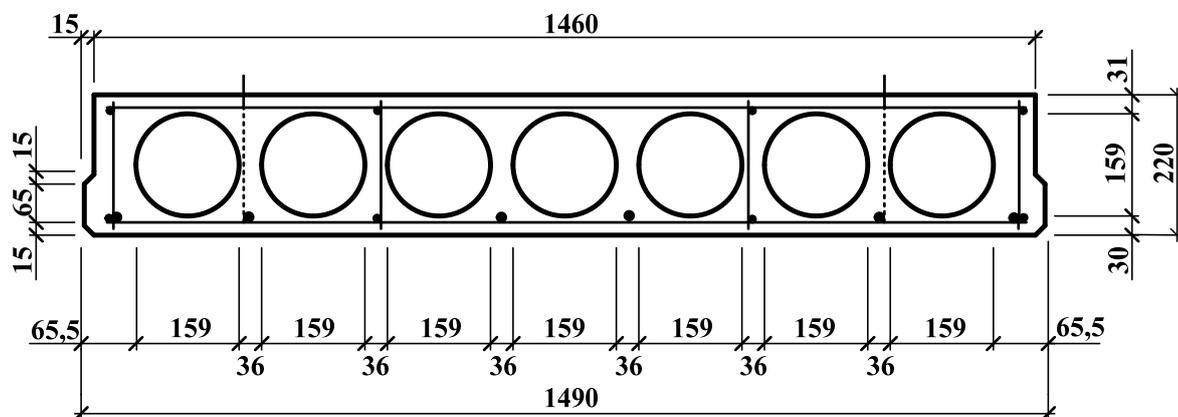


Рисунок 2.2 – Сечение многопустотной плиты

В расчетах по предельным состояниям первой группы расчетная толщина сжатой полки таврового сечения $h_f'=3,1$ см; отношение $h_f'/h=3,1/22=0,14>0,1$, при этом в расчет вводится вся ширина полки $b_f'=146$ см; расчетная ширина ребра $b=146 - 7*15,9=34,7$ см.

Многопустотную предварительно напряженную плиту армируем стержневой арматурой класса А-IIIв с механическим натяжением на упоры форм. К трещиностойкости плиты предъявляют требования 3-й категории.

Передачная прочность бетона R_{bp} устанавливается так, чтобы при обжатии отношение напряжений $\sigma_{bp}/R_{bp}\leq 0,75$.

Проверяем выполнение условия [13]:

$$\sigma_{sp}+p \leq R_{s,ser},$$

где при механическом способе натяжения арматуры

$$p=0,05*\sigma_{sp}=0,05*378=18,9 \text{ МПа}$$

$$378+18,9 \leq 540$$

$$396,9 \leq 540$$

условие выполняется

Вычисляем предельное отклонение предварительного напряжения по формуле 7 [13]:

$$\Delta\gamma_{sp} = 0,5 * \frac{p}{\sigma_{sp}} * \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_p}}\right) = 0,5 * \frac{18,9}{378} * \left(1 + \frac{1}{\sqrt{6}}\right) = 0,0352$$

где n_p – число напрягаемых стержней плиты

Коэффициент точности натяжения при благоприятном влиянии предварительного напряжения находим по формуле (6) [7]:

$$\gamma_{sp}=1 - \Delta\gamma_{sp}=1 - 0,0352=0,9648$$

При проверке по образованию трещин в верхней зоне плиты при обжатии принимают:

$$\gamma_{sp} = 1 + \Delta\gamma_{sp} = 1 + 0,0352 = 1,0352$$

Предварительное напряжение с учетом точности натяжения

$$\sigma_{sp} = 0,9648 * 378 = 364,69 \text{ МПа}$$

Расчет прочности плиты по сечению, нормальному к продольной оси.

Сечение тавровое с полкой в сжатой зоне. $M = 32,92 \text{ кН*м}$.

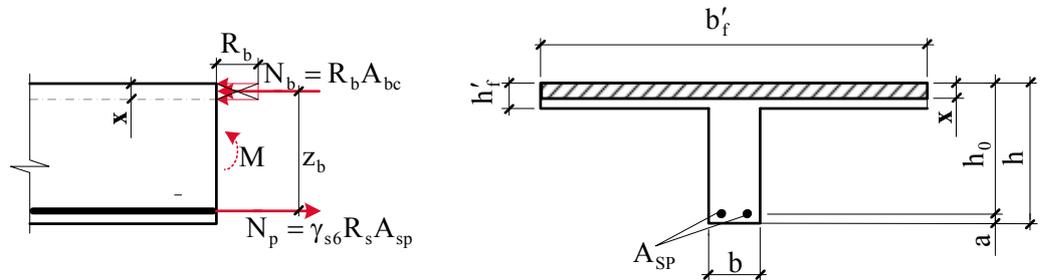


Рисунок 2.3 – Схема усилий при расчете прочности по нормальному сечению.

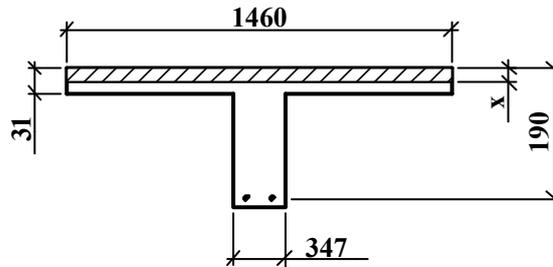


Рисунок 2.4 – Поперечное сечение многпустотной плиты

Из формулы (3.14) [11] находим:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b'_f * h_0^2} = \frac{3292000}{0,9 * 11,5 * 146 * 19^2 * 100} = 0,062$$

По табл. 3.1 [11] находим с помощью интерполяции: $\xi = 0,065$; $\zeta = 0,967$
 $x = \xi * h_0 = 0,065 * 19 = 1,235 \text{ см} < 3 \text{ см}$ – нейтральная ось проходит в пределах сжатой полки.

Характеристику сжатой зоны определяем по формуле (26) [13]:

$$\omega = \alpha - 0,008 * R_b = 0,85 - 0,008 * 0,9 * 11,5 = 0,767$$

где $\alpha = 0,85$ – коэффициент, принимаемый для тяжелого бетона.

Вычисляем граничную высоту сжатой зоны по формуле (25) [13]:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} * \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)}$$

где $\sigma_{sR} = R_s - \sigma_{sp} = 450 - 364,69 = 86,31 \text{ МПа}$; $\sigma_{sc,u} = 500 \text{ МПа}$

Другое условие (3.72) [9]:

$$Q=Q_{\max} - q_1 * c = 22,33 * 10^3 - 71,23 * 47,5 = 19,54 \text{ кН} - \text{ по формуле (3.62) [9]}$$

$$Q \leq \varphi_{b4} * (1 + \varphi_n) * R_{bt} * b * h_o^2 / c$$

$$19,54 * 10^3 \leq 1,5 * (1 + 0,03) * 0,9 * 0,9 * 34,7 * 19^2 * (100) / 47,5$$

$$19,54 * 10^3 \leq 33 * 10^3 - \text{ условие выполняется.}$$

Следовательно, поперечной арматуры по расчету не требуется. На приопорных участках длиной $\ell/4$ арматуру устанавливаем конструктивно, $\varnothing 4$ мм Вр-1 с шагом $s=h/2=22/2=11$ см, примем шаг $s=10$ см; в средней части пролета поперечная арматура не применяется.

Геометрические характеристики приведенного сечения. Круглое очертание пустот заменяем эквивалентным квадратным со стороной $h=0,9*d=0,9*15,9=14,31$ см. Толщина полок эквивалентного сечения

$$h_f = h_f = (22 - 14,31) * 0,5 = 3,85 \text{ см.}$$

Ширина ребра $146 - 7 * 14,31 = 45,83$ см

Ширина пустот $146 - 45,83 = 100,17$ см

Отношение модулей упругости $\alpha = E_s / E_b = 180000 / 27000 = 6,667$

Площадь приведенного сечения находится по формуле (2.28) [11]:

$$A_{\text{red}} = A + \alpha * A_{\text{sp}} = 146 * 22 - 100,17 * 14,31 + 6,667 * 1,13 = 1786,1 \text{ см}^2$$

где A – площадь сечения бетона за вычетом площади сечения каналов и пазов, см^2 .

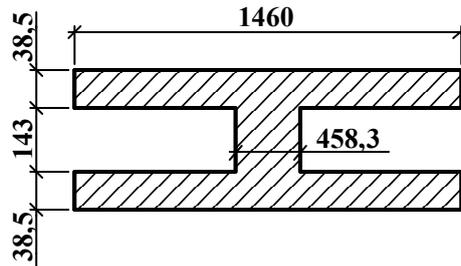


Рисунок 2.6 – Поперечное сечение многопустотной плиты

Расстояние от нижней грани до центра тяжести приведенного сечения:

$$y_o = 0,5 * h = 0,5 * 22 = 11 \text{ см}$$

Момент инерции симметричного сечения по формуле (2.31) [9]:

$$I_{\text{red}} = \sum [I_i + A_i * (y_o - y)^2] = 146 * 22^3 / 12 - 100,17 * 14,31^3 / 12 = 154012 \text{ см}^4$$

Момент сопротивления сечения по нижней и по верхней зоне:

$$W_{\text{red}} = W'_{\text{red}} = I_{\text{red}} / y_o = 154012 / 11 = 14001 \text{ см}^3$$

Расстояние от ядерной точки, наиболее удаленной от растянутой зоны (верхней), до центра тяжести сечения находим по формуле (7.31) [9]:

$$r = \varphi_n * (W_{\text{red}} / A_{\text{red}}) = 0,85 * (14001 / 1786,1) = 6,66 \text{ см;}$$

то же, наименее удаленной от растянутой зоны (нижней)

$$r_{\text{inf}} = 6,66 \text{ см, где } \varphi_n = 1,6 - \sigma_{\text{bp}} / R_{\text{b,ser}} = 1,6 - 0,75 = 0,85$$

Отношение напряжения в бетоне от нормативных нагрузок и усилия обжатия к расчетному сопротивлению бетона для предельных состояний второй группы предварительно принимают равным 0,75.

Упругопластический момент сопротивления по растянутой зоне согласно формуле (7.37) [9]:

$$W_{pl} = \gamma * W_{red} = 1,5 * 14001 = 21001,5 \text{ см}^3$$

здесь $\gamma = 1,5$ – для двутаврового сечения при

$$2 < b_f / b = b_f / b = 146 / 45,83 = 3,19 < 6.$$

Упругопластический момент сопротивления по растянутой зоне в стадии изготовления и обжатия $W'_{pl} = 21001,5 \text{ см}^3$.

Потери предварительного напряжения арматуры. Расчет потерь выполняем в соответствии с рекомендациями табл.5 [14]. Коэффициент точности натяжения арматуры при этом принимаем $\gamma_{sp} = 1$.

Первые потери:

1. Потери от релаксации напряжений в стержневой арматуре при механическом способе натяжения: $\sigma_1 = 0,1 * \sigma_{sp} - 20 = 0,1 * 378 - 20 = 17,8 \text{ МПа}$

2. Потери от температурного перепада между натянутой арматурой и упорами: $\sigma_2 = 0$.

3. Потери от деформации анкеров, расположенных у натяжных устройств:

$$\sigma_3 = (\Delta l / l) * E_s = (2 / 6000) * 180000 = 60 \text{ МПа}$$

4. Потери от трения арматуры о стенки каналов или о поверхность бетона конструкций: $\sigma_4 = 0$.

5. Потери от деформации стальной формы при изготовлении предварительно напряженных железобетонных конструкций: $\sigma_5 = 30 \text{ МПа}$.

6. Потери от быстро натекающей ползучести бетона при естественном твердении.

Усилие обжатия:

$$P_1 = A_{sp} * (\sigma_{sp} - \sigma_1 - \sigma_3 - \sigma_5) = 4,71 * (378 - 17,8 - 60 - 30) * 100 = 127,26 \text{ кН.}$$

Эксцентриситет этого усилия относительно центра тяжести сечения

$$e_{op} = y_o / 2 - a = 11 - 3 = 8 \text{ см}$$

Напряжение в бетоне при обжатии в соответствии с формулой (2.36 [14]):

$$\sigma_{bp} = P_1 / A_{red} + P_1 * e_{op} * y_o / I_{red} = (127260 / 1786,1 + 127260 * 8 * 22 / 154012) / 100 = 2,17 \text{ МПа.}$$

Устанавливаем значение передаточной прочности бетона из условия:

$$\sigma_{bp} / R_{bp} \leq 0,75; \quad R_{bp} = 2,17 / 0,75 = 2,89 \text{ МПа} < 0,5 * B20 = 10 \text{ МПа}$$

Принимаем $R_{bp} = 10 \text{ МПа}$, тогда отношение $\sigma_{bp} / R_{bp} = 2,17 / 10 = 0,217$

Вычисляем сжимающие напряжения в бетоне на уровне центра тяжести площади напрягаемой арматуры от усилия обжатия (без учета момента от веса плиты):

$$\sigma_{bp} = P_1 / A_{red} + P_1 * e_{op}^2 / I_{red} = (127260 / 1786,1 + 127260 * 8^2 / 154012) / 100 = 1,24 \text{ МПа.}$$

Потери от быстрой натекающей ползучести при $\sigma_{bp} / R_{bp} = 1,24 / 10 = 0,124$ и при $\alpha = 0,25 + 0,025 * R_{bp} = 0,25 + 0,025 * 10 = 0,5 < 0,8$ составляют

$$\sigma_6 = 40 * \sigma_{bp} / R_{bp} = 40 * 0,124 = 4,96 \text{ МПа.}$$

Первые потери $\sigma_{los1} = \sigma_1 + \sigma_3 + \sigma_5 + \sigma_6 = 17,8 + 60 + 30 + 4,96 = 112,76 \text{ МПа.}$

Вторые потери:

7. Потери от релаксации напряжений стержневой арматуры $\sigma_7 = 0$.

8. Потери от усадки бетона $\sigma_8 = 40 \text{ МПа}$

9. Потери от ползучести бетона $\sigma_9 = 150 * \alpha * \sigma_{bp} / R_{bp} = 150 * 1 * 0,124 = 18,6 \text{ МПа}$

$\alpha = 1$ – коэффициент, принимаемый для бетона естественного твердения,

σ_{bp} / R_{bp} – находятся с учетом первых потерь:

$$P_1 = A_{sp} * (\sigma_{sp} - \sigma_{los1}) = 4,71 * (378 - 112,76) = 124,93 \text{ кН}$$

$$\sigma_{bp} = (127260 / 1786,1 + 127260 * 8^2 / 154012) / 100 = 1,24 \text{ МПа.}$$

$$\sigma_{bp} / R_{bp} = 1,24 / 10 = 0,124$$

10. Потери от смятия бетона под витками спиральной или кольцевой арматуры $\sigma_{10} = 0$

11. Потери от деформации обжатия стыков между блоками (для конструкций состоящих из блоков $\sigma_{11} = 0$

Вторые потери $\sigma_{los2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 40 + 18,6 = 58,6 \text{ МПа}$

Полные потери $\sigma_{los} = \sigma_{los1} + \sigma_{los2} = 112,76 + 58,6 = 171,36 \text{ МПа}$

Усилие обжатия с учетом полных потерь

$$P_2 = A_{sp} * (\sigma_{sp} - \sigma_{los}) = 4,71 * (378 - 171,36) * 100 = 97,32 \text{ кН}$$

Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси. Выполняется для выяснения необходимости проверки по раскрытию трещин. При этом для элементов, к трещиностойкости которых предъявляют требования 3-й категории, принимают значение коэффициентов надежности по нагрузке $\gamma_f = 1$; $M = 28,87 \text{ кН*м}$. По формуле (7.3) [9]: $M \leq M_{crc}$.

Вычисляем момент образования трещин по приближенному способу ядровых моментов по формуле (7.29) [9]:

$$M_{crc} = R_{bt,ser} * W_{pl} + M_{rp} = 1,4 * 21001,5 * (100) + 1284040 = 4224250 \text{ Н*см} = 42,24 \text{ кН*м.}$$

здесь ядровый момент усилия обжатия находится по формуле (7.30) [9] при $\gamma_{sp} = 0,9$: $M_{rp} = P_2 * (e_{op} + r) = 0,9 * 97320 * (8 + 6,66) = 1284040 \text{ Н*см}$.

Поскольку $M = 28,87 \text{ кН*м} < M_{crc} = 42,24 \text{ кН*м}$, трещины в растянутой зоне не образуются, значит и расчет по их раскрытию не нужен.

Расчет прогиба плиты. Согласно табл. (2.3) [9] предельный прогиб $f = \ell / 200 = 590 / 200 = 2,95 \text{ см}$.

Вычисляем параметры, необходимые для определения прогиба плиты. Заменяющий момент равен изгибающему моменту от постоянной нагрузки $M = 28,87 \text{ кН*м}$. Суммарная продольная сила равна усилию предварительного обжатия с учетом всех потерь и при $\gamma_{sp} = 1$: $N_{tot} = P_2 = 97,32 \text{ кН}$

Эксцентриситет $e_{tot} = M / N_{tot} = 2887000 / 97320 = 29,67 \text{ см}$,

коэффициент $\phi_t = 0,8$ – при длительном действии нагрузки.

По формуле (7.75) [9]:

$$\phi_m = \frac{R_{bt,ser} * W_{pl}}{M - M_{rp}} = \frac{1,4 * 21001,5 * (100)}{2887000 - 1284040} = 1,83 > 1$$

следовательно, принимаем $\varphi_m=1$

Коэффициент, характеризующий неравномерности деформаций растянутой арматуры, определяем по формуле (7.74) [9]:

$$\psi_s=1,25 - \varphi_\ell=1,25 - 0,8=0,45 < 1$$

Вычисляем кривизну оси при изгибе по формуле (7.125) [9]:

$$\frac{1}{r} = \frac{M}{h_o * z_1} * \left(\frac{\psi_s}{E_s * A_{sp}} + \frac{\psi_b}{v * E_b * A_b} \right) - \frac{N_{tot} * \psi_s}{h_o * E_s * A_{sp}} = \frac{2887000}{19 * 17,075 * (100)} * \left(\frac{0,45}{180000 * 1,13} + \frac{0,9}{0,15 * 27000 * 562,1} \right) - \frac{97320 * 0,45}{19 * 180000 * 1,13 * (100)} = 9,79 * 10^{-5} \text{ м}^{-1}$$

Здесь $\psi_b=0,9$; $v=0,15$ – при длительном действии нагрузок;

$$z_1 \approx h_o - 0,5 * h'_s = 190 - 0,5 * 38,5 = 17,075 \text{ см}$$

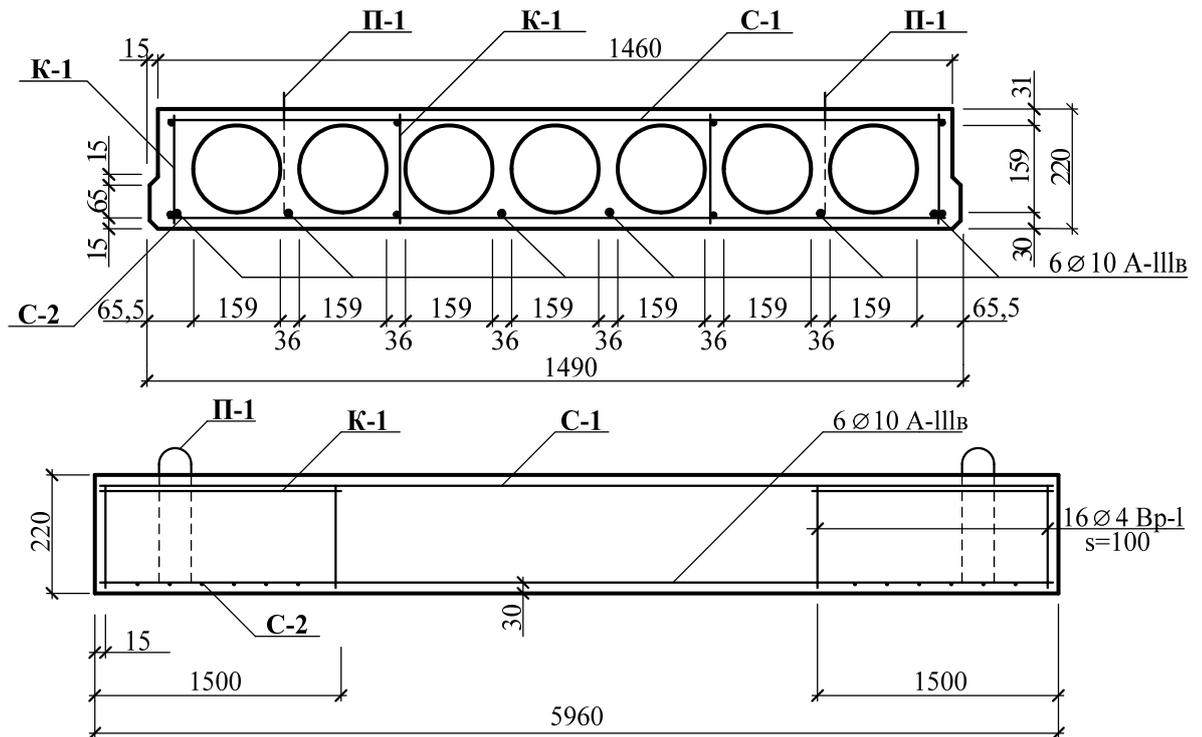
$$A_b = (\varphi_f + \xi) * b * h_o = b_f * h_f = 146 * 3,85 = 562,1 \text{ см}^2$$

в соответствии с формулой (7.87) [11] при $A_s=0$ в допущением, что $\xi = \xi_f' / h_o$.

Вычисляем прогиб по формуле (7.131) [9]:

$$f = (5/48) * l_o^2 * (1/r) = (5/48) * 590^2 * 9,79 * 10^{-5} = 2,86 \text{ см} < 2,95 \text{ см}$$

условие выполняется.



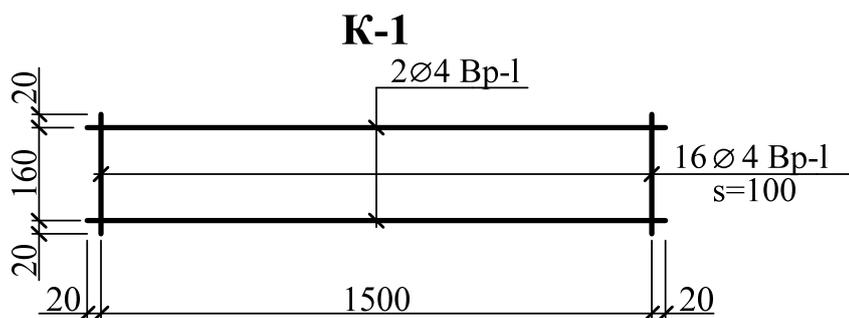


Рисунок 2.7 – Армирование многопустотной плиты

2.4 Расчет междуэтажной монолитной плиты перекрытия

2.4.1 Определение расчетной схемы и усилий

Монолитная плита проектируется опертой по контуру при отношении длинной стороны к короткой не более двух. Опорой для плиты служат кирпичные стены. Толщину плиты принимаем конструктивно 0,22 м. Плиты жестко соединены с балками. Расчетная схема представлена на рисунке 1.

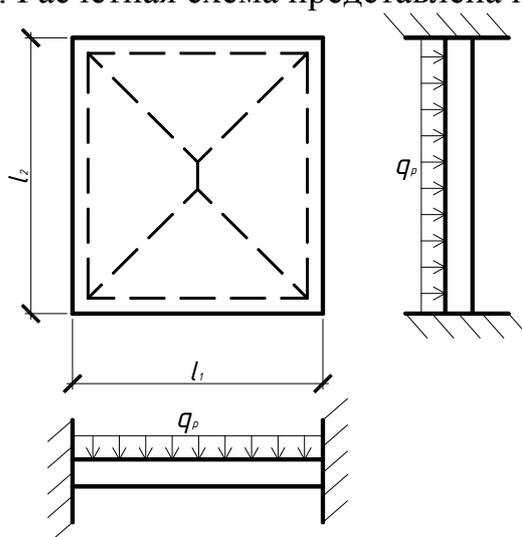


Рисунок 2.8. Расчетная схема монолитной плиты

Для плиты, опертой по контуру, подсчитываем полную равномерно распределенную нагрузку, приходящуюся на все поля плиты:

$$P = q^p \cdot l_1 \cdot l_2 \quad (\text{ф. 3.26 [15]})$$

$$P = 13,26 \cdot 9,0 \cdot 13,28 = 1584,8 \text{ (кН)}$$

Максимальные изгибающие моменты на полосу плиты шириной 1 м:

Пролетные моменты:

$$M_k = \alpha_k \cdot P; \quad M_d = \alpha_d \cdot P \quad (\text{ф. 3.27 [15]})$$

$$M_k = 0,0199 \cdot 1584,8 = 31,5 \text{ (кНм)}; \quad M_d = 0,007 \cdot 1584,8 = 11,09 \text{ (кНм)}$$

Опорные моменты:

$$M_k = \beta_k \cdot P; \quad M_d = \beta_d \cdot P \quad (\text{ф. 3.28 [15]})$$

$$M_k = 0,0435 \cdot 1584,8 = 68,94 \text{ (кНм)}; \quad M_d = 0,0149 \cdot 1584,8 = 23,61 \text{ (кНм)}$$

где

$\alpha_k, \alpha_d, \beta_k, \beta_d$ – коэффициенты, определяемые по приложению V[16].

2.4.2 Расчет монолитной плиты с опиранием по контуру

Подбор сечения арматуры на 1 м ширины плиты (рисунок 2) при толщине $h = 0,22\text{м}$, $h_0 = 0,22 - 0,015 = 0,205\text{ м}$.

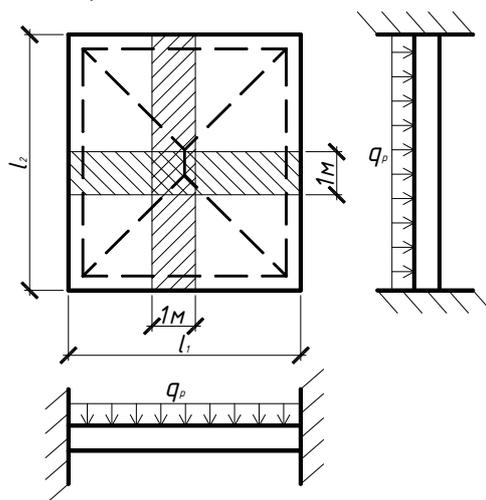


Рисунок 2.9 К подбору рабочей арматуры

Подбор сечения в пролете по максимальному пролетному моменту:

$$A_0 = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{31500}{0,9 \cdot 11,5 \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 0,205^2} = 0,127 \quad (\text{ф. III. 14 [16]})$$

$$\xi = 0,14 \quad \eta = 0,93 \quad (\text{табл. III. I [4]})$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \eta \cdot h_0} = \frac{31500}{354,5 \cdot 10^6 \cdot 0,93 \cdot 0,205} = 4,66 \text{ (см}^2\text{)} \quad (\text{ф. XI. 21 [16]})$$

Принимаем $5\text{Ø}12$ А-III, $A_s = 5,65 \text{ см}^2$, шаг – 200 мм (прил. 6 [16]).

Подбор сечения арматуры на опоре по максимальному опорному моменту:

$$A_0 = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{68940}{0,9 \cdot 11,5 \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 0,205^2} = 0,158 \quad (\text{ф. III. 14 [16]})$$

$$\xi = 0,18 \quad \eta = 0,910 \quad (\text{табл. III. I [16]})$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \eta \cdot h_0} = \frac{68940}{354,5 \cdot 10^6 \cdot 0,910 \cdot 0,205} = 10,42 \text{ см}^2 \quad (\text{ф. XI. 21 [16]})$$

Принимаем $10\text{Ø}12$ А-III, $A_s = 11,31 \text{ см}^2$, шаг – 100мм (прил. 6 [16]).

3 Основания и фундаменты

3.1 Инженерно – геологические условия

Расчет ведем согласно [17] Рассчитываем сборный ленточный фундамент под наружную торцевую несущую стену. Толщина стены 770мм. Фундамент выполняется из бетонных блоков ФБС-6, шириной 600мм. Глубина заложения фундамента $H = 2,5$ м. Основанием служит гравийный грунт с песчаным заполнителем. Уровень грунтовых вод на глубине 6,5 м от планировочной отметки.

В соответствии [3], район строительства характеризуется следующими природно-климатическими условиями.

снеговой район - II;

расчетная снеговая нагрузка - 120кг/м²;

ветровой район - III;

нормативное давление ветра - 38кг/м²;

преобладающее направление ветра – юго-западное;

средняя температура наиболее холодного периода - 27 оС;

средняя температура наиболее холодных 5 суток - 42°С;

средняя температура наиболее холодных суток - 40°С;

абсолютно минимальная температура - 53 оС;

средняя скорость ветра в январе 5 м/с;

высота снегового покрова 25см;

количество осадков в год 362мм;

нормативная глубина промерзания 2,9м.

сейсмичность площадки строительства - 7 баллов;

грунт основания – гравийный с песчаным заполнителем;

категория грунта по сопротивляемости сейсмическим воздействиям - II;

условия эксплуатации здания - отапливаемое;

класс ответственности сооружения – II;

степень огнестойкости - II.

Инженерно – геологический разрез представлен на рисунке 3.1

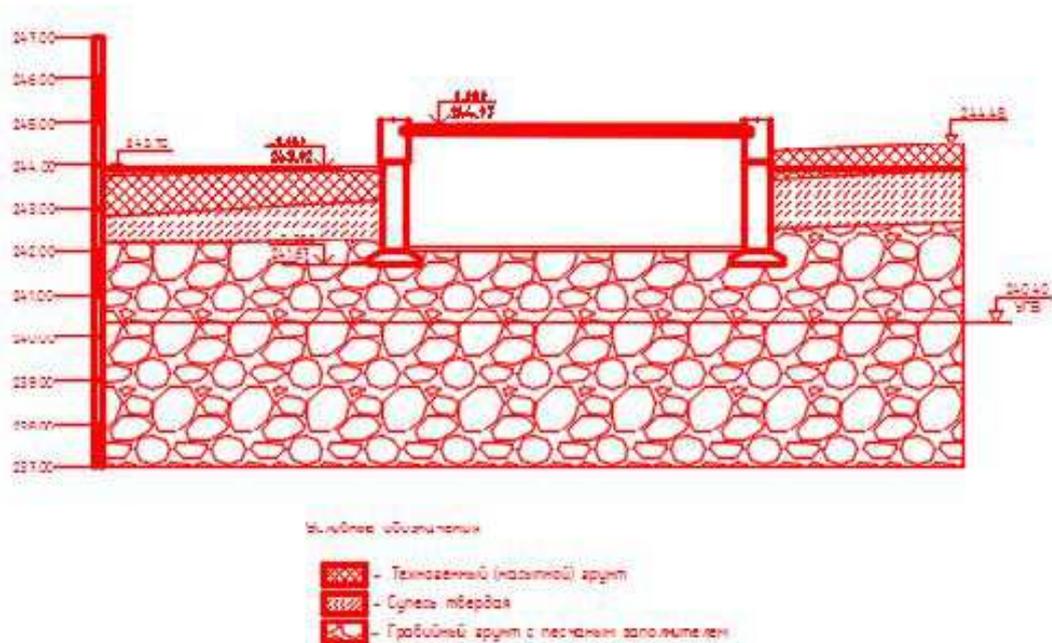


Рисунок 3.1 инженерно-геологический разрез

3.2 Сбор нагрузок на фундамент

Таблица 3.2- Сбор нагрузок на фундамент

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка q^n , кН/м ²	Расчетная нагрузка q^p , кН/м ²	Грузовая площадь $A_{гр}$, м ²	Кол-во, шт.	Нормативная нагрузка N^h , кН/м	Расчетная нагрузка N^p , кН/м
1-От перекрытий этажей						
- постоянная	3,36	3,768	3,2		75,26	84,4
- временная	2,0	2,4			32,0	38,4
2. От перекрытий подвальной части здания						
- временная	4,0	4,8	3,2		25,6	30,72
3. От чердачного перекрытия						
- постоянная	3,756	4,283	3,2		12,02	13,7
- временная	0,7	0,91			2,24	2,91
4. От кровли						
- постоянная.	0,624	0,817	3,2		2,0	2,6

- снеговая	1,0	1,4			3,2	4,48
- ветровая	0,21	0,29			0,67	0,94
5. От веса ригеля	6,25	6,875	2,08		104	114,4
6. От веса стены (с учетом веса штукатурки)	14,22	15,64	2,85		243,16	267,44
7. От веса монолитных поясов	19,25	21,18	0,3		51,98	57,19
8. Нагрузка от веса блоков	14,4	15,84	5,4		77,76	85,54
Итого:					629,89	702,73
Всего (с учетом коэффициента надежности по назначению здания $\gamma^n = 0.95$)					598,4	667,59

3.3 Определение ширины подошвы фундамента

Фундамент рассчитываем как центрально-нагруженный по нормативным нагрузкам методом последовательных приближений. До предварительного определения ширины фундамента принимаем условное расчетное давление на грунт $R_0 = 550 \text{ Кн} / \text{м}^2$ (табл. 44(4) [17]).

$$\text{Ширина подошвы: } a = \frac{N^n}{R_0 - \beta \gamma d_1} = \frac{598.4 \cdot 10^3}{550 \cdot 10^3 - 20 \cdot 10^3 \cdot 2.25} = 1.18 \text{ м, где:}$$

N^n - нормативная нагрузка на 1 м основания; $\beta \gamma = 20 \text{ кн} / \text{м}^3$ - средняя объемная масса; $d_1 = 2.25 \text{ м}$ - глубина заложения подошвы фундамента. Первоначально принимаем по каталогу сборных железобетонных элементов плиту Ф20 шириной $a = 1.2 \text{ м}$.

Уточняем значение расчетного давления на основание для принятой глубине заложения по ф.33 [17]:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_y \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}] \gamma_{c1} = 1.4 \text{ и } \gamma_{c2}$$

- коэффициенты условий работы, принимаемые по табл. 43 (40) /26/;

$k = 1.1$ [17]-коэффициент зависящий от прочностных характеристик грунта (с и φ);

$M_\gamma = 3.66, M_q = 15.64, M_c = 14.64$, [17]- коэффициенты, зависящие от угла внутреннего трения грунта, принимаемые по табл. 44(4) /20/;

$k_z = 1$ [17] - коэффициент, принимаемый равным: при $b < 10 \text{ м}$; $b = a = 1.2 \text{ м}$ - ширина подошвы фундамента;

$\gamma_{II} = 25 \text{ кН/м}^3$ [17] - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (для гравия с песчаным заполнителем);

$\gamma_{II}' = 20 \text{ кН/м}^3$ - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих, выше подошвы;

$c_{II} = 2 \text{ кН/м}^2$ [17] - нормативное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента;

d_1 - приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундамента от пола подвала, определяемая по ф.34(8)/12/:

$$d_1 = h_s + h_{cf} \frac{\gamma_{cf}}{\gamma_{II}} = 2,25 + 0,1 \cdot \frac{22}{20} = 3,12 \text{ м, где}$$

$h_s = 2,25 \text{ м}$ - толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала;

$h_{cf} = 0,1 \text{ м}$ - толщина конструкции пола подвала;

$\gamma_{cf} = 22 \text{ кН/м}^3$ - расчетное значение удельного веса материала пола подвала (бетон);

$d_b = 1,85$ - расстояние от уровня планировки до пола подвала.

Получим:

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,4}{1,1} [3,66 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 25 + 15,64 \cdot 3,12 \cdot 20 + (15,64 - 1) \cdot 1,85 \cdot 20 + 14,64 \cdot 2] = 2952,9 \text{ кН/м}^2$$

Тогда необходимая ширина подошвы фундамента:

$$a = \frac{N^n}{R - \gamma_{cp} \cdot H} = \frac{362,7 \cdot 10^3}{2952,9 \cdot 10^3 - 20 \cdot 2,55} = 1,17 \text{ м}$$

Исходя из конструктивных соображений, принимаем ширину подошвы фундамента: $a = 1,2 \text{ м}$. Принимаем по каталогу сборных железобетонных элементов фундаментную плиту Ф-12 ($b \times l \times h = 1200 \times 2380 \times 300$ (мм)).

Среднее давление по подошве фундамента от нормативных нагрузок:

$$P_{cp} = \frac{N^H + N_{nl}^H + H \cdot \gamma_{cp} \cdot a}{a}, \text{ где } N_{nl}^H = 9 \text{ кН/м}^2 \text{ - нормативная нагрузка на 1 м}$$

основания от фундаментной плиты.

$$P_{cp} = \frac{598,4 + 9 + 5,5 \cdot 20 \cdot 1,2}{1,2} = 608,67 \text{ кН/м}^2 \langle R = 3023,43 \text{ кН/м}^2 \text{ - условие}$$

выполняется.

Расчет прочности на продавливание Назначение материалов плиты [9]

Бетон В15:

Расчетное сопротивление бетона по прочности на осевое сжатие (для предельных состояний первой группы) - $R_b = 8,5 \text{ МПа}$ (табл. 13 [17]);

Расчетное сопротивление бетона по прочности на осевое растяжение (для предельных состояний первой группы) - $R_{bt} = 1,05 \text{ МПа}$ (табл. 13 [17]);

Нормативное сопротивление бетона по прочности на осевое растяжение (для предельных состояний второй группы) - $R_{bt,ser} = 1,15 \text{ МПа}$ (табл.12[17])

Арматура А-II (продольная):

Расчетное сопротивление, продольной арматуры растяжению (для предельных состояний первой группы) = 280 МПа

Арматура А-I (поперечная):

Расчетное сопротивление поперечной арматуры растяжению (для предельных состояний первой группы) - $R_{sw} = 175 \text{ МПа}$

Расчет прочности и на продавливание:[9]

Расчетное напряжение на грунт под подошвой фундамента от расчетных

нагрузок: $p_{zp} = \frac{N^p}{A} = \frac{667.59}{1.2 \cdot 1} = 556.33 \text{ кН/м}^2$, где N^p - расчетная нагрузка на 1м основания (см.табл.7); А-площадь подошвы фундамента.

Поперечная сила в сечении фундамента у грани стены:

$$Q = p_{zp} \cdot b \cdot \frac{a - h_{cm}}{2} = 556.33 \cdot 1 \cdot \frac{1.2 - 0.6}{2} = 166.9 \text{ кН}$$

, где h_{cm} - ширина блочной стены.

ны.

Требуемая высота сечения плиты из условия прочности на поперечную силу при отсутствии поперечной арматуры:

$$h_0 = \frac{Q}{R_{bt} \cdot b} = \frac{166.9 \cdot 10^3}{0.75 \cdot 10^6 \cdot 1} = 0.22 \text{ м}$$

, что меньше высоты принятой плиты $h=0.3 \text{ м}$.

Расчетная продавливающая сила:

$$P = p_{zp} \cdot A_{np} = p_{zp} \cdot \frac{(h_{cm} + a)h_0}{2} = 556.3 \cdot \frac{(0.6 + 1.2) \cdot 0.26}{2} = 130.02 \text{ кН}$$

$$\langle 0.75 \cdot R_{bt} \cdot h_0 \cdot b = 0.75 \cdot 0.75 \cdot 10^6 \cdot 0.26 \cdot 1 = 146.25 \text{ кН} -$$

Прочность на продавливание обеспечена, высота фундаментной плиты достаточна.

3.4 Расчет прочности нормального сечения

Момент, возникающий в сечении плиты у грани стены:

$$M = Q \frac{l_k}{2} = 166.9 \cdot 0.3 / 2 = 25.04 \text{ кНм},$$

где l_k - ширина консоли плиты

Находим сечение арматуры, укладываемой вдоль длины подошвы

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{25.04 \cdot 10^3}{8.5 \cdot 10^6 \cdot 0.9 \cdot 1.0 \cdot 0.26^2} = 0.048,$$

фундамента: отсюда

$\eta = 0,975$ (см. табл. 3.1.[22]). Тогда требуемая площадь арматуры на 1м длины плиты равна:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \eta \cdot h_0} = \frac{25.04 \cdot 10^3 \cdot 10^4}{280 \cdot 10^6 \cdot 0.975 \cdot 0.26} = 3.53 \text{ см}^2$$

по прил.6/8/ принимаем $5 \otimes 6$

А-II с площадью поперечного сечения:

$$A_s = 3,93 \text{ см}^2. \text{ Шаг стержней } s=0,2 \text{ м.}$$

Площадь сечения, распределительной арматуры:

$A_{sr} = 0,1 \cdot A_s = 0,1 \cdot 3,93 = 0,393 \text{ см}^2$ - на 1 м ширины фундамента. Принимаем $3 \otimes 6$ А-I с площадью поперечного сечения: $A_{sr} = 0,85 \text{ см}^2$. Шаг стержней $s=0,3 \text{ м}$.

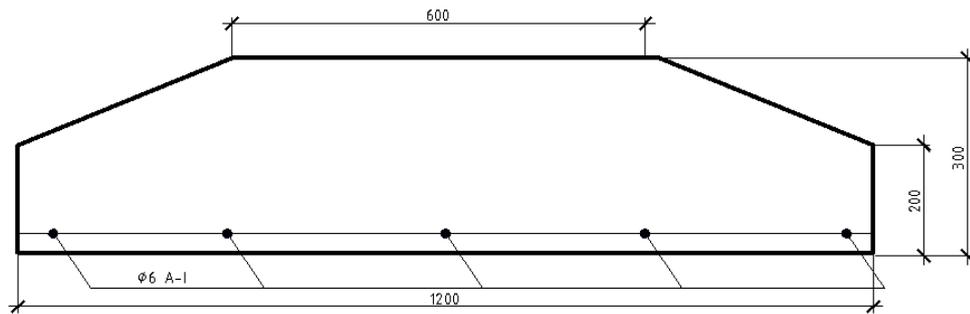


Рисунок 3.2 - Конструкция плиты ленточного фундамента.

3.5 Расчет нормальных сечений по образованию трещин

Расчет раскрытия трещин

Расчет ведем по нормативным нагрузкам

$$M_n = p_{zp}^H \cdot \frac{l_k^2}{2} = \frac{N^H \cdot l_k^2}{a \cdot 2} = \frac{598.4 \cdot 0.3^2}{1.2 \cdot 2} = 22.44 \text{ кН}$$

, где

$N^H = 598.4 \text{ кН/м}$ - нормативная нагрузка на 1 м основания (см. табл.3.20);

p_{zp}^H - нормативное напряжение на грунт под подошвой фундамента от нормативных нагрузок [20]. Момент сопротивления приведенного сечения без учета арматуры (вследствие малого ее содержания):

$$W_M = 1,75 \cdot W^0 = 0,292 \cdot b \cdot h^2 = 0,292 \cdot 100 \cdot 30^2 = 26280 \text{ см}^3.$$

Момент трещинообразования:

$$M_m = R_{bt,ser} \cdot W_m = 1.5 \cdot 10^6 \cdot 26.28 \cdot 10^{-6} = 30.22 \text{ кНм}$$

Получили

$$M_H = 22.24 \text{ кНм} < M_m = 30.22 \text{ кНм}$$

Вывод: трещины не появляются, прочность конструкции плиты обеспечена.

3.6 Указания к производству работ

Обратную засыпку пазух выполнять не пучинистым грунтом в строгом соответствии [18]. Уменьшить значения касательных сил морозного пучения за счет устройства на вертикальных плоскостях фундаментов покрытий из полимерной пленки или смазочных материалов (эту роль выполняет битумная гидроизоляция). В целях повышения устойчивости зданий и сооружений и для уменьшения глубины промерзания пучинистых грунтов вблизи наружных фундаментов или непосредственно под зданиями (или их частями) применяются эффективные теплоизоляционные материалы типа пенопласт, пенополистирол, шлак, шунгизитовый и керамзитовый гравий и другие. Принимаем в качестве утеплителя твердый экструзионный полистирол, представляющий собой теплоизоляционный материал с равномерно распределенными закрытыми (замкнутыми) ячейками, который не впитывает воду, не набухает и не дает усадки, химически стоек и не подвержен гниению.

4. Технология и организация строительства

4.1 Спецификация сборных элементов

Исходные данные

Организацию строительства Начальной школы на 200 мест в VII жилом районе г. Абакане РХ можно охарактеризовать следующими особенностями:

Здание имеет следующие размеры в плане 59х18 м с высотой этажа первого и второго – 3,6 м.

Жесткость здания обеспечивается конструкциями здания. Конструктивная схема здания бескаркасная, перекрытия сборные железобетонные.

В данном здании применены следующие конструкции:

Фундаменты – приняты ленточные из бетонных блоков ФБС-6, шириной 600мм.

Стены цокольного этажа – из бетонных блоков по ГОСТ 13579-78.

Перекрытия – из сборных железобетонных плит с круглыми пустотами по сериям 1.141.1-32с и 1.141.1-40с.

Стены –кирпичные. Кирпичная кладка из кирпича М100 ГОСТ 530-95 на растворе М50.

В качестве утеплителя приняты минераловатные плиты $\gamma = 100 \text{ кг/м}^3$

Наружный слой выполнен из облицовочного керамического кирпича красноярского производства ГОСТ 7484-78

Спецификация сборных элементов с указанием их масс приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Спецификация сборных элементов

№ п.п.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ13579-78	Блоки бетонные стен подвалов сплошные ФБС24-6-6- Т	514	1300	46,8т
2	ГОСТ 13580-85	Плиты железобетонные ленточных фундаментов: ФЛ 8.24	82	1150	29,9 т
3	ГОСТ 9561-91	Плиты железобетонные многопустотные/ ПК 59-15-8	184	2750	33,0т
5	ГОСТ 948-84	Перемычка брусковая: ЗПБ18-37-п	175	220	8,6 т
6	ГОСТ 30970-2002	Блоки дверные	60	-	11 т
7	ГОСТ 30674-99	Блоки оконные	24	-	3т

4.2 Ведомость объёмов работ

Ведомость объемов работ получена в результате проведенного локального сметного расчета по общестроительным работам и извлечения данных по объемам работ из программного комплекса Гранд-смета. Ведомость объемов работ представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Ведомость объемов работ

№ пп	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Обоснование
1	2	3	4	5
Раздел 1. Земляные работы				
1	Снятие растительного слоя	1000 м3	0,1	ФЕР01-01-031-01
2	Разработка грунта в отвал в котлованах объемом до 1000 м3	1000 м3	0,83	ФЕР01-01-007-02
3	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м	100 м3	0,47	ФЕР01-02-057-02
4	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 96 кВт	1000 м3	0,22	ФЕР01-01-034-02
5	Уплотнение грунта трамбовками	100 м3	8,2	ФЕР01-02-005-01

Раздел 2. Фундаменты				
6	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований	100 м3	0,27	ФЕР27-04-001-02
7	Устройство бетонной подготовки	100 м3	0,4	ФЕР06-01-001-01
8	Устройство фундаментной подушки	100 м3	0,74	ФЕР06-01-001-20
9	Установка блоков стен подвалов массой: более 1,5 т	100шт	5,14	ФЕР06-01-001-20
10	Гидроизоляция боковая обмазочная	100 м2	10,5	ФЕР08-01-003-07
Раздел 3. Перекрытия на отм +0,000/+3,300				
11	Установка панелей перекрытий	100шт	1,84/1,87	ФЕР07-05-011-06
12	Устройство поясов: в опалубке	100м3	1,5 /1,5	ФЕР06-01-035-01
Раздел 4. Стены и перегородки				
13	Кладка стен кирпичных и наружных внутренних: при высоте этажа до 4 м	1 м3	1087,7	ФЕР08-02-010-05
14	Армирование кладки стен и других конструкций	т	0,6	ФЕР08-02-007-01
15	Кладка перегородок из кирпича толщиной в 1/2 кирпича	100 м2	20,5	ФЕР08-02-002-03
16	Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт.	1,75	ФЕР07-05-007-10
17	Грунтовка и окраска металлических поверхностей	100м2	0,8	ФЕР13-03-002-04
Раздел 5. Кровля				
18	Устройство: карнизов	100м2	0,16	ФЕР10-01-008-05
19	Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой	100м2	9,3	ФЕР12-01-015-01
20	Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты	100м2	9,3	ФЕР12-01-013-03
	Утепление покрытий плитами: на каждый последующий слой	100м2	9,3	ФЕР12-01-013-04
21	Устройство кровли из рулонных материалов	100м2	9,3	ФЕР12-01-023-01
	Установка зонтов над шахтами	шт	6	ФЕР20-02-010-08
22	Устройство желобов: подвесных	100	0,8	ФЕР12-01-009-02
23	Установка воронок водосточных	1 шт	20	ФЕР16-07-002-01
Раздел 6. Полы				

24	Устройство подстилающих слоев: бетонных	1 м3	19,05	ФЕР11-01-002-09
25	Устройство гидроизоляции оклеечной	100 м2	19,05	ФЕР11-01-004-01
26	Устройство стяжек: цементных	100 м2	19,05	ФЕР11-01-011-01
27	Устройство покрытий на растворе из плиток керамических для полов	100 м2	6,5	ФЕР11-01-027-05
28	Устройство покрытий из линолеума	100 м2	4,7	ФЕР11-01-036-01
Раздел 7. Проемы				
29	Монтаж оконных блоков	100 м2	2,36	ФЕР10-01-034-05
30	Установка дверных блоков	100 м2	10,8	ФЕР10-01-047-01
Раздел 8. Отделочные работы				
31	Штукатурка поверхностей цементно-известковым раствором	100 м2	36,7	ФЕР15-02-016-03
32	Покрытие поверхностей грунтовкой глубокого проникновения	100 м2	36,7	ФЕР15-04-006-03
33	Окраска вододисперсионными составами улучшенная	100 м2	49,6	ФЕР15-04-005-03
34	Устройство: подвесных потолков типа <Армстронг>	100 м2	36,7	ФЕР15-01-047-15

4.3 Ведомость грузозахватных приспособлений

Монтаж производить при помощи грузозахватных приспособлений, указанных в таблице 4.3.

Таблица 4.3. – Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса $Q_{гр}$, т	Высота строповки $h_{ст}$, м
1	Строп четырехветвевой 4СК-1 универсальный	производство СМР		16	0,105	2,2
2	Поддон	Подъем кирпича				
3	Подмости	Приспособление для кирпичной кладки				

4	Бадья	Подача бето-на		4т	635	
5	Тара ТР-0,25	для раствора		0,25м 3	65	

4.4 Выбор монтажного крана

Подбор монтажного крана производится в соответствии [19].

Определение монтажных характеристик монтируемых элементов

Расчет ведем по наиболее тяжелому элементу (плита перекрытия 6000x3000мм)

Определение монтажной массы M_m

$$M_m = M_э + M_r = 2,75 + 0,105 = 2,85 \text{ т.}$$

$M_э$ – масса элемента;

M_r – масса грузозахватных и вспомогательных устройств (стропы, траверсы, кондукторы, лестницы и т.д.), установленных на элементе до его подъема

Определение монтажной высоты подъема крюка H_k (рисунок 4.1):

$$H_k = h_0 + h_э + h_г = 6,3 + 0,5 + 2,7 + 3,0 = 12,5 \text{ м.}$$

h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента;

$h_э$ – запас по высоте (0,3-0,5 м); $h_г$ – высота элемента в положении подъема, м;

h_r – высота грузозахватного устройства - расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка.

Определение монтажного вылета крюка крана l_k :

Для определения монтажного вылета крюка необходимо предварительно определить минимально необходимое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы.

$$H_c = H_k + h_n = 12,5 + 0,5 = 13,0 \text{ м}$$

h_n – размер растянутого грузового полиспада (0,5 - 5 м)

Принимаем $h_n = 0,5$ м

$$l_k = \frac{(b + b_1 + b_2)(H_c - h_u)}{h_n + h_э} + b_3 = \frac{(0,5 + 0,5 + 0,5)(12,5 - 2)}{0,5 + 3,0} + 2 = 4,5 \text{ м}$$

$b = 0,5$ м - минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом;

$b_1 = 0.5$ м - расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле крана;

$b_2 = 0,5$ м - половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента;

$b_3 = 2$ м - расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы;

$h_{ш} = 2$ м - расстояние по вертикали от уровня стоянки крана до оси поворота крана.

Определение минимально необходимой длины стрелы L_c :

$$L_c = \sqrt{(l_k - b_3)^2 + (H_c - h_{ш})^2} = \sqrt{(4,5 - 2)^2 + (12,5 - 2)^2} = 10,84 \text{ м}$$

Схема монтажа плит изображена на рисунке 4.1

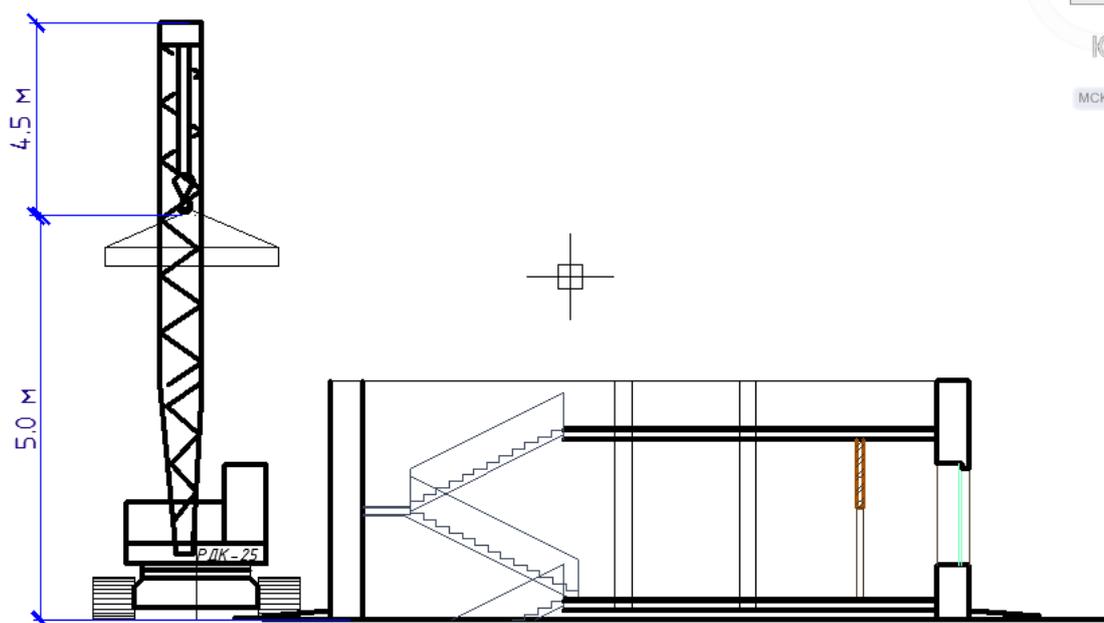


Рисунок 4.1 – Монтаж плиты

По расчетным параметрам: $M_m = 1,193$ т, $L_c = 10,84$ м подбираем кран. Принимаем кран РДК-25 (рисунок 4.2).

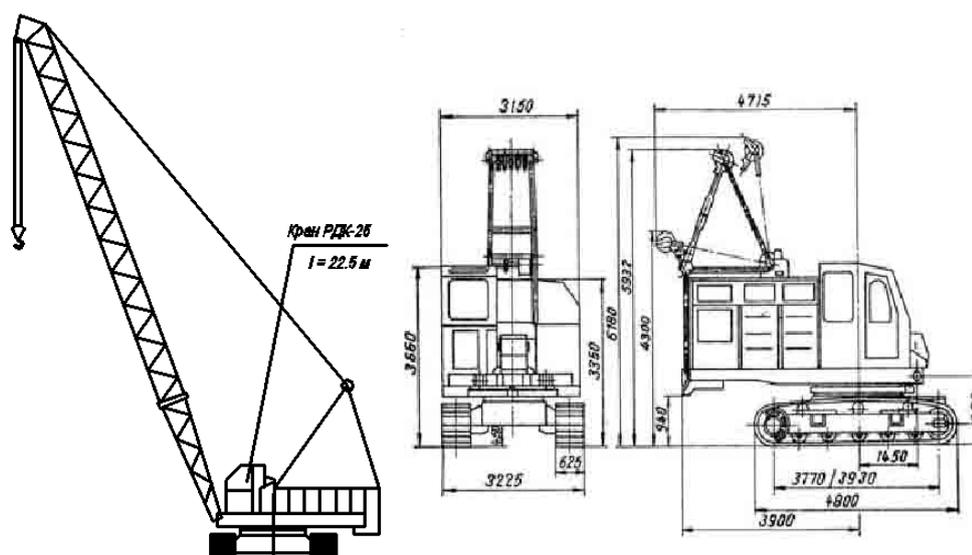


Рисунок 4.2 – Кран РДК-25

Характеристики крана представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Характеристики крана РДК-25

Наименование показателей	Длина стрелы l_c , м															
	17,5				17,5 с гуськом				22,5				22,5 с гуськом			
Главный подъем																
Грузоподъемность Q , т	23	23	12,8	3,5	22	22	12,5	2,7	19,2	19,2	10,2	2,2	18,2	18,2	11,3	1,4
Вылет L , м	4,2	4,75	7	16,3	4,2	4,55	7	16,2	4,5	5,18	8	18,7	4,5	5,25	7	18,7
Высота подъема H , м	17	16,9	16	9,8	16,9	16,8	16,3	10	22	21,9	21,2	13,2	22	21,9	21,7	16
Вспомогательный подъем																
Грузоподъемность Q , т	5	5	4,2	3,0	5	5	3	1,7	5	5	3,4	2,5	5	5	2,2	0,9
Вылет L , м	4,75	13,6	15	16,8	9,0	14,6	19	21,5	5,2	13,2	16	19,4	9,5	14,1	19	24,2
Высота подъема H , м	17	13,2	12	9,6	20,6	17,2	14	9,1	23,6	19,7	17,9	15,3	25,6	23,2	20	14,4

Окончательно принимаем кран РДК-25 со стрелой 22,5 м.

4.5 Расчет автомобильного транспорта для доставки грузов

Автотранспортные перевозки являются основным способом доставки готовых металлических конструкций с завода-изготовителя на строительную площадку. При этом применяются транспортные средства, как общего назначения, так и специализированные. Автотранспортные средства общего назначения (бортовые автомобили) имеют кузов, предназначенный для перевозки любых видов грузов, в пределах его вместимости. Кузов специализированных автотранспортных средств рассчитан на перевозку определенного вида строительных грузов.

Определяем требуемое количество транспортных средств для перевозки элементов: $L = 10$ км; $V = 30$ км/ч

$$t_{\text{ТР}} = t_{\text{хода}} + t_{\text{х.х}} + t_{\text{прицепки}} + t_{\text{отцепки}} + t_{\text{маневрирования}} = 10/30 + 10/30 + 0,1 + 0,05 + 0,1 = 0,9 \text{ ч}$$

где $t_{\text{хода}}$ – время хода; $t_{\text{х.х}}$ – время холостого хода; $t_{\text{прицепки}}$ – время прицепки; $t_{\text{отцепки}}$ – время отцепки; $t_{\text{маневрирования}}$ – время маневрирования.

$$N = 1 \times 8 / 0,9 = 8,8 \approx 9 \text{ – количество ходок за 1 смену.}$$

Количество транспортных единиц:

– Блоки бетонные – 514 шт, плиты пустотные – 184 шт; плиты фундаментов – 30 шт; перемычки ПБ-175 шт; средство для перевозки – Плитовоз на базах Камаз 5410; количество машин – 4 шт;

$$P_{\text{см}} = 9 \times 8 = 56 \text{ т/см – производительность в смену; } N = 52,37/56 = 1 \text{ смена;}$$

– Перемычки – 127 шт; средство для перевозки – КаМАЗ 5410; количество машин – 4 шт;

$$P_{\text{см}} = 6 \times 10 = 60 \text{ м}^3/\text{см – производительность в смену; } N = 127/0 = 3 \text{ смены;}$$

– кирпич – 52000 шт; средство для перевозки – КаМАЗ 5410; количество машин – 14 шт;

$$P_{\text{см}} = 6 \times 8 = 48 \text{ т/см – производительность в смену; } N = 264/48 = 6 \text{ смен.}$$

4.6 Проектирование общеплощадочного стройгенплана

Для нужд строительства 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 строительно-монтажных работ, расположения зон хранения и вида материалов.

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 полосы движения – 3,5 м,
- ширина проезжей части – 3,5 м,

- ширина земляного полотна – 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 площадки: 1,5 м.

К административным зданиям относятся: прорабские, диспетчерские; к санитарно-бытовым: гардеробные, помещения для сушки одежды, душевые и т.д. Потребность при строительстве объекта в административно-бытовых зданиях определяются из расчетной численности персонала.

Число рабочих принимают из графика движения рабочей силы $N = 8$ чел. ИТР принимаем $N/5 = 8/5 = 2$ чел.

Для данного количество на строительной площадке необходимо обустроить: гардеробную, умывальную, душевую, сушильную, устройство для мытья обуви, комнату отдыха, прорабскую, туалет, место для курения, пожарный щит. Для данного перечня временных сооружений определяется требуемая площадь и тип сооружения.

Расчет требуемых площадей ведем по формуле $S_{mp} = S_n \cdot N$ где S_n - нормативный показатель площади; N – расчетная численность работающих.

4.7 Технология монтажа здания

4.7.1 Работы подготовительного периода

Опыт строительства показывает, что непременным условием своевременного ввода в действие объектов, снижения трудоемкости выполнения строительно-монтажных работ, а также достижения высоких экономических показателей строительства является качественная по содержанию и своевременная по срокам подготовка к строительству.

К работам 1 этапа подготовительного периода относятся:

- уборка крупных камней и мусора, находящегося на площадке;
- вырубка кустарника и деревьев;
- снятие растительного слоя;
- корчевка пней;

Вырубка кустарника и снятие растительного слоя с перемещением их за пределы стройплощадки производят бульдозерами. Деревья спиливают, как правило, электрическими пилами, спиленные деревья вывозят за пределы стройплощадки при помощи кранов и автомашин или бульдозеров. Корчевку пней производят при помощи корчевателей или лебедок. Крупные камни убирают при помощи бульдозера.

К работам 2 этапа подготовительного периода относятся:

- ограждение и освещение объекта;

- вертикальная планировка;
- прокладка временных коммуникаций;
- устройство временных зданий и сооружений;
- устройство временных дорог;
- обеспечение связи.

Ограждение строительной площадки выполняют сборно-разборными из инвентарных деревянных щитов и стоек. Во избежание дополнительных земляных работ стойки устраивают на лежнях. Для удобства прохода людей вдоль ограждения с наружной его стороны ограждение устраивают с козырьком и тротуаром из досок. Осветительную сеть устраивают по специально установленным опорам.

Перед началом земляных работ на местность должны быть перенесены все оси строящегося здания. Для этого на расстоянии 4 – 5 м от границ будущего сооружения устраивают обноску. Обноска представляет собой стойки, устанавливаемые по периметру сооружения через 3 – 4 м. К стойкам на высоте 1,5 м горизонтально закрепляют прожилыны, на которых размечают оси сооружения. По рискам натягивают проволоку, соответствующую той или иной оси здания.

Строительная площадка должна быть обеспечена водой и электроэнергией. Водопровод прокладывается под землей на глубине не менее глубины промерзания грунта. Канализацию прокладывают с уклонами, обеспечивающими сток жидкости. Глубина укладки канализационных труб при эксплуатации зимой та же, что и для водопровода. Через каждые 50 м устраивают кирпичные колодцы.

Силовую электросеть прокладывают подземным кабелем от трансформаторной подстанции к распределительному узлу. Кабель укладывают в траншею глубиной 80 – 110 см. на дно траншеи и сверху кабеля укладывают по одному слою кирпича, который предохраняет кабель от случайных повреждений. От распределительного узла к потребителям энергия подается наземным кабелем.

Временные здания возводят для размещения в них бытовых помещений и прорабской. В качестве временных строений используют инвентарные деревянные дома, которые перевозят в собранном виде на автоприцепах с погрузкой и разгрузкой кранами.

Временные дороги на строительной площадке устраиваются для движения автомобильного транспорта и имеют грунтовое покрытие. У въезда на строительную площадку должна быть установлена схема движения средств транспорта, а на обочинах дорог и проездов – хорошо видимые дорожные знаки, регламентирующие порядок движения транспортных.

Скорость движения автотранспортом вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/ч на прямых участках и 5 км/ч на поворотах.

Строительная площадка обеспечивается телефонной связью, для оперативного решения возникающих вопросов, а также на случай возникновения чрезвычайных ситуаций.

4.7.2 Земляные работы и устройство фундаментов

Проектирование и производство земляных работ осуществляется с применением типовой технологической карты комплексно-механизированного процесса для разработки котлована, и ее привязки к данному объекту с уточнением объемов работ.

Разработанный грунт вывозится со строительной площадки и используется для обратной засыпки или вертикальной планировки вновь строящихся объектов. Настоящий комплексно-механизированный процесс состоит из подготовительных и основных операций.

К подготовительным операциям относятся:

- устройство временных дорог для перевозки грунта;
- срезка растительного слоя грунта и дерна;
- планировка строительной площадки;
- погрузка растительного грунта экскаватором в автомобили-самосвалы и транспортировка в отвал.

К основным операциям относятся:

- разработка котлована до проектных отметок экскаватором с подчисткой основания зачистным устройством;
- транспортировка разработанного грунта автомобилями-самосвалами за пределы строительной площадки;

Процессы возведения земляных сооружений подвергают систематическому контролю, в общем случае включающему:

1. положение выемок и насыпей в пространстве (плановое и высотное);
2. геометрические размеры земляных сооружений;
3. свойства грунтов, залегающих в основании сооружения;
4. свойства грунтов, используемых для возведения насыпных сооружений;
5. качество укладки грунта в насыпи и обратные засыпки.

Систематический контроль качества осуществляют линейным способом инженерно-технологическими работниками. Для этого организуют повседневный операционный контроль, который осуществляют производители работ и мастера с привлечением геодезической службы и строительной лаборатории.

При контроле положения в пространстве и размеров сооружений проверяют:

1. плановое расположение земляных сооружений и их размеры;
2. отметки бровок и дна выемок;
3. отметки верха насыпей с учётом запаса на осадку;
4. отметки спланированных поверхностей;

5. уклоны откосов, насыпей и выемок.

Данный контроль осуществляют с помощью геодезических приборов (теодолит и нивелир), простейших инструментов и приспособлений: рулеток, «метров», строительных уровней, отвесов, шаблонов, реек, длиной 2 и 3 м.

Оценку свойств грунтов в основаниях сооружений, карьерах, насыпях и обратных засыпках проводят для установления соответствия принятым при проектировании сооружений. Для этого определяют основные характеристики - плотность и влажность, являющиеся критериями качества.

Геотехнический контроль на строительной площадке осуществляют контрольные посты и строительные лаборатории.

Работники контрольного поста на строительстве земляных сооружений выполняют следующие обязанности:

1. следят за соответствием грунта проекту;
2. за толщиной укладываемого слоя и технологий работ на площадке и уплотнением грунта, установленными проектом производства работ;
3. за отсутствием в отсыпанном слое растительных и некачественных грунтов;
4. за числом проходов (ударов) грунтоуплотняющих машин по одному следу;
5. проверяют подготовку поверхности ранее уплотненного слоя для отсыпки на него последующего слоя и влажность грунта в слое перед уплотнением;
6. выполняют своевременный и в необходимом количестве отбор проб и образцов грунта из основания, насыпи и карьеров;
7. определяют плотность в каждом слое грунта в процессе его уплотнения.

5 Безопасность жизнедеятельности

5.1 Общие положения

Строительные площадки и размещение зданий и сооружений должны быть направлены на рациональное решение инженерных задач и повышение задач проектируемого объекта Начальная школа на 200 мест в VII жилом районе г.Абакан РХ, с учетом особенностей местных природных условий для возможности обеспечения надежной работы несущих и ограждающих конструкций при наилучшем сочетании строительных и эксплуатационных затрат согласно [20] . При разработке инструкций следует исходить, прежде всего из профессий работников с учетом особенностей работы в конкретной организации. При этом следует из соответствующей типовой инструкции выбрать, то что относится к этим условиям организации и дополнить материалами.

Инструкции по охране труда для работников должны разрабатываться руководителем соответствующих структурных подразделений организации, при участии службы охраны труда и утверждаться приказом руководителя.

5.2 Техника безопасности при производстве работ

Техника безопасности при производстве земляных работ

Перед началом работ по строительству здания Начальной школы на 200 мест в VII жилом районе г.Абакан РХ следует проверить наличие подземных коммуникаций, после чего договориться с соответствующими организациями о временном их перенесении.

Земляные работы производят ручным и механизированным способом. Котлованы и траншеи можно рыть с сохранением для грунта угла откоса и с вертикальными стенами, с полным или частичным креплением стен и без крепления. Через траншеи выкладывают огражденные с двух сторон переходные мостики, в ночное время их обязательно следует освещать согласно требований [21].

Техника безопасности при проведении кровельных работ

Место работы ограждают временными прочными ограждениями высотой в 1 м с бортовыми досками высотой не менее 15 см, согласно требований п 13. [22]. При работах на краях крыш кровельщик должен быть в нескользящей обуви и в предохранительном поясе. При проведении работ на мокрых крышах следует обязательно применять переносные стремянки с нашитыми планками. При гололеде, густом тумане, ветре свыше 6 баллов, ливневом дожде или сильном снегопаде ведение кровельных работ не разрешается. В проекте Начальной школы на 200 мест в VII жилом районе г.Абакан РХ крыша - плоская

Противопожарная безопасность на период строительства

Руководитель организации осуществляющей строительство «Начальной школы на 200 мест в VII жилом районе г.Абакан РХ» согласно п.6.5 [11]. обязан:

- соблюдать требования пожарной безопасности, а также выполнять предписания, постановления и иные законные требования должностных лиц пожарной охраны;

- разрабатывать и осуществлять меры по обеспечению пожарной безопасности;

- проводить противопожарную пропаганду, а также обучать своих работников мерам пожарной безопасности;

- содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты, включая первичные средства тушения пожаров, не допускать их использования не по назначению;

Ответственный за пожарную безопасность:

- обеспечивает соответствие производственных, складских и вспомогательных зданий и сооружений на территории строительства утвержденному в установленном порядке генеральному плану, разработанному в составе проекта организации строительства с учетом требований нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности;

- разрабатывает и утверждает у Генерального директора Общества инструкцию "О действиях персонала по эвакуации людей при пожаре", а также не реже чем 1 раз в полугодие проводит практические тренировки лиц, осуществляющих свою деятельность на объекте;

Требования безопасности при складировании материалов и конструкций

Хранение на открытых площадках горючих строительных материалов (лесопиломатериалы, толь, рубероид и др.), изделий и конструкций из горючих материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке на объекте строительства Начальной школы на 200 мест в VII жилом районе г.Абакан РХ осуществляется в штабелях или группами площадью не более 100 кв. метров. Расстояние между штабелями (группами) и от них до строящихся или существующих объектов должно составлять не менее 24 метров. п.6.3 [11]

В строящихся зданиях разрешается располагать временные мастерские и склады (за исключением складов горючих веществ и материалов, а также оборудования в горючей упаковке, производственных помещений или оборудования, связанных с обработкой горючих материалов).

Размещение административно-бытовых помещений допускается в частях зданий, выделенных глухими противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа. При этом не должны нарушаться условия безопасной эвакуации людей из частей зданий и сооружений.

Запрещается размещение временных складов (кладовых), мастерских и административно-бытовых помещений в строящихся зданиях, имеющих не защищенные от огня несущие металлические конструкции и панели с горючими полимерными утеплителями.

Запрещается использование строящихся зданий для проживания людей.

На период строительства объекта допускается для защиты от поврежденных покрывать негорючие ступени горючими материалами.

Предусмотренные проектом наружные пожарные лестницы и ограждения на крышах строящихся зданий устанавливаются сразу же после монтажа несущих конструкций.

Строительные леса и опалубка должны выполняться из материалов, не

При наличии горючих материалов на объекте принимаются меры по предотвращению распространения пожара через проемы в стенах и перекрытиях (герметизация стыков внутренних и наружных стен и междуэтажных перекрытий, уплотнение в местах прохода инженерных коммуникаций с обеспечением требуемых пределов огнестойкости). Проемы в зданиях и сооружениях

при временном их утеплении заполняются негорючими или трудно горючими материалами.

Укладка горючего и трудно горючего утеплителя и устройство гидро-изоляционного ковра на покрытии, устройство защитного гравийного слоя, монтаж ограждающих конструкций с применением горючих утеплителей должен производиться на участках площадью не более 500 кв. метров.

Заправка топливом агрегатов на кровле должна проводиться в специальном месте, обеспеченном 2 огнетушителями и ящиком с песком.

Порядок использования первичных средств пожаротушения

Первичные средства пожаротушения, используемые на объекте, должны быть исправны, обеспечено их количество в соответствии со сводом правил [31]

Огнетушители должны размещаться на видных, легкодоступных местах на высоте не более 1,5 м, где исключено их повреждение, попадание на них прямых солнечных лучей, непосредственное воздействие отопительных и нагревательных приборов.

При наличии на объекте пожарных кранов они должны быть оборудованы рукавами и стволами, помещенными в шкафы, которые пломбируются. Пожарный рукав должен быть присоединен к крану и стволу.

Правила применения первичных средств пожаротушения:

- поднести огнетушитель к очагу пожара не ближе 3 м;
- сорвать пломбу;
- выдернуть чеку за кольцо;
- нажимать рычаг на корпусе;
- путем нажатия рычага опустошить огнетушитель.

Обязанности и действия работников при пожаре

Каждый работник организации при обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т.п.) должен согласно внутренней инструкции и плану эвакуации при пожаре:

- немедленно прекратить работу и вызвать пожарную охрану по телефону "01" (с сотового телефона - 112, сообщив при этом адрес организации, наименование организации, место возникновения, фамилию, имя, отчество, телефон;

- принять по возможности меры по эвакуации людей и материальных ценностей;

- отключить от питающей электросети закрепленное электрооборудование;

- приступить к тушению пожара имеющимися первичными средствами пожаротушения;

- сообщить непосредственному или вышестоящему начальнику и оповестить окружающих сотрудников;

- при общем сигнале опасности покинуть здание.

Руководитель структурного подразделения, которому стало известно о пожаре обязан:

- вызвать по телефону пожарную охрану;

- немедленно оповестить своих подчиненных и прочих работников;

- сообщить о пожаре лицу, ответственному за пожарную безопасность на объекте;

- принять меры по оказанию помощи в тушении пожара, эвакуации людей и материальных ценностей.

Лицо, ответственное за пожарную безопасность на объекте, прибывшее к месту пожара, обязано:

- продублировать сообщение о возникновении пожара в пожарную охрану и поставить в известность собственника имущества (генеральный директор, учредитель);

- в случае угрозы жизни людей немедленно организовать их спасение, используя для этого имеющиеся силы и средства;

- при необходимости отключить электроэнергию, выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещений здания;

- прекратить все работы в здании, кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;

- удалить за пределы опасной зоны всех посторонних работников, не участвующих в локализации пожара;

- осуществить общее руководство по тушению пожара до прибытия подразделения пожарной охраны;

- обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара;

- одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей;

- организовать встречу подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара.

6. Оценка воздействия на окружающую среду

Целью разработки данного раздела является определения факторов негативного влияющих на окружающую среду при производстве работ на проектируемом здании «Начальной Общеобразовательной школы на 200 мест в 7 микрорайоне г.Абакана» и расчет выбросов вредных веществ и сравнение с нормативами.

Для решения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Оценка возможного негативного воздействия на атмосферный воздух от лакокрасочных, сварочных работы, а также от эксплуатации строительных машин
2. Расчет выбросов, используя экологический калькулятор и методику-ОНД-86

6.1 Климатические условия района строительства

Климат района строительства резко-континентальный, умеренно-прохладный, со значительным количеством осадков, морозной зимой и прохладным непродолжительным летом.

Абсолютный минимум температуры в январе - 47°С, максимум в июле +41°С. Продолжительность безморозного периода 97 дней, устойчивый снеговой покров держится примерно 144 дня. Величина снежного покрова не превышает 0,5 метра. Глубина сезонного промерзания составляет 1,5 – 2,0 метра. Самый холодный месяц - январь температура опускается ниже -39° С. Температура июля +37° С.

Ветры в районе строительства преобладают с юго-западного направления, реже с северного. Средняя годовая скорость ветра 4 м/с. Осадки являются самыми низкими в Апреле 10мм. Большая часть осадков выпадает в августе в среднем 88 мм.

Таблица 6.1 – Основные климатические характеристики г.Абакан.

Климатическая характеристика	Величина
1. Абсолютный минимум температуры воздуха, год (град)	-47
2. Абсолютный максимум температуры воздуха, год (град)	+36
3. Среднемесячная температура воздуха (январь)	-17
4. Среднемесячная температура воздуха (июль)	+19
5. Расчетная температура воздуха наиболее холодной пятидневки, град	-41
6. Среднегодовая скорость ветра (м/сек)	2.8
7. Преобладающее направление ветра	юго-запад
8. Среднее количество атмосферных осадков за год, мм	323
9. Средняя дата образования устойчивого снежного покрова	15.XI
10. Средняя дата разрушения устойчивого снежного покрова	24.III

11. Число дней в году с устойчивым снежным покровом	131
12. Средняя высота снежного покрова за зиму, см	16
13. Глубина промерзания (нормативная), см	290
14. Среднее за год число дней с поземкой	15

В среднем за год выпадает 461 мм осадков. С апреля по октябрь выпадает 397 мм осадков. В течение года преобладающими являются ветры юго-западного направления.

Таблица 6.2 – Характеристики состояния воздушного бассейна района расположения объекта

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
1. Климатические характеристики:		
- тип климата		Резко континентальный
- температурный режим:		
средние температуры воздуха по месяцам:	⁰ С	
I		-25,5
II		-18,5
III		-8,5
IV		2,9
V		10,5
VI		19,5
VII		17,3
XII		19,5
IX		16,4
X		9,9
XI		1,6
VIII		-9,5
		-17,9
средняя температура воздуха наиболее холодного месяца	⁰ С	-18,2
средняя и максимальная температура воздуха самого жаркого месяца	⁰ С	+17,4
продолжительность периода с положительными температурами воздуха	дней	172
среднее количество осадков за год	мм	461
распределение осадков в течение года по месяцам:	%	
I		6
		6

II		6
III		11
IV		36
V		54
VI		64
VII		57
XII		41
IX		24
X		11
XI		11
VIII		
- ветровой режим:		
повторяемость направлений ветра:	%	
С		20
СВ		15
В		6
ЮВ		8
Ю		14
ЮЗ		20
З		10
СЗ		7
Штиль		27
средняя скорость ветра по направлениям (роза ветров):	м/сек	
I		2,0
II		2,3
III		2,9
IV		3,9
V		4,1
VI		3,2
VII		2,4
XII		2,4
IX		2,6
X		3,5
XI		3,3
VIII		2,5
максимальная скорость ветра	м/сек	6,5
2. Характеристики загрязнения атмосферы:		
- основные характеристики загрязнения воздуха:		

виды загрязняющих веществ, среднегодовые и среднесезонные концентраций загрязняющих веществ: бенз(а)пирен взвешенные вещества формальдегид	мг/м ³	3,2 1,6 2,4
- основные источники загрязнения атмосферы в районе строительства	Выбросы от работы автомобильного транспорта	
- сведения о выпадении на рассматриваемую территорию вредных веществ и химизме осадков (в т.ч. по кислотным и радиационным осадкам)		-

6.2 Общие сведения о проектируемом объекте

6.2.1 Краткая характеристика участка застройки

Рельеф местности можно оценить как спокойный; на некоторых участках встречаются низменности глубиной до 1м и возвышенности высотой до 0,5-1м. В целом перепады по высоте незначительные. В данном районе присутствуют элементы озеленения, все они групповой посадки и являются организованными, однако для современного градостроительного благоустройства требуется улучшение объектов ландшафтной архитектуры. На участке имеется многолетняя растительность в виде травяного покрова и отдельно стоящих деревьев.

Земельный участок для г.Абакане Республики Хакасия.

Сейсмичность района строительства, согласно [24] 7 баллов с вероятностью 10% за 50 лет.

Размер участка 250м X 200м. Проектируемое здание - общей площадью 1708 м².

6.2.2 Оценка воздействия строительства объекта на атмосферу

Источниками загрязнения при строительстве проектируемого объекта будут:

1. Источники от лакокрасочных работы
2. Источники от эксплуатации строительных машин и механизмов
3. Источники от сварочных работ

Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу от лакокрасочных работ

В качестве исходных данных для расчета выделения загрязняющих веществ при различных способах нанесения лакокрасочного покрытия принимают фактический или плановый расход окрасочного материала, долю содер-

жания в нем растворителя, долю компонентов лакокрасочного материала, выделяющихся из него в процессах окраски и сушки.

Окраска производится грунтовкой ГФ-017. Расход краски составляет 24кг (согласно расходу материалов по смете). Тип нанесения краски – распыление пневматическое.

Правила ППБ-101-89 «Правила пожарной безопасности для общеобразовательных школ и других учебно-воспитательных учреждений» указывают что в зданиях детских учреждений запрещается использовать горючие материалы и краски. Краска ГФ-017 имеет сертификат соответствия ,а так же класс негорючести по ГОСТ 25129-82

Марка применяемого растворителя бензин-растворитель (5 кг). Тип нанесения краски – распыление пневматическое.

Таблица 7.2 – Доля выделения загрязняющих веществ (%) при окраске

Способ окраски	Выделение вредных компонентов		
	доля краски (%), потерянной в виде аэрозоля(δ_k) при окраске	доля растворителя (%) выделяющегося при окраске (δ'_p)	доля растворителя(%),выделяющегося при сушке (δ''_p)
1.Распыление: пневматическое	10	8	15

Определяем валовой выброс аэрозоля краски по формуле:

$$M_k = m \cdot f_1 \cdot \delta_k \cdot 10^{-7}, \text{ т/год}$$

где m - количество израсходованной краски за год, 24 кг;

δ_k - доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, % (табл. 3.4.1[30]);

f_1 - количество сухой части краски, в % (табл. 3.4.2[30]).

Валовой выброс летучих компонентов в растворителе и краске, если окраска и сушка проводятся в одном помещении, рассчитывается по формуле:

$$M_p^i = (m_1 \cdot f_{rip} + m \cdot f_2 \cdot f_{рик} \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5}, \text{ т/год}$$

f_2 - количество летучей части краски в %;

$f_{рик}$ - количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовки), в %

m_1 – количество израсходованного растворителя, кг

f_{rip} - количество различных летучих компонентов в растворителях, в %

Определяем максимально разовый выброс загрязняющих веществ по формуле:

$$G_{ок}^i = \frac{P' \cdot 10^6}{nt3600}, \text{ г/с,}$$

где t – число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц;

n – число дней работы участка в этом месяце;
 P – валовой выброс компонентов.

Таблица 7.3 – Химический состав применяемой грунтовки ГФ-017

Лакокрасочный материал	f, (%)	f _p , (%)	Компоненты летучей части лакокрасочных материалов и растворителей (их код)	
Грунтовка ГФ-017	21	9	Бутанол (1042)	28,2
			Этанол (1061)	37,6
			Ксилол (0616)	6
			Ацетон (1401)	28,2
Растворитель бензин	100	0	Ксилол (0616)	30
			Уайт-спирит (2752)	70

Таблица 7.4 – Выбросы в атмосферу от лакокрасочных покрытий

Выделяющееся загрязняющее вещество	Макс. разовый выброс, г/с	Валовой выброс, т/год
Ацетон	0,012	0,015
Этанол	0,016	0,0239
КСИЛОЛ	0,049	0,041
Бутанол	0,0151	0,0265
Уайт-спирит	0,0088	0,0033
Аэрозоль краски	0,000012	0,000004

В проекте применяется только грунтовка ГФ-017 для покраски металлических поручней в здании, а также закладных деталей. Применение других красок не акрилового содержания запрещено правилами ППБ-101-89 «Правила пожарной безопасности для общеобразовательных школ и других учебно-воспитательных учреждений»

Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу от эксплуатации строительных машин

При строительном-монтажных работах используются строительные машины, в ходе эксплуатации которых происходит выброс вредных газов.

Характеристика используемых машин представлена в таблице 7.5.

Таблица 7.5 – Характеристики применяемой техники

Наименование автотомобиля	Количество	Рабочий объем двигателя, л	Мощность двигателя, л/с	Вид топлива
Кран РДК-25	1	10850	-	Ди-

				зель
Экскаватор ЭО-4121А	1	5880	-	Ди- зель
Самосвал КаМАЗ 5410	1	-	155	Ди- зель
Бульдозер ДЗ-25	1	1486	-	Ди- зель

Для самосвала и бульдозера:

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

$$G_i = \frac{(m_{\text{пр}ik} \cdot t_{\text{пр}} + m_{\text{хх}ik} \cdot t_{\text{ис1}} + m_{\text{хх}ik} \cdot A \cdot t_{\text{ис2}}) N'_k}{3600},$$

где N'_k - наибольшее количество автомобилей;

$m_{\text{пр}ik}$ - удельный выброс вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы для теплого периода года, г/мин;

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

$t_{\text{пр}} = 1,5$ мин - время прогрева автомобиля на посту контроля;

$t_{\text{ис1}}$ - среднее время работы двигателя на малых оборотах холостого хода при проверке (принимается равным 1 мин.);

A - коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса i -го вещества k -й группы при работе двигателя автомобиля на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1,8);

$t_{\text{ис2}}$ - среднее время работы двигателя на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1 мин.).

Максимально разовый выброс СО вещества определяется по формуле:

$$G_{\text{co}} = \frac{(18 \cdot 4 + 15 \cdot 1 + 15 \cdot 1,8 \cdot 1)^2}{3600} = 0,020, \text{ (гг/с)}$$

Максимально разовый выброс SO₂ вещества определяется по формуле:

$$G_{\text{so}_2} = \frac{(0,05 \cdot 4 + 0,02 \cdot 1 + 0,05 \cdot 1,8 \cdot 1)^2}{3600} = 0,000019, \text{ (гг/с)}$$

Максимально разовый выброс NO₂ вещества определяется по формуле:

$$G_{\text{no}_2} = \frac{(0,5 \cdot 4 + 0,5 \cdot 1 + 0,5 \cdot 1,8 \cdot 1)^2}{3600} = 0,00019, \text{ (г/с)}$$

Максимально разовый выброс NO_x вещества определяется по формуле:

$$G_{\text{сн}} = \frac{(1,5 \cdot 4 + 0,2 \cdot 1 + 0,2 \cdot 1,8 \cdot 1)^2}{3600} = 0,00142, \text{ (г/с)}$$

Валовой выброс загрязняющих веществ (CO, CH, NO_x, SO₂) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$M_i^k = \sum_{k=1}^k n_k (m_{npik} \cdot t_{np} + m_{xxik} \cdot t_{xx}) \cdot 10^{-6}, \quad m / год$$

n – количество автомобилей (2).

Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ приведены в таблице 7.6.

Таблица 7.6 – Выбросы загрязняющих веществ

Загрязняющее вещество	m_{np} , Г/МИ Н	t_{np} , МИ Н	mL , Г/КГ	$L_{,к}$ М	m_{xx} , Г/МИ Н	t_{xx} , МИН	N_k	G , Г/с	M , т/год
СО	15	4	29,7	0,025	10,2	1	1	0,055	0,0035
СН	1,5	4	5,5	0,025	1,7	1	1	0,00142	0,0009
NO ₂	0,2	4	0,8	0,025	0,2	1	1	0,00074	0,0065
SO ₂	0.02	4	0.15	0.025	0.02	1	1	0,000074	0,00021
Сажа	0,02	4	0,12	0,025	0,2	1	1	0,000074	0,00021

Для автокрана и экскаватора без учета пробега:

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ SO₂ при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{so} = \frac{(m_{npik} \cdot t_{np} + m_{испik} \cdot t_{исп}) N'_k}{3600},$$

где N'_k - наибольшее количество автомобилей = 4;

m_{npik} - удельный выброс SO₂ вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы для тёплого периода года, г/мин;

$m_{испik}$ - удельный выброс i -го вещества при проведении испытаний на двух режимах измерения дымности автомобиля k -й группы, г/мин;

$t_{np} = 4$ мин - время прогрева автомобиля на посту контроля,

$t_{исп} = 1$ мин - время испытаний,

$$G_{so} = \frac{(0,113 \cdot 4 + 0,1 \cdot 1)4}{3600} = 0,00061, \text{ (г/с)}.$$

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ СО при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{ch} = \frac{(3 \cdot 4 + 2,9 \cdot 1)4}{3600} = 0,016, \text{ (г/с)}.$$

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ NO₂ при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{\text{сн}} = \frac{(1 \cdot 4 + 2,9 \cdot 1)4}{3600} = 0,0076, (\text{г/с}).$$

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ углеводородов (керосина) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{\text{сн}} = \frac{(0,4 \cdot 4 + 2,9 \cdot 1)4}{3600} = 0,005, (\text{г/с}).$$

Валовой выброс загрязняющих веществ (CO, CH, NO_x, SO₂) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$M_i^{\text{к}} = \sum_{\text{к}=1}^{\text{к}} n_{\text{к}} (m_{\text{прік}} \cdot t_{\text{пр}} + m_{\text{ххік}} \cdot t_{\text{хх}}) \cdot 10^{-6}, \quad \text{т / год}$$

Таблица 7.7 – Выбросы загрязняющих веществ

Загрязняющее вещество	$m_{\text{пр}}$, Г /МИН	$t_{\text{пр}}$, ИН	mL , Г /КГ	L , КМ	$m_{\text{хх}}$, Г /МИН	$t_{\text{хх}}$, ИН	G , Г/с	M , т/год
СО	3	4	6,1	0,025	2,9	1	0,016	0,0046
СН	0,4	4	1	0,025	0,45	1	0,005	0,001
NO ₂	1	4	4	0,025	1	1	0,0076	0,0072
SO ₂	0,113	4	0,54	0,025	0,1	1	0,00061	0,00042
Сажа	0,04	4	0,3	0,025	0,04	1	0,00017	0,00012

Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу от сварочных работ

При сварочных работах в атмосферный воздух выделяются железа оксид, марганец и его соединения, фтористый водород. В данном проекте используется электрическая сварка с применением электродов типа Э-42.

Определение количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах произведено в соответствии с «Методикой проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники» (расчетным методом).

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

Таблица 7.8 – Типичные механические свойства металла шва сварочных электродов УОНИ 13/55

Временное сопротивление электродов σ_b , МПа	Предел текучести УОНИ 13/55 σ_t , МПа	Относительное удлинение электродов d , %	Ударная вязкость УОНИ 13/55 А, Дж/см ²
540	410	29	260

Таблица 7.9 – Типичный химический состав наплавленного металла марки сварочных электродов УОНИ13/55, %

C	Mn	Si	S	P
0,09	0,83	0,42	0,022	0,024

Таблица 7.10 – Геометрические размеры и сила тока при сварке сварочных электродов УОНИ 13/55

Диаметр сварочных электродов, мм	Длина, мм УОНИ 13/55	Ток, А УОНИ 13/55	Среднее количество электродов в 1 кг, шт.
2,0	300	40 – 90	98
2,5	350	50 – 100	55
3,0	350	60 – 130	40
4,0	450	100 – 180	15
5,0	450	140 – 210	11

Согласно методике проведения инвентаризации выбросов при сварочных работах с использованием данного типа электродов в атмосферу выделяются определенные вредные вещества (табл.7.11[25]).

Валовой выброс загрязняющих веществ при сварке рассчитывается по формуле:

$$M^{\circ i} = g^{\circ i} \times B \times 10^{-6} \quad \text{т/год,}$$

где: $g^{\circ i}$ — удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества расходуемых сварочных материалов (г/кг);

$B = 0,33\text{т}$ - масса расходуемого сварочного материала.

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ при сварке определяется по формуле:

$$G^{\circ j} = g^{\circ j} \times b / t \times 3600 \quad \text{г/с,}$$

где: b - максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня = 30 кг;

$t = 5 \text{ ч}$ - время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня.

Результаты расчетов валового и максимально разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах приведены в таблице 7.11.

Таблица 7.11 –Выбросы вредных веществ при сварочных работах

Загрязняющее вещество	g°i, г/кг	Валовый выброс вредных веществ, т/год	Макс. разовый вы- брос вредных ве- ществ, г/с
марганец и его со- единения	1,09	0,00075	0,0030
оксид железа	13,9	0,0096	0,0386
пыль неорганическая, SiO ₂	1,0	0,0007	0,00278
фтористый водород	0,93	0,00078	0,00258
диоксиды азота	2,7	0,0025	0,0075
оксид углерода	13,3	0,009	0,0369
сварочная аэрозоль	16,99	0,085	0,0471

6.3 Расчет в экологическом калькуляторе ОНД-86

Методика ОНД-86 устанавливает требования в части расчета концентраций вредных веществ в атмосферный воздух при размещении и проектировании предприятий, нормирования выбросов в атмосферу реконструируемых и действующих предприятий.

Таблица 7.12 – Расчет суммирующего воздействия от всех видов работ

Код	Наименование	Выброс, г/с	См, ед. ПДК	Пдк, мг/м ³
1401	ацетон	0,036000	0,0004	0,3500
0616	ксилол	0,149000	0,0032	0,2000
1505	аэрозоль краски	0,003000	0,0565	0,2000
1061	этанол	0,048000	0,0000	5,0000
2433	бутанол	0,045100	0,0028	0,0700
2752	Уайт-спирит	0,000004	0,1125	0,0005
0328	сажа	0,002000	0,0003	0,1500
5 154	углеводород	0,005710	0,0001	1,0000
0 337	оксид угле- рода	0,043500	0,0002	5,0000
0 301	диоксид азота	0,008000	0,0022	0,0850
3 701	диоксид кремния	0,000700	0,0003	0,0500
0301	диоксид азота	0,007500	0,0004	0,0850
0337	оксид углерода	0,036900	0,0000	5,0000
2902	Сварочная аэро- золь	0,047100	0,0002	0,5000

В результате проведенных расчетов суммации всех видов работ на объекте строительства Начальной школы на 200 мест в 7 районе г.Абакан концентрация остается в пределах допустимой нормы, как показывают данные таблицы 7.12

6.4 Отходы

В период строительства школы образуются следующие виды отходов: отходы строительные, отходы металлических изделий после возведения каркаса, отходы от резки сэндвич панелей, а также емкости из-под лакокрасочных материалов.

Нормы потерь строительных материалов рассчитываются согласно РДС 82-802-96 [26], согласно которым каждому строительному материалу соответствует норма потерь в зависимости от вида работ:

$$q_n = \frac{a}{Q_o} \cdot 100,$$

где: Q_d - количество материала (в чистом виде), содержащегося в готовой продукции, в единицах массы, объемных и линейных единицах счета;

a - потери и отходы, в тех же единицах.

Таблица 7.13 – Расчет количества образования отходов

п/п	Наименование отходов	Код	Класс опасности	Количество образования отходов, т/год
	Шлак сварочный	3140480001994	IV	0,006
	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	3512160101995	V	0,005
	Отходы от резки сэндвич панелей	3512011201995	V	0,006
	Отходы лакокрасочных средств	550000000000	-	0,006
	Отходы от перегородок из ГВЛ	9120060101004	IV	0,035
	Отходы, содержащие сталь в кусковой форме	3512011201995	V	0,041
	Болты строительные (норма потерь 1,0%)	3512022001995	V	0,006
	Мусор строительный	9120060101004	IV	0,035
	Отходы кровельных и	8 29 171 11 71	IV	0,41

0	изоляционных материалов в смеси при ремонте кровли зданий и сооружений	4		
1	Обтирочный материал, загрязненный лакокрасочными материалами (в количестве 5% и более)	8 92 110 01 60 3	III	0,00 4
2	Отходы битума нефтяного строительного	8 26 111 11 20 3	III	0.23
3	Отходы цемента в кусковой форме	8 22 101 01 21 5	IV	0.2
4	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	9 19 100 01 20 5	V	0.20

Строительные отходы, по мере накопления и после завершения строительства объекта проектирования, необходимо своевременно вывозить на полигон твердых бытовых отходов. Отходы вывозятся на полигон ТБО в деревне Чапаево.

Выводы и рекомендации по разделу

При строительстве школы в 7 микрорайоне г. Абакан производятся работы, связанные с загрязнением атмосферы в результате поступления вредных веществ от сварки, нанесения лакокрасочных покрытий и работы дорожно-строительной техники.

Были рассчитаны выбросы по стандартным методикам, затем с помощью ОНД -калькулятора и получили таблицу для сравнения.

Как показали расчеты, концентрация вредных веществ от производства указанных работ не превышает пределы допустимой концентрации (нормы ПДК).

Отходы, образующиеся на строительной площадке, не содержат в своем составе вредных классов опасностей (только 4 и 5), таким образом, не требуются специальных мер по складированию, транспортировке и утилизации отходов за пределами строительной площадке.

7. Сметы

7.1 Обоснование принятой базы данных, индексов изменения коэффициентов

Сметная стоимость общестроительных работ при строительстве объекта: «Начальной школы на 200 мест в VII жилом районе г. Абакан РХ» определена базисно индексным методом с использованием программного комплекса «ГРАНД - Смета».

Перечень утвержденных сметных нормативов, сведения о которых включены в федеральный реестр сметных нормативов, принятых для составления сметной документации на строительство:

- Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
- Постановления Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010г. № 468 «О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства».
- МДС 81-35. 2004. Методики определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации.
- МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве.
- МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве .

При составлении локального сметного расчета были использованы сборники:

1. ФЕР01 Земляные работы
2. ФЕР 06 Бетонные и ж/б конструкции монолитные
3. ФЕР 07 06 Бетонные и ж/б конструкции сборные
4. ФЕР 08 Конструкция из кирпича и блоков
5. ФЕР 11 Полы
6. ФЕР 12 Кровли
7. ФЕР 13 Защита строительных конструкций от коррозий
8. ФЕР 15 Отделочные работы
9. ФЕР 16 Трубопроводы внутренние
10. ФЕР 17 Водопровод и канализация – внутренние
11. ФЕР 18 отопление – внутренние устройства
12. ФЕР 20 Вентиляция и кондиционирование воздуха
13. ФЕР 22 Водопровод – наружные сети
14. ФЕР 23 Канализация - наружные сети
15. ФЕР 24 Теплоснабжение – наружные сети

16. ФЕР 26 Теплоизоляционные работы

При составлении сметного расчета применялись нормативы накладных расходов по видам строительных работ, так как нормативы накладных расходов по видам строительных и монтажных работ, следует применять на стадии разработки проектной документации (п.3.2 [26]).

При определении сметной стоимости строительных и монтажных работ применялись нормативы сметной прибыли по видам строительных работ, так как при определении сметной стоимости строительно-монтажных работ на стадии разработки проектной документации применяются нормативы сметной прибыли по видам строительных и монтажных работ (п. 2.4 [28]).

Для Республики Хакасия индекс изменения стоимости строительно-монтажных работ на 1 квартал 2020г для общественных зданий составляет 7,54 Приложение 1 [29].

Норма затрат на непредвиденные расходы принята согласно (п. 4.96 [27]) в размере 2%.

Налог на добавленную стоимость (НДС) учет согласно (п. 4.100 [27]) в размере 20%.

Основные Технико-экономические показатели проекта строительства Начальной школы в VII жилом районе г. Абакан РХ представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Технико-экономические показатели проекта

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Кол-во
1	Объемно-планировочные показатели		
1.1	Площадь застройки	м ²	5500
1.2	Строительный объем здания	м ³	18800
1.3	Полезная площадь	м ²	1708
2	Сметные показатели		
2.1	Сметная стоимость общестроительных работ	т.руб.	92 564 500
2.2	Сметная стоимость 1 м ³ строительного объема здания	руб/ м ³	4900
2.3	Сметная стоимость 1 м ² площади	руб/ м ²	48000

Заключение

В данной бакалаврской работе была запроектирована Начальная школа на 200 мест в VII жилом районе г.Абакан РХ. После анализа в данном районе было проработано рациональное решение о постройке Начальной школы для детей дошкольного образования а так же 1-4 классов. На сновании инженерно-геологических изысканий был рассчитан ленточный фундамент. В технологической части разработан стройгенплан, календарный план, а так же график движения рабочих и график движения строительных машин. В экономической части выполнен локально – сметный расчет на общестроительные работы. В разделе воздействия на окружающую среду были проверены оценка воздействия объекта на атмосферу.

Список используемых источников

1. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* .
2. СНиП 31-06-2009 Общие здания и сооружения (Актуализированная редакция СНиП 2.08.02-89*).
3. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.
4. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 20.05.2011. – М.: ЦНИИП градостроительства, 2011. 110 с.
5. СП 118.13330.2012. Общие здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. Введ. 01.01.2013. – М.: ОАО Институт общественных зданий, 2012. 65 с.
6. СанПиН 2.4.2.2821-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях.
7. СП 118.13330.2012 Общие здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009.
8. СНиП II-Л.4-62 Общеобразовательные школы и школы-интернаты. Нормы проектирования.
9. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003.
10. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.
11. СП 112.13330.2011 "СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений".
12. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.
13. СП 96.13330.2016 "СНиП 2.03.03-85 Армоцементные конструкции".
14. СП 52-102-2004 Предварительно напряженные железобетонные конструкции.
15. СП 52-117-2008* Железобетонные пространственные конструкции покрытий и перекрытий. Методы расчета и конструирование.
16. СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81.
17. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83.
18. СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87.
19. Учебно-методическое пособие по выполнению курсового и дипломного проектов для студентов строительных специальностей. Технические характеристики и выбор грузоподъемных кранов.
20. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве.

21. СП 104-34-96 Производство земляных работ.
22. Инструкция по охране труда при выполнении кровельных работ.
23. Постановление Госстроя РФ от 23.07.2001 N 80 "О принятии строительных норм и правил Российской Федерации "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. СНиП 12-03-2001" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 09.08.2001 N 2862).
24. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах СНиП II-7-81.
25. «Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом).
26. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве.
27. МДС 81-35.2004. Методики определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации.
28. МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве.
29. Письмо Минстроя России от 09.12.2019.
30. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом).
31. СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации

1. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*
- 2 СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения (Актуализированная редакция СНиП 2.08.02-89*)
- 3 СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*
- 4 СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 20.05.2011. – М.: ЦНИИП градостроительства, 2011. 110 с.
- 5 СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. Введ. 01.01.2013. – М.: ОАО Институт общественных зданий, 2012. 65 с.
- 6 СанПиН 2.4.2.2821-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях
- 7 СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009
- 8 СНиП II-Л.4-62 Общеобразовательные школы и школы-интернаты. Нормы проектирования
- 9 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003
- 10 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003
- 11 СП 112.13330.2011 "СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений"
- 12 СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*
- 13 СП 96.13330.2016 "СНиП 2.03.03-85 Армоцементные конструкции"
- 14 СП 52-102-2004 Предварительно напряженные железобетонные конструкции
- 15 СП 52-117-2008* Железобетонные пространственные конструкции покрытий и перекрытий. Методы расчета и конструирование
16. СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81
17. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83
18. СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87
19. Учебно-методическое пособие по выполнению курсового и дипломного проектов для студентов строительных специальностей. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ВЫБОР ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ КРАНОВ
20. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве.
21. СП 104-34-96 Производство земляных работ
22. Инструкция по охране труда при выполнении кровельных работ

23. Постановление Госстроя РФ от 23.07.2001 N 80 "О принятии строительных норм и правил Российской Федерации "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. СНиП 12-03-2001" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 09.08.2001 N 2862)
24. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах СНиП II-7-81
25. «Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом)
26. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве.
27. МДС 81-35.2004. Методики определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации.
28. МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве.
29. Письмо Минстроя России от 09.12.2019.

30. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом)

" _____ " _____ 2020 г.

" _____ " _____ 2020 г.

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №
(локальная смета)

на Начальную школу на 200 мест в VII жилом районе г.Абакана РХ
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Сметная стоимость строительных работ _____ 92564500 руб.
Средства на оплату труда _____ 3280994 руб.
Сметная трудоемкость _____ 25919,57 чел.час
Составлен в текущих ценах по состоянию на 1 кв.2001г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Т/з осн. раб.на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего		
					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	14	15	16	17
Раздел 1. Земляные работы																
1	ФЕР01-01-030-05 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.), группа грунтов 1 КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	1000 м3 грунта	0,21888 218,88/1000	2730.1		2730.1	1154.34	598		598	253			6.05	1.32
2	ФЕР01-01-009-14 Изм. Пр. Минрегиона №81 от 27.02.10	Разработка грунта в траншеях экскаватором "обратная лопата" с ковшом вместимостью 0,5 (0,5-0,63) м3, в отвал группа грунтов: 2 КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	1000 м3 грунта	0,7632 763,2/1000	16970.76		16970.76	5382.42	12952		12952	4108			30.09	22.96
3	ФЕР01-01-007-02 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Разработка грунта в отвал в котлованах объемом до 1000 м3 экскаваторами с ковшом вместимостью 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов: 2 КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	1000 м3 грунта	0,83174 831,74/1000	18301.8		18301.8	5804.56	15222		15222	4828			32.45	26.99

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4	ФЕР01-02-056-08 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубина траншей и котлованов: до 3 м, группа грунтов 2 КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м3 грунта	0,4691 46,91/100	32866.36	32866.36			15418	15418			296	138.85		
4	ФССЦпр01-01-039 Пр.Минрегио на №354 от 20.07.11	Погрузочные работы при автомобильных перевозках: Грунт растительного слоя (земля, перегной)	1 т груза	1224.93	4.31		4.31		5279		5279					
5	ФССЦпр03-21-01-015 Пр.Минрегио на №354 от 20.07.11	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера, на расстояние: до 15 км I класс груза	1 т груза	1224.93	13.38		13.38		16390		16390					
6	ФЕР01-01-033-02 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2 КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	1000 м3 грунта	0,81662 816,62/1000	3071.15		3071.15	1586.69	2508		2508	1296			8.87	7.24
7	ФЕР01-02-005-01 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2 КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м3 уплотненно го грунта	8,1662 816,62/100	3168.68	1416.16	1752.52	405.19	25876	11565	14311	3309	12.53	102.32	3.04	24.83
Раздел 2. Фундаменты																
8	ФЕР27-04-001-02 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из песчано-гравийной смеси, дресвы КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м3 материала основания (в плотном теле)	0,2608 26,08/100	14380.33	1670.43	12626.21	2490.21	3750	436	3293	649	15.72	4.1	14.81	3.86

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	ФССЦ-408-0200 Пр. Минрегиона №308 от 28.07.09	Смесь песчано-гравийная природная КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	м3	26.1	294				7673							
10	ФЕР06-01-001-01 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Устройство бетонной подготовки КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м3 бетона, бутобетон а и железобет она в деле	0,3912 39,12/100	299966.99	18603	8970.59	3219.75	117347	7277	3509	1260	180	70.42	18	7.04
11	ФЕР06-01-001-20 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ Применител ьно	Устройство фундаментной подушки КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м3 бетона, бутобетон а и железобет она в деле	0,6846 68,46/100	344905.82	38634.75	11275.83	3916.44	236123	26449	7719	2681	337.48	231.04	21.96	15.03
12	ФЕР07-05-001-04 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Установка блоков стен подвалов массой: более 1,5 т КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 шт. сборных конструкц ий	5,14 514/100	68005.66	15427.11	39870.06	9000.99	349549	79295	204932	46265	129.8	667.17	50.32	258.64
13	ФССЦ-403-8020 Пр. Минрегиона №308 от 28.07.09	Блоки бетонные стен подвалов пустотные (ГОСТ13579-78) ФБП 24-6-6-Т /бетон В12,5 (М150), объем 0,583 м3, расход арматуры 1,46 кг/ КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	шт.	514	2056.48				1057031							
Раздел 3. Стены и перегородки																
14	ФЕР08-02-008-01 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Кладка наружных стен из камней керамических или силикатных: простых при высоте этажа до 4 м КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	1 м3 кладки	727.4	3353.88	504.3	170.55	62.67	2439612	366828	124058	45586	4.58	3331.49	0.35	254.59

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
15	ФЕР08-02-001-07 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	1 м3 кладки	360.17	4764.65	573.73	194.92	71.55	1716084	206640	70204	25770	5.21	1876.49	0.4	144.07
16	ФЕР08-02-002-03 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 перегородок (за вычетом проемов)	8,5962 859,62/100	72818.83	19233.04	2056.85	735.24	625965	165331	17681	6320	170.17	1462.82	4.11	35.33
17	ФЕР08-02-007-01 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Армирование кладки стен и других конструкций КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	1 т металлических изделий	0.006	42249.23	6704.77	264.46	41.21	253	40	2		63.73	0.38	0.23	
18	ФЕР07-05-007-10 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Укладка перемычек массой до 0,3 т КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 шт. сборных конструкций	1,75 175/100	7100.71	2039.31	4424.64	1624.19	12426	3569	7743	2842	17.61	30.82	9.08	15.89
19	ФССЦ-403-0486 Пр. Минрегиона №308 от 28.07.09	Перемычки железобетонные КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	м3	32.63	11759.71				383719							
Раздел 4. Перекрытия																
20	ФЕР07-05-011-06 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Установка панелей перекрытий с опиранием: на 2 стороны площадью до 10 м2 КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 шт. сборных конструкций	1,84 184/100	88998.57	39551.25	24504.16	8122.78	163757	72774	45088	14946	313.88	577.54	45.41	83.55
21	ФССЦ-403-0886 Пр. Минрегиона №308 от 28.07.09	Плиты перекрытий железобетонные КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	м3	217.34	7341.67				1595639							
Раздел 5. Кровля																

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
22	ФЕР12-01-015-01 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 изолируе мой поверхнос ти	9,272 927,2/100	10185.44	2180.82	453.23	32.2	94439	20221	4202	299	17.51	162.35	0.18	1.67
23	ФЕР12-01-013-03 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 утепляемо го покрытия	9,272 927,2/100	26800.91	5738.44	745.89	98.45	248498	53207	6916	913	45.54	422.25	0.55	5.1
24	ФЕР12-01-013-04 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Утепление покрытий плитами: на каждый последующий слой добавлять к расценке 12-01-013-03 КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 утепляемо го покрытия	9,272 927,2/100	24545	4442.99	713.74	98.45	227581	41195	6618	913	35.26	326.93	0.55	5.1
25	ФССЦ-104-0921 Пр.Минрегио на №356 от 21.07.11	Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем П-75 толщиной 60 мм (ГОСТ 9573-96) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	м3	111.24	1339.02				148953							
26	ФЕР10-01-002-01 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Установка стропил КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	1 м3 древесин ы в конструкц ии	27.3	12973.15	2652.52	215.56	26.9	354167	72414	5885	734	24.09	657.66	0.15	4.1
27	ФЕР20-02-010-08 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Установка зонтов над шахтами из листовой стали прямоугольного сечения периметром: 4000 мм	1 зонт	6	48.56	32.34	7.73	0.14	291	194	46	1	3.65	21.9	0.01	0.06
28	ФССЦ-301-0314 Пр. Минрегиона №308 от 28.07.09	Зонты вентиляционных систем из листовой и сортовой стали, прямоугольные, диаметром шахты 4000 мм	шт.	6	1175.14				7051							

Раздел 6. Двери

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
29	ФЕР09-04-013-01 Пр.Минрегио на №339 от 13.07.11	Установка противопожарных дверей: однопольных глухих КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	1 м2 проема	10.08	634.73	279.97	57.53		6398	2822	580		2.07	20.87		
30	ФССЦ-203-8134 Пр. Минрегиона РФ от 15.12.10 №656	Дверь противопожарная металлическая остекленная однопольная ДПМО-01/30, размером 900x2100 мм КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	шт.	6	17668.22				106009							
31	ФЕР10-01-039-01 Пр.Минрегио на №339 от 13.07.11	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м2 КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 проемов	1,5939 159,39/100	134230.31	12684.09	7051.64	2030.3	213950	20217	11240	3236	104.28	166.21	11.35	18.09
Раздел 7. Окна																
32	ФЕР10-01-034-06 Пр.Минрегио на №339 от 13.07.11	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м2 двухстворчатых КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 проемов	2,3596 235,96/100	1243430.19	16875.07	2308	101.5	2933998	39818	5446	239	145.72	343.84	0.66	1.56
33	ФЕР10-01-034-03 Пр.Минрегио на №339 от 13.07.11	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м2 одностворчатых КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 проемов	0,0544 5,44/100	1526091.74	25023.16	2866.53	270.57	83019	1361	156	15	216.08	11.75	1.76	0.1
34	ФЕР10-01-035-03 Изм. Пр. Минрегиона №81 от 27.02.10	Установка подоконных досок из ПВХ: в каменных стенах толщиной свыше 0,51 м КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 п.м	1,42 142/100	33333.05	2416.4	159.84	10.73	47333	3431	227	15	21.38	30.36	0.07	0.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
35	ФССЦ-101-2911 Пр. Минрегиона от 04.03.10 №94	Доски подоконные ПВХ, шириной 500 мм КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	м	142	1538.65				218488							
Раздел 8. Полы																
36	ФЕР11-01-011-01 Пр. Минрегио на №339 от 13.07.11	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 стяжки	19,05 1905/100	9928.81	4156.66	249.51	195.17	189144	79184	4753	3718	39.51	752.67	1.27	24.19
37	ФЕР11-01-004-01 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами: на мастике Битуминоль, первый слой КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 изолирую мой поверхнос ти	19,05 1905/100	18062.06	6895.96	1812.24	59.89	344082	131368	34523	1141	46.18	879.73	0.39	7.43
38	ФЕР11-01-004-02 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами: на мастике Битуминоль, последующий слой КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 изолирую мой поверхнос ти	19,05 1905/100	11444.23	4160.24	894	35.38	218013	79253	17031	674	27.86	530.73	0.23	4.38
39	ФЕР11-01-009-02 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: древесноволокнистых КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 изолирую мой поверхнос ти	4,693 469,3/100	10480.98	833.03	401.85	24.65	49187	3909	1886	116	8.06	37.83	0.16	0.75
40	ФЕР11-01-027-02 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов многоцветных КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 покрытия	14,357 1435,7/100	52875.1	13871.16	725.87	401.48	759128	199148	10421	5764	119.78	1719.68	2.66	38.19
41	ФЕР11-01-036-01 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Устройство покрытий: из линолеума на клее "Бустилат" КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 покрытия	4,693 469,3/100	41635.46	4668.51	307.55	53.8	195395	21909	1443	252	42.4	198.98	0.35	1.64

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 9. Лестница																
42	ФЕР07-05-014-02 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Установка площадок массой: более 1 т КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 шт. сборных конструкц ий	0,03 3/100	71038.44	34715.8	33877.39	12124.15	2131	1041	1016	364	282.03	8.46	67.78	2.03
43	ФССЦ-403-0290 Пр. Минрегиона №308 от 28.07.09	Лестничная площадка с бетонным полом, не требующим отделки объемом более 0,5 м3 из бетона В15 (М200) с расходом арматуры 100 кг/м3 КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	м3	8.54	10813.76				92350							
44	ФЕР07-05-014-05 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Установка маршей: со сваркой массой до 1 т КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 шт. сборных конструкц ий	0,06 6/100	74461.24	29778.58	34636.48	10038.47	4468	1787	2078	602	241.92	14.52	56.12	3.37
45	ФССЦ-403-0328 Пр. Минрегиона №308 от 28.07.09	Марши лестничные железобетонные с чистой бетонной поверхностью КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	м3	9.12	11570.66				105524							
46	ФЕР07-05-016-02 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Устройство металлических ограждений: с поручнями из хвойных пород КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м огражден ия	0,182 18,2/100	109661.06	18788.37	1522.12	63.07	19958	3419	277	11	147.4	26.83	0.41	0.07
47	ФЕР15-04-030-04 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Масляная окраска металлических поверхностей: решеток, переплетов, труб диаметром менее 50 мм и т.п., количество окрасок 2 КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 окрашива емой поверхнос ти	0,182 18,2/100	10685.9	8342.07	16.53	1.59	1945	1518	3		71.06	12.93	0.01	
Раздел 10. Внутренняя отделка																

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
48	ФЕР15-02-019-01 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Сплошное выравнивание внутренних бетонных поверхностей (однослойное оштукатуривание) известковым раствором: стен КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 оштукатуриваемой поверхности	36,1486 3614,86/100	6451.34	4884.61	44.1	38.43	233207	176572	1594	1389	42.18	1524.75	0.25	9.04
49	ФЕР15-02-019-02 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Сплошное выравнивание внутренних бетонных поверхностей (однослойное оштукатуривание) известковым раствором: потолков КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 оштукатуриваемой поверхности	19,05 1905/100	7851.69	6022.39	52.9	46.11	149575	114727	1008	878	51.3	977.27	0.3	5.72
50	ФЕР15-02-016-01 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: простая стен КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 оштукатуриваемой поверхности	36,1486 3614,86/100	13880.76	9061.41	579.62	822.03	501770	327557	20952	29715	75.4	2725.6	6.07	219.42
51	ФЕР15-04-007-03 Пр.Минрегиона №339 от 13.07.11	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по сборным конструкциям стен, подготовленным под окраску КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 окрашиваемой поверхности	49,6384 4963,84/100	6619.09	3842.37	50.7	1.59	328561	190729	2517	79	32.73	1624.66	0.01	0.5
52	ФЕР15-04-007-04 Пр.Минрегиона №339 от 13.07.11	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по сборным конструкциям потолков, подготовленным под окраску КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 окрашиваемой поверхности	19,05 1905/100	7712.69	4693.42	50.7	1.59	146927	89410	966	30	39.98	761.62	0.01	0.19
53	ФЕР15-04-025-06 Пр.Минрегиона №339 от 13.07.11	Улучшенная окраска масляными составами по дереву: дверных блоков, подготовленных под вторую окраску КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 окрашиваемой поверхности	1,5939 159,39/100	4722.32	3121.04	11.62	1.59	7527	4975	19	3	25.97	41.39	0.01	0.02
54	ФЕР15-01-019-05 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плинтусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на клею из сухих смесей: по кирпичу и бетону КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 поверхности облицовки	8,4347 843,47/100	64634.85	19421.45	179.07	225.38	545176	163814	1510	1901	159.67	1346.77	1.65	13.92

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 11. Внешняя отделка																
55	ФЕР15-01-064-01 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Облицовка стен фасадов зданий искусственными плитами типа <Краспан> на металлическом каркасе 9 951,07 = 22 730,62 - 105 x 121,71 КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 поверхности облицовки	7,274 727,4/100	70519.78	34415.55	543.02	70.76	512961	250339	3950	515	270	1963.98	0.46	3.35
56	Цена поставщика	плиты "Краспан" 1000/1,18/4,9 КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	м2	763.8	847.46				647290							
Раздел 12. Разные работы																
57	ФЕР27-04-001-02 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из песчано-гравийной смеси, дресвы КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м3 материала основания (в плотном теле)	0,975 97,5/100	14380.33	1670.43	12626.21	2490.21	14021	1629	12311	2428	15.72	15.33	14.81	14.44
58	ФССЦ-408-0200 Пр. Минрегиона №308 от 28.07.09	Смесь песчано-гравийная природная КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	м3	97.5	294				28665							
59	ФЕР27-07-001-01 В ред. пр. № 253 Минрегиона РФ	Устройство асфальтобетонных покрытий дорожек и тротуаров однослойных из литой мелкозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 3 см КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Перевод в текущие цены ОЗП=13,25; ЭМ=5,64; ЗПМ=13,25; МАТ=4,9	100 м2 покрытия	6,5 650/100	18691.43	1861.1	325.32	7.55	121494	12097	2115	49	15.12	98.28	0.05	0.33
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.									18711845	3064887	713178	216107		25919.57		1286.2
Итого прямые затраты по смете с учетом коэффициентов к итогам									18829508	3064887	713178	216107		25919.57		1286.2
В том числе, справочно:																
Перевозка ПЗ=6,43 (Поз. 4-5)									117663							
Накладные расходы									3123507							
В том числе, справочно:																
112%*0,85 ФОТ (от 3280994) (Поз. 1, 71, 40, 6-7, 3, 2, 69, 64-66, 41, 9, 8, 48, 14-16, 18, 21, 33, 32, 34-35, 49, 11-13, 10, 17, 19, 28, 20, 23-27, 29-30, 22, 31, 42-44, 50, 45-46, 36, 56-58, 47, 60, 62, 68, 37, 39)									3123507							
Сметная прибыль									1706118							
В том числе, справочно:																
65%*0,8 ФОТ (от 3280994) (Поз. 1, 71, 40, 6-7, 3, 2, 69, 64-66, 41, 9, 8, 48, 14-16, 18, 21, 33, 32, 34-35, 49, 11-13, 10, 17, 19, 28, 20, 23-27, 29-30, 22, 31, 42-44, 50, 45-46, 36, 56-58, 47, 60, 62, 68, 37, 39)									1706118							
Итого по смете:																

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		Земляные работы, выполняемые механизированным способом							94485					102.32		83.34
		Земляные работы, выполняемые ручным способом							38113					138.85		
		Погрузо-разгрузочные работы							33944							
		Перевозка грузов автотранспортом							105388							
		Автомобильные дороги							201051					117.71		18.63
		Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве							408916					301.46		22.07
		Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве							4120571					1325.34		363.55
		Конструкции из кирпича и блоков							5983824					6671.18		433.99
		Кровли							891324					911.53		11.87
		Деревянные конструкции							4059214					1209.82		23.95
		Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и							7629					21.9		0.06
		Строительные металлические конструкции							116561					20.87		
		Полы							2529863					4119.62		76.58
		Отделочные работы							5068250					10978.97		252.16
		Итого							23659133					25919.57		1286.2
		В том числе:														
		Материалы							14933780							
		Машины и механизмы							713178							
		ФОТ							3280994							
		Накладные расходы							3123507							
		Сметная прибыль							1706118							
		ВСЕГО по смете							92564500					25919.57		1286.2

Составил: _____
(должность, подпись, расшифровка)

Проверил: _____
(должность, подпись, расшифровка)

Заказчик: _____
(должность, подпись, расшифровка)

М.П.

Подрядчик: _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----

(должность, подпись, расшифровка)

М.П.

Инвестор: _____

(должность, подпись, расшифровка)

М.П.

Сдал: _____

(должность, подпись, расшифровка)

Принял: _____

(должность, подпись, расшифровка)

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 экземплярах.

Библиография 30 наименований.

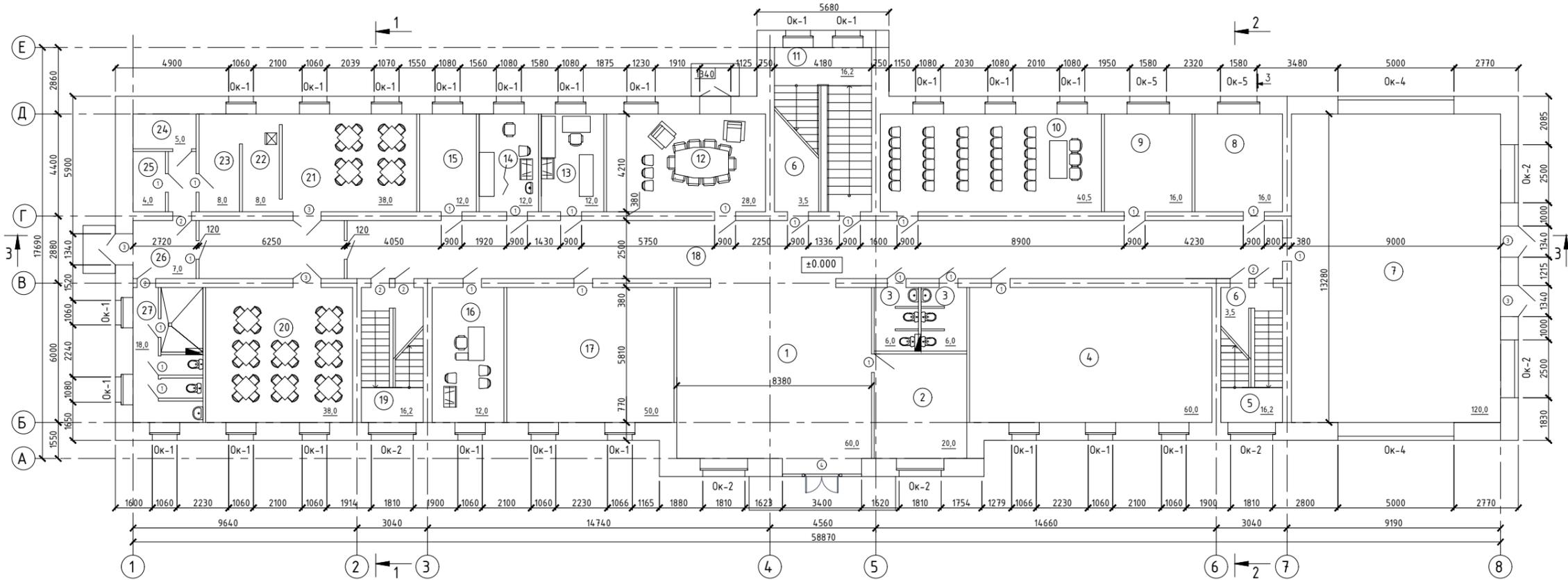
Один экземпляр сдан на кафедру.

«22» июня 2020 г.

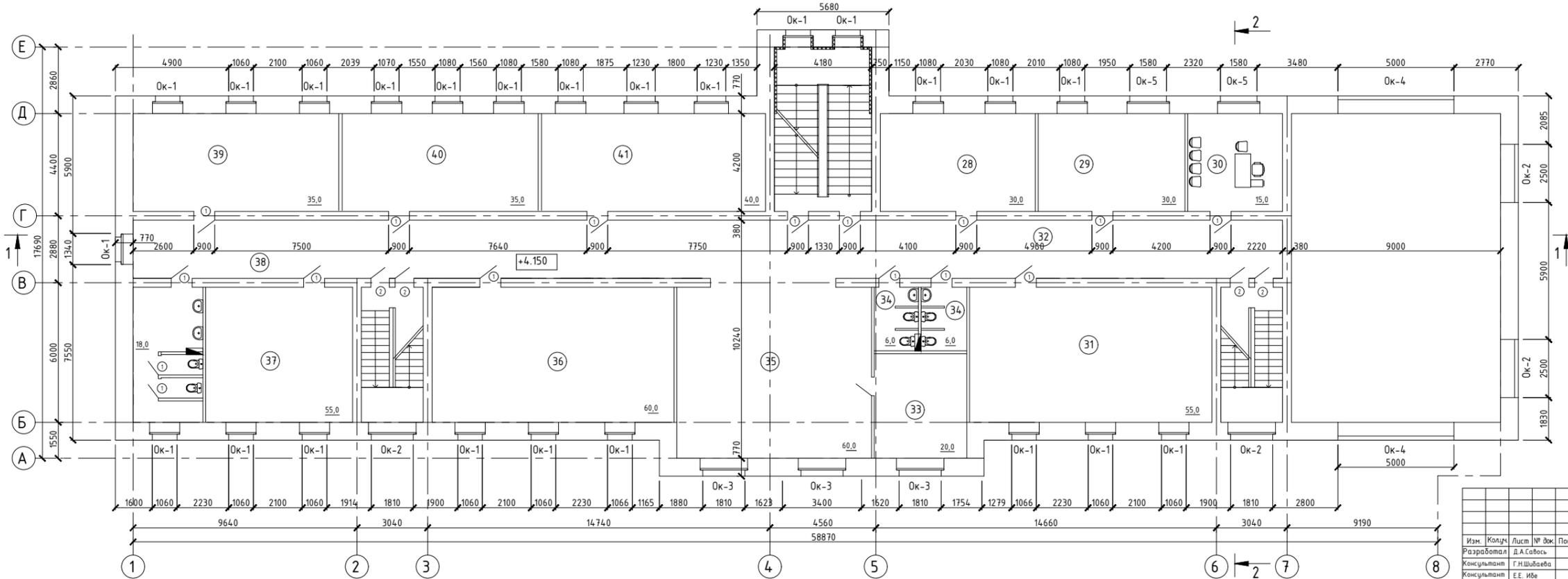
Deef
(подпись)

Савость Дарья Александровна
(Ф.И.О.)

План 1 этажа на отм.+0,000



План 2 этажа на отм.+4,000

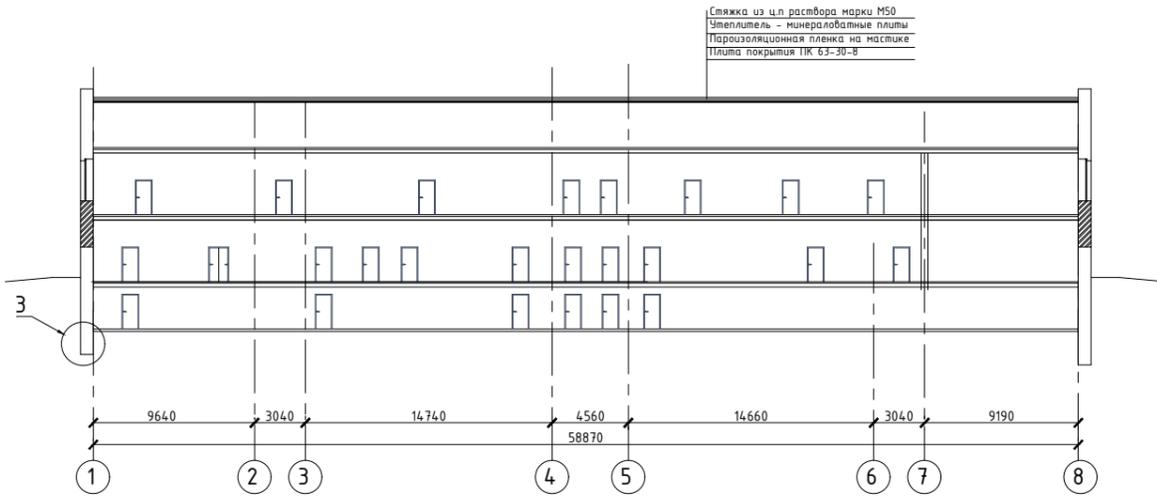


Экспликация помещений

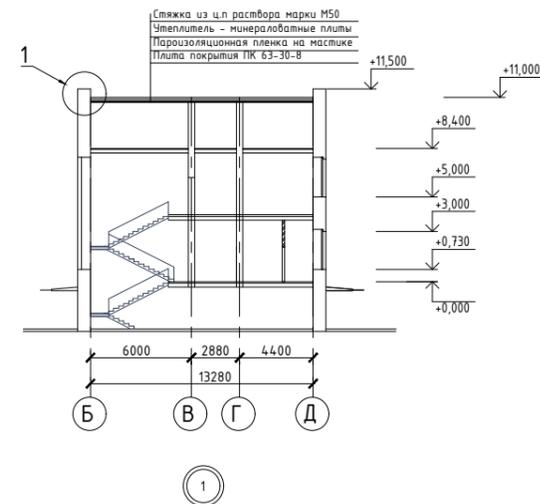
Обозначение	Площадь м ²	Кат. помещения
Первый этаж		
1	60,0	
2	20,0	
3	6,0	
4	60,0	
5	16,2	
6	3,5	
7	120,0	
8	16,0	
9	16,0	
10	40,0	
11	16,2	
12	28,0	
13	12,0	
14	12,0	
15	12,0	
16	12,0	
17	50,0	
18	50,0	
19	16,2	
20	38,0	
21	25,0	
22	8,0	
23	8,0	
24	5,0	
25	4,0	
26	7,0	
27	18,0	
Итого первый этаж		
854,0		
Второй этаж		
28	30,0	
29	30,0	
30	15,0	
31	55,0	
32	40,0	
33	20,0	
34	6,0	
35	60	
36	60	
37	55,0	
38	40,0	
39	35,0	
40	35,0	
41	40,0	
Итого второй этаж		
854,0		
ИТОГО		
1708,0		

БР 08.03.01				
ХТИ-филиал СФУ				
Изм.	Кол-во	Лист	№ док	Подпись
Разработал	Д.А.Савость			
Консультант	Г.Н.Шайбаева			
Консультант	Е.Е.Иль			
Руководит.	Г.Н.Шайбаева			
Н.контр.	Г.Н.Шайбаева			
Зав.кафедр.	Г.Н.Шайбаева			
Начальная школа на 200 мест в VII жилом районе г. Абакан РХ				
План 1 этажа на отм.+0,000, План 2 этажа на отм.+4,000, Экспликация помещений				
Стадия	Лист	Листов		
	2	7		
Кафедра "Строительство"				

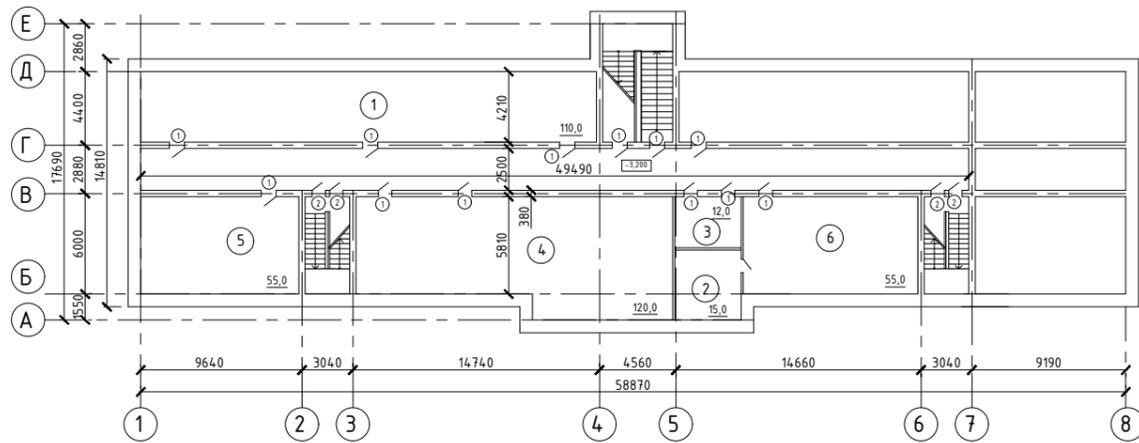
Разрез 1-1



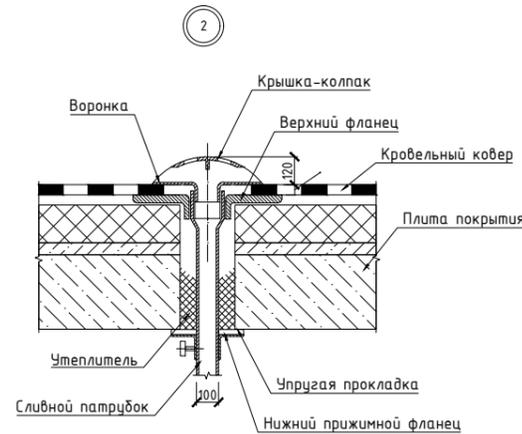
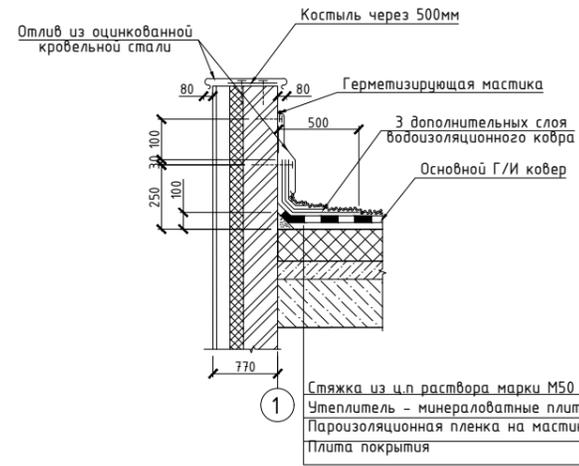
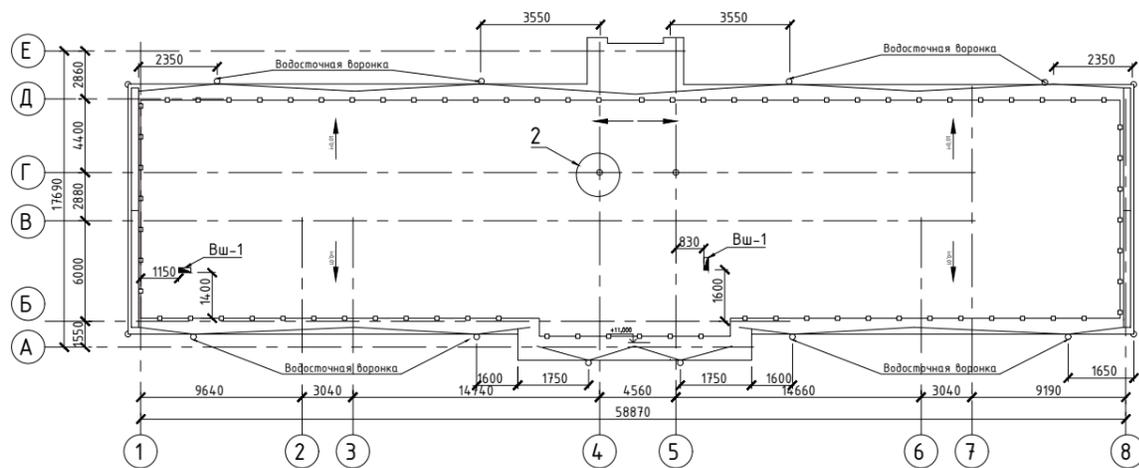
Разрез 2-2



План подвала отм.-3,200



План кровли



Экспликация помещений(подвал)

Обозначение	Площадь м ²	Кат. помещения
Подвал		
1 Техническое помещение	110,0	
2 Бойлерная	15,0	
3 Саун.узел.	12,0	
4 Склад инвентаря	120,0	
5 Электрощитовая	55,0	
6 Тепловой узел	55,0	

Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
Оконные блоки				
Ок-1	ГОСТ 30674-99	ОП В1 1400-2400 (4М1-12-4М1-12-4М1)	56	
Ок-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2050-3100 (4М1-12-4М1-12-4М1)	6	
Ок-3	ГОСТ 30674-99	ОП В3 1400-2400 (4М1-12-4М1-12-4М1)	5	
Ок-4	ГОСТ 30674-99	ОП В4 5000-6500 (4М1-12-4М1-12-4М1)	2	
Ок-5	ГОСТ 30674-99	ОП В5 1800-2400 (4М1-12-4М1-12-4М1)	4	
Дверные блоки				
1	ГОСТ 30970-2002	ДВВ-9	31	
2	ГОСТ 30970-2002	ДВВ-1-8	8	
3	ГОСТ 30970-2002	ДВВ-14	2	
4	ГОСТ 30970-2002	ДВВ-25	1	

Экспликация полов

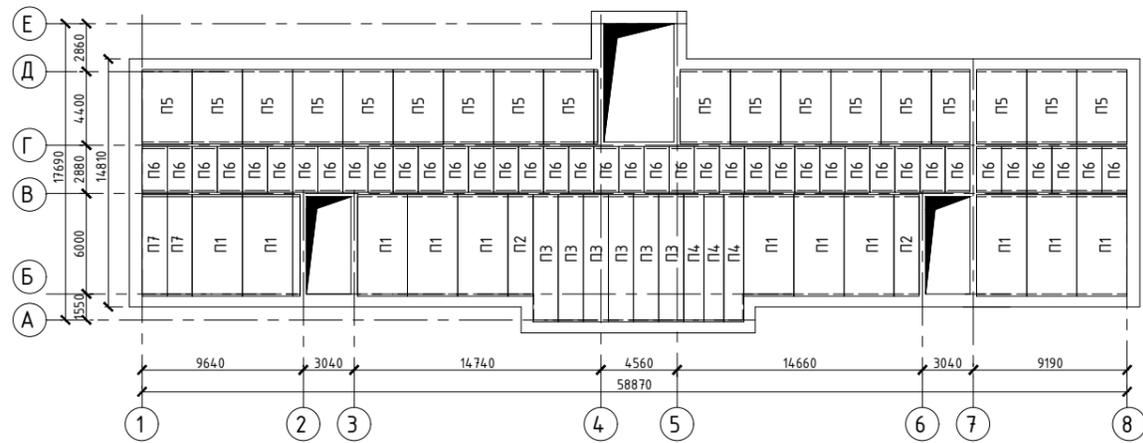
Номер помещений	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола(наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь м ²
1	1		1. Покрытие - линолеум ГОСТ 18108-2016 2. Прокладка - холодная мастика на водостойких вяжущих -1мм 3. Гидроизоляция в 2 слоя 4. Эвтроизоляция -5мм 5. Ж/б.конструкции перекрытия	94,0
2	2		1. Керамическая плитка с нескользкой поверхностью-10мм 2. Цементно-песчаная стяжка М150-100мм 3. Гидроизоляция в 2 слоя 4. Подстилающий слой из бетона В10-100мм 5. Ж/б.конструкции перекрытия	150,0
3	3		1. Линолеум гомогенный на клею-10мм 2. Цементно-песчаная стяжка М150-100мм 3. Плиты пенополистирольные -50мм 4. Гидроизоляция в 2 слоя 5. Подстилающий слой из бетона В10-100мм 5. Ж/б.конструкции перекрытия	250,0

Примечание

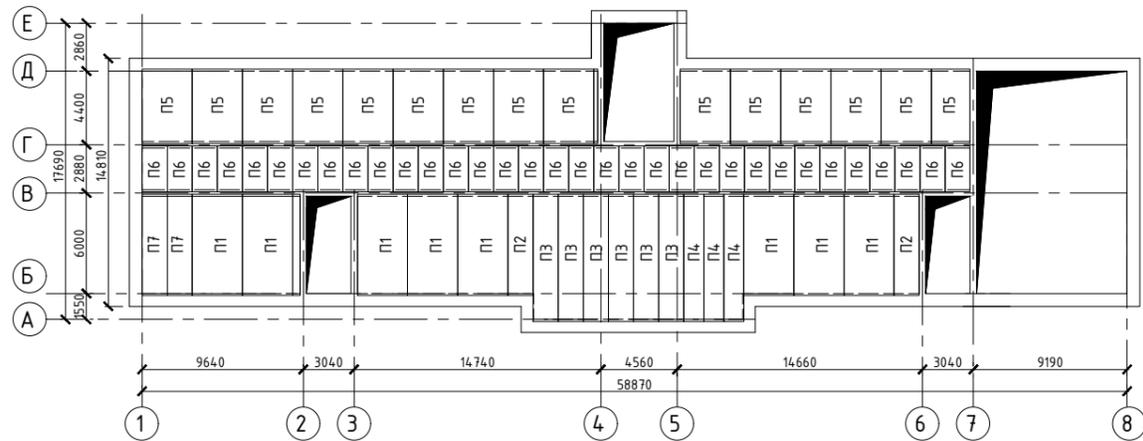
1. Элементы несущих конструкций защитить в соответствии с указаниями СП 55-101-2000 до соотв. предела огнестойкости
2. Гидроизоляция кирпичных стен выполнять из цементно-песчаного раствора состава 1:2, толщиной 30мм.
3. Кладку армировать сеткой о 4Вр1 с шагом 100х100 через 2 ряда блоков по высоте.
4. Класс по функциональной пожарной опасности:Степень огнестойкости здания - II. Класс по конструктивной пожарной опасности - С0. Уровень ответственности здания - II

БР 08.03.01							
ХТИ-филиал СФУ							
Изм.	Кол-во	Лист	№ док	Подпись	Дата		
Разработал	Д.А.Савось						
Консультант	Г.Н.Шайбаева				Начальная школа на 200 мест в VII жилон районе г. Абакан РХ		
Консультант	Е.Е. Ибе				Стадия	Лист	Листов
Руководит.	Г.Н.Шайбаева					3	7
Н.компр	Г.Н.Шайбаева				Разрез 2-2,3-3/План подвала отм.-3,200/План кровли/Узел 1,2,экспликация полов,спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов	Кафедра "Строительство"	
Зав.кафед.	Г.Н.Шайбаева						

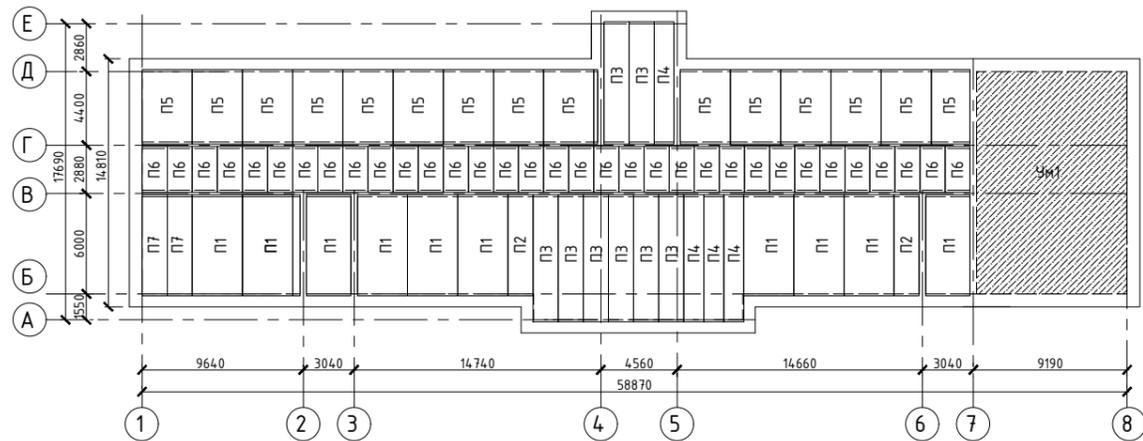
Монтажная схема плит междуэтажного перекрытия на отм. +0,000



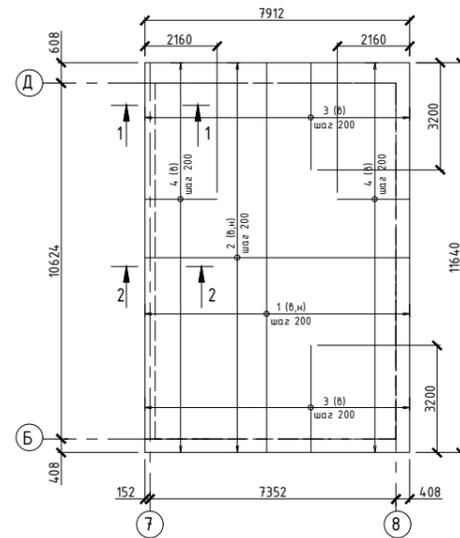
Монтажная схема плит междуэтажного перекрытия на отм. +4,000



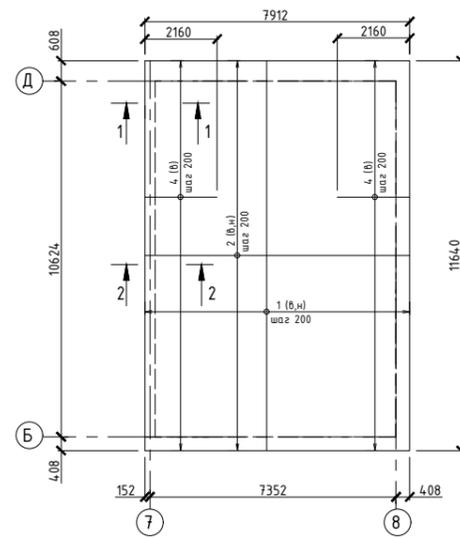
Монтажная схема плит чердачного перекрытия на отм. +8,000



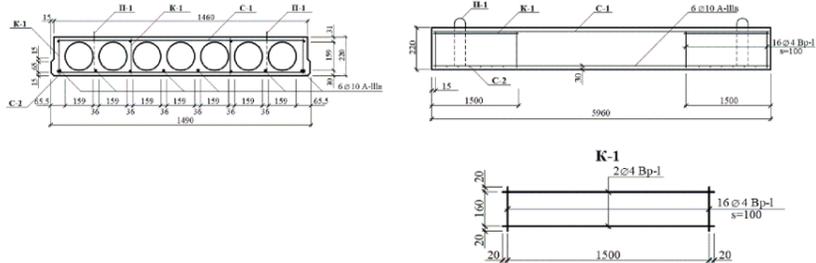
Монолитный участок Ум1 на отм. +8,000 верхнее армирование



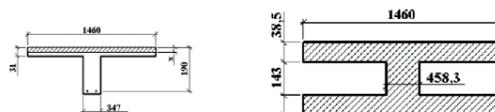
Монолитный участок Ум1 на отм. +8,000 нижнее армирование



Армирование многпустотной плиты



Поперечное сечение многпустотной плиты



Спецификация элементов перекрытий

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.				Масса ед., кг	Примечание
			Подвал	1 этаж	Чердак	Всего		
П1	Серия 1.14.1-19с	ПК60.30-8AmVm	12	9	11	32		
П2	Серия 1.14.1-19с	ПК60.15-8AmVm	2	2	2	6		
П3	Серия 1.14.1-19с	ПК76.15-8AmVm	6	6	8	20		
П4	Серия 1.14.1-19с	ПК76.12-8AmVm	3	3	4	10		
П5	Серия 1.14.1-19с	ПК45.30-8AmVm	18	15	15	48		
П6	Серия 1.14.1-19с	ПК27.15-8AmVm	39	33	33	105		
П7	Серия 1.14.1-19с	ПК60.15-8AmVm	2	2	2	6		
Ум1		Участок монолитный Ум1	-	-	1	1		

Спецификация на монолитный участок Ум1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 34028-2016	φ12A500 L=14510	100	12,9	
2	ГОСТ 34028-2016	φ12A500 L=9870	146	8,8	
3	ГОСТ 34028-2016	φ12A500 L=4000	100	3,6	
4	ГОСТ 34028-2016	φ12A500 L=2700	146	2,4	
5	ГОСТ 34028-2016	φ6A240 L=1220	146	230	
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон класса В20	м3	31,7	

Спецификация материалов на 1ПК59.15-АIIIВ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
С-1	данный лист	Сетка С-1	1	10	
С-2	данный лист	Сетка С-2	2	3,74	
К-1	данный лист	Каркас К-1	4	0,62	
Детали					
П-1	ГОСТ 5781-82*	Петля монтажная φ12AL=970	4	0,86	
1	ГОСТ 5781-82*	φ10 АIIIВ L=5830	6	3,6	
Материалы					
	ГОСТ 25192-2012	Бетон класса В20	1,088		м3

Ведомость расхода стали, кг

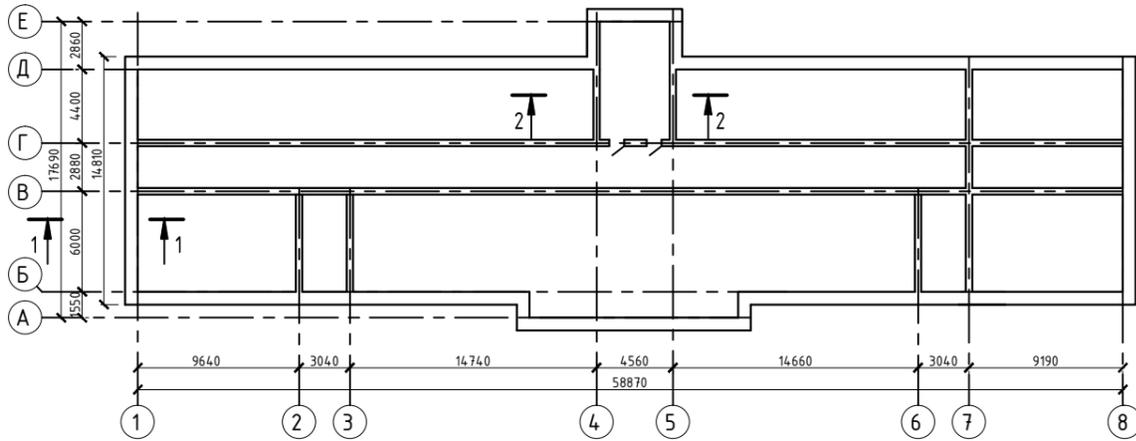
Марка элемента	Напряженная арматура класса		Изделия арматурные				Всего на изделие	
	АIII	Итого	Арматура класса		Всего			
			АI	Вр-I				
1ПК59.15-АIIIВ	21,6	21,6	3,44	3,44	19,96	19,96	20,4	42

Спецификация арматурных изделий

Марка изделия	Поз. дет.	Наименование	Кол.	Масса 1 дет., кг	Масса изделия, кг
С-1	2	φ4 Вр-I ГОСТ 5960-8ℓ=1410	30	0.14	10
	3	φ4 Вр-I ГОСТ 5960-8ℓ=5830	10	0.58	
С-2	2	φ4 Вр-I ГОСТ 5960-8ℓ=1410	16	0.14	3.74
	4	φ4 Вр-I ГОСТ 5960-8ℓ=1530	10	0.15	
К-1	5	φ4 Вр-I ГОСТ 5960-8ℓ=1540	2	0.15	0.62
	6	φ4 Вр-I ГОСТ 5960-8ℓ=200	16	0.02	

			БР 08.03.01		
			ХТИ-филиал СФУ		
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал					
Конструктор					
Руководит.					
			Начальная школа на 200 мест в VII жилом районе г. Абакан РХ		
Н.компр					
Зав.кафед.					
			Кафедра "Строительство"		

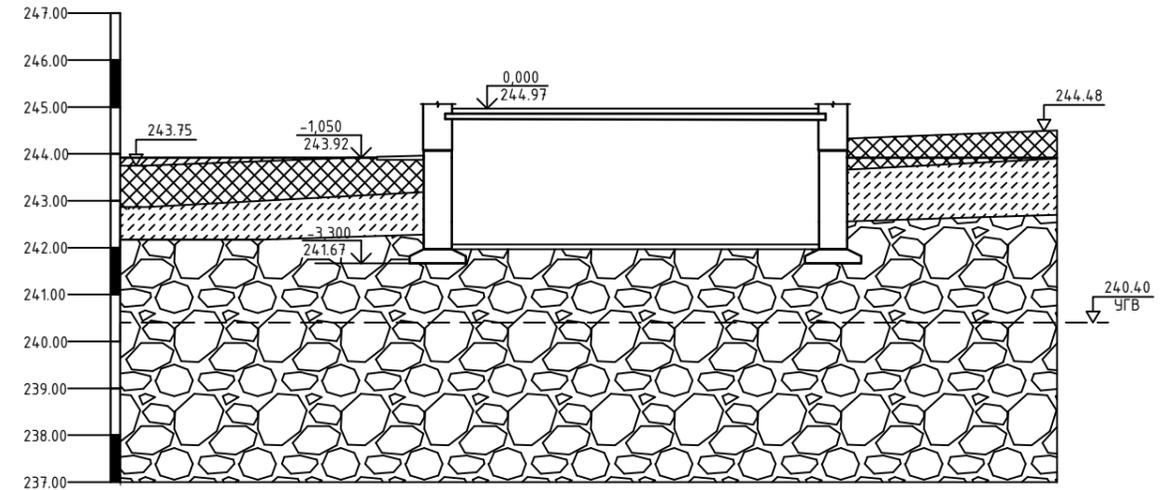
План фундаментов



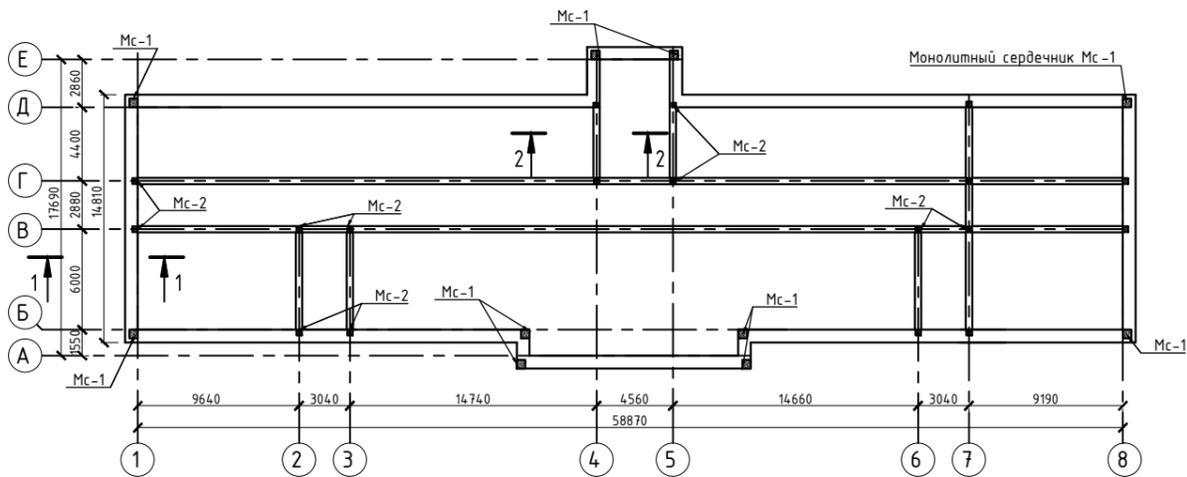
Условные обозначения

- Техногенный (насыпной) грунт
- Супесь твердая
- Гравийный грунт с песчаным заполнителем

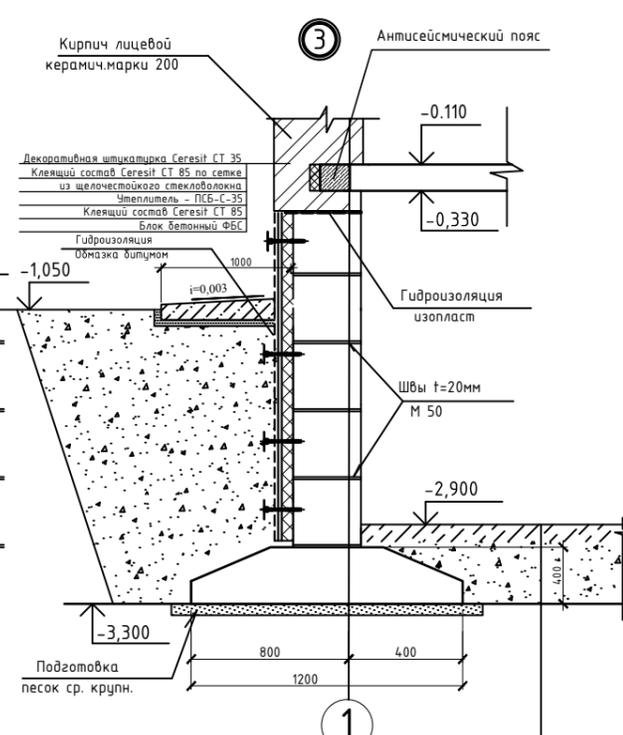
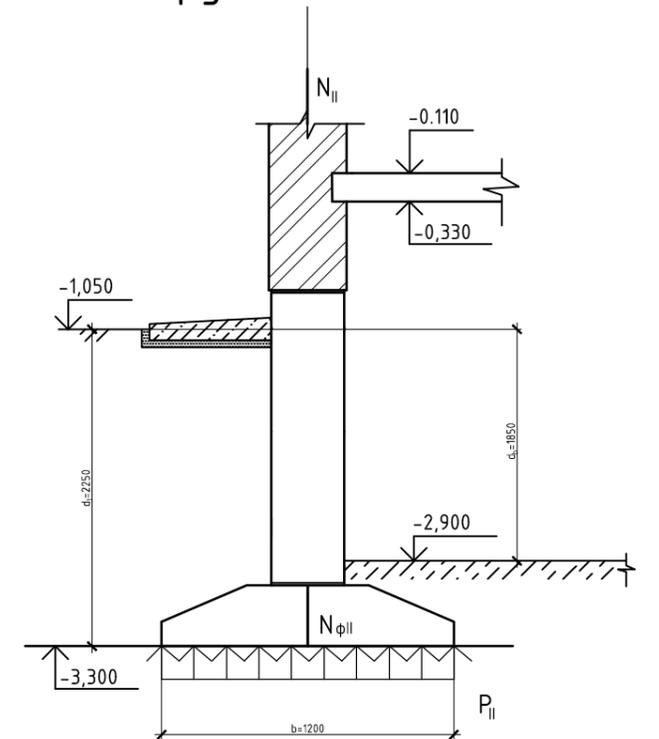
Инженерно-геологический разрез



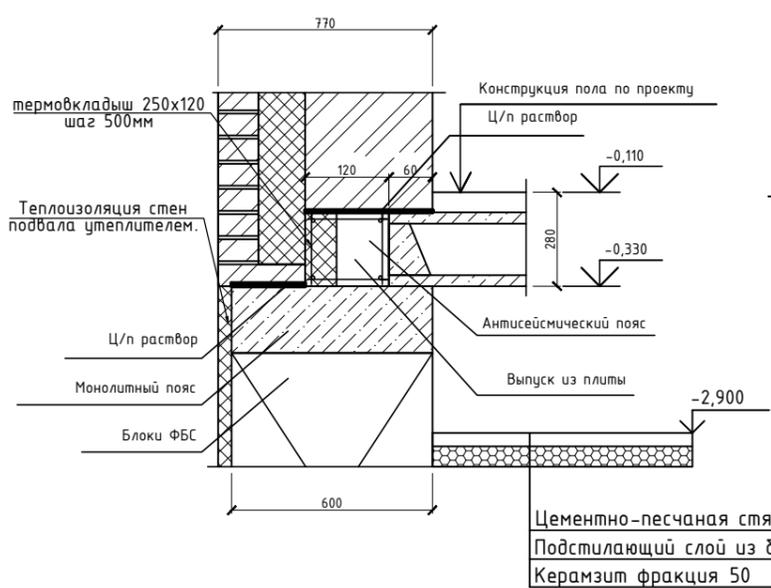
План расстановки сердечников



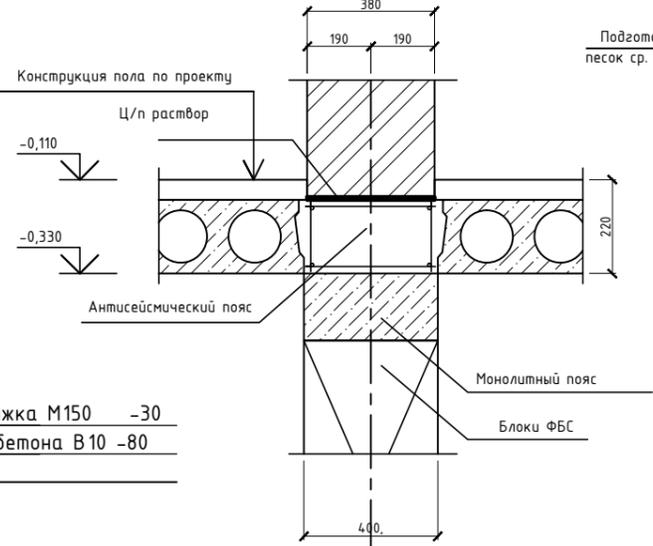
Расчетная схема фундамента



1-1



2-2



- За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, которая соответствует абсолютной отметке 244,97.
- Обратную засыпку пазух фундаментов производить непучинистым грунтом слоями 20 -30 см с тщательным уплотнением до плотности сухого грунта 155 тс/м³. В процессе выполнения работы должна производиться проверка вида применяемого грунта и правильность его отсыпки, степени плотности и влажности и равномерности уплотнения грунта.

				БР 08.03.01		
				ХТИ-филиал СФУ		
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	
Разработал	А.А. Савельев					
Конструктор	Э.Э. Халимов					
Рисовал	Г.Н. Шайбаева					
Инженер	Г.Н. Шайбаева					
Вед. кафедр.	Г.Н. Шайбаева					
				Начальная школа на 200 мест в VII жилом районе г. Абакан РХ		Студия
				План фундаментов, Расчетная схема фундамента, Инженерно-геологический разрез, Узлы 1-1, 2-2, 3;		Лист
						Листов
						5
						7
						Кафедра "Строительство"

Календарный план производства работ

№ п/п	Наименование работ	Объем		Требуемые механизмы	Число смен	Численность рабочих в смену, чел.	Состав звена	2019г												2020г																	
		ед.из.	кол-во					Рабочие дни												Рабочие дни																	
								сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март																							
				Марка	Колич.	Продолжительность работ, дни		1-7	8-14	15-21	22-28	29-35	36-42	43-49	50-56	57-63	64-70	71-77	78-84	84-91	92-98	99-105	106-112	113-119	120-126	127-133	134-140	141-147	148-154	155-161	162-168	169-175	176-182	183-189	190-196	197-203	204-210
	Подготовительные работы	5%	-	Бульдозер	1	1	1	2																													
1	Снятие растительного слоя	1000 м3	0,5	Бульдозер	1	1	1	5																													
2	Разработка грунта в котловане	1000 м3	0,83	Экскаватор	5,2	12	1	5																													
3	Доработка грунта вручную	100 м3	0,69	-	-	2	1	5																													
3	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований	100 м3	0,27	-	-	2	1	5																													
4	Устройство бетонной подготовки	100 м3	0,4	РДК-25	0,2	4	1	5																													
4	Устройство фундаментной подушки	100 м3	0,74	РДК-25	0,2	8	1	5																													
5	Укладка блоков и плит ленточных фундаментов	100 шт	5,14	РДК-25	2,5	16	1	6																													
6	Обратная засыпка с уплотнением пневматическими трамбовками	100 м3	8,2	Бульдозер	6	4	1	5																													
7	Установка панелей перекрытия, блоков	100шт	1,84	50,23	3	7	1	5																													
8	Установка маршей-площадок	1 м	0,2	5,19	МКГ-25	0,8	1	5																													
9	Кладка стен кирпичных	1 м3	1088	120,0	РДК-25	1,7	40	1	10																												
10	Кладка перегородок	100 м2	20,5	2,14	РДК-25	1,7	20	1	10																												
11	Монтаж кровли	100 м2	9,3	230,4	РДК-25	6,2	14	1	12																												
12	Устройство полов	100 м2	19,05	320,0		13,4	14	1	5																												
13	Монтаж оконных, дверных блоков, ворот	100 м2	13,4	60,5	-	2,2	10	1	5																												
14	Устройство потолков	100 м2	36,7	27,6	-	0,2	14	1	8																												
15	Штукатурка стен	100 м2	36,7	196	-	14,4	20	1	4																												
16	Гладкая облицовка стен, столбов,	100 м2	1,07	9,2	-	0,1	3	1	3																												
17	Окраска стен	100 м2	49,7	110,1	-	0,1	10	1	4																												
18	Сантехнические работы	2%	29,7	-	-	7	1	4																													
19	Электромонтажные работы	3%	44,5	-	-	10	1	4																													
20	Благоустройство	5%	74,2	Экскаватор	1	25	1	3																													

График движения рабочих

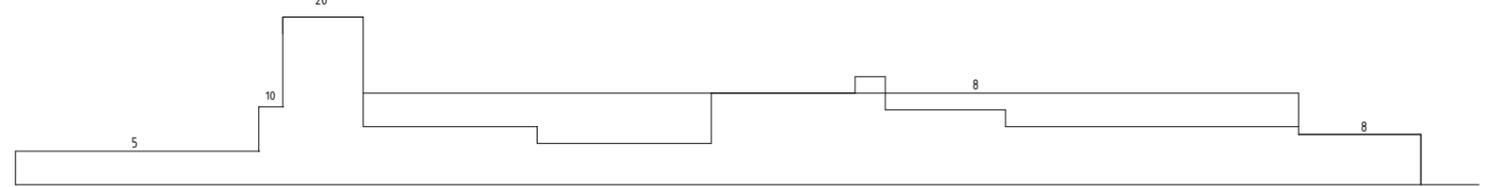


График движения основных строительных машин по объекту

Наименование	Ед. изм.	Число машин	1-7	8-14	15-21	22-28	29-35	36-42	43-49	50-56	57-63	64-70	71-77	78-84	84-91	92-98	99-105	106-112	113-119	120-126	127-133	134-140	141-147	148-154	155-161	162-168	169-175	176-182	183-189	190-196	197-203	204-210				
ДЗ-25	1 эл.	1																																		
ЭО-4121А	1 эл.	1																																		
РДК-25	1 эл.	1																																		

График поставки основных строительных конструкций и материалов

№ п/п	Тип автомобиля тягача	Грузо-подъемность т	Кол-во	Число рейсов	Конструкция	Кол-во	1-7	8-14	15-21	22-28	29-35	36-42	43-49	50-56	57-63	64-70	71-77	78-84	84-91	92-98	99-105	106-112	113-119	120-126	127-133	134-140	141-147	148-154	155-161	162-168	169-175					
1	КаМАЗ 5410	8,1	1	12	Железобетон	54м																														
2	КаМАЗ 5410	8,1	1	18	Плиты перекрытия	847м2																														
3	КаМАЗ 5410	8,1	1	12	Кирпич	66т.шт																														
4	КаМАЗ 5410	8,1	1	2	Окна и двери	14шт																														
5	КаМАЗ 5410	8,1	1	2	Ворота	4шт																														

БР 08.03.01					
ХТИ-филиал СФУ					
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Д.А. Савось				
Консультант	А.Н. Дулесов				
Руководит.	Г.Н. Шибяева				
Начальная школа на 200 мест в VII жилом районе г. Абакан РХ					
Календарный план производства работ/график движения рабочих/график поставки основных строительных конструкций и материалов/Технико-экономические показатели					
И.контр.	Г.Н. Шибяева				
Зав. кафедр.	Г.Н. Шибяева				
Стдия	Лист	Листов			
	6	7			
			Кафедра "Строительство"		

Экспликация зданий и сооружений

№	Наименование	Кол-во	Размеры в плане	Площадь, м ²	Тип сооружения	ГОСТ
1	Школа на 200мест	1	17,7x58,8	1708	проектируемое	ГОСТ 22853-86 "Здания мобильные"
2	Бытовые помещения	2	6x3	18	временное	
3	Прорабская	1	6x3	18	временное	
4	Гардеробная	1	6x3	18	временное	
5	Материальный склад	1	6x3	18	складское	
6	Надворная уборная	1	2x4	8	временное	
7	КПП	1	2x2	4	временное	

Технико-экономические показатели стройгенплана

№	Наименование	Площадь, м ²
1	Площадь здания	1708
2	Площадь застройки	5500
3	Площадь временных дорог	800
4	Коэффициент застройки	0,35
5	Длина временных дорог	180
6	Длина временного водопровода	90
7	Длина временного электроснабж.	240
8	Коэффициент использ. площади	0,75
9	Общая площадь складского хозяйства	177
10	Общая площадь административно-бытовых зданий	94

Схема строповки тары с бетоном / Схема строповки арматурных каркасов

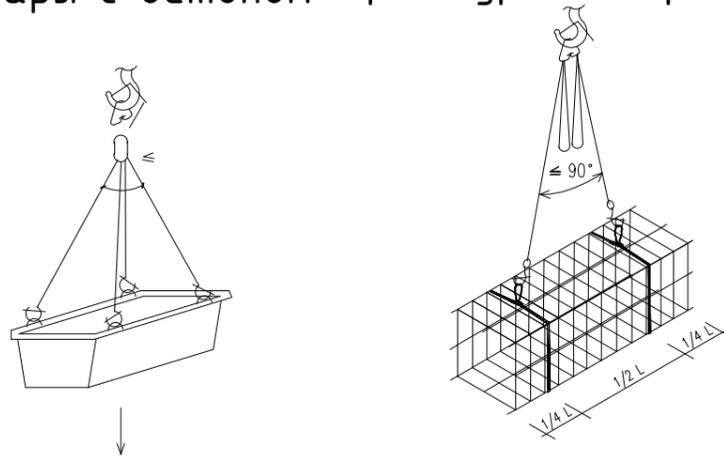
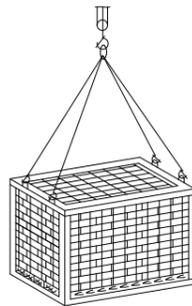
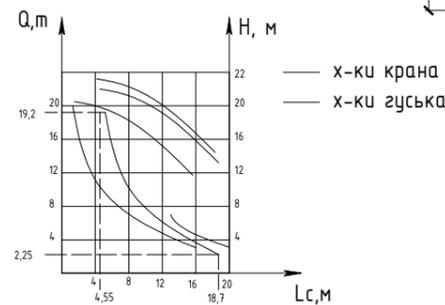


Схема строповки поддона с кирпичом



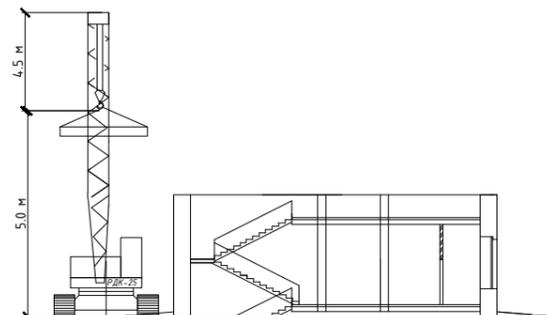
Грузовые характеристики крана РДК-25



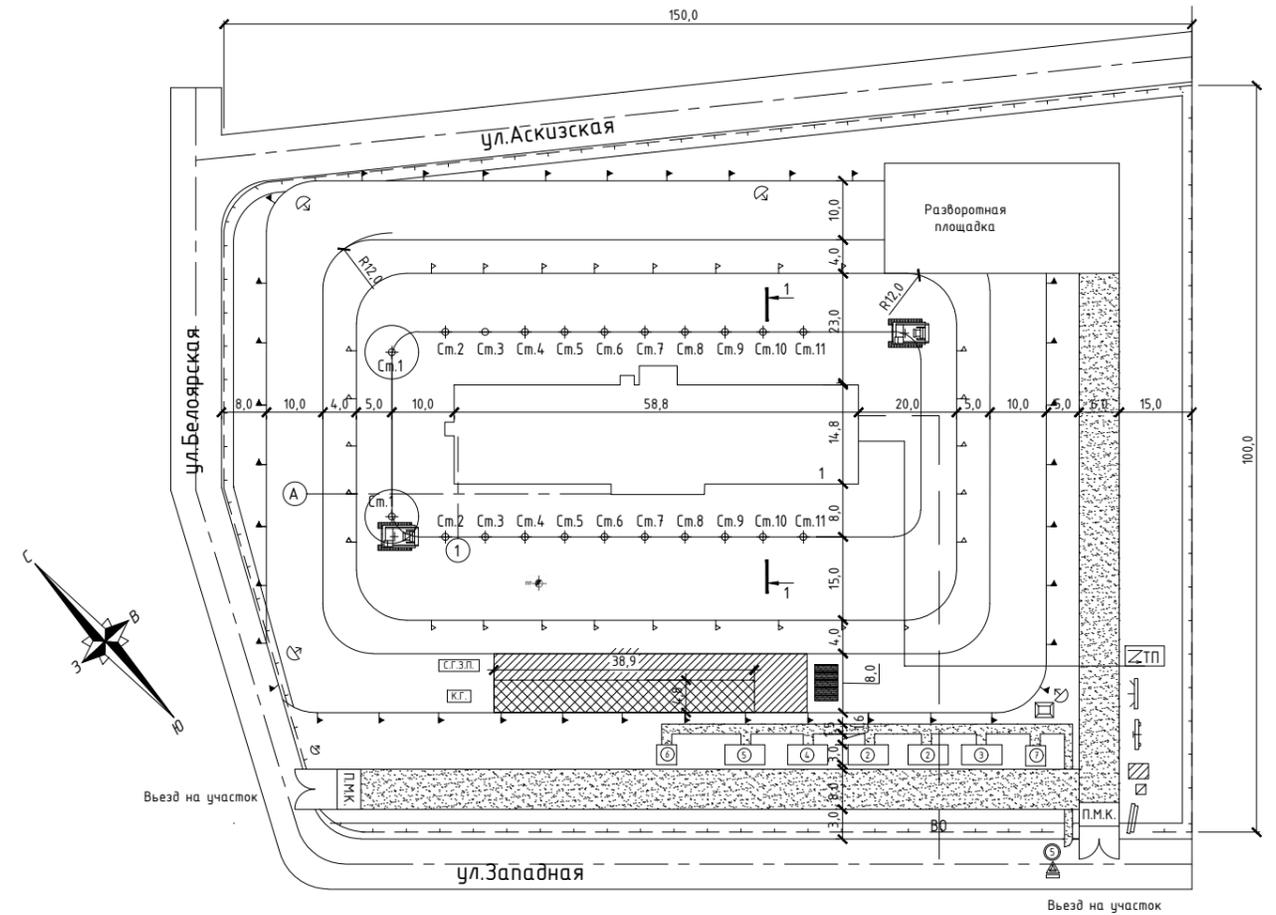
Условные обозначения

	Строящийся объект
	Существующее здание
	Ограждение стройплощадки
	Ст.1 Место стянки крана
	Граница зоны действия крана
	Линия границы опасной зоны при работе крана
	Линия границы опасной зоны при падении предметов со здания
	Радиус опасной зоны и рабочий вылет стрелы соответственно
	Временная автодорога
	Опасная зона дороги
	Зона складирования материалов и конструкций
	Дорожный знак "Ограничение максимальной скорости" 3.24
	Прожектор
	Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
	Указатель гидрантов и водоотсточников
	Стена с противопожарным инвентарем
	Ящик с песком
	Въездная стена с транспортной схемой
	Стена со схемами строповки и таблицей масс грузов
	Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
	Место хранения контрольного груза
	Мусороприемный бак
	Пункт мойки колес
	Трансформаторная подстанция
	Временный водопровод
	Подготовка бетонного раствора
	Пожарный гидрант

Разрез 1 - 1



Общеплощадочный стройгенплан



Указания по производству работ и технике безопасности

При перевозке и временном складировании конструкций (изделий) в зоне монтажа следует соблюдать следующие требования:

- конструкции должны находиться в положении, соответствующем проектному (балки, связи, распорки и т.п.), а при невозможности выполнения этого условия - в положении, удобном для транспортирования и передачи в монтаж (колонны) при условии обеспечения их прочности;
- конструкции опирать на инвентарные подкладки и прокладки прямоугольного сечения, расположенные в местах, указанных в проекте;
- конструкции надежно закреплять для предохранения от опрокидывания, продольного и поперечного смещения, взаимных ударов друг о друга или о конструкции транспортных средств; крепления должны обеспечивать возможность выгрузки каждого элемента с транспортных средств без нарушения устойчивости остальных;
- выступающие детали предохранять от повреждения; заводская маркировка должна быть доступна для осмотра;
- крепежные изделия следует хранить в закрытом помещении, рассортированными по видам и маркам, болты и гайки - по классам прочности и диаметрам, а высокопрочные болты, гайки и шайбы - и по партиям. Запрещается применение болтов, не имеющих на головке заводской маркировки временного сопротивления, клеина предприятия-изготовителя, условного обозначения номера плавки, а на болтах климатического исполнения ХЛ (по ГОСТ 15150-69) - также и букв "ХЛ".
- Щуп, толщиной 0,3 мм не должен входить в зазоры между деталями соединения. Конструкции при складировании сортировать по маркам и укладывать с учетом очередности монтажа. Запрещается перемещение любых конструкций волоком.
- Защиту стальных строительных конструкций от коррозии произвести в соответствии с требованиями СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85, СНиП 3.04.03-85 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии".

При монтаже стальных элементов конструкций предусмотрены мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более
- передвигающиеся конструкции, грузы;
- обрушение незакрепленных элементов конструкций здания;
- падение вышерасположенных материалов, инструмента;
- опрокидывание машин, падение их частей, повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц, запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной захватке (участке), над которыми производятся перемещение, установка и временное закрепление элементов стальных конструкций. Перед подъемом каждого монтажного элемента необходимо проверить:

- соответствие его проектной марке, состоянию закладных изделий и установочных рисков, отсутствие грязи, снега, наледи, поврежденной отделки, грунтовок и окраски;
- наличие на рабочем месте необходимых соединительных деталей и вспомогательных материалов;
- правильность и надежность закрепления грузозахватных устройств;

а также оснастить в соответствии с ППР средствами подмащивания, лестницами и ограждениями.

Окраску и антикоррозионную защиту конструкций и оборудования в случаях, когда они выполняются на строительной площадке, следует производить до их подъема на проектную отметку. После подъема производить окраску или антикоррозионную защиту следует только в местах стыков и соединений конструкций.

БР 08.03.01				
ХТИ-филиал СФУ				
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись
Разработал	Савось			
Консультант	Дулесов			
Руководит	Шибалева Г.Н.			
Н.контр	Шибалева Г.Н.			
Зав.кафед.	Шибалева Г.Н.			

Начальная школа на 200 мест в VIII жилом районе г. Абакан РХ

Общеплощадочный строительный проект: общие характеристики крана, схемы строповки, указания по производству работ и технике безопасности, условные обозначения, экспликация зданий и сооружений, технико-экономические показатели строительства, Разрез 1 - 1

Кафедра "Строительство"

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой



Г.Н. Шibaева

подпись инициалы, фамилия

« 25 » 06 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

код и наименование направления

Начальная школа на 200 мест в VII жилом районе в г. Абакане РХ

тема

Пояснительная записка

Руководитель



подпись, дата

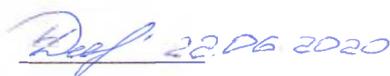
к.т.н., доцент

должность, ученая степень

Г. Н. Шibaева

инициалы, фамилия

Выпускник



подпись, дата

Д.А. Савось

инициалы, фамилия

Абакан 2020

Продолжение титульного листа БР по теме Начальная школа на 200 мест в VII жилком районе в г. Абакане РХ

Консультанты по
разделам:

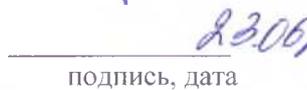
Архитектурный
наименование раздела

 20.06.20 Г. Н. Шibaева
подпись, дата инициалы, фамилия

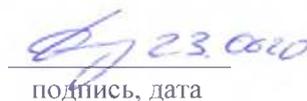
Конструктивный
наименование раздела

 23.06.20 Р.В. Шалгинов
подпись, дата инициалы, фамилия

Основания и фундаменты
наименование раздела

 23.06.20 О.З. Халимов
подпись, дата инициалы, фамилия

Технология и организация
строительства
наименование раздела

 23.06.20 А.Н. Дулесов
подпись, дата инициалы, фамилия

ОТиТБ
наименование раздела

 23.06.20 Е. А. Бабушкина
подпись, дата инициалы, фамилия

Оценка воздействия на
окружающую среду
наименование раздела

 23.06.20 Е.А. Бабушкина
подпись, дата инициалы, фамилия

Экономика
наименование раздела

 23.06.20 Г. В. Шурьшева
подпись, дата инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 24.06.20 Г.Н. Шibaева
подпись, дата инициалы, фамилия

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

Хакасский технический институт-филиал СФУ
институт
Строительство
Кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 Г.Н. Шibaева
подпись инициалы, фамилия
« 06 » 04 2020 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

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

Студенту (ке) Савось Дарье Александровне
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа 3-35 Направление (специальность) 08.03.01
(код)

Строительство
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы Начальная школа на 200 мест в VII жилом районе в г. Абакане РХ

Утверждена приказом по университету № 214 от 06.04.2020

Руководитель ВКР Галина Николаевна Шibaева, канд. техн. наук, доцент кафедры «Строительство»
(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, охрана труда и техника безопасности, 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 
(подпись)

Г.Н. Шibaева
(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению 
(подпись)

Д.А. Савось
(инициалы и фамилия)

06 » 04 2020 г.

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 № 3-35
Савось Дарьи Александровны
(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему Начальная школа на 200 мест в VII жилом районе в г.
Абакане 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 83 листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой Шибаета Г.Н. Шибаета
«25» 06 2020 г.

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Савось Дарья Александровны.
(фамилия, имя, отчество)

на тему Начальная школа на 200 мест в VII жилом районе в г. Абакане РХ

Актуальность тематики и ее значимость:

В данном районе наблюдается отсутствие мест для пребывания детей в возрасте до 7 лет для обучения общеобразовательным дисциплинам, которые будут представлены в проектируемой начальной школе на 200 мест.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: Работа состоит из 7 разделов выполненная на листах формата А4 включающая в себя Архитектурно-строительную часть, конструктивную часть, основание и фундаменты, технологию и организацию строительства, Безопасность жизнедеятельности, оценка воздействия на окружающую среду, сметы.

Использование ЭВМ: Во всех основных расчетных разделах бакалаврской работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, Internet Explorer, Grand Смета, ArchiCAD 21, Artlantis Studio 5.0.

Разработка экологических и природоохранных мероприятий: Произведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий, в работе предусмотрено использование экологически чистых материалов, а также предусмотрено озеленение и благоустройство территории.

Качество оформления: Пояснительная записка и чертежи выполнены с высоким качеством на ЭВМ. Распечатка работы сделана на лазерном принтере с использованием цветной печати для большей наглядности.

Освещение результатов работы: Результаты проведенной работы изложены последовательно, носят конкретный характер и освещают все этапы строительства.

Степень авторства: Содержание бакалаврской работы разработано автором самостоятельно.

Автор бакалаврской работы



подпись

Савось Дарья Александровна
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы



подпись

Шибеева Галина Николаевна
(фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

The graduation project of Savos' Dar'i Aleksandrovny
(first name, surname)

The theme: "Nachal'naya shkola na 200 mest v VII zhilom rayone v g. Abakane RKH"

The relevance of the work and its importance:

In this area, there is a lack of places for children under 7 years of age to study general subjects, which will be presented in the designed elementary school with 200 seats.

Calculations carried out in the explanatory note:

The work consists of 7 sections performed on sheets of A4 format including the Architectural and construction part, structural part, foundation and foundations, construction technology and organization, Life safety, environmental impact assessment, estimates.

Usage of computer: In all sections of the graduation project including the execution of the explanatory note and graphical part the computer standard and special building programs are used: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, Grand Smeta, ArchiCAD 21, Artlantis Studio 5.0.

The development of environmental conservation activities: The calculation of emissions into the atmosphere caused by a variety of impacts is made, the use of eco-friendly materials is provided in the work, as well as planting of greenery and improving the territory.

Quality of execution: The explanatory note and drawings are made with high quality on a computer. Printing work is done on a laser printer with color prints for better visibility.

Presentation of results: The results of this work are set out in sequence; they are specific and cover all stages of construction.

Degree of the authorship: The content of the graduation work is developed by the author independently.

The author of the graduation project


Signature

Savos' Dar'ya Aleksandrovna
(first name, surname)

Project supervisor


Signature

Tanks Yevgeny Vladimirovich
(first name, surname)

