

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

Хакасский технический институт

институт

Строительство

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Г.Н. Шибаета

подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

код и наименование направления

Реконструкция торгово-офисного центра «Саяны» с устройством подземных

тема

парковок в г. Абакане РХ

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

к.т.н, доцент

должность, ученая степень

Р.В. Шалгинов

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

Ю.М. Гражданкин

инициалы, фамилия

Абакан 2020

Продолжение титульного листа БР по теме «Реконструкция
торгово-офисного центра «Саяны» с устройством подземных парковок
в г. Абакане РХ»

Консультанты по
разделам:

<u>Архитектурно-строительный</u> наименование раздела	_____	<u>Е.Е.Ибе / Г. Н. Шибаета</u> инициалы, фамилия
<u>Расчетно-конструктивный</u> наименование раздела	_____	<u>Шалгинов Р.В.</u> инициалы, фамилия
<u>Основания и фундаменты</u> наименование раздела	_____	<u>О.З. Халимов</u> инициалы, фамилия
<u>Технология и организация строительства</u> наименование раздела	_____	<u>Т. Н. Плотникова</u> инициалы, фамилия
<u>ОТиТБ</u> наименование раздела	_____	<u>Е.А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия
<u>Оценка воздействия на окружающую среду</u> наименование раздела	_____	<u>Е.А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия
<u>Экономика</u> наименование раздела	_____	<u>Г.В. Шурышева</u> инициалы, фамилия
Нормоконтролер	_____	<u>Г.Н. Шибаета</u> инициалы, фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Архитектурно – строительный раздел	6
1.1 Решение генерального плана	6
1.1.1 Описание местных географических и климатических условий.....	6
1.1.2 Построение розы ветров.....	6
1.2 Объемно – планировочное решение.....	8
1.2.1 Объемно – планировочное решение до реконструкции.....	8
1.2.2 Объемно – планировочное решение после реконструкции.....	8
1.3 Конструктивные решения	8
1.3.1 Конструктивные решения до реконструкции	8
1.3.2 Конструктивные решения после реконструкции.....	9
1.4 Теплотехнический расчет.....	10
1.4.1 Исходные данные для расчета	10
1.4.2 Теплотехнический расчет подвального простенка.....	10
1.4.3 Теплотехнический расчет перекрытия подвального помещения	11
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	11
2.1 Расчет подвального перекрытия.....	11
2.1.1 Расчет плиты перекрытия.....	11
2.1.2 Расчет балочной клетки подвального перекрытия.....	13
2.1.2.1 Расчет второстепенных балок.....	13
2.1.2.2 Расчет главной балки	24
3 Основания и фундаменты.....	35
3.1 Поверочный расчет фундамента.....	36
3.2 Подпорная стенка	38
4 Технология и организация строительства	39
4.1 Описание здания.....	39
4.2 Выбор грузозахватных и монтажных приспособлений	39
4.3 Подсчет объемов работ.....	41
4.4 Выбор разгрузочно–загрузочного крана.....	44
4.5 Подбор и расчет транспортных средств	44
4.5.1 Арматурные изделия.....	45
4.5.2 Деревянные изделия (пиломатериал).....	46

4.5.3 Бетон	48
4.6 Калькуляция трудовых затрат.....	49
4.7 Расчет численно–квалификационного состава бригады и звеньев.....	55
4.8 Расчет нормокомплекта для бригад	55
4.9 Описание принятых методов производства работ.....	56
4.10 Устройство временного водоснабжения.....	57
4.11 Временное электроснабжение	57
4.12 Расчет временных складов строительных материалов и конструкций	58
4.13 Указания по охране труда и технике безопасности.....	60
4.14 Выбор временных зданий и сооружений.....	61
5 Охрана руда и техника безопасности.....	62
5.1 Общие положения безопасности условий труда в строительстве	62
5.2 Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки, участников работ и рабочих мест.....	62
5.3 Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке	63
5.4 Техника безопасности при эксплуатации строительных машин и механизмов	64
5.5 Безопасность труда при производстве бетонных работ.....	64
5.6 Мероприятия по охране объекта в период строительства в целях предотвращения террористических актов	65
6 Оценка воздействия на окружающую среду	65
6.1 Характеристика объекта реконструкции	66
6.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха.....	67
6.3 Оценка воздействия реконструкции объекта на атмосферный воздух	69
6.4 Определение суммарного вредного воздействия	72
6.5 Вывод и рекомендации по разделу.....	73
7 Экономика.....	73
Заключение	75
Список использованных источников	76
Приложение А	80

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день в России очень большое количество автовладельцев, что в свою очередь отражается на парковочных местах. С каждым годом автовладельцев становится все больше, а количество парковочных мест уменьшается. В условиях сформировавшегося облика города, трудно найти место для возведения парковочных мест вблизи зданий которые построены не на окраине города, т.е. здания в сформированном микрорайоне. Поэтому, для увеличения количества парковок необходимо использовать подземное пространство.

Целью бакалаврской работы является систематизация и углубление знаний полученных студентами за все время обучения в ВУЗе, развитие расчетных и конструкторских навыков проектировщика, подготовка к самостоятельному решению инженерных задач при проектировании и возведении зданий и сооружений.

Задачи бакалаврской работы:

- 1) Разработка архитектурно-планировочного решения здания;
- 2) Расчет строительных конструкций;
- 3) Разработка технологии и производства работ;
- 4) Расчет сметной стоимости строительства;
- 5) Разработка мероприятий по охране труда и технике безопасности;
- 6) Обоснование экологической безопасности при строительстве объекта.

Подземную парковку решено возвести под торговым центром «Саяны» по ул. Пушкина, 99. Все разработки инженерно-проектного решения представлены в соответствующих разделах.

1 Архитектурно – строительный раздел

1.1 Решение генерального плана

1.1.1 Описание местных географических и климатических условий

Здание торгового комплекса «Саяны» располагается по адресу Республика Хакасия, город Абакан, ул. Пушкина, 99. Ситуационный план местности показан на рисунке 1.1

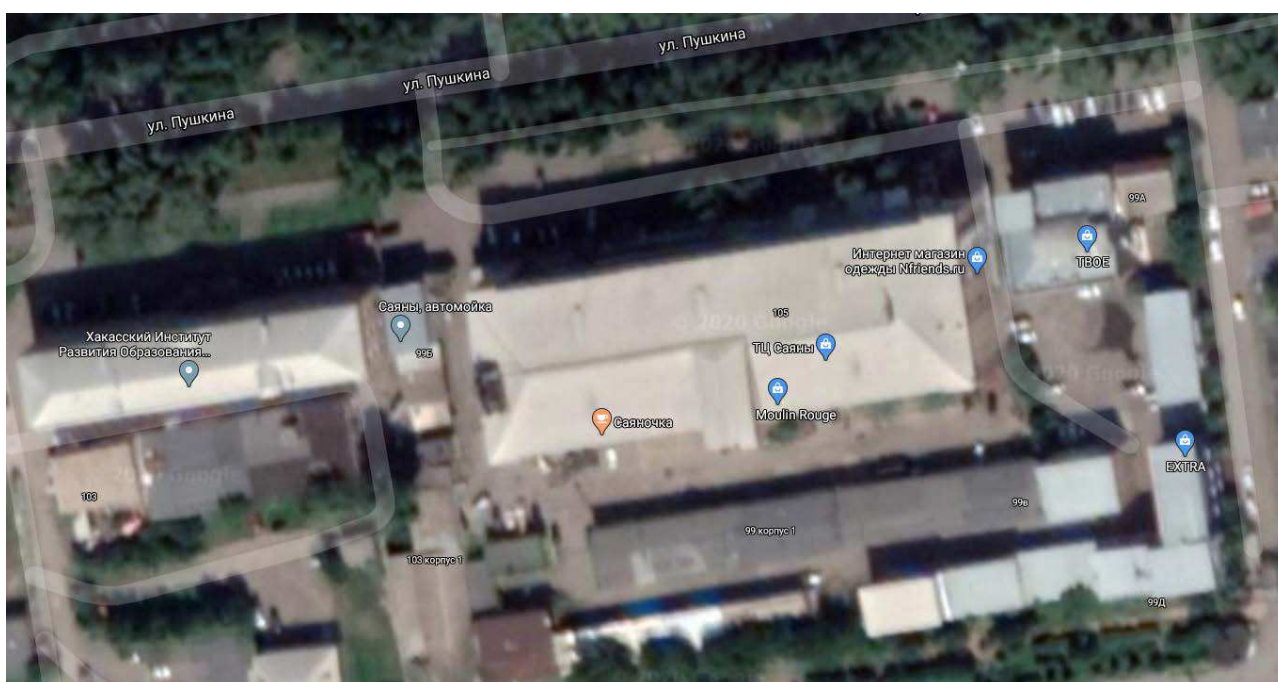


Рисунок 1.1 – Ситуационный план

Генеральный план участка имеет прямоугольную форму размером 74,0x121,0 м. На участке находится здание торгового комплекса «Саяны», парковочные места для автомобилей, урны и газон.

Технико – экономические показатели территории:

Площадь территории – 8954 м²;

Площадь застройки – 5218 м²;

Площадь озеленения – 181 м²;

Площадь асфальтового покрытия – 3555 м².

1.1.2 Построение розы ветров

Построение розы ветров производится по данным табл. 3.1 [2]. В первой строке повторяемость ветров (%) и скорость ветра по направлениям за январь/июль (м/с). Во второй строке значения повторяемости ветров и скорости ветра перемножаются и находится сумма по строке. В третьей строке по каждому направлению находится процентное соотношение к сумме второй строки. По значениям третьей строки строится роза ветров с масштабом 1 мм = 1%.

Таблица 1.1 – Расчет розы ветров (январь)

Населенный пункт	Январь							
	С	СЗ	З	ЮЗ	Ю	ЮВ	В	СВ
Г. Абакан	$\frac{19}{3,2}$	$\frac{10}{2,2}$	$\frac{11}{4}$	$\frac{36}{6,5}$	$\frac{15}{3,6}$	$\frac{7}{1,9}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{1}{1,1}$
$\Sigma 430,5$	60,8	22	44	234	54	13,3	1,3	1,1
%	14,12	5,11	10,22	54,36	12,54	3,09	0,3	0,26

Таблица 1.2 – Расчет розы ветров (июль)

Населенный пункт	Январь							
	С	СЗ	З	ЮЗ	Ю	ЮВ	В	СВ
Г. Абакан	$\frac{29}{3,6}$	$\frac{7}{3,3}$	$\frac{10}{3,8}$	$\frac{17}{4,3}$	$\frac{15}{2,8}$	$\frac{8}{2,8}$	$\frac{6}{2,5}$	$\frac{8}{2,8}$
$\Sigma 340,4$	104,4	23,1	38	73,1	42	22,4	15	22,4
%	30,67	6,79	11,16	21,47	12,34	6,58	4,41	6,58

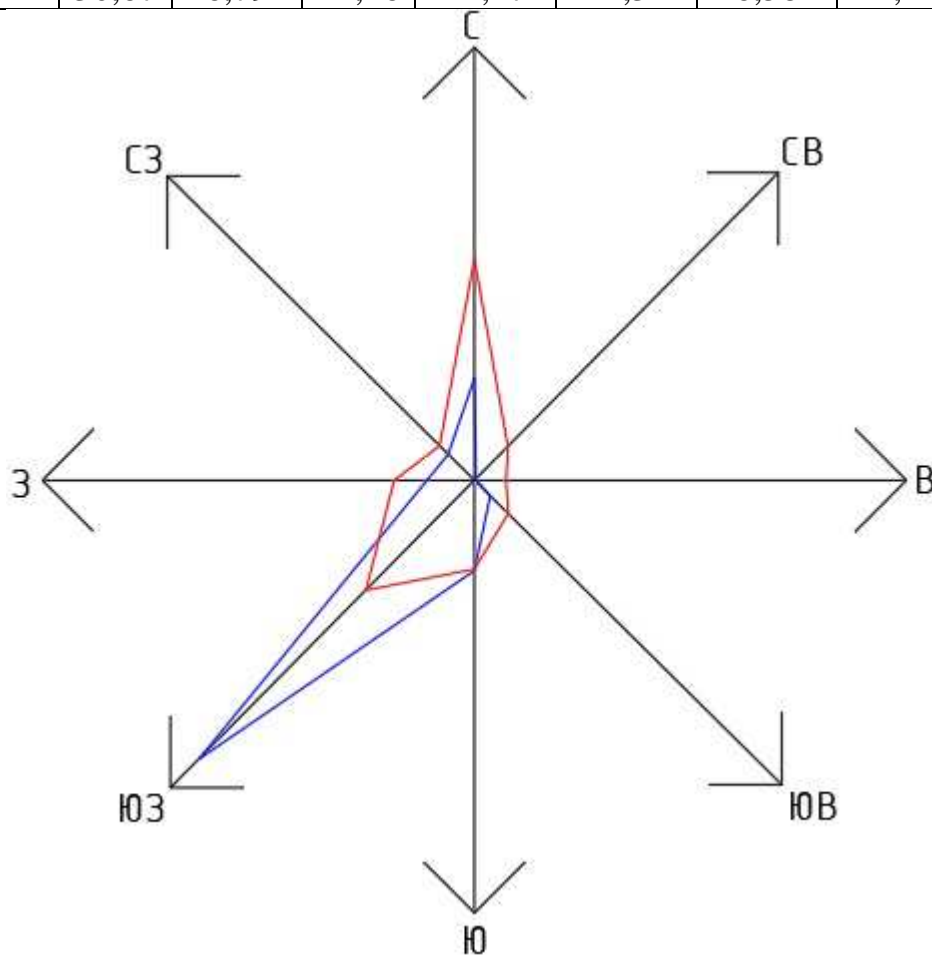


Рисунок 1.2 – Диаграмма розы ветров

В данном климатическом районе преобладают ветра юго – западного направления.

1.2 Объемно – планировочное решение

1.2.1 Объемно – планировочное решение до реконструкции

Торговый центр «Саяны» имеет 4 надземных этажа. Высота этажа составляет 4,4 м.

На первом этаже располагаются – магазин спортивной одежды и обуви «Чемпион»; ювелирные магазины: «18 карат», «Линии любви»; магазины текстильной одежды: «PODIUM», «Joy Miss», «Basconi», «Саяночка», «Milomoo», «Mis Bella»; магазины обуви: «Ультраобувь», «Саян Обувь»; аптечный пункт «Губернские Аптеки»; супермаркет «Командор»; магазин корейской косметики «АТОМІ».

На втором этаже располагаются – ювелирный магазин «Ювелирный мир»; салон часов «Полет времени»; большое количество текстильных и обувных павильонов.

На третьем этаже располагаются – дисконт-центр «Одежды и обуви»; обувная мастерская «Саяны».

На четвертом этаже располагаются – обувная мастерская «Саяны».

Пол первого этажа выполнен из монолитной бетонной плиты, залитой «по грунту» без армирования толщиной 200 мм. Перекрытие первого, второго и третьего этажей выполнено из сборных ребристых плит высотой 300 мм.

Для связи между этажами предусмотрены 3 лестницы.

Степень долговечности здания – II (50 – 100 лет).

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 3.1.

Класс конструктивной пожарной опасности – К0.

Степень огнестойкости – I.

1.2.2 Объемно – планировочное решение после реконструкции

Реконструкция здания заключается в освоении подземного пространства под зданием для обустройства подземной парковки.

Размеры здания после реконструкции не изменятся.

С торца здания будет располагаться въездная рампа и тротуар с уклоном 16°.

Площадь подвального помещения составляет 3717 м² без учета площади монолитных столбчатых фундаментов.

Высота от пола подвала до низа несущих конструкций составляет 2,65 м.

В подвальном помещении после реконструкции будет располагаться парковка на 151 парковочное место. Размеры одного парковочного места – 5х2,4 м (п. 5.1.1 [36]).

1.3 Конструктивные решения

1.3.1 Конструктивные решения до реконструкции

Здание ТЦ «Саяны» является каркасным с сеткой колонн 9х6 м.

Высота этажа составляет 4,4 м.

Фундаменты монолитные столбчатые железобетонные. Размеры подколонника: 1,2х1,5х3 м, размеры первой ступени: 2,7х2,4х0,3 м, размеры второй ступени: 4,2х3,6х0,3 м, величина заглибление колонны в подколонник 1,2 м.

Колонны сборные железобетонные, сечением 0,4х0,6 м.

Ригель сборный железобетонный размером 0,4х0,8х9 м.

Стены здания выполнены из керамзитобетонных панелей и керамического кирпича. Толщина керамзитобетонных панелей 300 мм, толщина стены из керамического кирпича 640 мм и предусмотрен слой облицовочного кирпича на фасаде толщиной 300 мм, где присутствует кирпичная кладка.

Лестничные марши сборные железобетонные.

Кровля скатная, угол уклона 6°.

Перекрытия второго и выше этажей выполнены из сборных железобетонных плит размерами 0,22х1,8х9 м.

Пол первого этажа выполнен «по грунту» из монолитного бетона без армирования.

1.3.2 Конструктивные решения после реконструкции

Стены рампы выполнены из монолитного железобетона толщиной 200 мм, дорожное покрытие и тротуар – из неармированного бетона толщиной 300 мм. Разделение тротуара и проезжей части осуществляется периллами, высотой 1,5 м.

Высота рампы – 3,65 м, ширина – 5,4 м, протяженность – 21 м.

Покрытие рампы выполнено из поликарбоната.

Высота подвального помещения – 3,4 м.

Т.к. пол первого этажа выполнен из неармированного бетона, необходимо выполнить монолитное балочное перекрытие.

Монолитное балочное перекрытие состоит из главных и второстепенных балок. Главные балки располагаются в пролетах по цифровым осям непосредственно под полом первого этажа и опираются на бетонные столбики, а второстепенные балки опираются на главную балку посредством связывания арматурных каркасов через выпуски из главных балок. Второстепенные балки по буквенным осям, также как и главные балки, опираются на бетонные столбики.

Сечение главных балок – 0,35х0,75 м, сечение второстепенных балок – 0,25х0,6 м. Сечение бетонных столбиков – 0,4х0,4 м.

Главные балки, второстепенные балки и бетонные столбики выполнены из монолитного железобетона.

Пролет второстепенных балок – 1 м, пролет крайней пары второстепенных балок – 0,725 м.

Бетонные столбики опираются на первую ступень монолитного столбчатого фундамента. Высота столбиков под главные балки – 2,65 м, под второстепенные – 2,8 м.

Пол подвала выполнен из неармированного бетона толщиной 300 мм.

1.4 Теплотехнический расчет

1.4.1 Исходные данные для расчета

Исходные данные:

Район реконструкции здания: Абакан;

Относительная влажность воздуха: $\varphi_{в}=55\%$;

Расчетная температура внутреннего воздуха в помещении в холодный период года: $+20^{\circ}\text{C}$;

Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха не более $+8^{\circ}\text{C}$: 223 суток;

Средняя температура со средней суточной температурой воздуха не более $+8^{\circ}\text{C}$: $-7,9^{\circ}\text{C}$;

Температура наружного воздуха в холодный период года: -40°C ;

1.4.2 Теплотехнический расчет подвального простенка

Расчетная температура внутреннего воздуха в помещении в холодный период года: $t_{int}=+5^{\circ}\text{C}$.

Определение градусо-суток отопительного периода по п. 5.3 [3]:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) * z_{ht}, \text{ }^{\circ}\text{C} * \text{сут.} \quad (1)$$

$$D_d = (5 + 7,9) * 223 = 2876,7 \text{ }^{\circ}\text{C} * \text{сут.}$$

Найдем значение приведенного сопротивления теплопередаче:

$$R_{req} = a * D_d + b \text{ (м}^2 * \text{ }^{\circ}\text{C) / Вт,} \quad (2)$$

где: а – коэффициент, принимаемый по табл. 3 [3];

б – коэффициент, принимаемый по табл. 3 [3].

$$R_{req} = 0,00035 * 2876,7 + 1,4 = 2,41 \text{ (м}^2 * \text{ }^{\circ}\text{C) / Вт.}$$

Для каждого слоя стены необходимо рассчитать термическое сопротивление:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i} \text{ (м}^2 * \text{ }^{\circ}\text{C) / Вт;} \quad (3)$$

№ п/п	Наименование	Толщина, δ , м	Теплопроводность, λ , Вт/(м $^{\circ}\text{C}$)
1	Бетонная стена	0,2	1,51
2	Пенополистирол (ГОСТ 15588-70)	x	0,038
3	Гипсокартон	0,006	0,23

$$R_1 = 0,2 / 1,51 = 0,13 \text{ (м}^2 * \text{ }^{\circ}\text{C) / Вт;}$$

$$R_3 = 0,006 / 0,23 = 0,03 \text{ (м}^2 * \text{ }^{\circ}\text{C) / Вт.}$$

Найдем толщину утеплителя:

$$R_{req} = R_{int} + R_{ext} + \sum R_i; \quad (4)$$

где: R_{int} – сопротивление теплообмену на внутренней поверхности;

R_{ext} – сопротивление теплообмену на наружной поверхности.

$$2,41 = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + 0,13 + 0,03 + \frac{x}{0,038};$$

$$x = \frac{2,41 - (0,12 + 0,04 + 0,13 + 0,03)}{0,038} = 55 \text{ мм.}$$

Толщину утеплителя подвальной стены принимаем 60 мм.

1.4.3 Теплотехнический расчет перекрытия подвального помещения

Расчетная температура внутреннего воздуха в помещении в холодный период года: $t_{int} = +20^\circ\text{C}$.

Определение градусо-суток отопительного периода по п. 5.3 [3]:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) * z_{ht} = (20 + 7,9) * 223 = 6221,7 \text{ }^\circ\text{C} * \text{сут.}$$

Найдем значение приведенного сопротивления теплопередаче:

$$R_{req} = a * D_d + b = 0,00035 * 6221,7 + 1,4 = 3,6 \text{ (м}^2 * \text{ }^\circ\text{C) / Вт,}$$

где: а – коэффициент, принимаемый по табл. 3 [3];

б – коэффициент, принимаемый по табл. 3 [3].

Для каждого слоя стены необходимо рассчитать термическое сопротивление:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}; \quad (5)$$

№ п/п	Наименование	Толщина, δ , м	Теплопроводность, λ , Вт/(м*°C)
1	Монолитная бетонная плита	0,25	1,51
2	Плиты минераловатные на битумной связке марки 200 ГОСТ 10140-80	x	0,058

$$R_1 = 0,25 / 1,51 = 0,17 \text{ (м}^2 * \text{ }^\circ\text{C) / Вт;}$$

Найдем толщину утеплителя:

$$R_{req} = R_{int} + R_{ext} + \sum R_i; \quad (6)$$

где: R_{int} – сопротивление теплообмену на внутренней поверхности;

R_{ext} – сопротивление теплообмену на наружной поверхности.

$$3,6 = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + 0,17 + \frac{x}{0,038};$$

$$x = \frac{3,6 - (0,12 + 0,04 + 0,17)}{0,058} = 56,4 \text{ мм.}$$

Толщину утеплителя подвального перекрытия принимаем 60 мм.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Расчет подвального перекрытия

2.1.1 Расчет плиты перекрытия

Плита перекрытия представляет собой монолитную бетонную плиту без армирования, залитой «по грунту».

Сбор нагрузки на плиту перекрытия

Сбор нагрузки на плиту перекрытия приведен в таблице 2.

Таблица 2.1. Сбор нагрузок на 1 м² плиты перекрытия.

Нагрузка	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f \geq 1$	Расчетная нагрузка, кН/м ²
	$\delta \times \rho$		$q_n \times \gamma_f$
1. Постоянная: от собственного веса: плиты, $\delta = 200$ мм; $\rho = 25$ кН/м ³ ; слоя цементного раствора с мраморной мозаикой, $\delta = 10$ мм; $\rho = 22$ кН/м ³ ;	0,2*25 = 5	1,1	5,5
	0,01*22 = 0,22	1,3	0,286
Итого постоянная нагрузка	5,22	–	5,786
2. Временная	4	1,2	4,8
Всего:	9,22	–	10,586

Расчетные характеристики материалов

С помощью прибора ИПС–МГ4.01 было выявлено, что пол первого этажа выполнен из бетона класса В20.

Согласно СП [19], нормативные характеристики бетона класса В15 занесены в таблицу 1.

Таблица 1. Прочностные характеристики бетона класса В20

Класс бетона	Вид бетона	Прочностные характеристики				E_b , мПа
		R_b	R_{bt}	$R_b \cdot \gamma_{b2}$	$R_{bt} \cdot \gamma_{b2}$	
В15	Тяжелый	8,5	0,75	8,5*0,9=7,65	0,75*0,9=0,675	24000

2.1.2 Расчет балочной клетки подвального перекрытия

2.1.2.1 Расчет второстепенных балок

Шаг второстепенных балок

Необходимо определить шаг второстепенных балок поддерживающих перекрытие первого этажа.

Представим балочную плиту как однопролетную шарнирно-опертую балку, на случай, если в полу есть трещины и она не будет работать как многопролетная неразрезная балка.

Из формулы момента в балке:

$$M = \frac{q_p * l^2}{8}, \quad (7)$$

Осевого момента сопротивления при изгибе:

$$W = \frac{b * h^2}{6}, \quad (8)$$

Условия:

$$\frac{M}{W} < R_{bt}, \quad (9)$$

Получим:

$$\frac{q_p * l^2}{8} / \frac{b * h^2}{6} = R_{bt}. \quad (10)$$

Из получившегося уравнения необходимо выразить l , это и будет нашим шагом второстепенных балок.

$$l = \sqrt{\frac{2 * R_{bt} * b * h^2}{q_p}} \text{ м}, \quad (11)$$

$$l = \sqrt{\frac{1,33 * 0,675 * 10^3 * 1 * 0,2^2}{10,6}} = 1,8 \text{ м}.$$

Из соображений уменьшения нагрузки на каждую второстепенную балку принимаем шаг 1 м.

Также, проверим балку по поперечной силе:

$$Q_{max} = \frac{q_p * l}{2}, \quad (12)$$

$$Q_{max} = \frac{10,6 * 1}{2} = 5,3 \text{ кН}.$$

Проверим условие на действие поперечной силы для обеспечения прочности по наклонной трещине:

$$Q_{max} \leq \frac{\varphi_{b4} * (1 + \varphi_n) * R_{bt} * b * h_0^2}{c} \text{ кН}, \quad (13)$$

где: $\varphi_{b4} = 1,5$ (для тяжелого бетона);

$\varphi_n = 0$;

$$c = \sqrt{\frac{M_b}{q_p}} = \sqrt{\frac{54}{10,6}} = 2,3 \text{ м};$$

$$M_b = \varphi_{b2} * (1 + \varphi_f + \varphi_n) * R_{bt} * b * h_0^2 = 2 * (1 + 0 + 0) * 0,675 * 10^3 * 1 * 0,2^2 = 54 \text{ кН*м};$$

$\varphi_{b2} = 2$;

$\varphi_f = 0$.

$$Q_{max} \leq \frac{1,5 \cdot (1+0) \cdot 0,675 \cdot 1 \cdot 0,2^2}{2,3} = 17,6 \text{ кН}$$

При этом, выражение $\frac{\varphi_{b4} \cdot (1+\varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{c}$ должно быть не менее $\varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0) \cdot 675 \cdot 1 \cdot 0,2 = 81 \text{ кН} \not\leq 17,6 \text{ кН}$;

Значит $Q_{max} \leq 81 \text{ кН}$, $9,8 \text{ кН} \leq 81 \text{ кН}$ – условие выполняется.

Расчет армирования второстепенной балки

Соберем нагрузку на 1 м¹ второстепенной балки:

$$q_{вб} = q_p \cdot l, \quad (14)$$

$$q_{вб} = 10,6 \cdot 1 = 10,6 \text{ кН/м.}$$

Назначим размеры второстепенной балки.

Высота сечения:

$$h = \left(\frac{1}{10} \dots \frac{1}{12} \right) \cdot l, \quad (15)$$

$$h = \left(\frac{1}{10} \dots \frac{1}{12} \right) \cdot 6000 = 498 \dots 600 \text{ мм;}$$

h кратно 50 мм. Принимаем $h = 600 \text{ мм}$.

Ширина сечения:

$$b = (0,3 \dots 0,4) \cdot h, \quad (16)$$

$$b = (0,3 \dots 0,4) \cdot 600 = 180 \dots 240 \text{ мм;}$$

b кратно 50 мм. Принимаем $b = 250 \text{ мм}$.

Подобрав сечение балки, найдем полную нагрузку балки.

$$q_{пвб} = q_{вб} + (\gamma_{бет} \cdot b \cdot h \cdot \gamma_f), \quad (17)$$

$$q_{пвб} = 10,6 + (25,1 \cdot 0,25 \cdot 0,6 \cdot 1,1) = 14,74 \text{ кН/м;}$$

где: $\gamma_{бет}$ – удельная масса железобетонного изделия, кН/м³;

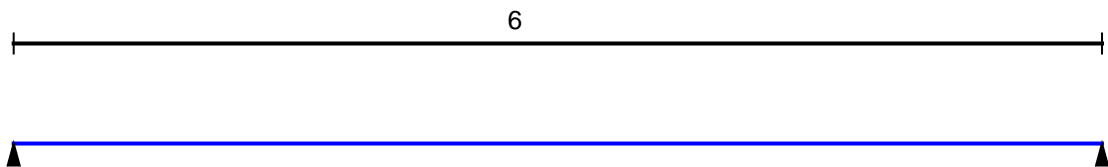
γ_f – коэффициент надежности по нагрузке, равный 1,1.

С помощью программы SCAD Office было рассчитано армирование второстепенной балки. Расчет выполнен в соответствии с нормативами СП [63.13330.2012].

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$.

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1.

Конструктивное решение



Сечение

<p> $b = 250 \text{ мм}$ $h = 600 \text{ мм}$ $a_1 = 20 \text{ мм}$ $a_2 = 20 \text{ мм}$ </p>		
Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1

Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	6	$S_1 - 3\phi 16$, второй ряд $3\phi 16$ Расстояние в свету между рядами 30 мм) $S_2 - 3\phi 16$ Поперечная арматура вдоль оси Z $3\phi 10$, шаг поперечной арматуры 150 мм	

Бетон

Вид бетона: Тяжелый;

Класс бетона: B20;

Плотность бетона $24,525 \text{ кН/м}^3$.

Коэффициенты условий работы бетона		
ϕ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
ϕ_{b2}	учет характера разрушения	1
ϕ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
ϕ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%.

Трещеностойкость


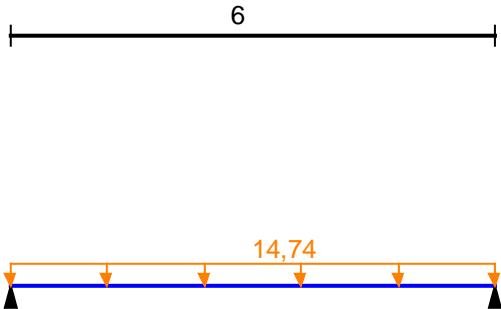
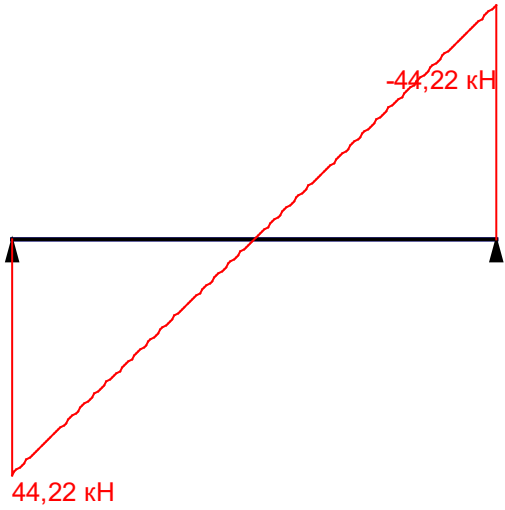
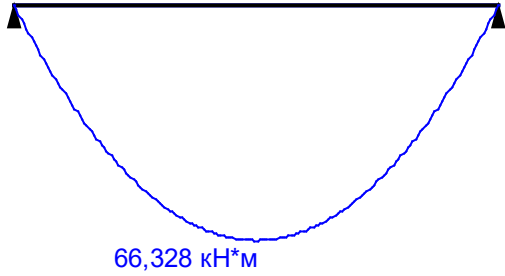
Ограниченная ширина раскрытия трещин.

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия

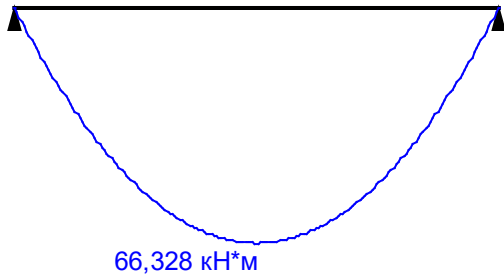
сохранности арматуры.

Допустимая ширина раскрытия трещин: непродолжительное раскрытие 0,4 мм; продолжительное раскрытие 0,3 мм.

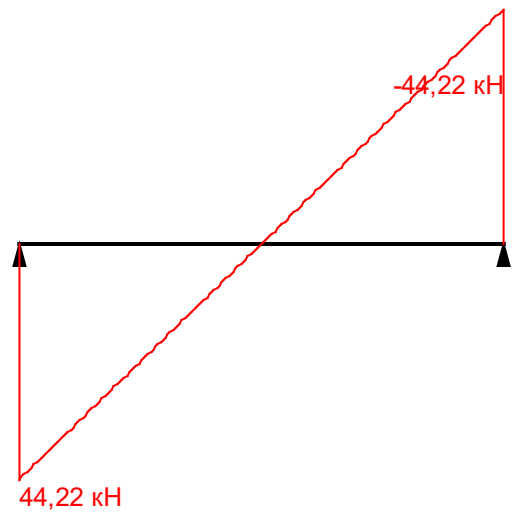
Загрузка 1 - постоянное

Тип нагрузки	Величина	Коэффициент включения собственного веса
длина = 6 м		
	14,74	кН/м
Загрузка 1 - постоянное Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1 Коэффициент длительной части: 1		
		
		

Огибающая величин M_{\max} по значениям расчетных нагрузок

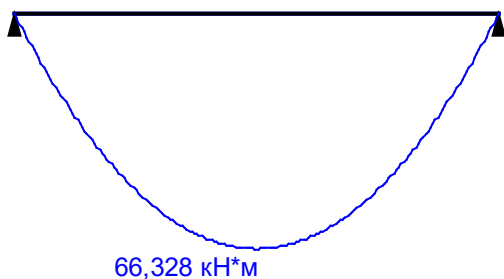


Максимальный изгибающий момент

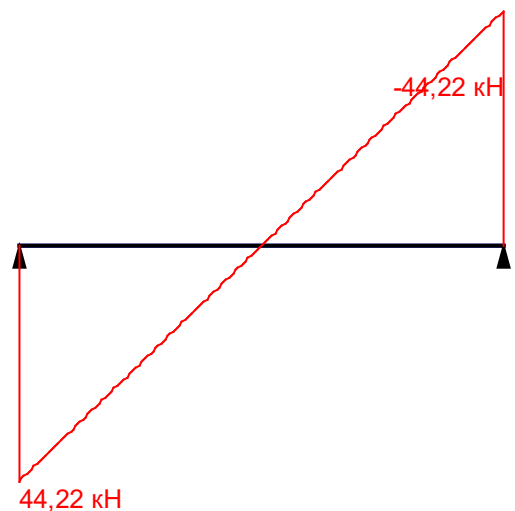


Перерезывающая сила,
соответствующая максимальному
изгибающему моменту

Огибающая величин M_{\min} по значениям расчетных нагрузок

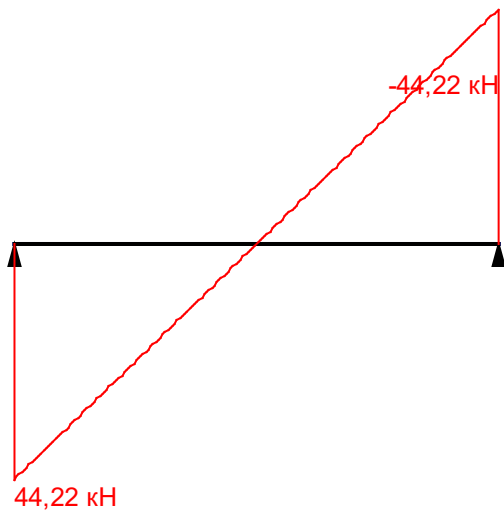


Минимальный изгибающий момент

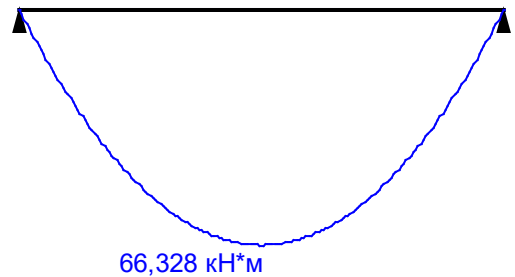


Перерезывающая сила,
соответствующая минимальному
изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

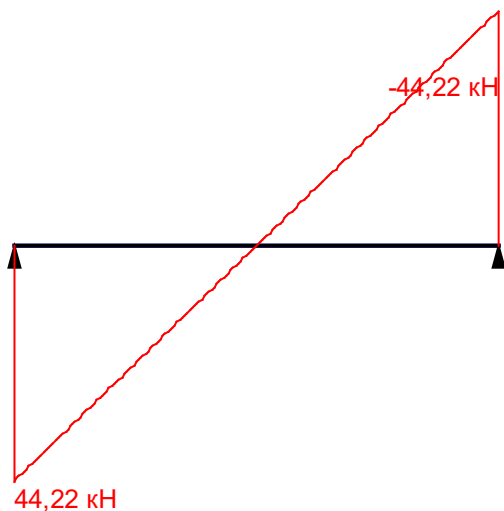


Максимальная перерезывающая сила

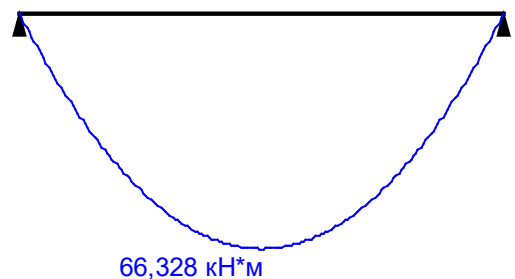


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

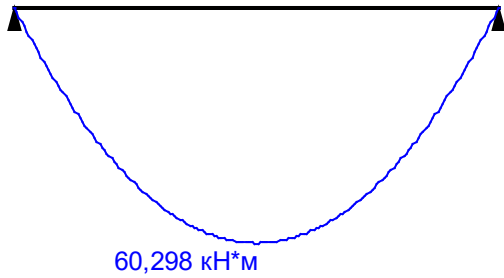


Минимальная перерезывающая сила

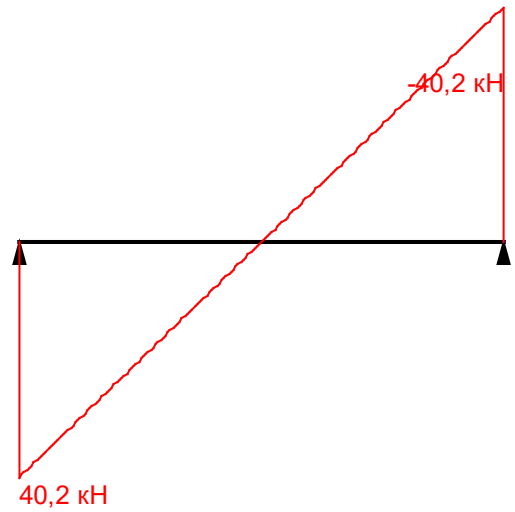


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок

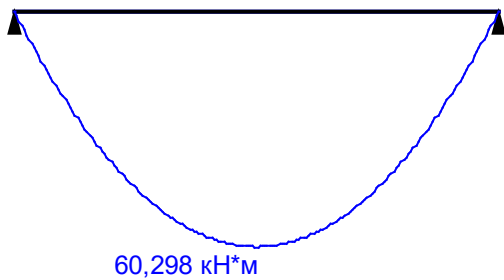


Максимальный изгибающий момент

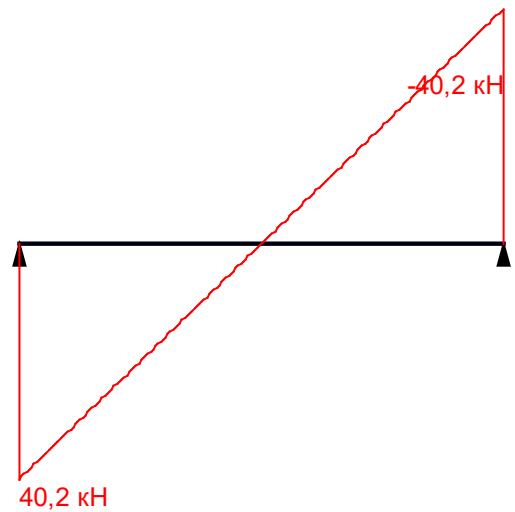


Перерезывающая сила,
соответствующая максимальному
изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок

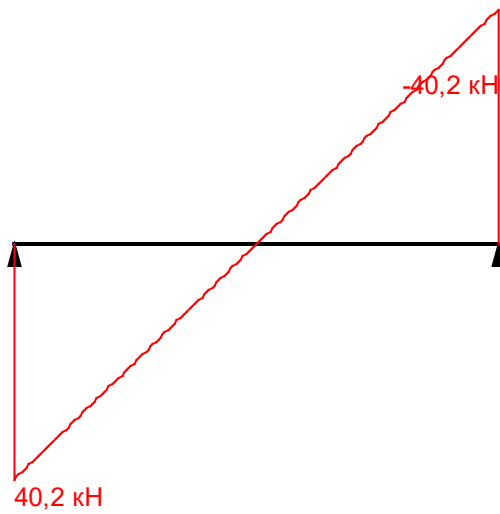


Минимальный изгибающий момент

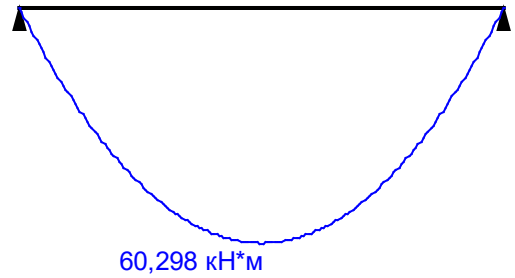


Перерезывающая сила,
соответствующая минимальному
изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок

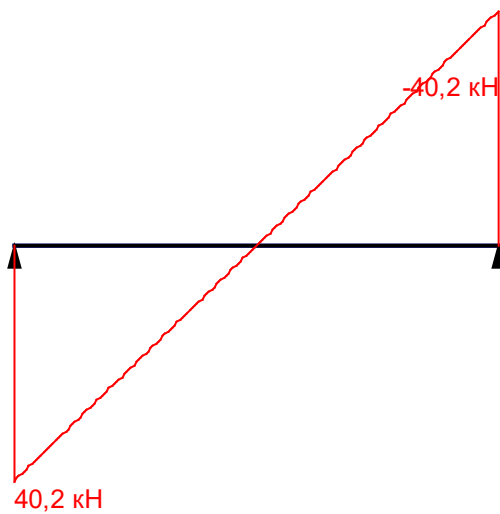


Максимальная перерезывающая сила

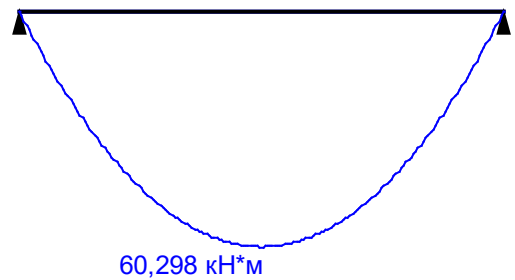


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок



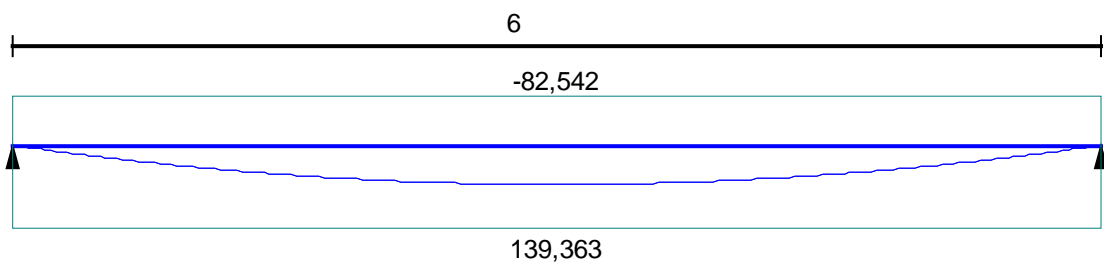
Минимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

		Опорные реакции	
		Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
		кН	кН
по критерию M_{max}		44,22	44,22
по критерию M_{min}		44,22	44,22
по критерию Q_{max}		44,22	44,22
по критерию Q_{min}		44,22	44,22
Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,248	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
	0,124	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,024	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,332	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	пп. 8.2.15, 8.2.16, 8.2.6
	0,443	Ширина раскрытия трещин (длительная)	пп. 8.2.6, 8.2.15, 8.2.16
	0,102	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,161	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34

Эпюра материалов по изгибающему моменту



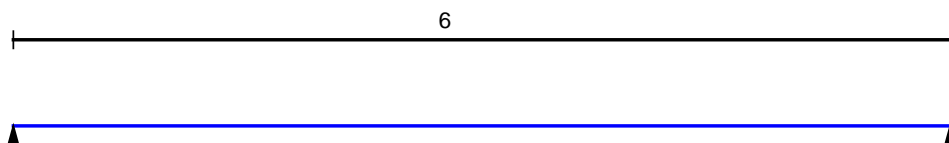
Прогиб второстепенной балки

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$.

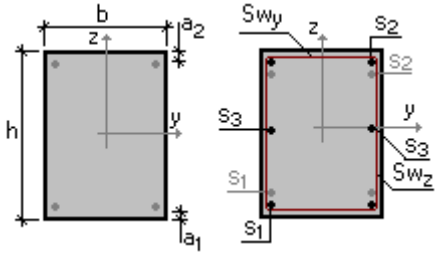
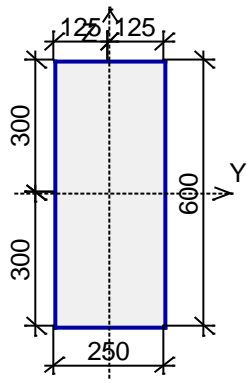
Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние)

= 1.

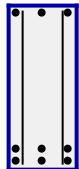
Конструктивное решение



Сечение

 <p> $b = 250 \text{ мм}$ $h = 600 \text{ мм}$ $a_1 = 20 \text{ мм}$ $a_2 = 20 \text{ мм}$ </p>		
Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1

Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	6	$S_1 - 3\phi 16$, второй ряд $3\phi 16$ Расстояние в свету между рядами 30 мм $S_2 - 3\phi 16$ Поперечная арматура вдоль оси Z $3\phi 10$, шаг поперечной арматуры 150 мм	

Бетон

Вид бетона: Тяжелый;

Класс бетона: B20;

Плотность бетона $24,525 \text{ кН/м}^3$.

Коэффициенты условий работы бетона		
ϕ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
ϕ_{b2}	учет характера разрушения	1
ϕ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
ϕ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1


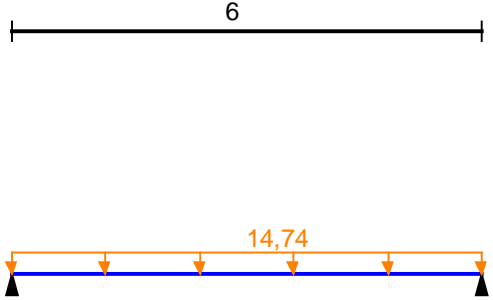
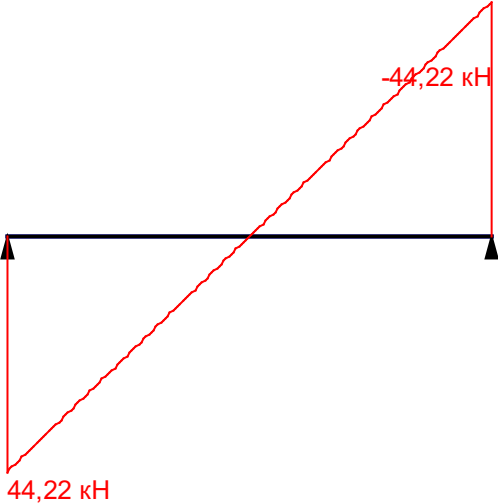
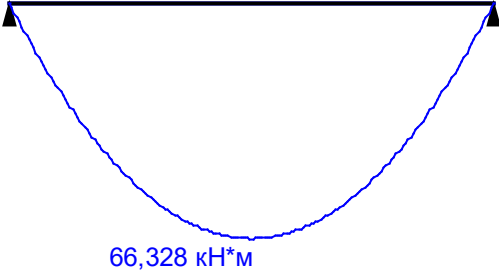
Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%.

Условия эксплуатации

Режим влажности бетона - Естественная влажность;

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%.

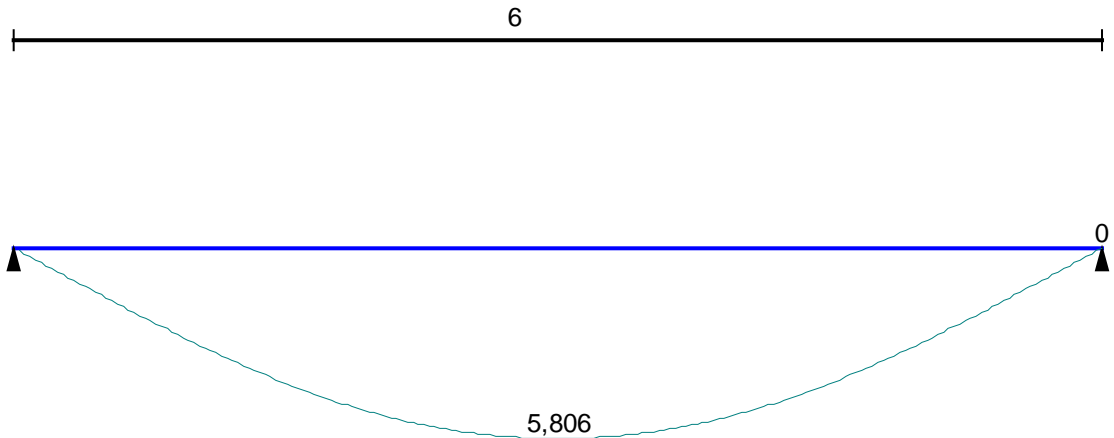
Загружение

Тип нагрузки	Величина		Коэффициент включения собственного веса
длина = 6 м			
	14,74	кН/м	
Загружение Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1 Коэффициент длительной части: 1			
			
			

Результаты расчета прогибов

Пролет	Максимальный прогиб		Минимальный прогиб	
	Величина	Привязка	Величина	Привязка
	мм	м	мм	м
пролет 1	5,806	3,015	0	6

Эпюра прогибов



Максимальный прогиб 5,806 мм.

2.1.2.2 Расчет главной балки

Назначим размеры главной балки.

Высота сечения:

$$h = 750 \text{ мм};$$

Ширина сечения:

$$b = 350 \text{ мм};$$

Подобрав сечение балки, найдем нагрузку от веса главной балки.

$$q_{\text{вгб}} = \gamma_{\text{бет}} * b * h * \gamma_f, \quad (18)$$

где: $\gamma_{\text{бет}}$ – удельная масса железобетонного изделия, кН/м³;

γ_f – коэффициент надежности по нагрузке, равный 1,1.

$$q_{\text{вгб}} = 25,1 * 0,35 * 0,75 * 1,1 = 7,25 \text{ кН/м};$$

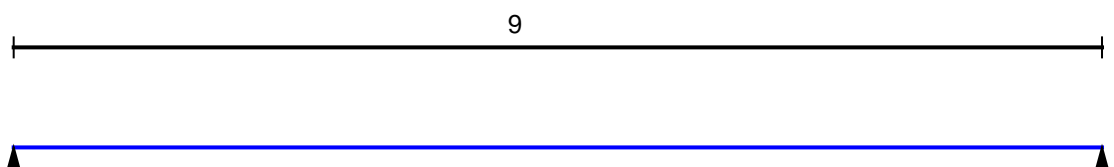
Также, нужно учитывать, что на главную балку действуют нагрузки от второстепенных балок каждый один метр как сосредоточенная сила, равные 44,22 кН.

С помощью программы SCAD Office было рассчитано армирование главной балки. Расчет выполнен в соответствии с нормативами СП [19].

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$.

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1.

Конструктивное решение



Сечение

<p> $b = 350 \text{ мм}$ $h = 750 \text{ мм}$ $a_1 = 20 \text{ мм}$ $a_2 = 20 \text{ мм}$ </p>		
Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	А500	1
Поперечная	А240	1

Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	9	$S_1 - 3\phi 32$, второй ряд $3\phi 32$ Расстояние в свету между рядами 30 мм) $S_2 - 3\phi 32$ Поперечная арматура вдоль оси Z $3\phi 10$, шаг поперечной арматуры 200 мм	

Бетон

Вид бетона: Тяжелый;

Класс бетона: В20;

Плотность бетона 24,525 кН/м³.

Коэффициенты условий работы бетона		
ϕ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
ϕ_{b2}	учет характера разрушения	1
ϕ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
ϕ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%.

Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин.

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры.

Допустимая ширина раскрытия трещин: непродолжительное раскрытие 0,4 мм; продолжительное раскрытие 0,3 мм.

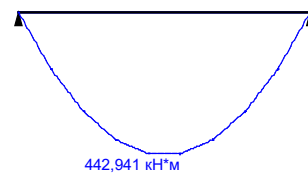
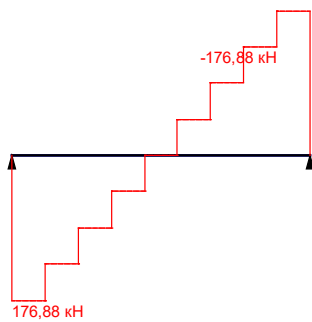
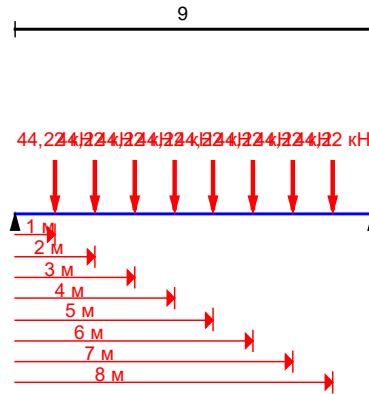
Загрузка 1 - постоянное

Тип нагрузки	Величина	Коэффициент включения собственного веса
длина = 9 м		
	8,7	кН/м
<p>Загрузка 1 - постоянное Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1 Коэффициент длительной части: 1</p>		

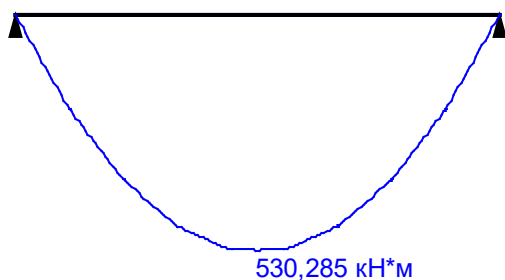
Загружение 2 - постоянное

Тип нагрузки	Величина	Позиция x	Коэффициент включения собственного веса	
длина = 9 м				
	44,22	кН	1	м
	44,22	кН	2	м
	44,22	кН	3	м
	44,22	кН	4	м
	44,22	кН	5	м
	44,22	кН	6	м
	44,22	кН	7	м
	44,22	кН	8	м

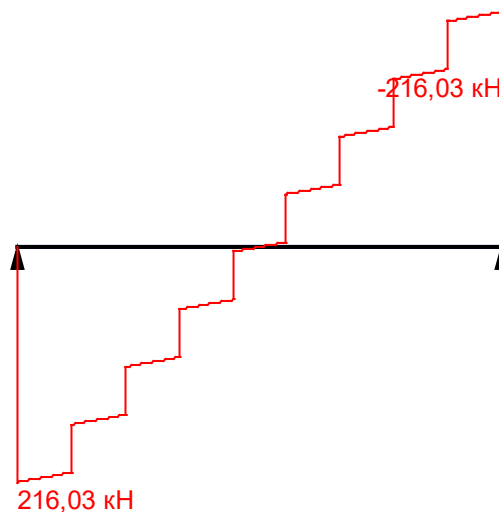
Загружение 2 - постоянное
 Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1
 Коэффициент длительной части: 1



Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок

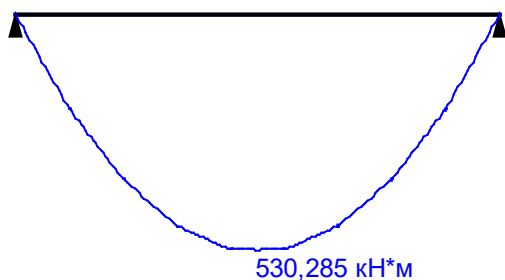


Максимальный изгибающий момент

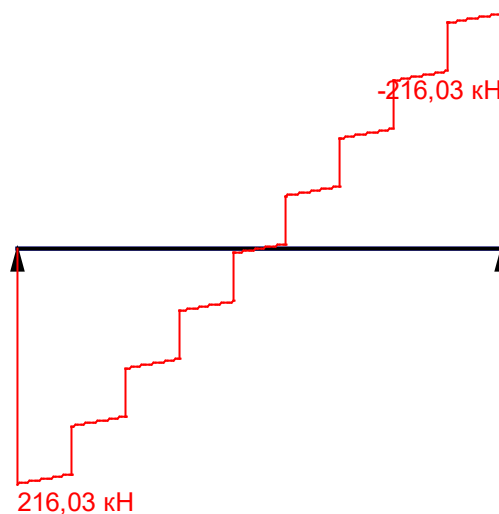


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям расчетных нагрузок

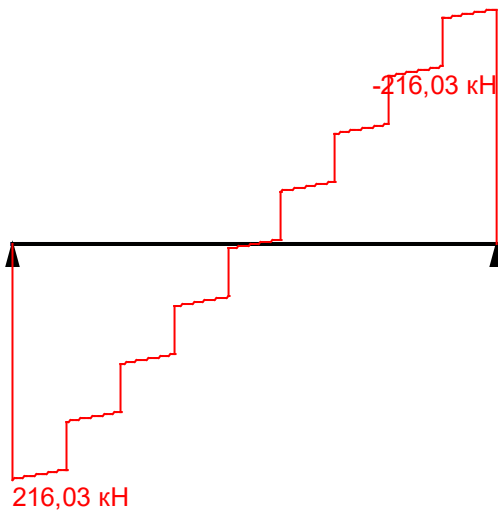


Минимальный изгибающий момент

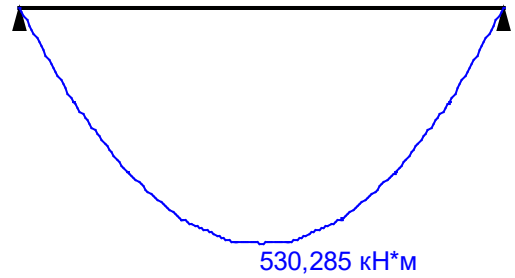


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

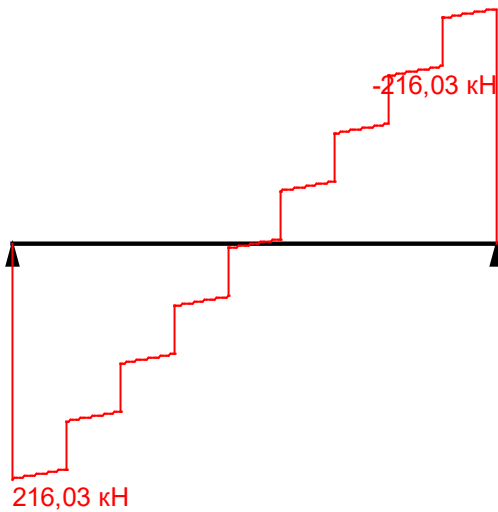


Максимальная перерезывающая сила

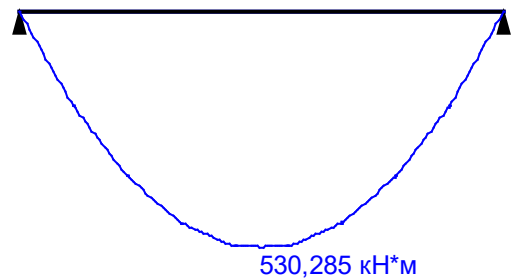


Изгибающий момент,
соответствующий максимальной
перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

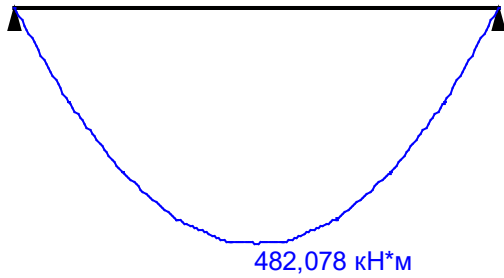


Минимальная перерезывающая сила

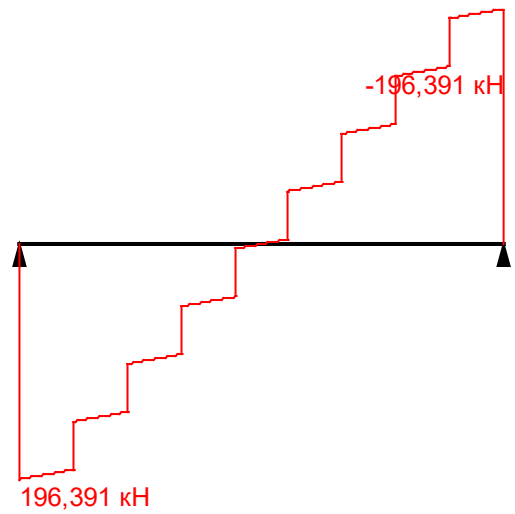


Изгибающий момент,
соответствующий минимальной
перерезывающей силе

Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок

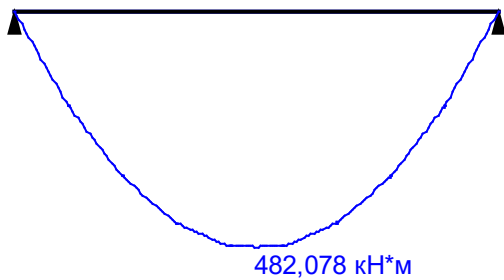


Максимальный изгибающий момент

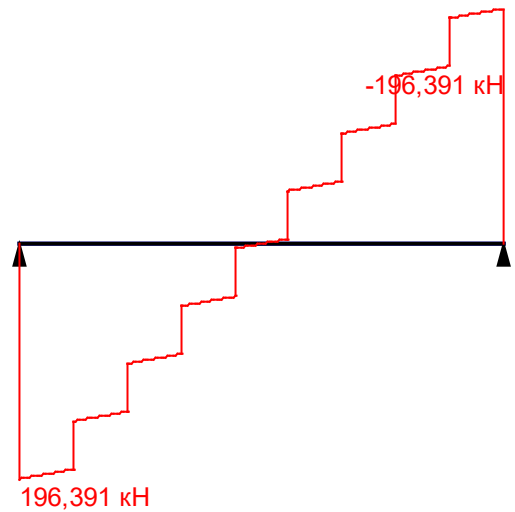


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок

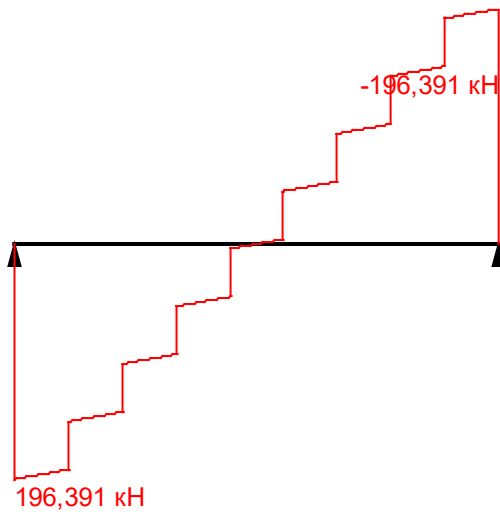


Минимальный изгибающий момент

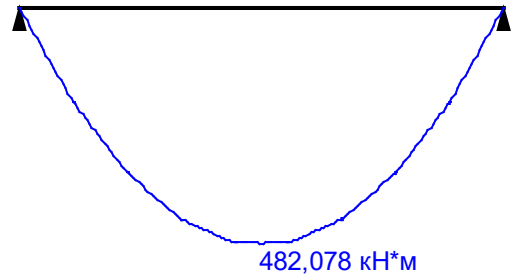


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок

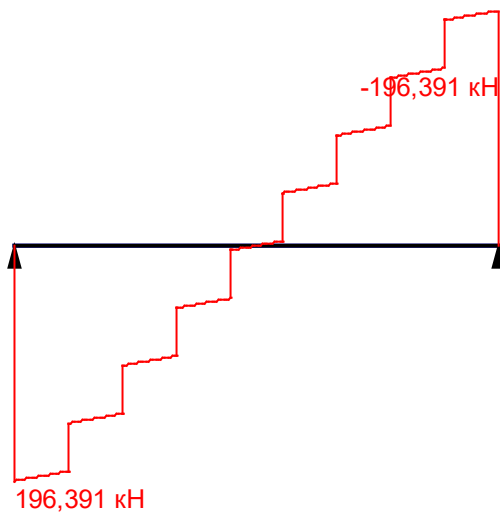


Максимальная перерезывающая сила

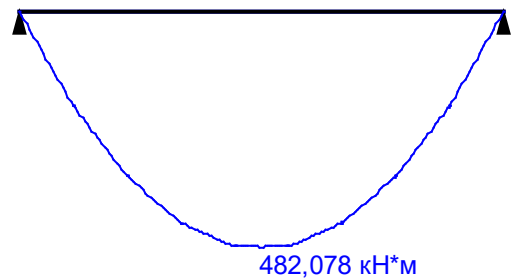


Изгибающий момент,
соответствующий максимальной
перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок



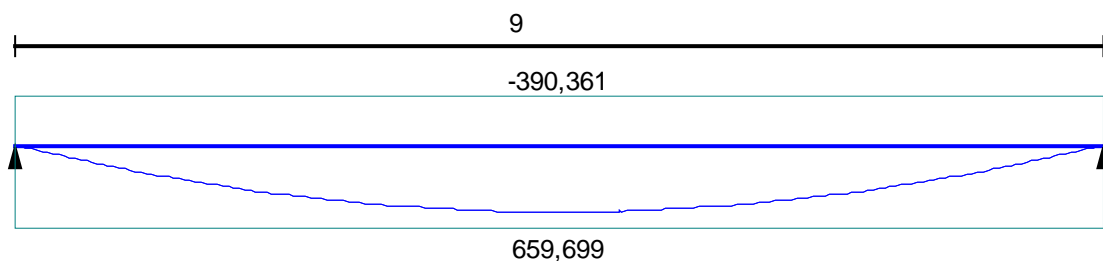
Минимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент,
соответствующий минимальной
перерезывающей силе

		Опорные реакции	
		Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
		кН	кН
по критерию M_{\max}		216,03	216,03
по критерию M_{\min}		216,03	216,03
по критерию Q_{\max}		216,03	216,03
по критерию Q_{\min}		216,03	216,03
Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,427	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
	0,287	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,04	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,598	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	пп. 8.2.15, 8.2.16, 8.2.6
	0,797	Ширина раскрытия трещин (длительная)	пп. 8.2.6, 8.2.15, 8.2.16
	0,285	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,7	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34

Эпюра материалов по изгибающему моменту

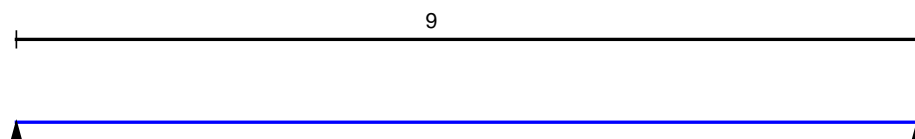


Прогиб главной балки

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$.

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1.

Конструктивное решение



Сечение

$b = 350 \text{ мм}$ $h = 750 \text{ мм}$ $a_1 = 20 \text{ мм}$ $a_2 = 20 \text{ мм}$		
Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1

Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	9	$S_1 - 3\phi 32$, второй ряд $3\phi 32$ Расстояние в свету между рядами 30 мм) $S_2 - 3\phi 32$ Поперечная арматура вдоль оси Z $3\phi 10$, шаг поперечной арматуры 200 мм	

Бетон

Вид бетона: Тяжелый;

Класс бетона: B20;

Плотность бетона $24,525 \text{ кН/м}^3$.

Коэффициенты условий работы бетона		
ϕ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
ϕ_{b2}	учет характера разрушения	1
ϕ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
ϕ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%.

Условия эксплуатации

Режим влажности бетона - Естественная влажность;

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%.

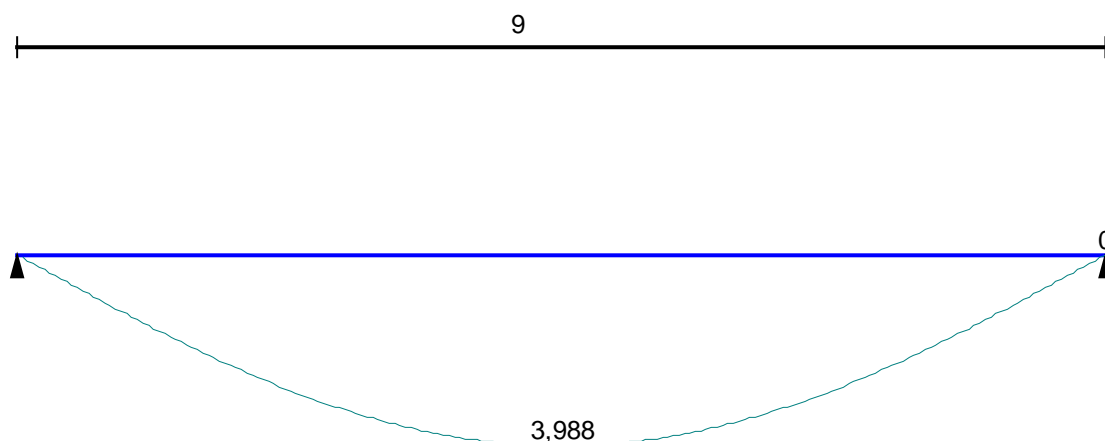
Загружение

Тип нагрузки	Величина	Позиция x	Коэффициент включения собственного веса		
длина = 9 м					
	8,7	кН/м			
	44,22	кН	1	м	
	44,22	кН	2	м	
	44,22	кН	3	м	
	44,22	кН	4	м	
	44,22	кН	5	м	
	44,22	кН	6	м	
	44,22	кН	7	м	
	44,22	кН	8	м	
Загружение Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1 Коэффициент длительной части: 1					

Результаты расчета прогибов

Пролет	Максимальный прогиб		Минимальный прогиб	
	Величина	Привязка	Величина	Привязка
	мм	м	мм	м
пролет 1	3,988	4,523	0	9

Эпюра прогибов



Максимальный прогиб 3,988 мм.

3 Основания и фундаменты

Реконструируемое торгово-офисное здание «Саяны» расположено в г. Абакан, по адресу ул. Пушкина, 99.

Согласно геологическим изысканиям (рис. 3.1), под фундаментом здания находится галечниковый грунт, который является очень хорошим основанием. На отметке 243,2 м располагается подошва столбчатого фундамента. На отметке 241,5 м находятся грунтовые воды.

На данном этапе все подземное пространство заполнено насыпным галечниковым грунтом, который в процессе реконструкции будет изъят, и вместо него будет сооружен подземный паркинг.

Перекрытие первого этажа выполнено «по грунту», поэтому, было решено выполнить балочную клетку, которая будет воспринимать нагрузки от перекрытия и торгового зала на первом этаже.

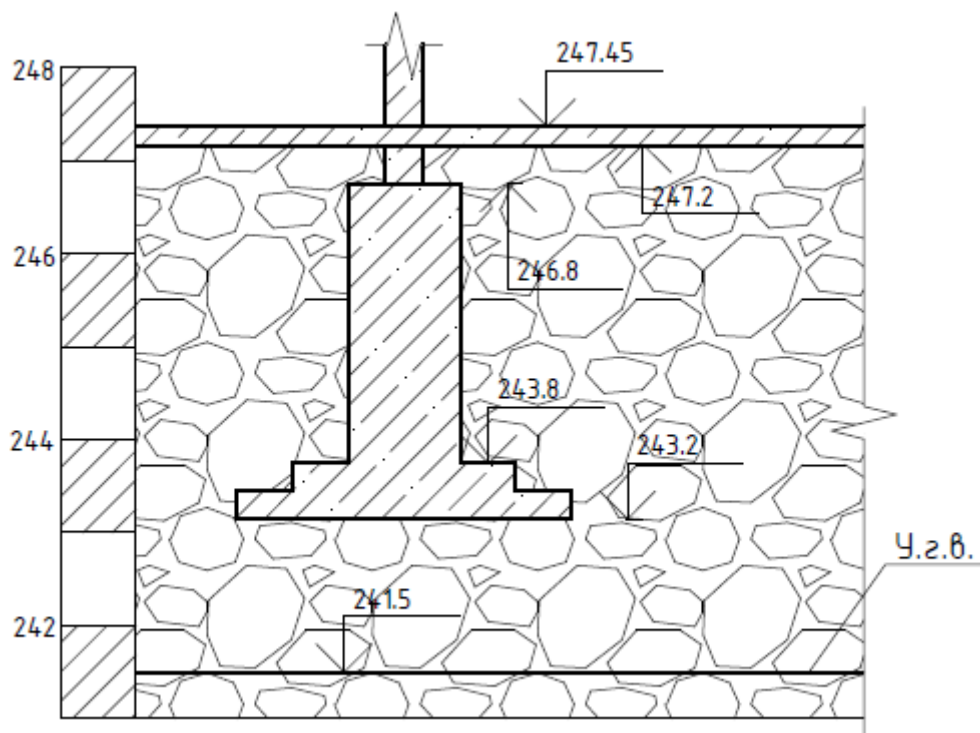


Рисунок 3.1 – Геологический разрез

Для того, чтобы не рухнул первый этаж или все здание, необходимо выполнить поверочный расчет фундамента.

Поверочный расчет выполняется с целью проверки фундамента и грунта под ним на несущую способность, т.е. способен фундамент и грунт выдержать нагрузку от надстраиваемых конструкций или не способен.

3.1 Поверочный расчет фундамента

На фундамент дополнительно будут действовать усилия от главных и второстепенных балок, поддерживающих перекрытие первого этажа.

Согласно расчету балочной клетки, усилия от второстепенной балки $Q_{maxВБ} = 44,22$ кН (4,5 т), а от главной балки $Q_{maxГБ} = 216,03$ кН (22,01 т).

Вычисляем расчетное сопротивление грунта основания:

$$R = \frac{\gamma_{C1} \cdot \gamma_{C2}}{k} [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{11} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{11} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{11} + M_c \cdot C_{11}], \text{ т/м}^2, \quad (19)$$

где: γ_{C1} и γ_{C2} – коэффициенты условий работы, принимаемый по таблице 43 [6] и равны 1,4;

k – коэффициент, принимаемый равным $k_z = 1$, т.к. прочностные характеристики грунта определены непосредственными испытаниями;

M_{γ} , M_q , M_c – коэффициенты, принимаемые по таблице 44 [6] и равны 3,12, 13,46 и 13,37 соответственно;

k_z – коэффициент, принимаемый равным $k_z = 1$, т.к. $b < 10$ м;

b – ширина подошвы фундамента, м;

γ_{11} – среднее расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента, т/м³;

γ'_{11} – то же, залегающих выше подошвы, т/м³;

C_{11} – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, т/м²;

d_1 – глубина заложения фундаментов бесподвальных сооружений от уровня планировки или приведённая глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола подвала (в данном случае $d_1=0,4$ м);

d_b – глубина подвала – расстояние от уровня планировки до пола подвала, м, (в данном случае принимается $d_b=0$ м, т.к. ширина подвала $B \geq 20$ м).

$$R = \frac{1,4 * 1,4}{1,1} [3,12 * 1 * 0,83 * 2,3 + 13,46 * 0,35 * 1,8 + (13,46 - 1) * 0 * 1,8 + 13 * 0,2] = 1,78 * [5,96 + 8,48 + 0 + 2,67] = 30,46 \text{ т/м}^2.$$

Для дальнейшего расчета найдем нагрузку от фундамента на грунт:

$$F_{\phi} = V_{\phi} * \rho_{\text{бет}} + V_{\text{гр}} * \rho_{\text{гр}}, \quad (20)$$

где: V_{ϕ} – объем фундамента, м³;

$\rho_{\text{бет}}$ – плотность бетона, т/м³;

$V_{\text{гр}}$ – объем грунта, м³;

$\rho_{\text{гр}}$ – плотность грунта, т/м³.

В формуле произведение объема грунта на плотность грунта будет равно нулю, т.к. на колонны грунт с боковых сторон действовать не будет.

$$F_{\phi} = 11,36 * 2,5 = 28,4 \text{ т.}$$

Напряжение, действующее на фундамент.

$$\sigma = \frac{F_v + F_{\phi}}{A}, \text{ т/м}^2; \quad (21)$$

где: F_{ϕ} – нагрузка от фундамента, т;

F_v – общая нагрузка, действующая на фундамент, т;

A – площадь фундаментной подушки, м².

Для того чтобы найти напряжение действующее на фундамент, необходимо собрать нагрузку действующую на фундамент и рассчитать общую нагрузку F_v .

Сбор нагрузки на фундамент приведен в табл. 3.1.

Таблица 3.1. Сбор нагрузки на фундамент.

Наименование элемента	Объем элемента, м ³	Плотность материала, т/м ³	Нагрузка, т
Постоянная нагрузка			
Колонна	4,45	2,5	11,13
Опоры балочной клетки	–	–	26,51
Временная нагрузка			
Торговый зал	Нормативная нагрузка, т/м ²	Площадь действия, м ²	Нагрузка, т
	0,4	27	
Общая нагрузка			48,44

$$\sigma = \frac{28,4+48,44}{15,12} = 5,1 \text{ т/м}^2.$$

Теперь сравним значения сопротивления грунта основания R и напряжение действующее на фундамент σ :

$$R = 30,46 \text{ т/м}^2 \geq \sigma = 5,1 \text{ т/м}^2.$$

Из неравенства видно, что сопротивление грунта основания R больше, чем напряжение действующее на фундамент σ , следовательно, данный фундамент выдержит возводимую балочную клетку.

3.2 Подпорная стенка

Для того чтобы грунт не засыпался в повальное пространство, по периметру подвала предусматривается подпорная стенка, выполняемая монолитной плитой.

Для определения толщины подпорной стенки, необходимо определить активное давление грунта на подпорную стенку, E_q , т/м:

$$E_q = \frac{\gamma \cdot h^2}{2} * tg^2\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right), \text{ т/м}, \quad (22)$$

где: γ – плотность грунта, т/м³;

h – высота действия грунта на подпорную стенку, м;

φ – угол внутреннего трения грунта.

$$E_q = \frac{2,3 \cdot 3,6^2}{2} * tg^2\left(45 - \frac{43}{2}\right) = 2,76 \text{ т/м}.$$

Исходя из этой нагрузки от грунта на подпорную стенку, принимаем её ширину равной 200 мм и выполненной из монолита.

4 Технология и организация строительства

4.1 Описание здания

Район реконструкции здания – город Абакан.

Здание имеет 4 надземных этажа. Начало реконструкции объекта – апрель.

Объект реконструкции: торгово-офисное здание.

Конструктивная схема – полукаркас. Размеры здания в осях – 108х45 м.

Высота здания: 19,6 м.

Высота от уровня пола до низа несущих конструкций – 4,25 м.

Дальность поставки материалов – 6 км.

Общая площадь здания – 4860 м².

Шаг колонн – 6х9 м.

Фундаменты – ленточный, монолитный столбчатый.

Перекрытия: на первом этаже – монолитные бетонные, со второго по четвертый – сборные многопустотные 220 мм.

Стены: кирпичные, толщиной 640 мм; керамзитобетонные панели 12х1,8х0,3 м.

Лестницы: сборные.

Окна: деревянные рамы.

Двери: однодольные и двупольные.

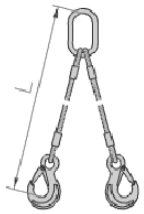
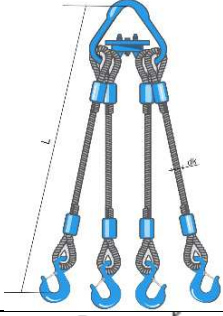
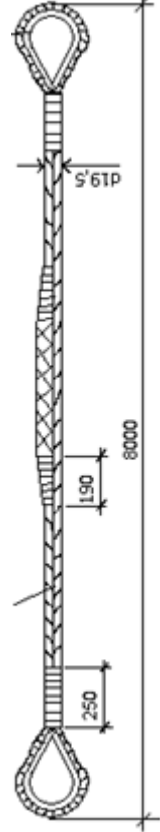

Отмостка: бетонная, шириной 0,8 м.


4.2 Выбор грузозахватных и монтажных приспособлений

Для того, чтобы загружать и разгружать необходимые материалы для реконструкции здания, а также, монтажа планируемых конструкций, необходимы грузозахватные и монтажные приспособления.

Ведомость грузозахватных и монтажных приспособлений представлена в табл. 4.1.

Таблица 4.1 – Ведомость грузозахватных и монтажных приспособлений

№ п/п	Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность в тоннах	Вес, т.	Высота строповки, (м)
1	Строп двухветвевой	Строповка элемента		20	0,15	4
2	Строп четырехветвевой	Строповка элемента		15	0,24	5-7
3	Подстропок	Используется в комплекте грузозахватных приспособлений при строповке		18	0,013	3,4
5	Ящик для отходов	Хранение (складирование) отходов	 $l=1420$ мм, $b=1420$ мм, $h=1900$ мм	1,2	0,2	-

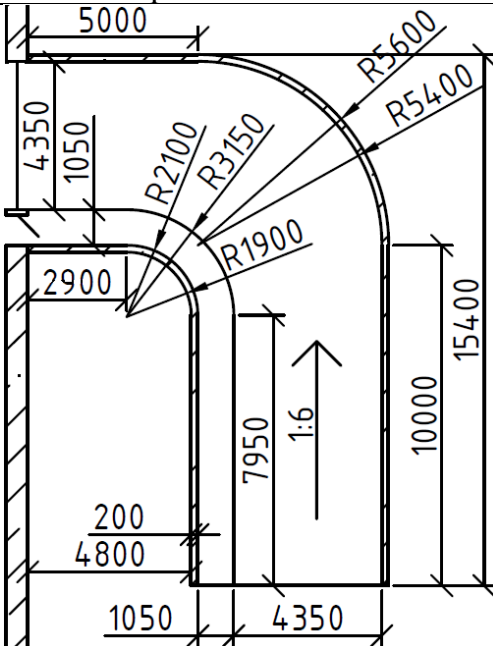
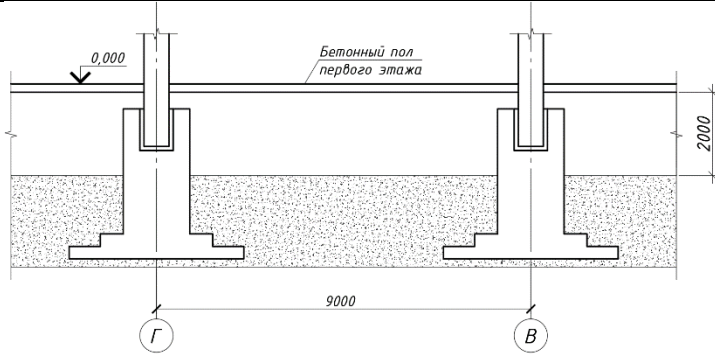
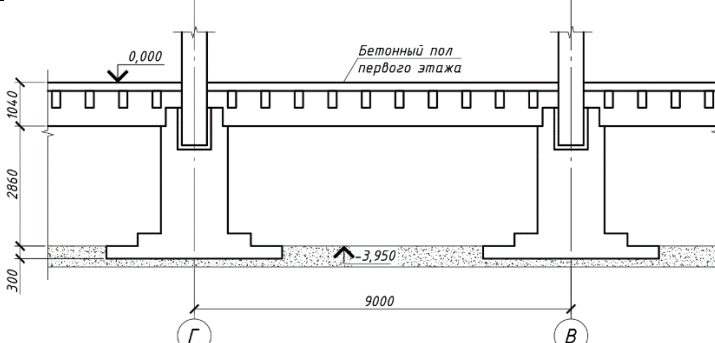
6	Бетономешалка БМ-230	Приготовление цементнопесчаной смеси	 $l=790\text{мм},$ $b=750\text{мм},$ $h=520\text{мм}$	0,058	0,07	-
7	Площадка для монтажника и сварщика	Выполнение различных видов монтажностроительных работ		0,15	0,07 3	-

Таким образом, были подобраны грузозахватные и монтажные приспособления, необходимые для полноценного проведения процесса реконструкции.

4.3 Подсчет объемов работ

Произведем подсчет объемов работ для того, чтобы знать потребность в материалах на строительной площадке. Ведомость объемов работ требуется также для составления калькуляции трудозатрат. Ведомость подсчетов работ представлена в табл. 4.2.

Таблица 4.2 – Ведомость подсчета объемов работ.

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Эскиз и формула подсчета	Кол-во
1. Земляные работы				
1	Выемка грунта под въездную рампу экскаватором	100 м ³	 <p> $V_{гр} = \frac{1}{2} * (a * b * c)$ $V_{гр} = \frac{1}{2} * (a_1 * b_1 * c_1) + \frac{1}{2} * (a_2 * b_2 * c_2) = \frac{1}{2} * (9,6 * 5,8 * 3,95) + \frac{1}{2} * (10,6 * 5,8 * 1,8) = 109,97 + 55,3 = 165,27 \text{ м}^3$ </p>	1,65
2	Выемка грунта вручную под полом первого этажа для устройства штолен подземной парковки	100 м ³	 <p> $V_{гр} = V_{грзд} - V_{грф}$ $V_{гр} = (108 * 36 * 2) - (19 * 5) * (1,2 * 1,5 * 1,6 + 0,4 * 0,4 * 0,6) = 7776 - 282,72 = 7493,3 \text{ м}^3$ </p>	74,9
3	Выемка грунта малогабаритным погрузчиком	100 м ³		64,2

			$V_{гр} = V_{грзд} - V_{грф}$ $V_{гр} = (108*36*1,7) - (19*5) *$ $(1,2*1,5*1,4+2,4*2,7*0,3) = 6609,6 - 187,2 =$ $6422,4 \text{ м}^3$	
2. Конструкции перекрытия, полы				
4	Устройство монолитных железобетонных столбиков под балки	100 м ³	$V_{ст} = a*b*h*n$ $V_{ст} = (a_1*b_1*h_1*n_1) + (a_2*b_2*h_2*n_2) =$ $(0,4*0,4*2,65*152) + (0,4*0,4*2,8*180) = 64,5 +$ $80,6 = 145,1 \text{ м}^3$	1,45
5	Устройство монолитной железобетонной балочной клетки	100 м ³	$V_{бк} = a*b*l*n$ $V_{бк} = (a_1*b_1*l_1*n_1) + (a_2*b_2*l_2*n_2) +$ $(a_i*b_i*l_i*n_i) = (0,75*0,35*7,05*38) +$ $(0,75*0,35*7,5*38) + (0,6*0,25*4,8*112) +$ $(0,6*0,25*5,65*480) + (0,6*0,25*5,15*60) +$ $(0,6*0,25*4,3*14) =$ $70,3+74,8+80,64+406,8+46,4+9,03 = 687,3 \text{ м}^3$	6,9
6	Устройство бетонного пола подземной парковки	100 м ³	$V_{бп} = (a*b*h) - V_{ст}$ $V_{бп} = (108*36*0,3) - (19*5) * (2,4*2,7*0,3) =$ $1166,4 - 184,68 = 981,72 \text{ м}^3$	9,8
3. Стены, покрытие				
7	Устройство стен въездной рампы	100 м ³	$V_{стп} = \frac{1}{2} * (a_1*b_1*c_1) + \frac{1}{2} * (a_i*b_i*c_i) + (\frac{1}{4} * (\pi*r_{1i}^2) * h - \frac{1}{4} * (\pi*r_{2i}^2) * h) = \frac{1}{2} * (10*1,8*0,2) +$ $\frac{1}{2} * (7,95*1,8*0,2) + \frac{1}{2} * (2,9*3,95*0,2) + \frac{1}{2} * (5*3,95*0,2) + (\frac{1}{4} * (3,14*5,6^2) * 2,2 - \frac{1}{4} * (3,14*5,4^2) * 2,2) + (\frac{1}{4} * (3,14*2,1^2) * 2,2 - \frac{1}{4} * (3,14*1,9^2) * 2,2) = 1,8 + 1,4 + 1,2 + 1,98 + 3,8 + 1,4 = 11,58 \text{ м}^3$	0,12
8	Устройство дорожного покрытия въездной рампы и тротуара	100 м ³	$V_{пр} = (a_1*b_1*h_1) + (a_2*b_2*h_2) = (9,6*5,8*0,3) +$ $(10,6*5,8*0,3) = 16,7 + 16,7 = 33,4 \text{ м}^3$	0,32
4. Двери, ворота				
9	Установка дверного проёма	1 м ²	$S_{дв} = b*h$ $S_{дв} = 2*0,9 = 1,8 \text{ м}^2$	1,8
10	Установка въездных подъемных ворот	1 м ²	$S_{в} = b*h$ $S_{в} = 3,55*2,6 = 9,23 \text{ м}^2$	9,23

Произведен подсчет необходимого объема работ при реконструкции здания, необходимых для определения трудозатрат и количество рабочих дней в калькуляции.

4.4 Выбор разгрузочно–загрузочного крана

Для разгрузочно–погрузочных работ необходимо подобрать кран, удовлетворяющий характеристикам по грузоподъёмности элементов.

Определение массы штабеля арматуры

Массу штабеля определим по наибольшей арматура, в данном случае, Ø32 L=7500 мм.

Масса одного арматурного стержня равна $m_{ст}=6,313*7,5=47,4$ кг, в штабеле принимаем 20 стержней, тогда масса такого штабеля будет равна $m_{шт}=20*47,4=948$ кг.

Следовательно, необходимо подобрать кран, грузоподъёмностью свыше 1,5 т.

Подбор грузовика с крановым оборудованием

Для удобства транспортировки, погрузки и разгрузки элементов, выбираем грузовик с крановым оборудованием Daewoo Novus.

Технические характеристики манипулятора Daewoo Novus:

- Грузоподъёмность кузова 8,5 т;
- Длина кузова 7,3 м;
- Грузоподъёмность стрелы 3 т.

В табл. 4.3 представлены грузоподъёмные характеристики Daewoo Novus.

Таблица 4.3 – Грузоподъёмные характеристики манипулятора Daewoo Novus

Угол наклона стрелы, градус	1–я секция		2–я секция		3–я секция	
	Вылет, м	Г/п, т	Вылет, м	Г/п, т	Вылет, м	Г/п, т
80	0,65	8	1,15	6,8	1,65	4,5
70	1,52	8	2,51	5,87	3,5	4,2
60	2,34	7,1	3,78	4,17	5,23	2,95
50	3,07	5,76	4,93	3,31	6,79	2,31
40	3,71	4,94	5,92	2,78	8,14	1,93
30	4,23	4,36	6,73	2,41	9,23	1,65
20	4,61	3,9	7,32	2,11	10,04	1,43
10	4,84	3,45	7,69	1,82	10,53	1,22
0	4,92	2,94	7,81	1,5	10,7	0,98

4.5 Подбор и расчет транспортных средств

Основным способом доставки элементов строительства с заводов изготовителей на строительные площадки являются автотранспортные перевозки. При автомобильном типе покрытия дорог скорость движения автотранспортных средств, перевозящих строительные конструкции, не должна превышать 40 км/ч.

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

$$t_{mp} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \quad (23)$$

где $t_1 = \frac{2L}{V_{cp}} = 2 * \frac{12}{40} = 0,6 \text{ ч} = 36 \text{ мин}$ – время в пути,

где $L = 6 \text{ км}$ – дальность поставки материалов;

$V_{cp} = 40 \text{ км/ч}$ – средняя скорость движения.

$t_2 = 6 \text{ мин}$ – время, расходуемое на загрузку в течение одного оборота в среднем;

$t_3 = 6 \text{ мин}$ – время, расходуемое на разгрузку в течение одного оборота в среднем;

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

$$t_{mp} = 36 + 6 + 6 + 7 = 55 \text{ мин.}$$

Результаты расчета и подбора транспортных средств представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Данные расчета автотранспортных средств по доставке строительных материалов

Наименование перевозимого груза	Ед. изм.	Количество	Сведения о выбранных автомобилях		Количество смен	Количество рейсов	Количество автомобилей	Количество рабочих дней
			Марка	Грузоподъемность, т/ Вместимость кузова, м ³				
Арматурные изделия	т	99,8	Daewoo Novus	8,5	1	12	1	3
Пиломатериал	т	93,9	Daewoo Novus	8,5	1	12	1	3
Бетон	м ³	1859	КАМАЗ 58149Z	7	1	266	2	45

Таким образом, были подобраны транспортные средства для эффективной поставки строительных материалов от производителя до места реконструкции здания. И определены сроки поставки.

4.5.1 Арматурные изделия

Масса всех арматурных изделий составляет 99,8 т необходимых для монолитной балочной системы.

Грузоподъемность грузовика составляет 8,5 т.

Зная массу арматурных изделий и грузоподъемность грузовика, необходимо найти количество рейсов грузовика:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N}, \quad (24)$$

где $N_{\text{общ}}$ – общая масса арматурных изделий;

N – масса арматурных изделий поставляемых за один рейс.

$$n = \frac{99,8}{8,5} = 12 \text{ рейсов,}$$

Определим время, необходимое на один рейс:

$$T = N * (t_{\text{выгр}} + t_{\text{ногр}}) + t_{\text{тр}}, \quad (25)$$

где N – масса изделий перевозимых за один рейс;

$(t_{\text{выгр}} + t_{\text{ногр}}) = 12$ мин. – нормативное время, необходимое на выгрузку и погрузку изделий;

$t_{\text{тр}}$ – время, необходимое на транспортировку, определяемое по формуле:

$$t_{\text{тр}} = \frac{2 * S}{v}, \quad (26)$$

$$t_{\text{тр}} = \frac{2 * 6}{40} = 18 \text{ мин,}$$

S – дальность транспортировки материала (6 км);

v – скорость транспортировки (40 км/ч);

$$T = 8,5 * 12 + 18 = 120 \text{ мин} = 2 \text{ ч.}$$

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T}, \quad (27)$$

где $T_{\text{см}}$ – количество минут в смену;

T – количество времени на транспортировку одного элемента.

$$n_{\text{обс}} = \frac{8 * 60}{120} = 4 \text{ оборота,}$$

Определим количество дней:

$$n_{\text{дн}} = \frac{N_{\text{общ.эл.}}}{N_{\text{эл.в см.}}} * n_{\text{см}}, \quad (28)$$

где $N_{\text{эл}}$ – общая масса изделий (99,8 т);

$N_{\text{эл.в см.}}$ – масса изделий перевозимых в смену ($N_{\text{эл.в см.}} = n_{\text{эл}} * n_{\text{обс}} = 8,5 * 4 = 34$ т.);

$n_{\text{см}}$ – количество смен в один рабочий день.

$$n_{\text{дн}} = \frac{99,8}{34} * 1 = 3 \text{ дн,}$$

4.5.2 Деревянные изделия (пиломатериал)

Деревянные изделия, пиломатериал, необходим для сооружения опалубки монолитного балочного перекрытия в подвальном помещении.

Необходимо подсчитать количество пиломатериала на одну балку. Результаты расчета представлены в табл. 4.4.

Таблица 4.5 – Количество пиломатериала на одну балку

Балка	Сечение, ВxН, м	Длина, L, м	Количество, V = v*3, м ³
ВБ–1	0,04x0,6	4,8	0,35
ВБ–2	0,04x0,6	5,65	0,41
ВБ–3	0,04x0,6	5,15	0,37
ВБ–4	0,04x0,6	4,3	0,33
ГБ–1	0,04x0,75	7,05	0,64
ГБ–2	0,04x0,75	7,5	0,68

Теперь необходимо рассчитать пиломатериал на все балки, но нужно взять половину рассчитанного объема пиломатериала, по причине того, что опалубочные доски могут быть использованы повторно.

$$V_{\text{пмБ-}i} = (V_i * n)/2, \quad (29)$$

$$\text{ВБ-1: } V_{\text{пмВБ-1}} = (V_1 * n)/2 = (0,35 * 112)/2 = 19,6 \text{ м}^3.$$

$$\text{ВБ-2: } V_{\text{пмВБ-2}} = (V_2 * n)/2 = (0,41 * 480)/2 = 98,4 \text{ м}^3.$$

$$\text{ВБ-3: } V_{\text{пмВБ-3}} = (V_3 * n)/2 = (0,37 * 60)/2 = 11,1 \text{ м}^3.$$

$$\text{ВБ-4: } V_{\text{пмВБ-4}} = (V_4 * n)/2 = (0,33 * 14)/2 = 2,31 \text{ м}^3.$$

$$\text{ГБ-1: } V_{\text{пмГБ-1}} = (V_5 * n)/2 = (0,64 * 38)/2 = 12,16 \text{ м}^3.$$

$$\text{ГБ-2: } V_{\text{пмГБ-2}} = (V_6 * n)/2 = (0,68 * 38)/2 = 12,92 \text{ м}^3.$$

$$V_{\text{пмобщ}} = V_{\text{пмВБ-1}} + V_{\text{пмВБ-2}} + V_{\text{пмВБ-3}} + V_{\text{пмВБ-4}} + V_{\text{пмГБ-1}} + V_{\text{пмГБ-2}}, \quad (30)$$

$$V_{\text{пмобщ}} = 19,6 + 98,4 + 11,1 + 2,31 + 12,16 + 12,92 = 156,49 \text{ м}^3.$$

Масса 1 м³ пиломатериала составляет 0,6 т, значит, масса 156,49 м³ пиломатериала будет равна: $M_{\text{пм}} = 0,6 * 156,49 = 93,9 \text{ т}$.

Грузоподъемность грузовика составляет 8,5 т.

Зная массу пиломатериала и грузоподъемность грузовика, необходимо найти количество рейсов грузовика:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N}, \quad (31)$$

где $N_{\text{общ}}$ – общая масса пиломатериала;

N – масса пиломатериала поставляемого за один рейс.

$$n = \frac{93,9}{8,5} = 12 \text{ рейсов},$$

Определим время, необходимое на один рейс:

$$T = N * (t_{\text{выгр}} + t_{\text{ногр}}) + t_{\text{тр}}, \quad (32)$$

где N – масса пиломатериала перевозимого за один рейс;

$(t_{\text{выгр}} + t_{\text{ногр}}) = 12 \text{ мин.}$ – нормативное время, необходимое на выгрузку и погрузку изделий;

$t_{\text{тр}}$ – время, необходимое на транспортировку, определяемое по формуле:

$$t_{\text{тр}} = \frac{2 * S}{v} = \frac{2 * 6}{40} = 18 \text{ мин},$$

S – дальность транспортировки материала (6 км);

v – скорость транспортировки (40 км/ч);

$$T = 8,5 * 12 + 18 = 120 \text{ мин} = 2 \text{ ч}.$$

Число оборотов за смену:

$$n_{обс} = \frac{T_{см}}{T}, \quad (33)$$

где $T_{см}$ - количество минут в смену;

T – количество времени на транспортировку одного элемента.

$$n_{обс} = \frac{8 \cdot 60}{120} = 4 \text{ оборота.}$$

Определим количество дней:

$$n_{дн} = \frac{N_{общ.эл.}}{N_{эл.в см.}} * n_{см}, \quad (34)$$

где $N_{эл}$ – общая масса изделий (93,9 т);

$N_{эл.в см.}$ – масса изделий перевозимых в смену ($N_{эл.в см.} = n_{эл} \cdot n_{обс} = 8,5 * 4 = 34$ т);

$n_{см}$ – количество смен в один рабочий день.

$$n_{дн} = \frac{93,9}{34} * 1 = 3 \text{ дн,}$$

4.5.3 Бетон

Общий объем бетона составляет 1859 м³, из них: 1815 м³ – возведение бетонных столбиков под балки, железобетонных балок и устройство покрытия пола подземной парковки; 44 м³ – устройство въездной ramпы.

Для транспортировки готовой бетонной смеси используется автобетоновоз марки КАМАЗ 58149Z с вместимостью барабана 7 м³.

Также, для подачи бетона используется стационарный бетононасос марки Putzmeister P 718 производительностью 17,4 м³/ч.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{V_{тр}}{V_{авт}}, \quad (35)$$

где $V_{тр}$ – объем подлежащий транспортировке;

$V_{авт}$ – объем перевозимый автобетоновозом за один рейс.

$$n = \frac{1859}{7} = 266 \text{ рейсов,}$$

Определим время, необходимое на один рейс:

$$T = V * (t_{выгр} + t_{погр}) + t_{тр}, \quad (36)$$

где V – объем перевозимый за один рейс;

$(t_{выгр} + t_{погр}) = 20$ мин. – время, необходимое на выгрузку и загрузку объема;

$t_{тр}$ – время, необходимое на транспортировку, определяемое по формуле:

$$t_{тр} = \frac{2 \cdot S}{v} = \frac{2 \cdot 6}{40} = 18 \text{ мин,}$$

S – дальность транспортировки материала (6 км);

v – скорость транспортировки (40 км/ч);

$$T = 7 * 20 + 18 = 158 \text{ мин.}$$

Число оборотов за смену:

$$n_{обс} = \frac{T_{см}}{T}, \quad (37)$$

где $T_{см}$ - количество минут в смену;

T – количество времени на транспортировку одного объема.

$$n_{\text{обс}} = \frac{8 \cdot 60}{158} = 3 \text{ оборота.}$$

Определим количество дней:

$$n_{\text{дн}} = \frac{V_{\text{тр.}}}{V_{\text{в см.}} \cdot n_{\text{см}}}, \quad (38)$$

где $V_{\text{тр}}$ – объем подлежащий транспортировке;

$V_{\text{в см.}}$ – объем перевозимый в смену ($V_{\text{в см.}} = V_{\text{авт}} \cdot n_{\text{обс}} \cdot n_{\text{см}} = 7 \cdot 3 \cdot 1 = 21 \text{ м}^3$);

$n_{\text{см}}$ – количество смен в один рабочий день.

$$n_{\text{дн}} = \frac{1859}{21} = 89 \text{ дней,}$$

4.6 Калькуляция трудовых затрат

Трудоёмкость (Т)– определяются по формулам:

$$T = H_{\text{вр}} \cdot V, \quad (39)$$

где $H_{\text{вр}}$ – норма времени, чел.-час/маш.-час;

V – объем работ.

В табл. 4.6 представлены трудовозатраты бригад на определенные виды работ.

Таблица 4.6 – Калькуляция трудовых затрат

№ п/п	Обоснование по ЕНИР	Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Норма времени на единицу		На объем работ		Количество смен	Количество смен в один рабочий день	Количество рабочих дней	Состав звена
					Чел-час	Маш-час	Чел-час	Маш-час				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	§ Е2-1-8	Выемка грунта под въездную рампу экскаватором САТ М320D2 оборудованный прямой лопатой ($V_k = 1 \text{ м}^3$)	100 м ³	1,65	–	2,1	–	3,5	0,4	1	1	Машинист 6р – 1; помощник машиниста 5р – 1
2	§ Е2-1-61	Доработка грунта вручную	1 м ³	1,05	0,76	–	0,8	–	0,1	1	1	Землекоп 3 разряда – 4.
3	§ Е2-1-50	Разработка штолен вручную (h=2м, b=1,2м)	1 м ³	9940,1	8,7	–	65163	–	8145,4	2	204	Землекоп 3 разряда – 20
4	§ Е4-1-46	Установка каркасов столбиков под балки вручную	1 шт	332	0,36	–	119,5	–	14,94	1	4	Арматурщик 3р – 4; Арматурщик 2р – 8
5	§ Е4-1-34	Монтаж опалубки монолитных железобетонных	1 м ²	53,12	0,4	–	21,5	–	2,7	1	1,5	Плотник 4р – 2; Плотник 3р – 2

№ п/п	Обоснование по ЕНИР	Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Норма времени на единицу		На объем работ		Количество смен	Количество смен в один рабочий день	Количество рабочих дней	Состав звена
					Чел-час	Маш-час	Чел-час	Маш-час				
		столбиков под балки										
6	§ Е4-1-48	Монтаж бетоновода	1 м	105	0,21	–	22,1	–	2,8	1	3	Машинист бетононасосной установки 4р – 1; Слесарь строительный 4р – 1; Слесарь строительный 2р – 2
7	§ Е4-1-48	Подача бетона к бетонным столбикам под балки	100 м ³	1,45	6,1	–	8,9	–	1,1	1	1,5	Машинист бетононасосной установки 4р – 1; Бетонщик 4р – 1; Бетонщик 2р – 1
8	§ Е4-1-34	Разбор опалубки монолитных железобетонных столбиков под балки	1 м ²	53,12	0,15	–	8	–	1	1	1	Плотник 3р – 2; Плотник 2р – 2
9	§ Е4-1-46	Установка каркасов главных балок вручную	1 шт	76	0,36	–	27,4	–	3,4	1	1	Арматурщик 3р – 4; Арматурщик 2р – 8
10	§ Е4-1-34	Монтаж опалубки главных балок	1 м ²	855	0,23	–	196,7	–	24,6	1	6	Плотник 4р – 4; Плотник 3р – 4
11	§ Е4-1-	Подача бетона к	100	1,451	0,89	–	126,5	–	15,8	1	16	Машинист

№ п/п	Обоснование по ЕНИР	Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Норма времени на единицу		На объем работ		Количество смен	Количество в один рабочий день	Количество рабочих дней	Состав звена
					Чел-час	Маш-час	Чел-час	Маш-час				
	48	главным балкам	м ³									бетононасосной установки 4р – 1; Бетонщик 4р – 1; Бетонщик 2р – 1
12	§ Е4-1-34	Разбор опалубки главных балок	1 м ²	855	0,15	–	128,3	–	16	1	8	Плотник 3р – 2; Плотник 2р – 2
13	§ Е4-1-46	Установка каркасов второстепенных балок вручную	1 шт	666	0,36	–	239,8	–	30	1	7,5	Арматурщик 3р – 4; Арматурщик 2р – 8
14	§ Е4-1-34	Монтаж опалубки второстепенных балок	1 м ²	932,4	0,23	–	214,5	–	26,8	1	7	Плотник 4р – 4; Плотник 3р – 4
15	§ Е4-1-48	Подача бетона к второстепенным балкам	100 м ³	4,351	0,89	–	409	–	51,1	1	51	Машинист бетононасосной установки 4р – 1; Бетонщик 4р – 1; Бетонщик 2р – 1
16	§ Е4-1-34	Разбор опалубки второстепенных балок	1 м ²	932,4	0,15	–	140	–	17,5	1	9	Плотник 3р – 2; Плотник 2р – 2
17	§ Е4-1-48	Разборка бетоновода	1 м	105	0,17	–	17,9	–	2,2	1	2	Машинист бетононасосной установки 4р – 1; Слесарь строительный 4р – 1;

№ п/п	Обоснование по ЕНИР	Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Норма времени на единицу		На объем работ		Количество смен	Количество смен в один рабочий день	Количество рабочих дней	Состав звена
					Чел-час	Маш-час	Чел-час	Маш-час				
												Слесарь строительный 2р – 2
18	§ Е2-1-8	Выемка оставшегося грунта под полом первого этажа	100 м ³	64,2	–	7,1	–	455,8	57	1	29	Машинист 6р – 2; помощник машиниста 5р – 2
19	§ Е4-1-48	Подача бетона для устройства бетонного пола подземной парковки	100 м ³	9,8	0,89	–	8,7	–	1,1	1	1	Машинист бетононасосной установки 4р – 1; Бетонщик 4р – 1; Бетонщик 2р – 1
20	§ Е4-1-34	Монтаж опалубки стен въездной ramпы	1 м ²	70,1	0,23	–	16,1	–	2	1	1	Плотник 4р – 2; Плотник 3р – 2
21	§ Е4-1-48	Подача бетона для устройства стен въездной ramпы	100 м ³	0,12	0,89	–	0,11	–	0,014	1	0,5	Машинист бетононасосной установки 4р – 1; Бетонщик 4р – 1; Бетонщик 2р – 1
22	§ Е4-1-34	Разбор опалубки стен въездной ramпы	1 м ²	70,1	0,15	–	10,5	–	1,3	1	0,5	Плотник 3р – 2; Плотник 2р – 2
23	§ Е4-1-34	Монтаж опалубки дорожного покрытия и	1 м ²	41,9	0,23	–	9,6	–	1,2	1	0,5	Плотник 4р – 2; Плотник 3р – 2

№ п/п	Обоснование по ЕНИР	Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Норма времени на единицу		На объем работ		Количество смен	Количество смен в один рабочий день	Количество рабочих дней	Состав звена
					Чел-час	Маш-час	Чел-час	Маш-час				
		тротуара въездной рампы										
24	§ Е4-1-48	Подача бетона для устройства дорожного покрытия и тротуара въездной рампы	100 м ³	0,32	0,89	–	0,3	–	0,04	1	0,5	Машинист бетононасосной установки 4р – 1; Бетонщик 4р – 1; Бетонщик 2р – 1
25	§ Е4-1-34	Разбор опалубки дорожного покрытия и тротуара въездной рампы	1 м ²	41,9	0,15	–	6,3	–	0,8	1	0,5	Плотник 3р – 2; Плотник 2р – 2

На основании расчета трудозатрат были определены сроки возведения здания, которые составили 358 рабочих дней.

4.7 Расчет численно–квалификационного состава бригады и звеньев

Для определения состава бригады воспользуемся календарным графиком производства работ.

Общее количество рабочих в бригаде получим делением общей трудоемкости на заданную продолжительность работ:

$$K = \frac{T_p}{D_n \cdot C \cdot 8} \cdot 100, \quad (40)$$

где T_p – трудоемкость работ, чел.-дн.;

D_n – срок выполнения работ;

C – средний процент выполнения норм выработки;

8 – среднее число чел.-час в смену.

$$K = \frac{7530,1}{225 \cdot 16,45 \cdot 8} \cdot 100 = 16 \text{ чел.}$$

Определяем квалификационный состав бригады по профессиям: количество рабочих каждой профессии и разряд определяем по калькуляции и потребности рабочих в каждом звене, результаты сводим в табл. 4.7.

Таблица 4.7 – Численно-квалификационный состав бригад и звеньев

Специальность	Разряд	Количество рабочих	
		В звене	В бригаде
Машинист	6	1	2
Помощник машиниста	5	1	2
Землекоп	3	1	24
Плотник	4	2	4
	3	2	4
Арматурщик	4	1	4
	3	2	8
Машинист бетонной установки	4	1	1
Слесарь строительный	4	1	1
	2	1	1
Бетонщик	4	1	1
	2	1	1

Таким образом, были определены квалификационные составы бригад для выполнения определенных видов работ, а также численность рабочих.

4.8 Расчет нормокомплекта для бригад

Потребность в технических ресурсах в расчете количества и типа инструмента, инвентаря и приспособлений.

Расчет производится по составу работ и численности рабочих.

Таблица 4.8 – Комплект требуемых инструментов и инвентаря

№ п/п	Виды работ	Наименование инструмента	Количество (шт)
1	Разработка грунта вручную	Лопата штыковая	30
		Лопата совковая	20
2	Сбор каркаса	Вязальный крючок	12
		Молоток строительный	4
3	Сбор/разбор деревянной опалубки	Молоток строительный	4
		Клинья металлические	80
		Гвозди	1200
		Электрический лобзик	2
		Монтировка строительная	4
4	Очистка поверхностей конструкций	Скребок	2
		Стальная щетка	2
		Шпатель	2
5	Бетонные работы	Комплект замков для труб бетоновода от бетононасоса	20
		Глубинный вибратор	2
		Плавило (1,5 м; 2 м; 3 м; 4м)	4
		Швабра выравнивающая	2

Составлен норм комплект, инструментов и приспособлений необходимых для проведения заданных работ.

4.9 Описание принятых методов производства работ

Выемку грунта для въездной ramпы производить экскаватором САТ М320D2 (ковш на 1м³).

Штольни выполняются вручную и укрепляются стойками из бруса сечением 100х100 мм.

Общий порядок работы:

- 1) Выемка грунта под въездную ramпу;
- 2) Выемка грунта под штольни вручную и параллельное их укрепление брусом 100х100 мм;
- 3) Выемка грунта при монолитном столбчатом фундаменте для устройства железобетонных столбиков;
- 4) Установка каркаса железобетонных столбиков и опалубочные работы;
- 5) Бетонные работы по замоноличиванию бетонных столбиков;
- 6) Установка подпоров для опалубки главных балок, установка арматурного каркаса главных балок с выпусками арматуры для стыковки с второстепенными балками, опалубочные работы;
- 7) Бетонные работы по замоноличиванию главных балок;
- 8) Установка подпоров для опалубки второстепенных балок, установка арматурного каркаса второстепенных балок со стыковкой с выпусками арматуры главных балок;
- 9) Бетонные работы по замоноличиванию второстепенных балок;
- 10) Выемка оставшегося грунта двумя погрузчиками;

- 11) Бетонные работы по устройству бетонного пола подземной парковки;
- 12) Опалубочные и бетонные работы по устройству стен въездной рампы;
- 13) Бетонные работы по устройству дорожного покрытия и тротуара въездной рампы.

4.10 Устройство временного водоснабжения

Временное водоснабжение необходимо для пожаротушения строительства, а также для хозяйственно-питьевых нужд на площадке.

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{п/пож}} + Q_{\text{х.п.}} \text{ (л/сек)}, \quad (41)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общий расход воды на строительной площадке;

$Q_{\text{п/пож}}$ – расход воды для противопожарного обеспечения; зависит от площади стройплощадки – до 10 га (10л/сек), до 20 га (15 л/сек), до 50 га (20л/сек);

$Q_{\text{х.п.}}$ – расход воды для хозяйственно-питьевых нужд.

$$Q_{\text{общ}} = 10 + 0,19 = 10,2 \text{ л/сек.}$$

$$Q_{\text{х.п.}} = \frac{N_{\text{р см}}^{\text{max}}}{3600} * \left(\frac{(q_1 * K_1)}{8} + q_2 * K_2 \right), \quad (42)$$

Где $N_{\text{р см}}^{\text{max}}$ - число рабочих в наиболее многочисленную 1 смену, принимается в пиковый период с коэффициентом 1 смены (0,7);

q_1 – норма потребления воды на 1 чел. в смену (20л);

q_2 – норма потребления на прием душа (30л);

K_1 – коэффициент неравномерности потребления воды (2,7);

K_2 – доля работников, пользующихся душем (0,3-0,4);

3600 и 8 – количество секунд в часе и количество часов в смене.

$$Q_{\text{х.п.}} = \frac{38 * 0,7}{3600} * \left(\frac{(20 * 2,7)}{8} + 30 * 0,4 \right) = 0,19 \text{ л/сек.}$$

На основании общего потребления воды ($Q_{\text{общ}}$) рассчитывается диаметр временного трубопровода (d), который затем подбирается из водопроводных стальных труб d 100-150мм.

$$d = \sqrt{\frac{4000 * Q_{\text{общ}}}{(\pi * v)}} \text{ (мм)}, \quad (43)$$

где V – скорость воды в водопроводе (0,7-1,2 м/сек).

$$d = \sqrt{\frac{4000 * 10,2}{(3,14 * 1)}} = 115 \text{ мм.}$$

4.11 Временное электроснабжение

Освещение строительной площадки в ночное время не требуется, т.к. работы будут вестись в дневное время суток.

Но освещение необходимо в подземной части здания, поэтому необходимо рассчитать количество прожекторов для работы в подвале.

$$N = \frac{m * E * K * A}{P}, \quad (44)$$

где $m=0,25$ – коэффициент, учитывающий световую отдачу источника света;

$E=2$ Лк – нормируемая освещенность горизонтальной поверхности;

$K=1,5$ – коэффициент запаса;

A – освещаемая площадь;

$P=150$ Вт – мощность лампы.

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 3888}{150} = 19,4 \text{ шт.}$$

Принимаем 20 прожекторов мощностью 150 Вт.

4.12 Расчет временных складов строительных материалов и конструкций

Определение наибольшего суточного расхода материалов, $Q_{\text{сут}}$:

$$Q_{\text{сут}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T}, \quad (45)$$

Где: $Q_{\text{общ}}$ – количество материала, требуемого для осуществления строительства в течении расчетного периода;

T – продолжительность расчетного периода выполнения работы, дн.

Определим запас материалов на складе, $Q_{\text{зап}}$:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{сут}} \cdot a \cdot n \cdot k, \quad (46)$$

Где: $Q_{\text{сут}}$ – суточный расход материалов;

a – коэффициент неравномерности поступления (равный 1,2);

k – коэффициент неравномерности потребления (равный 1,3);

n – норма запасов материалов, дн.

Определим полезную площадь складов, F :

$$F = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (47)$$

Где: q – норма хранения материалов на 1м^2 площади склада

Результаты расчетов занесены в табл. 4.9.

Таблица 4.9 – Ведомость расчета складов

Арматурные изделия	т	99,8	12,5	8	5	1,2	1,2	62,4	3,2	19,2	0,6	32	Открытый
	т	93,9	35	3				23,4	3,2	7,3		12,2	
Пиломатериал	т												
ε	Ед. измерения	Общая потребность, $Q_{общ}$	Продолжительность укладки изделия в конструкцию, Т, дни	Наибольший суточный расход, $Q_{общ}/T$	Число дней запаса, n	Коэффициент неравномерного поступления	Коэффициент неравномерного потребления	Запас на складе, $Q_{зап}$	Норма хранения на 1 м ² площади, q	Полезная площадь склада, F, м ²	Коэффициент использования склада, В	Полная площадь склада, S, м ²	Характеристики склада

4.13 Указания по охране труда и технике безопасности

Организация строительной площадки должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения строительно-монтажных работ.

Рабочие, руководители, специалисты и слушающие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты, согласно ГОСТ 12.4.011-87.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087-84.

Все лица, занятые на строительном объекте, обеспечиваются санитарно-бытовыми помещениями в соответствии с действующими нормами. Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств должна быть закончена до начала основных строительно-монтажных работ. Строительная площадка обеспечивается питьевой водой в соответствии с требованиями санитарии.

Размещение участков работ, рабочих мест, проездов строительных машин и транспортных средств, проходов для людей, устанавливаются опасные зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Опасные зоны обозначаются значками безопасности и надписями установленной формы, зоны постоянно действующих опасных производственных факторов, имеют защитные ограждения. Строительная площадка имеет временное ограждение.

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и проходы в темное время суток и тумана освещаются в соответствии ГОСТ 12.1.046-85.

У въезда на строительную площадку устанавливается схема движения транспортных средств.

Места производства сварочных работ освобождаются от горючих, легковоспламеняющихся веществ и материалов в радиусе не менее 5м, а от взрывоопасных материалов и установок (в том числе газовых баллонов и газогенераторов) не менее 10м.

При уплотнении бетона вибратором не допускается перемещать вибратор за токоведущие шланги, а при переходах с места на место, отключать. Все стационарные электроприборы заземляются.

На захватке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц. Сближение двух кранов не менее 10м в соответствии с требованиями. Необходимо обеспечить переходные мостики и трапы.

Не допускается выполнение работ на высоте во время гололеда, тумана, грозы и ветра скоростью 15 м/с и более.

Строительная площадка обеспечивается средствами пожаротушения, пожарными гидрантами, щитами, песком.

4.14 Выбор временных зданий и сооружений

Эксплуатация инвентарных санитарно–бытовых зданий и сооружений должна осуществляться в соответствии с инструкцией завода–изготовителя.

Ведомость временных зданий и сооружений представлена в табл. 4.10.

Таблица 4.10 – Временные здания и сооружения

Наименование	Назначение	Ед. изм.	Нормативный показатель	Требуемое количество
Санитарно–бытовые помещения				
Гардеробная	Переодевание и хранение уличной спецодежды	м ² , двойной шкаф	0,9 на 1 чел, 1 на 1 чел	27 м ² 30
Умывальная	Санитарно–гигиеническое обслуживание рабочих	м ² , кран	0,05 на 1 чел, 1 на 15 чел	1,5 м ² 2
Помещение для обогрева	Обогрев, отдых, прием пищи	м ²	1 на 1 чел	30
Туалет	Санитарно–гигиеническое обслуживание рабочих	м ² , очко	0,07 на 1 чел, 1 на 25 чел	2,1 м ² 2
Служебные помещения				
Прорабская	Размещение административно–технического персонала	м ²	24 на 5 чел	24 м ²

Таблица 4.11 – Инвентарные здания и сооружения

Система	Тип здания	Размеры в плане, м	Количество	Назначение
Каркасно–панельная «Контур»	Контейнерно–металлическое	3х6	1	Прорабская
Каркасно–панельная «Контур»	Контейнерно–металлическое	3х6	1	Помещение для обогрева
Каркасно–панельная «Контур»	Контейнерно–металлическое	3х6	2	Гардеробная
Каркасно–панельная «Контур»	Контейнерно–металлическое	3х6	2	Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи

5 Охрана труда и техника безопасности

В данном разделе разрабатывается техника безопасности для реконструкции торгово-офисного центра «Саяны» с устройством подземных парковок в г. Абакане РХ, а именно:

- общие положения безопасности труда;
- обустройство и содержание строительной площадки, участков работ и рабочих мест;
- пожарная безопасность на объекте реконструкции;
- техника безопасности при эксплуатации строительных машин и механизмов;
- безопасность труда при производстве бетонных работ;
- мероприятия по предотвращению террористических актов.

5.1 Общие положения безопасности условий труда в строительстве

Требования, инструкции и рекомендации по охране труда работников разработаны согласно СНиП 13-03-2001 [7] и СНиП 12-04-2002 [8]. Организация и выполнение работ в строительстве должны осуществляться при соблюдении законодательства РФ об охране труда.

Прорабы и мастера – лица, ответственные за состояние техники безопасности. На главных инженеров, начальников строек, а также на специально назначенных работников службы техники безопасности возлагают задачу по обеспечению охраной труда, руководству и ответственностью за неё.

Безопасную организацию строительства, обучение и снабжение рабочих спецодеждой, средствами индивидуальной защиты и контролировать применение и правильное их использование поручают инженерно-техническим работникам

5.2 Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки, участников работ и рабочих мест

На всех этапах выполнения работ должна обеспечиваться безопасность труда работающих.

Место работы экскаватора на этапе выемки грунта под въездную рампу подземной парковки ограждают сигнальными лентами и, по завершению выемки, защитными ограждениями высотой 1,2 м согласно ГОСТ 23407-78 [31].

На территории строительной площадки действует ограничение скоростного режима для автотранспорта – 5 км/ч. Строительная площадка, участки работ и рабочие места, проезда и подходы к ним в тёмное время суток освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046-2014 [32]. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Строительный мусор складировается в отведенных под эти цели контейнеры.

На объекте предусмотрены санитарно-бытовые помещения для рабочих:

- гардеробные;
- уборные;
- помещения для сушки одежды;
- для приема пищи и обогрева рабочих в холодное время года.

На строительной площадке должны быть обеспечены мероприятия по первой медицинской помощи, а именно: медицинской аптечкой и набором средств для оказания первой доврачебной помощи.

На строительной площадке необходимо обеспечить рабочих питьевой водой. Расположение питьевых источников не должно превышать 75 м от рабочих мест.

Все рабочие должны быть обеспечены спецодеждой и средствами индивидуальной защиты, проинструктированы и обучены безопасным методам ведения работ.

Работники всех профессий, занятые при производстве работ, должны проходить инструктажи по безопасности труда:

- вводный;
- первичный на рабочем месте;
- повторный;
- внеплановый;
- целевой.

Результаты всех проводимых инструктажей заносятся в журнал регистрации.

5.3 Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке

Согласно Постановлению [33], строительная площадка должна быть оборудована средствами пожаротушения.

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

Все работники должны пройти противопожарный инструктаж и сдать зачет по пожарно-техническому минимуму, знать и выполнять инструкции по пожарной безопасности на рабочем месте, уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения.

На территории бытового городка должен быть установлен противопожарный режим, в том числе:

- определены и оборудованы места для курения;
- установлен порядок уборки горючих отходов, хранения помасленной спецодежды;
- определен порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы;
- определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;

– действия сотрудников при обнаружении пожара.

5.4 Техника безопасности при эксплуатации строительных машин и механизмов

Эксплуатация строительных машин и механизмов должна осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.033-84 [34].

При работе кранов и крановых установок (манипуляторов) устанавливаются зоны потенциально опасных производственных факторов, на границах которых устанавливаются сигнальные ограждения и знаки опасности. К этим зонам относятся:

- участки территории вблизи реконструируемого здания;
- места, над которыми происходит перемещение грузов кранами.

Строительные машины и механизмы должны быть установлены и закреплены в устойчивом положении, не допускающим их опрокидывание или смещение.

5.5 Безопасность труда при производстве бетонных работ

При установке арматуры, опалубки, заливке бетона, разборке опалубки и других работах, выполняемых при возведении монолитных железобетонных конструкций, применяются меры по защите от неустойчивого состояния опалубки и поддерживающих креплений.

При монтаже опалубки все регулируемые элементы должны быть жестко закреплены.

Разборка опалубки производится после достижения бетоном заданной прочности.

Необходимо принять меры против случайного падения элементов опалубки, поддерживающих лесов или конструкций.

При демонтаже опалубку следует снимать целиком во избежание падения деталей опалубки.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами бетонщики обязаны выполнять следующие требования:

- отключать электровибратор при перерывах в работе и переходе в процессе бетонирования с одного места на другое;
- перемещать площадочный вибратор во время уплотнения бетонной смеси с помощью гибких тяг;
- выключать вибратор на 5 – 7 мин для охлаждения через каждые 30 – 35 мин работы;
- не допускать работу вибратором с приставных лестниц;
- навешивать электропроводку вибратора, а не прокладывать по уложенному бетону.

Рукоятки вибраторов должны быть снабжены амортизаторами, без них работа запрещена.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за шнур электропитания не допускается.

При перерывах в работе, переходе с одного рабочего места на другое и окончании работ вибраторы следует отсоединять от сети.

Во время дождя работы с вибратором запрещены. Их следует укрыть брезентом или убрать в помещение.

После работы вибраторы и шланги необходимо очистить от грязи. Обмывать вибраторы водой запрещается.

При работе с вибратором, бетонщик обязан пользоваться резиновыми сапогами и перчатками.

5.6 Мероприятия по охране объекта в период строительства в целях предотвращения террористических актов

В соответствии с Постановлением РФ «О некоторых мерах по совершенствованию подготовки проектной документации в части противодействия террористическим актам» [35] проектная документация на объекты капитального строительства должна предусматривать описание мероприятий антитеррористической направленности.

6 Оценка воздействия на окружающую среду

Цель работы – проверить соответствие требованиям по охране окружающей среды и экологической безопасности на всем протяжении реконструкции здания.

Задачи работы – провести расчет выбросов загрязняющих веществ при реконструкции здания и сравнить с нормативами с учетом фонового загрязнения атмосферы.

саморазвития и самосовершенствования под надзором квалифицированного персонала.

По адресу Пушкина, 97 находятся торговая компания «Потолок Строй», стоматологическая клиника «Саяны-Стома», парикмахерская «Краски», тату-салон «Credo», салон-парикмахерская «Стиль», ателье «Джунгли города», учебный центр «ПрофЭксперт». Торговая компания «Потолок Строй» предоставляют услуги установки натяжных потолков и их сервисное обслуживание. Стоматологическая клиника «Саяны-Стома» предоставляет услуги стоматолога. Парикмахерская «Краски» и салон-парикмахерская «Стиль» предоставляют услуги парикмахера и стилиста. Тату-салон «Credo» предоставляет услуги body-арта. Ателье «Джунгли города» предоставляет услуги пошива текстиля. Учебный центр «ПрофЭксперт» предоставляет услуги по учебным программам в разных сферах деятельности.

По адресу Пушкина, 50 находятся офис Сбербанка, пиццерия «7'Lig», пекарня «Крошкина». Офис Сбербанка предоставляет услуги финансовых операций. Пиццерия «7'Lig» выполняет функцию кафэ и места отдыха. Пекарня «Крошкина» осуществляет розничную продажу хлебобулочных изделий.

По адресу Пушкина, 48 находятся магазин «Персонал», сеть салонов продаж «МТС», «TELE2», «Билайн», «Мегафон». Магазин «Персонал» осуществляет розничную продажу специализированной одежды и товаров. Сеть салонов продаж «МТС», «TELE2», «Билайн», «Мегафон» осуществляют розничную продажу электроники и средств связи.

По улице Пушкина, 54 находятся Стекольная мастерская, продуктовый дискаунтер «Батон», магазин одежды «Форма», магазин швейной фурнитуры и товаров для рукоделия «Сантиметр», магазин женской одежды «Zarina», магазины одежды «ЭлСи», парикмахерская «Alizee», магазин продуктов «Власта-Ягодка». Стекольная мастерская предоставляет услуги по стеклообработке и резке. Продуктовый дискаунтер «Батон» и магазин продуктов «Власта-Ягодка» осуществляют розничную продажу продуктов питания и бытовой химии. Магазин женской одежды «Zarina» и магазины одежды «ЭлСи» осуществляют розничную продажу мужской и женской одежды.

Конструктивная схема здания – каркасная. Сечение колонны 600x400 мм. Пол первого этажа выполнен путем заливки бетона по грунту без армирования толщиной 200 мм. Перекрытия второго, третьего, четвертого этажа и покрытие здания выполнены из железобетонных плит толщиной 220 мм с напольным покрытием из цветной мраморной мозаики. Стены выполнены из керамзитобетона толщиной 300 мм. Оконные ленты выполнены из двойного стеклопакета с деревянными рамами. Фундамент столбчатый сечением 3600x4200x3600 мм.

6.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха

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

Характерной особенностью является слабохолмистый увалистый рельеф.

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

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

Основное направление ветров – юго-западное.

Территория площадки реконструкции по климатическому районированию отнесена к I климатическому району, подрайону ИБ [2].

Характеристика климата холодного периода года I района реконструкции объекта:

- Температура воздуха наиболее холодных суток -42°C ;
- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки -39°C ;
- Среднесуточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца $10,9^{\circ}\text{C}$;
- Продолжительность и средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха: при $\leq 0^{\circ}\text{C}$ – 164 сут, $-12,3^{\circ}\text{C}$; при $\leq 8^{\circ}\text{C}$ – 223 сут, $-7,9^{\circ}\text{C}$; при $\leq 10^{\circ}\text{C}$ – 239 сут, $-6,8^{\circ}\text{C}$;
- Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца 79%;
- Количество осадков за ноябрь – март 35 мм;
- Преобладающее направление ветра за декабрь – февраль ЮЗ;
- Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ 2,3 м/с;
- Средняя величина снежного покрова 19 см.

Характеристика климата теплого периода года I района реконструкции объекта:

- Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца $26,5^{\circ}\text{C}$;
- Абсолютная максимальная температура воздуха 39°C ;
- Среднесуточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца 13°C ;
- Среднемесячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца 67°C ;
- Количество осадков за апрель – октябрь 298 мм;
- Суточный максимум осадков 76 мм;
- Преобладающее направление ветра за июнь – август С.

Существующие фоновые загрязнители воздуха в районе реконструкции – большой поток автомобилей.

Природная среда в районе реконструкции является благоприятной, т.к. в близлежащих зданиях не производится никаких выбросов загрязнений.

6.3 Оценка воздействия реконструкции объекта на атмосферный воздух

Строительство предусматривает выполнение ряда работ по возведению зданий и сооружений, в том числе земельные, монтажные, отделочные, кровельные, дорожные работы, подведение инженерных коммуникаций и т. д., что сопровождается выбросом загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Основным источником выделения загрязняющих веществ будут являться эксплуатация строительных машин.

Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу при эксплуатации строительных машин

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

Характеристика используемых машин представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Характеристики применяемой техники

Наименование используемого автомобиля	Количество	Рабочий объем двигателя, л	Мощность двигателя л/с	Вид топлива
Грузовик–манипулятор Daewoo Novus	1	11	380	Дизель
Автобетоновоз КАМАЗ 58149Z V=7м ³	1	11,76	300	Дизель
Автопогрузчик Bobcat S590	2	2,6	67	Дизель
Экскаватор Cat M320D2	1	7,01	166	Дизель

Для самосвала и бульдозера (поскольку они перемещаются по территории стройплощадки):

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

$$G_i = \frac{(m_{\text{пр}ik} \cdot t_{\text{пр}} + m_{\text{хх}ik} \cdot t_{\text{ис1}} + m_{\text{хх}ik} \cdot A \cdot t_{\text{ис2}}) N'_k}{3600}, \quad (48)$$

где N'_k - наибольшее количество автомобилей (1);

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

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

$t_{\text{пр}}$ - время прогрева автомобиля на посту контроля (принимается равным 1,5 мин);

$t_{\text{ис1}}$ - 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);

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

Максимально разовый выброс CO вещества определяется по формуле:

$$G_{CO} = \frac{(6,8*4+5,1*1+6,8*1,8*1)*1}{3600} = 0,0124, \text{ г/с};$$

Максимально разовый выброс CH вещества определяется по формуле:

$$G_{CH} = \frac{(2,4*4+1,7*1+2,4*1,8*1)*1}{3600} = 0,0043, \text{ г/с};$$

Максимально разовый выброс NO₂ вещества определяется по формуле:

$$G_{NO_2} = \frac{(2,1*4+0,2*1+2,1*1,8*1)*1}{3600} = 0,0034, \text{ г/с};$$

Максимально разовый выброс SO₂ вещества определяется по формуле:

$$G_{SO_2} = \frac{(0,05*4+0,02*1+0,05*1,8*1)*1}{3600} = 0,000086, \text{ г/с};$$

Валовый выброс загрязняющих веществ (CO, CH, NO₂, SO₂) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$M_i^k = \sum_{k=1}^k n_k (m_{npik} \cdot t_{np} + m_{xxik} \cdot t_{xx}) \cdot 10^{-6}, \quad m / \text{год} \quad (49)$$

n – количество автомобилей (1).

Валовый выброс CO вещества определяется по формуле:

$$G_{CO} = 1 * (6,8 * 4 + 6,8 * 1) * 10^{-6} = 0,000034, \text{ т/год};$$

Валовый выброс CH вещества определяется по формуле:

$$G_{CH} = 1 * (2,4 * 4 + 2,4 * 1) * 10^{-6} = 0,000012, \text{ т/год};$$

Валовый выброс NO₂ вещества определяется по формуле:

$$G_{NO_2} = 1 * (2,1 * 4 + 2,1 * 1) * 10^{-6} = 0,0000105, \text{ т/год};$$

Валовый выброс SO₂ вещества определяется по формуле:

$$G_{SO_2} = 1 * (0,05 * 4 + 0,05 * 1) * 10^{-6} = 0,00000025, \text{ т/год};$$

Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ, приведены в табл.

5.2.

Таблица 5.2 – Выбросы загрязняющих веществ от автопогрузчика Bobcat S590

Загрязняющее вещество	$m_{прис}$, г/мин	t_{np} , мин	mL , г/кг	L , км	m_{xx} , г/мин	t_{xx} , мин	N_k	G , г/с	M , т/год
CO	6,8	4	29,7	0,15	10,2	1	1	0,0124	0,000034
CH	2,4	4	5,5	0,15	1,7	1	1	0,0043	0,000012
NO ₂	2,1	4	0,8	0,15	0,2	1	1	0,0034	0,0000105
SO ₂	0,05	4	0,15	0,15	0,02	1	1	0,000086	0,00000025
Сажа	0,4	4	0,12	0,15	0,2	1	1	0,000038	0,0000001

Для автокрана и экскаватора без учета пробега:

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

$$G_{SO_2} = \frac{(m_{\text{прік}} \cdot t_{\text{пр}} + m_{\text{испik}} \cdot t_{\text{исп}}) N'_k}{3600}, \quad (50)$$

где N'_k - наибольшее количество автомобилей = 1;

$m_{\text{прік}}$ - удельный выброс SO_2 вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы для тёплого периода года, г/мин;

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

$t_{\text{пр}}$ - время прогрева автомобиля на посту контроля, $t_{\text{пр}} = 4$ мин;

$t_{\text{исп}}$ - время испытаний, $t_{\text{исп}} = 1$ мин.

$$G_{SO_2} = \frac{(0,113 \cdot 4 + 0,1 \cdot 1) \cdot 1}{3600} = 0,000153, \text{ г/с};$$

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

$$G_{CO} = \frac{(3 \cdot 4 + 2,9 \cdot 1) \cdot 1}{3600} = 0,0041, \text{ г/с};$$

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ NO_2 при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{NO_2} = \frac{(1 \cdot 4 + 2,9 \cdot 1) \cdot 1}{3600} = 0,0019, \text{ г/с};$$

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

$$G_{CH} = \frac{(0,4 \cdot 4 + 2,9 \cdot 1) \cdot 1}{3600} = 0,00125, \text{ г/с};$$

Валовый выброс загрязняющих веществ (CO , CH , NO_2 , SO_2) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$M_i^k = \sum_{k=1}^k n_k (m_{\text{прік}} \cdot t_{\text{пр}} + m_{\text{испik}} \cdot t_{\text{исп}}) \cdot 10^{-6}, \quad \text{т/год} \quad (51)$$

n – количество автомобилей (1).

Валовый выброс CO вещества определяется по формуле:

$$G_{CO} = 1 \cdot (3 \cdot 4 + 3 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,000015, \text{ т/год};$$

Валовый выброс CH вещества определяется по формуле:

$$G_{CH} = 1 \cdot (0,4 \cdot 4 + 0,4 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,000002, \text{ т/год};$$

Валовый выброс NO_2 вещества определяется по формуле:

$$G_{NO_2} = 1 \cdot (1 \cdot 4 + 1 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,000005, \text{ т/год};$$

Валовый выброс SO_2 вещества определяется по формуле:

$$G_{SO_2} = 1 \cdot (0,113 \cdot 4 + 0,113 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,0000006, \text{ т/год};$$

Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ, приведены в таблице

5.3.

Таблица 5.3 – Выбросы загрязняющих веществ от манипулятора и эксковатора

Загрязняющее вещество	$m_{пр},$ г/мин	$t_{пр},$ мин	$mL,$ г/кг	$L,$ км	$m_{хх},$ г/мин	$t_{хх},$ мин	$G,$ г/с	$M,$ т/год
СО	3	4	6,1	0,02	2,9	1	0,0041	0,000015
СН	0,4	4	1	0,02	0,45	1	0,00125	0,000002
NO ₂	1	4	4	0,02	1	1	0,0019	0,000005
SO ₂	0,113	4	0,54	0,02	0,1	1	0,000153	0,0000006
Сажа	0,04	4	0,3	0,02	0,04	1	0,00017	0,00012

6.4 Определение суммарного вредного воздействия

С целью оценки нанесения возможного вреда окружающей среде в результате выполнения строительно-монтажных работ при реконструкции объекта ТЦ «Саяны» необходимо провести анализ фонового загрязнения.

Расчет суммирующего воздействия от всех видов работ производится с использованием экологического калькулятора ОНД-86.

Методика ОНД-86 предназначена для расчета локального загрязнения атмосферы выбросами, сводящая к последовательности аналитических выражений, полученных в результате аппроксимации разностного решения уравнения турбулентной диффузии; позволяет рассчитывать максимально возможное распределение концентрации выбросов в условиях умеренно неустойчивого состояния атмосферы и усредненные по двадцати минутному интервалу, но не учитывает такие факторы, как класс устойчивости атмосферы и шероховатость подстилающей поверхности. Методика применима для расчета концентраций примеси на удалении от источника не более 2 км.

Сводная таблица загрязнения от суммирующего воздействия по экологическому калькулятору представлена в табл. 5.12.

Таблица 5.12 – Расчет суммирующего воздействия от всех видов работ (по ОНД-86)

Код	Наименование	Пдк, мг/м ³	Ст, ед. ПДК	Выброс, г/с
02337	СО	5,0000	0,0000	0,015000
2754	СН	50,0000	0,0000	0,002200
0304	NO ₂	1,0000	0,0002	0,005300
0328	С	0,1500	0,0000	0,000225
0330	SO ₂	0,5000	0,0000	0,000620
Итого:			0,0002	0,023345

Сравнивая полученные в калькуляторе ОНД-86 показатели выбросов, можно увидеть, что загрязнение от деятельности при реконструкции не превышает нормативных значений.

Суммарное воздействие от всех выбросов составляет 0,023345 г/с, при этом, фоновое загрязнение составляет 0,0002 мг/м³, что не превышает предельно допустимое значение.

6.5 Вывод и рекомендации по разделу

При реконструкции торгово-офисного центра «Саяны» производятся работы, связанные с загрязнением атмосферы в результате работы строительных машин и механизмов.

Согласно проведенным расчетам количество загрязняющих веществ не превышает допустимых норм ПДК.

Рекомендации:

- временное хранение отходов, образующихся в период реконструкции, производить в ящиках или контейнерах, для предотвращения загрязнения земли;
- регулярная проверка машин и механизмов на предмет несоответствия нормам выбросов в окружающую среду;
- не допускать утечек ГСМ в трубопроводных магистралях и узлах соединений, своевременная замена расходных деталей и узлов двигателя и агрегатов для поддержания их в рабочем состоянии;
- по окончании работ – очистка площадки реконструкции от мусора и вывоз отходов.

Перечисленные мероприятия должны способствовать предотвращению загрязнения окружающей среды и охране природы от вредных факторов антропогенного воздействия.

7 Экономика

Реконструируемое здание торгово-офисного центра «Саяны» расположено в г. Абакане Республики Хакасия по адресу ул. Пушкина, д 99.

Перечень утвержденных сметных нормативов, принятых для составления локальной сметы на реконструкцию:

- ФЕР 81-02-01-2001 – Земляные работы;
- ФЕР 81-02-06-2001 – Бетонные и железобетонные конструкции монолитные;
- ФЕР 81-02-11-2001 – Полы;
- ФССЦ 81-01-2001 – Федеральные сметные цены на материалы, изделия, конструкции и оборудование, применяемые в строительстве.

К укрупненным сметным нормативам относятся: сметные нормативы, выраженные в процентах, в том числе:

- нормативы накладных расходов (п. 3.7 [15]);
- нормативы сметной прибыли (п. 2.4 [14]);

Данная сметная документация составлена в соответствии с п. 28-31 [29].

Сметная стоимость реконструкции объекта «Торгово-офисного центра «Саяны» определена базисно-индексным методом с использованием

программного комплекса «Гранд-СМЕТА» в ценах на 1 квартал 2020 года – 27 051,922 тыс. руб. включая НДС.

Стоимость материалов принята по ФССЦ-2001 [30].

Локальный сметный расчет составлен в соответствии с п. 4.1 – п. 4.14 [12] в базисных ценах 2001 года по сборникам ФЕР-2001 (в редакции 2017 года).

Величина накладных расходов принята от фонда оплаты труда по видам строительно-монтажных работ на основании п. 3.7 [15].

Величина сметной прибыли принята от фонда оплаты труда по видам строительно-монтажных работ согласно п. 2.4 [14].

Для перерасчета локальной сметной стоимости строительства в текущий уровень цен применен индекс изменения сметной стоимости СМР по состоянию на 1 квартал 2020 г. для Республики Хакасии для административных зданий – 7,52 (Приложение 1 [13]).

В локальном сметном расчете стоимости учтены следующие затраты:

- непредвиденные работы и затраты – 2% (п. 4.96 [12]);
- налог на добавленную стоимость (НДС) – 20% (п. 4.100 [12]).

Локальный сметный расчет представлен в приложении А.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Реконструкция – очень ответственная работа, требующая знаний и опыта производства аналогичных работ. Нарушения в технологиях могут повлечь за собой необратимые последствия. Отличие реконструкции от нового строительства в том, то реконструируемые здания, как правило, уже вписаны в сложившуюся промышленную или жилую среду, и тесно связано с ней в техническом и эстетическом плане. Поэтому любая реконструкция требует индивидуального подхода к каждому объекту.

Целесообразность реконструкции диктуется многими факторами, в том числе: архитектурной значимостью объекта, комфортом его расположения в строительном квартале, расположением здания в городской инфраструктуре и т.д.

В данной бакалаврской работе разработан проект по реконструкции торгово–офисного центра «Саяны». Продумана технология реконструкции здания без остановки функционального процесса на первом этаже здания.

С помощью программного комплекса SCAD Office 21.1 были просчитаны главные и второстепенные балки монолитного балочного перекрытия подземной парковки.

В технологической части подобраны грузозахватные приспособления, подобран грузовик–манипулятор, произведен расчет транспортных средств, разработан стройгенплан, составлен календарный план, графики движения рабочих, машин и механизмов, график поставки материалов.

В разделе экономики составлена локальная смета на общестроительные работы проектируемого здания.

В разделе ОВОС было просчитано воздействие на окружающую среду выбросов при реконструкции от рабочих машин и механизмов.

Цели и задачи, поставленные в бакалаврской работе, достигнуты:

- разработаны архитектурно-планировочное решение здания;
- были просчитаны строительные конструкции;
- проверен фундамент на нагрузку, воспринимаемую после реконструкции;
- разработана технология производство работ;
- разработаны мероприятия по охране труда и технике безопасности;
- обоснована экологическая безопасность при реконструкции объекта;
- составлен локальный сметный расчет на реконструкцию здания.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СТО 4.2–07–2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Введ. 30.12.2013. – Красноярск : ИПК СФУ, 2013. – 60 с.
2. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ 01.01.2013. – Москва : Росстандарт, 2013. – 113 с.
3. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва : Росстандарт, 2012. – 100 с.
4. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. [Электронный ресурс]. – Введ. 01.09.2014. // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200092705/>
5. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 20.05.2011. – Москва: ОАО ЦДЛ, 2011. – 79 с.
6. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружения (к СНиП 2.02.01-83) / НИИОСП им. Герсеванова. – М.: Стройиздат, 1993. – 415 с.
7. СНиП 13-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. [Электронный ресурс]. – Введ. 01.09.2001. // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901794520>
8. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. [Электронный ресурс]. – Введ. 01.01.2003. // Система нормативных документов в строительстве. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data1/10/10690/index.htm>
9. СТО 43.29.19 Условные обозначения изображаемые на стройгенплане. – Введ. 09.11.2012. // Библиотека нормативной документации «Докипедия». – Режим доступа: <https://dokipedia.ru/document/5141614>
10. СП 48.13330.2010 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением №1). [Электронный ресурс]. – Введ. 01.01.2005. // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200036460>
11. Демченко В. М. Технология возведения зданий и сооружений: учебное пособие./ сост. В. М. Демченко – Красноярск: КГТУ, 2006. – 208 с.
12. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Введ. 09.03.2004. // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200035529>

13. Минстрой России письмо № 17207-ИФ/09 от 06.05.2020 Рекомендуемые к применению в 1 квартале 2020 года индексы изменения сметной документации строительно-монтажных работ по видам строительных работ, изменения сметной стоимости прочих работ и затрат. [Электронный ресурс]. – Введ. 06.05.2020. // Официальный портал Министерства Строительства Российской Федерации. – Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/62774/>
14. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. [Электронный ресурс]. – Введ. 01.03.2001 // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456035068>
15. МДС 81-34.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. [Электронный ресурс]. – Введ. 12.01.2004. // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200034929>
16. СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений (с Изменениями N 1, 2). Введ взамен СНиП 21-01-97*. [Электронный ресурс]. – Введ. 01.01.2011. // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/871001022>
17. Бабушкина Е. А. Оценка воздействия на окружающую среду: методические указания к практическим работам / сост. Е. А. Бабушкина, Е. Е. Ибе. – Абакан: редакционное издание сектор ХТИ – филиала СФУ, 2014. – 36 с.
18. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. [Электронный ресурс]. – Введ. 01.01.2013 // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095246>
19. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. [Электронный ресурс]. – Введ. 1.01.2018 // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200144936>
20. ГОСТ 3282-74 Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения. Технические условия (с Изменениями N 1-5). [Электронный ресурс]. – Введ. 01.07.1975 // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200004019>
21. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. [Электронный ресурс]. – Введ. 01.07.2003. // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901850785>

22. ЕНиР Сборник Е2. Земляные работы. Выпуск 1. Механизированные и ручные земляные работы. [Электронный ресурс]. – Введ. 05.12.1986. // Справочная правовая система «Электронный фонд». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200001082>
23. ЕНиР Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1. [Электронный ресурс]. – Введ. 05.12.1986. // Справочная правовая система «Электронный фонд». – Режим доступа: <https://dokipedia.ru/document/3949181>
24. ЕНиР Сборник Е19. Устройство полов. [Электронный ресурс]. – Введ. 05.12.1986. // Справочная правовая система «Электронный фонд». – Режим доступа: <https://dokipedia.ru/document/4558349>
25. ЕНиР Сборник Е1. Внутрипристроечные транспортные работы. [Электронный ресурс]. – Введ. 05.12.1986. // Справочная правовая система «Электронный фонд». – Режим доступа: <https://dokipedia.ru/document/3903523>
26. РДС 82-202-96 Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве [Электронный ресурс]. – Введ. 01.01.191997. // Справочный ресурс по нормативным документам «Металторг». – Режим доступа: <https://gostbank.metaltorg.ru/rds/13/>
27. ГСН 81-05-01-2001 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений [Электронный ресурс]. – Введ. 15.05.2001. // Система нормативных документов в строительстве. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data1/8/8836/index.htm>
28. Постановление № 87 О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (с изменениями на 28 апреля 2020 года). [Электронный ресурс]. – Введ. 16.02.2008. // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902087949>
29. ФССЦ-2001 Федеральный сборник сметных цен на материалы, изделия и конструкции, применяемые в строительстве. [Электронный ресурс]. – Введ. 25.12.02 // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «ГостРФ». – Режим доступа: <http://www.gostrf.com/normadata/1/4293820/4293820681.htm>
30. ГОСТ 23407-78 Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия [Электронный ресурс]. - Введ. 01.07.1979 // электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Электронные текстовые данные – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-23407-78>
31. ГОСТ 12.1.046-2014 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок. [Электронный ресурс]. – Введ. 01.07.2015 // Электронный фонд правовой и нормативно-

- технической документации «Техэксперт». – Режим доступа:
<http://docs.cntd.ru/document/1200114236>
32. Постановление правительства РФ №390 О противопожарном режиме. [Электронный ресурс]. – Введ. 25.04.2012 // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Режим доступа:
<http://docs.cntd.ru/document/902344800>
33. ГОСТ 12.3.033-84 Система стандартов безопасности труда. Строительные машины. Общие требования безопасности при эксплуатации. [Электронный ресурс]. – Введ. 25.04.2012 // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Режим доступа:
<http://docs.cntd.ru/document/9054708>
34. Постановление правительства РФ О некоторых мерах по совершенствованию подготовки проектной документации в части противодействия террористическим актам. [Электронный ресурс]. – Введ. 15.02.2001 // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Режим доступа:
<http://docs.cntd.ru/document/902261912>
35. СП 113.13330.2016 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99* (с Изменением N 1). [Электронный ресурс]. – Введ. 08.05.2017 // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Режим доступа:
<http://docs.cntd.ru/document/456044290>

ПРИЛОЖЕНИЕ А

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

" _____ " _____ 2020 г.

" _____ " _____ 2020 г.

Реконструкция торгово-офисного центра "Саяны" с устройством подземных парковок в г. Абакане РХ
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №
(локальная смета)

на _____
общестроительные работы, торгово-офисный центр "Саяны"
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 27051,922 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 309,216 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 35682,64 чел. час

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

№ 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.																
1	ФЕР01-01-003-02	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 1 (1-1,2) м3, группа грунтов 2	1000 м3	0,165	1896,01	53,74	1842,27	202,37	313	9	304	33	6,89	1,14	14,99	2,47
2	ФЕР01-02-056-02	Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубина траншей и котлованов: до 2 м, группа грунтов 2	100 м3	0,0105	1952,54	1952,54			21	21			233	2,45		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3	ФЕР01-02-056-02	Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубина траншей и котлованов: до 2 м, группа грунтов 2 (штолен)	100 м3	99,4	1952,54	1952,54			194082	194082			233	23160,2		
4	ФЕР06-01-001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения объемом: до 3 м3 (столбики под балки)	100 м3	1,45	13711,02	6703,56	2859,41	433,11	19881	9720	4146	628	785,88	1139,53	32,29	46,82
5	ФЕР06-01-034-01	Устройство фундаментных балок (главных)	100 м3	1,451	36075,34	11309,76	6538,88	820,1	52345	16410	9488	1190	1309	1899,36	61,01	88,53
6	ФЕР06-01-034-01	Устройство фундаментных балок (второстепенных)	100 м3	4,351	36075,34	11309,76	6538,88	820,1	156964	49209	28451	3568	1309	5695,46	61,01	265,45
7	ФССЦ-04.1.02.05-0006	Бетон тяжелый, класс: В15 (М200)	м3	725,2	592,76				429870							
8	ФССЦ-08.4.03.03-0037	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III, диаметром 32-40 мм	т	56,1816	7664				430576							
9	ФССЦ-08.4.03.03-0034	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III, диаметром 16-18 мм	т	57,3324	7956,21				456149							
10	ФССЦ-08.4.03.02-0003	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром: 10 мм	т	12,22724	6726,18				82243							
11	ФССЦ-08.4.03.01-0001	Проволока арматурная	т	0,2372	7200				1708							
12	ФЕР01-01-013-20	Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы экскаваторами импортного производства с ковшом вместимостью 1,0 (1-1,2) м3, группа грунтов 2 (под полом 1-м этажа)	1000 м3	6,42	3372,95	45,71	3314,23	405,58	21654	293	21277	2604	5,86	37,62	29,2	187,46
13	ФЕР11-01-002-09	Устройство подстилающих слоев: бетонных (подземная парковка)	м3	980	38,44	30,67	0,24		37671	30057	235		3,66	3586,8		
14	ФССЦ-04.1.02.05-0006	Бетон тяжелый, класс: В15 (М200)	м3	980	592,76				580905							
15	ФЕР06-01-024-01 <i>примените льно</i>	Устройство стен подвалов и подпорных стен: бетонных (въездной рампы)	100 м3	0,12	8538,6	3129,09	2003,72	303,51	1025	375	240	36	358,02	42,96	22,87	2,74

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
16	ФССЦ-04.1.02.05-0006	Бетон тяжелый, класс: В15 (М200)	м3	12	592,76				7113							
17	ФЕР11-01-002-09	Устройство подстилающих слоев: бетонных (дорожное покрытие и тротуар)	м3	32	38,44	30,67	0,24		1230	981	8		3,66	117,12		
18	ФССЦ-04.1.02.05-0006	Бетон тяжелый, класс: В15 (М200)	м3	32	592,76				18968							
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах									2492718	301157	64149	8059		35682,64		593,47
Накладные расходы									281444							
Сметная прибыль									164833							
Итого по разделу 1									2938995					35682,64		593,47
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:																
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах									2492718	301157	64149	8059		35682,64		593,47
Накладные расходы									281444							
В том числе, справочно:																
80% ФОТ (от 194103) (Поз. 2-3)									155282							
95% ФОТ (от 2939) (Поз. 1, 12)									2792							
105% ФОТ (от 81136) (Поз. 4-11, 14-16, 18)									85193							
123% ФОТ (от 31038) (Поз. 13, 17)									38177							
Сметная прибыль									164833							
В том числе, справочно:																
45% ФОТ (от 194103) (Поз. 2-3)									87346							
50% ФОТ (от 2939) (Поз. 1, 12)									1470							
65% ФОТ (от 81136) (Поз. 4-11, 14-16, 18)									52738							
75% ФОТ (от 31038) (Поз. 13, 17)									23279							
Итого по смете:																
Земляные работы, выполняемые механизированным способом									26229					38,76		189,93
Земляные работы, выполняемые ручным способом									436731					23162,65		
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве									2375678					8777,31		403,54
Полы									100357					3703,92		
Итого									2938995					35682,64		593,47
В том числе:																
Материалы									2127412							
Машины и механизмы									64149							

ГРАНД-Смета 2019

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	ФОТ								309216							
	Накладные расходы								281444							
	Сметная прибыль								164833							
	Непредвиденные затраты 2%								58780							
	Итого с непредвиденными								2997775							
	Итого в текущих ценах (Письмо Минстроя РФ 12661-ДВ/09 от 10.04.2019) 2 997 775 * 7,52								22543268							
	НДС 20%								4508653,6							
	ВСЕГО по смете								27051921,6					35682,64		593,47

Составил: _____ Гражданкин Ю.М.
 (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 35 наименований.

Один экземпляр сдан на кафедру.

«27» 06 2020 г.

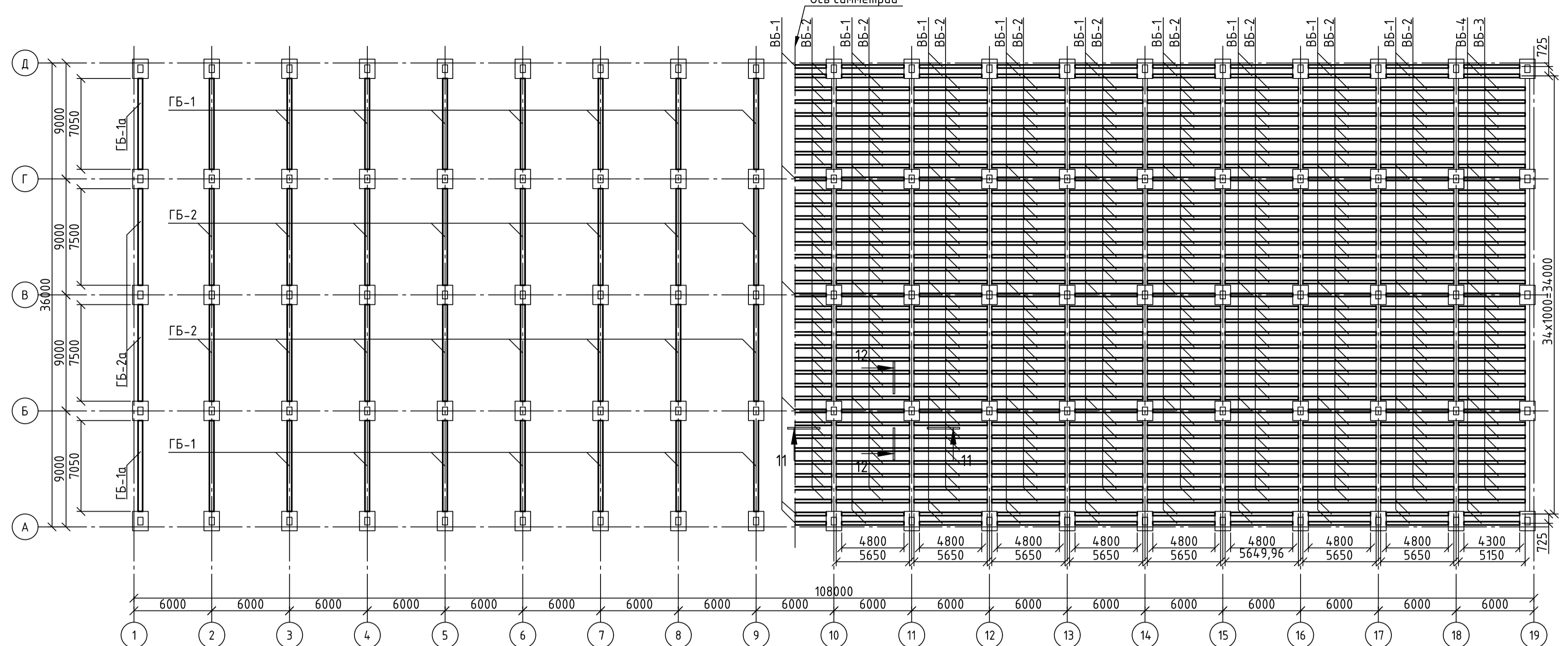


(подпись)



(Ф.И.О.)

План подвального балочного перекрытия



Спецификация КП-1

Поз	Наименование	Кол-во	Масса ед кг
Детали			
1	φ16 А500 ГОСТ34028-2016 L=4800	6	45,6
2	φ16 А500 ГОСТ34028-2016 L=4800	3	22,8
3	φ10 А500 ГОСТ34028-2016 L=4800	2	6
4	φ10 А240 ГОСТ34028-2016 L=560	20	7
5	φ10 А240 ГОСТ34028-2016 L=220	9	1,26

Спецификация КП-2

Поз	Наименование	Кол-во	Масса ед кг
Детали			
6	φ16 А500 ГОСТ34028-2016 L=5650	6	53,4
7	φ16 А500 ГОСТ34028-2016 L=5650	3	26,7
8	φ10 А500 ГОСТ34028-2016 L=5650	2	7
9	φ10 А240 ГОСТ34028-2016 L=560	23	8,05
10	φ10 А240 ГОСТ34028-2016 L=220	11	1,54

Спецификация КП-3

Поз	Наименование	Кол-во	Масса ед кг
Детали			
11	φ16 А500 ГОСТ34028-2016 L=5150	6	48,6
12	φ16 А500 ГОСТ34028-2016 L=5150	3	24,3
13	φ10 А500 ГОСТ34028-2016 L=5150	2	6,4
14	φ10 А240 ГОСТ34028-2016 L=560	20	7
15	φ10 А240 ГОСТ34028-2016 L=220	10	1,4

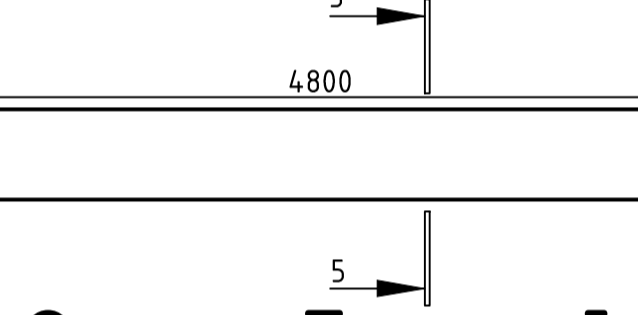
Спецификация КП-4

Поз	Наименование	Кол-во	Масса ед кг
Детали			
16	φ16 А500 ГОСТ34028-2016 L=4300	6	40,8
17	φ16 А500 ГОСТ34028-2016 L=4300	3	20,4
18	φ10 А500 ГОСТ34028-2016 L=4300	2	5,4
19	φ10 А240 ГОСТ34028-2016 L=560	17	5,95
20	φ10 А240 ГОСТ34028-2016 L=220	8	1,12

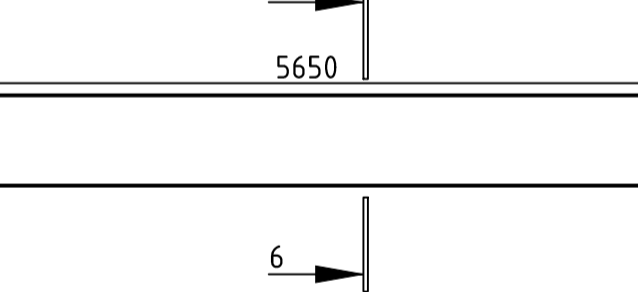
Спецификация железобетонных балок

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед кг	Примеч.
Железобетонная балка ВБ-1					
			112		
Сборочные единицы					
КП-1	A240, А500 ГОСТ 34.028-2016	Каркас пространственный КП-1	112	82,66	9190,72
Материалы					
		Бетон класс В15		77,28	
		Железобетонная балка ВБ-2		480	
Сборочные единицы					
КП-2	A240, А500 ГОСТ 34.028-2016	Каркас пространственный КП-2	480	96,69	46411,2
Материалы					
		Бетон класс В15		331,2	
		Железобетонная балка ВБ-3		60	
Сборочные единицы					
КП-3	A240, А500 ГОСТ 34.028-2016	Каркас пространственный КП-3	60	87,7	5262
Материалы					
		Бетон класс В15		41,4	
		Железобетонная балка ВБ-4		14	
Сборочные единицы					
КП-4	A240, А500 ГОСТ 34.028-2016	Каркас пространственный КП-4	14	73,67	1031,38
Материалы					
		Бетон класс В15		9,66	
		Железобетонная балка ГБ-1		38	
Сборочные единицы					
КП-5	A240, А500 ГОСТ 34.028-2016	Каркас пространственный КП-5	38	535,22	18197,48
Материалы					
		Бетон класс В15		68,78	
		Железобетонная балка ГБ-2		38	
Сборочные единицы					
КП-6	A240, А500 ГОСТ 34.028-2016	Каркас пространственный КП-6	38	578,1	19655,4
Материалы					
		Бетон класс В15		73,34	

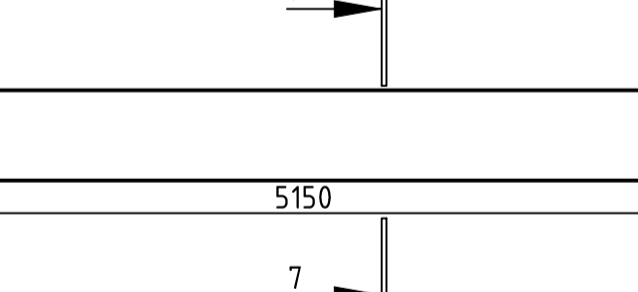
Опалубочный чертеж ВБ-1



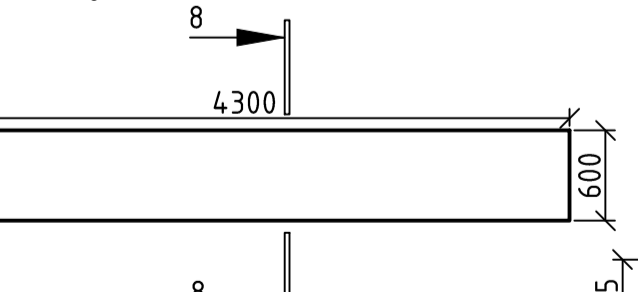
Опалубочный чертеж ВБ-2



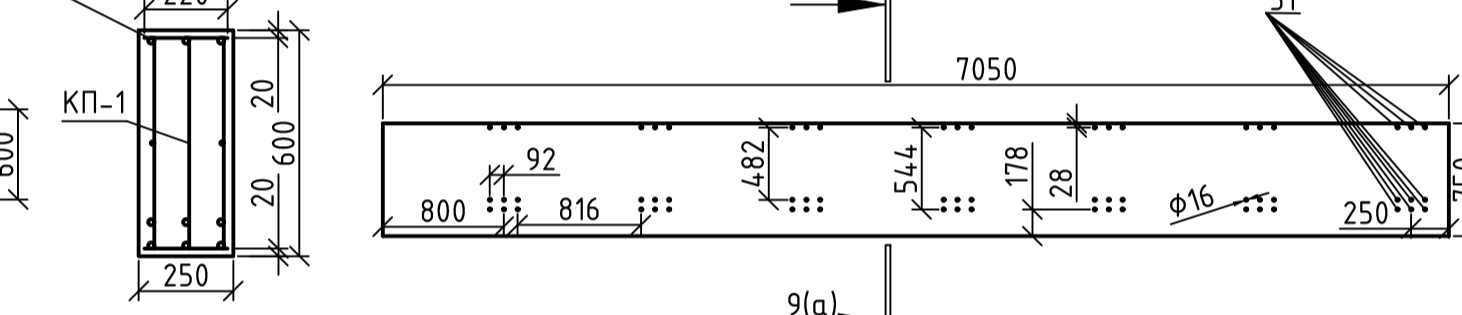
Опалубочный чертеж ВБ-3



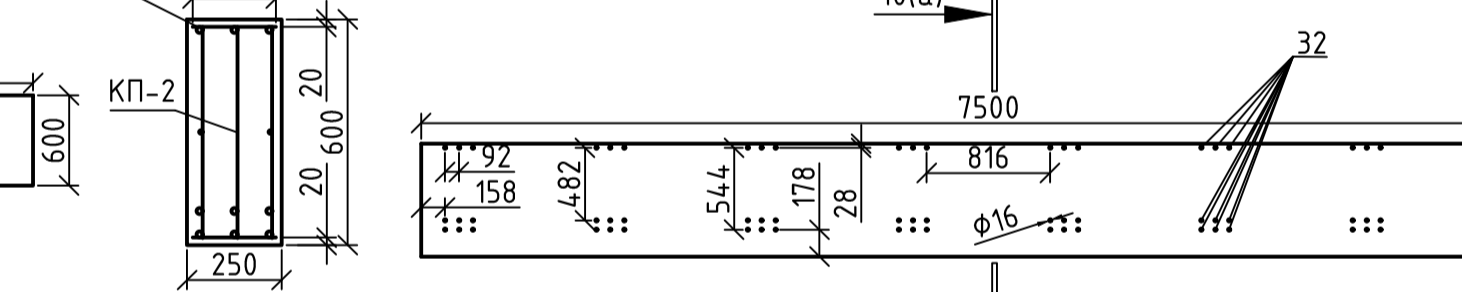
Опалубочный чертеж ВБ-4



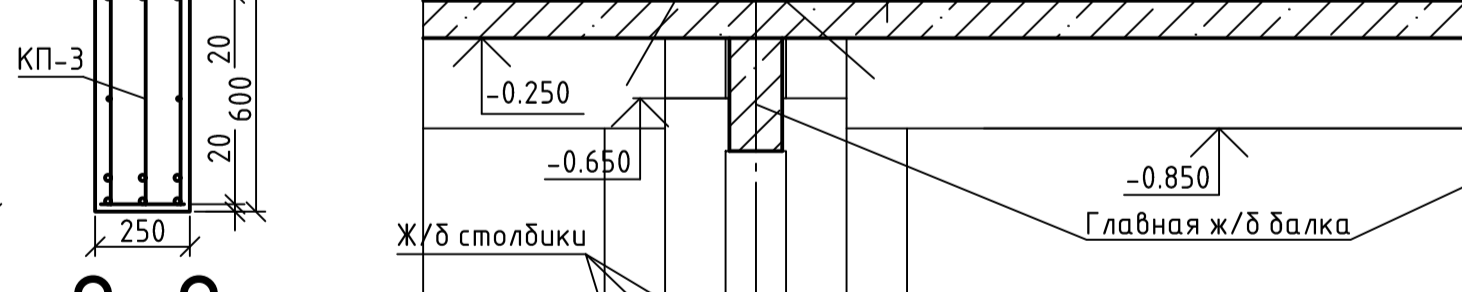
Опалубочный чертеж ГБ-1 (ГБ-1а)



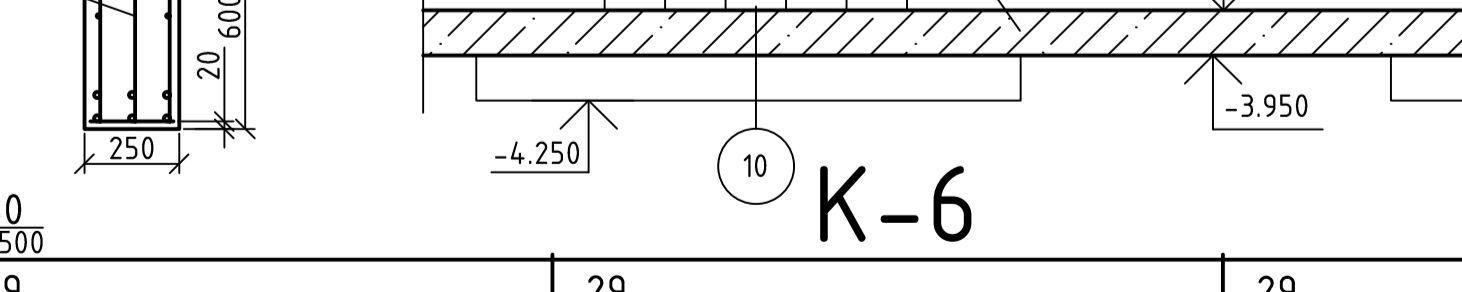
Опалубочный чертеж ГБ-2 (ГБ-2а)



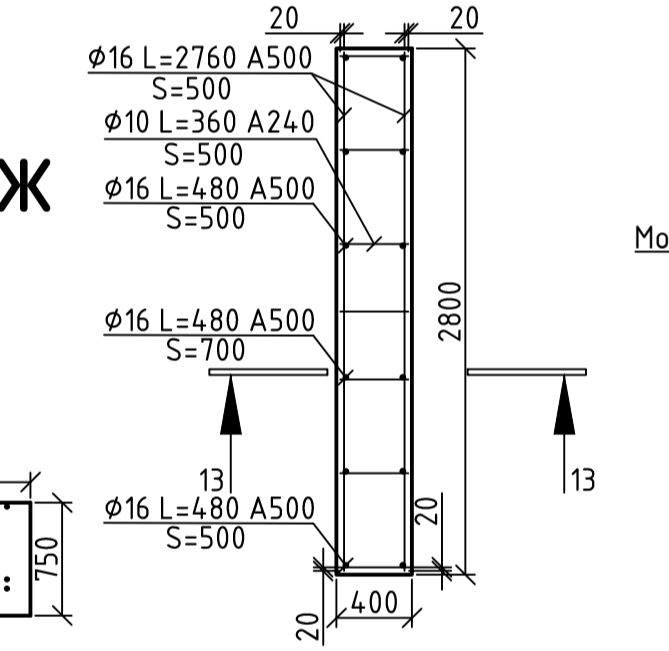
Опалубочный чертеж ВБ-3



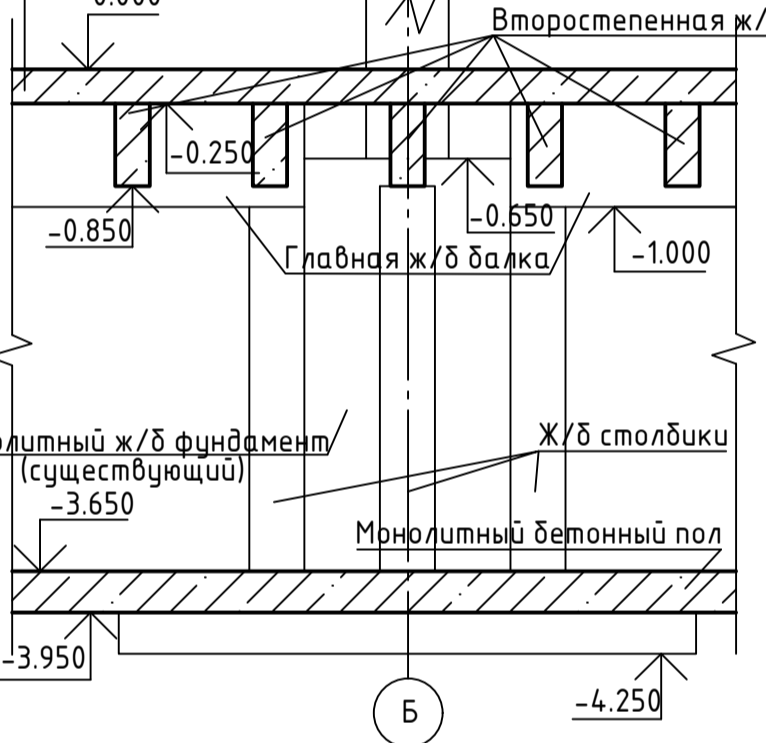
Опалубочный чертеж ВБ-4



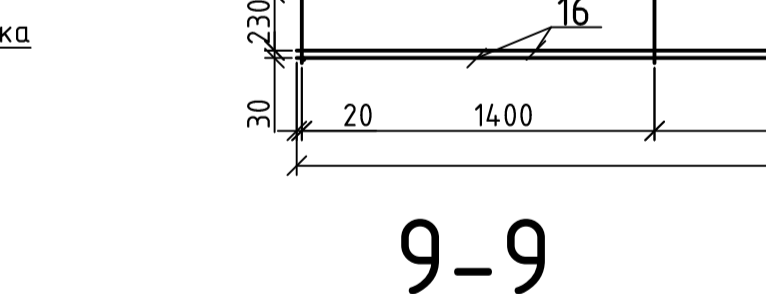
Армирование ж/б столбика



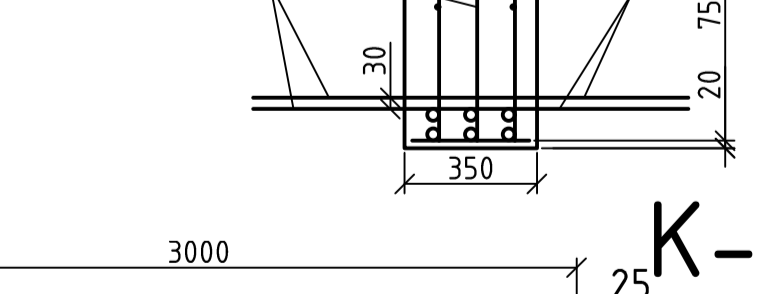
12-12



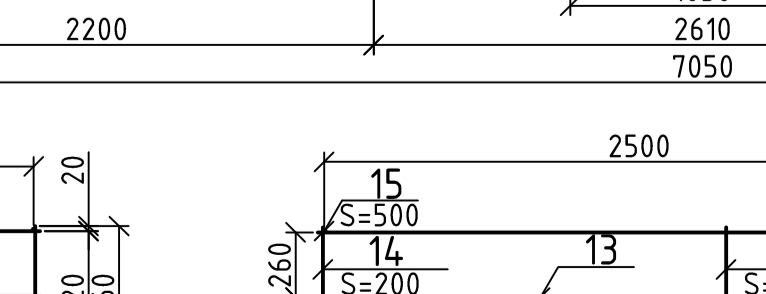
9-9



10-10

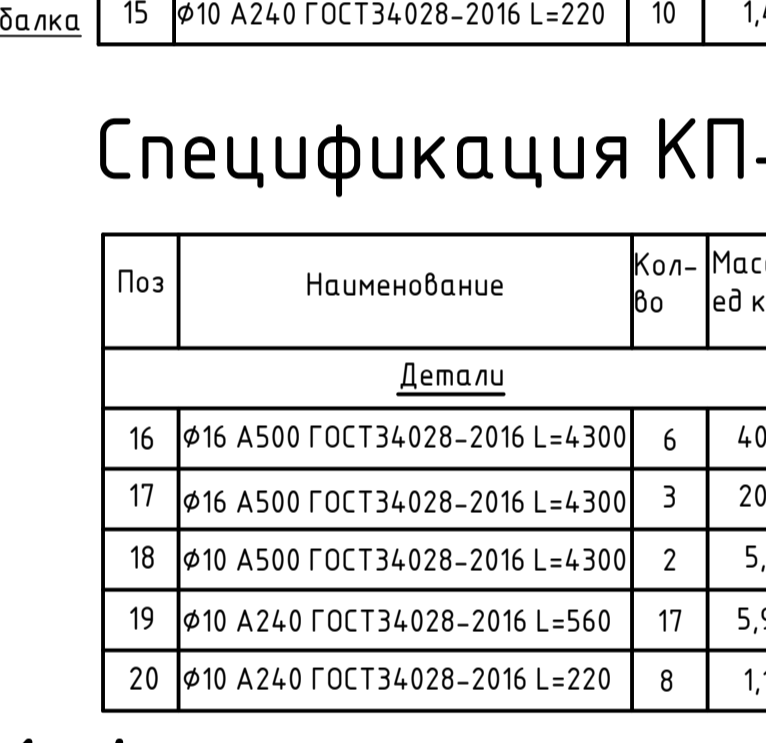


К-4

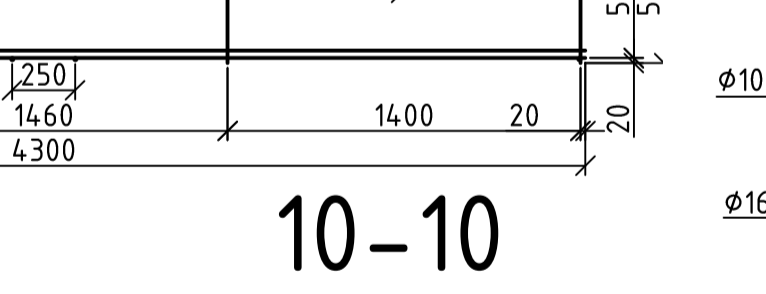


К-5

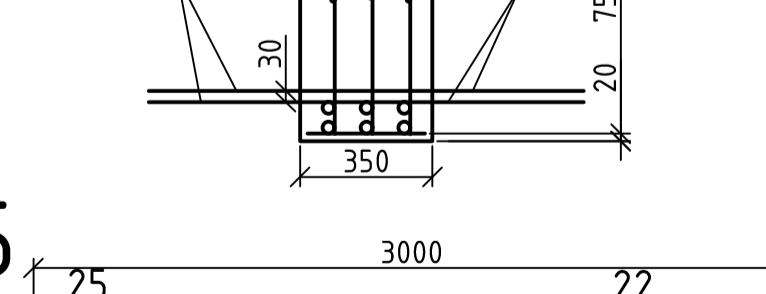
13-13



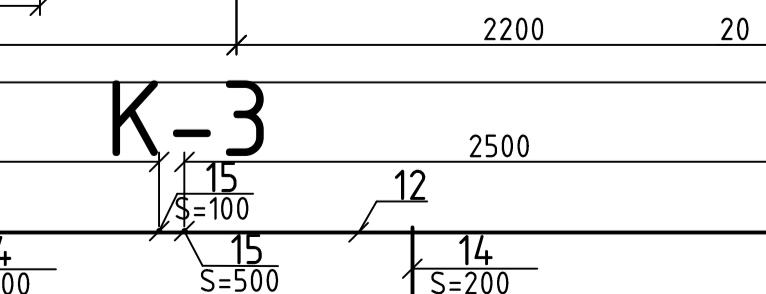
9а-9а



10а-10а



К-3



К-2

К-1

Спецификация КП-5 Спецификация КП-6

Поз	Наименование	Кол-во	Масса ед кг
Детали			
21	φ32 А500 ГОСТ34028-2016 L=7050	6	267
22	φ32 А500 ГОСТ34028-2016 L=7050	3	133,5
23	φ10 А500 ГОСТ34028-2016 L=7050	2	8,8
24	φ10 А240 ГОСТ34028-2016 L=710	28	9,8
25	φ10 А240 ГОСТ34028-2016 L=310	13	1,82
26	φ16 А500 ГОСТ34028-2016 L=575	63	114,3

Поз	Наименование	Кол-во	Масса ед кг
Детали			
27	φ32 А500 ГОСТ34028-2016 L=7500	6	283,8
28	φ32 А500 ГОСТ34028-2016 L=7500	3	141,9
29	φ10 А500 ГОСТ34028-2016 L=7500	2	9,2
30	φ10 А240 ГОСТ34028-2016 L=710	30	10,5
31	φ10 А240 ГОСТ34028-2016 L=310	15	2,1
32	φ16 А500 ГОСТ34028-2016 L=575	72	130,6

Ведомость расхода стали

Марка элемента	Изделия арматурные				Проволока стальная	
	Ненапрягаемая арматура				Общего назначения	
	ГОСТ 34.028-2016				ГОСТ 3282-74	
	А500	А240	Итого	φ0,5	Итого	
ВБ-1	-	7660,8	7660,8	1597,1	-	
ВБ-2	-	384,8	384,8	7963,2	-	
ВБ-3	-	4374	4374	888	-	
ВБ-4	-	856,8	856,8	174,58	-	
ГБ-1	13617	2536,4	16153,4	694,28	-	
ГБ-1а	13617	218,8	13671,7	81,68	-	
ГБ-2	14473,8	2896,8	1737,6	741,2	-	
ГБ-2а	14473,8	340,8	14814,6	87,2	-	
Пров. 0,5-0-С	-	-	-	-	237,2	

БР 08.03.01
ХТИ - филиал СФУ

Изм. Кол-во Лист № док Подв. Дата

Разраб. Гражданов Д.М.
Консульт. Шалгинов Р.В.
Руководитель Шалгинов Р.В.

Н. контр. Шибанова Г.Н.
Зав. Кафедры Шибанова Г.Н.

Реконструкция торгово-офисного центра "Саяны" с устройством подземных парковок в г. Абакан РХ

Лист 3 из 6

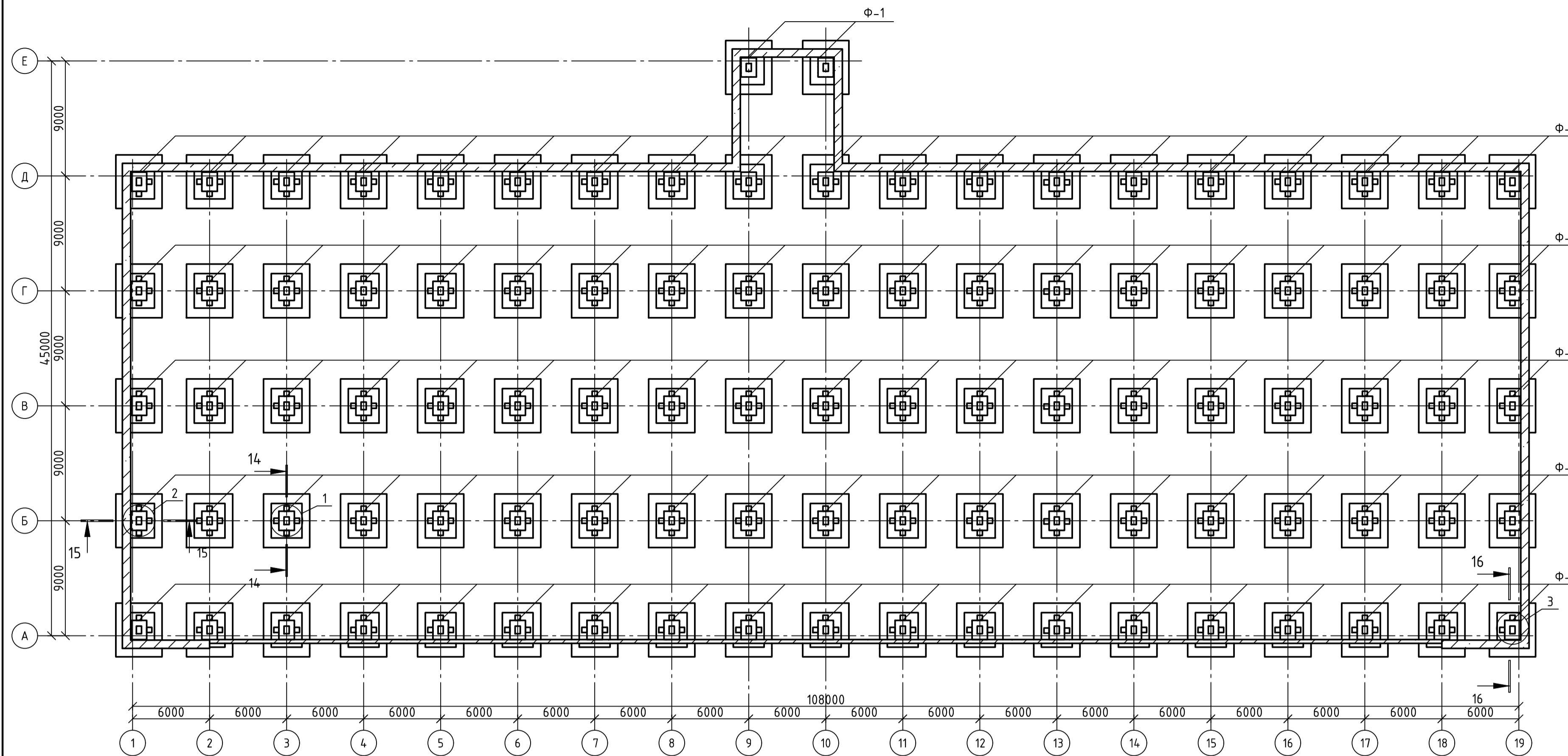
Каф. "Строительство"

Копировал Формат А1

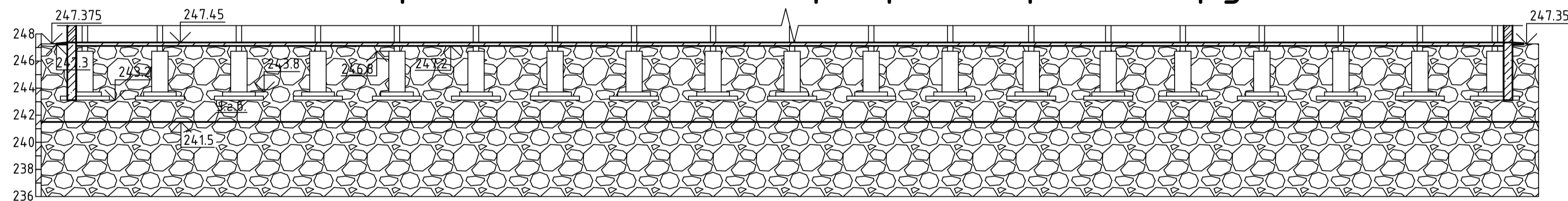
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

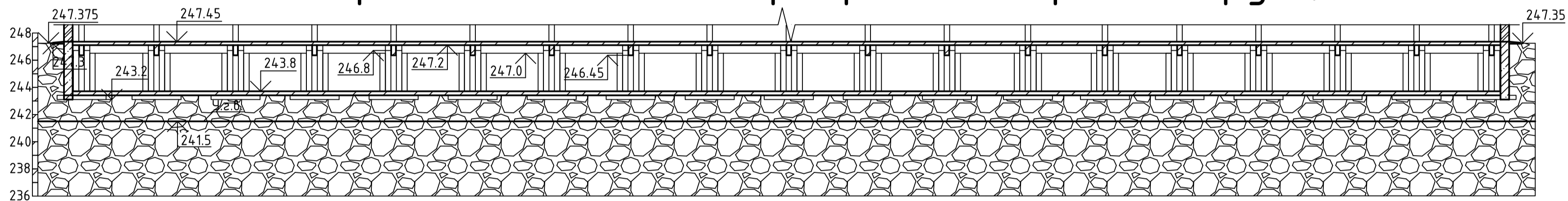
План фундаментов на отм. -1.100



Инженерно-геологический разрез до реконструкции

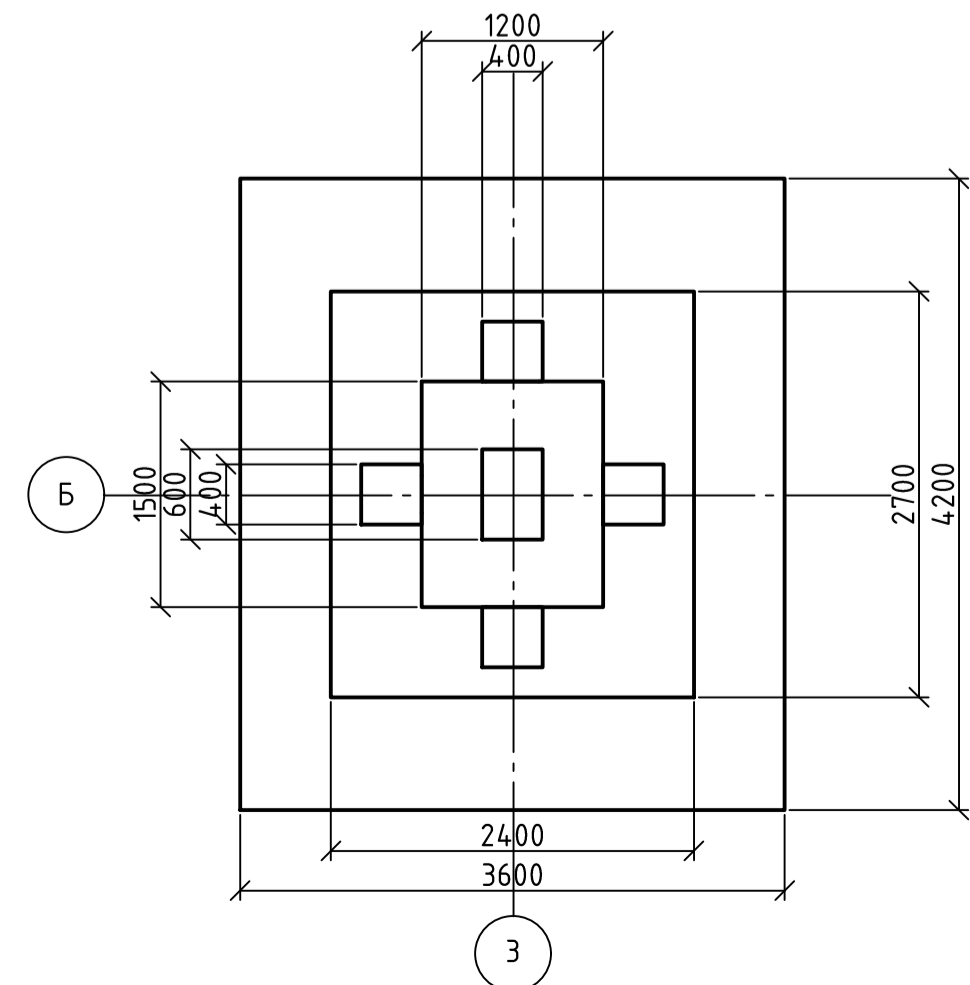


Инженерно-геологический разрез после реконструкции

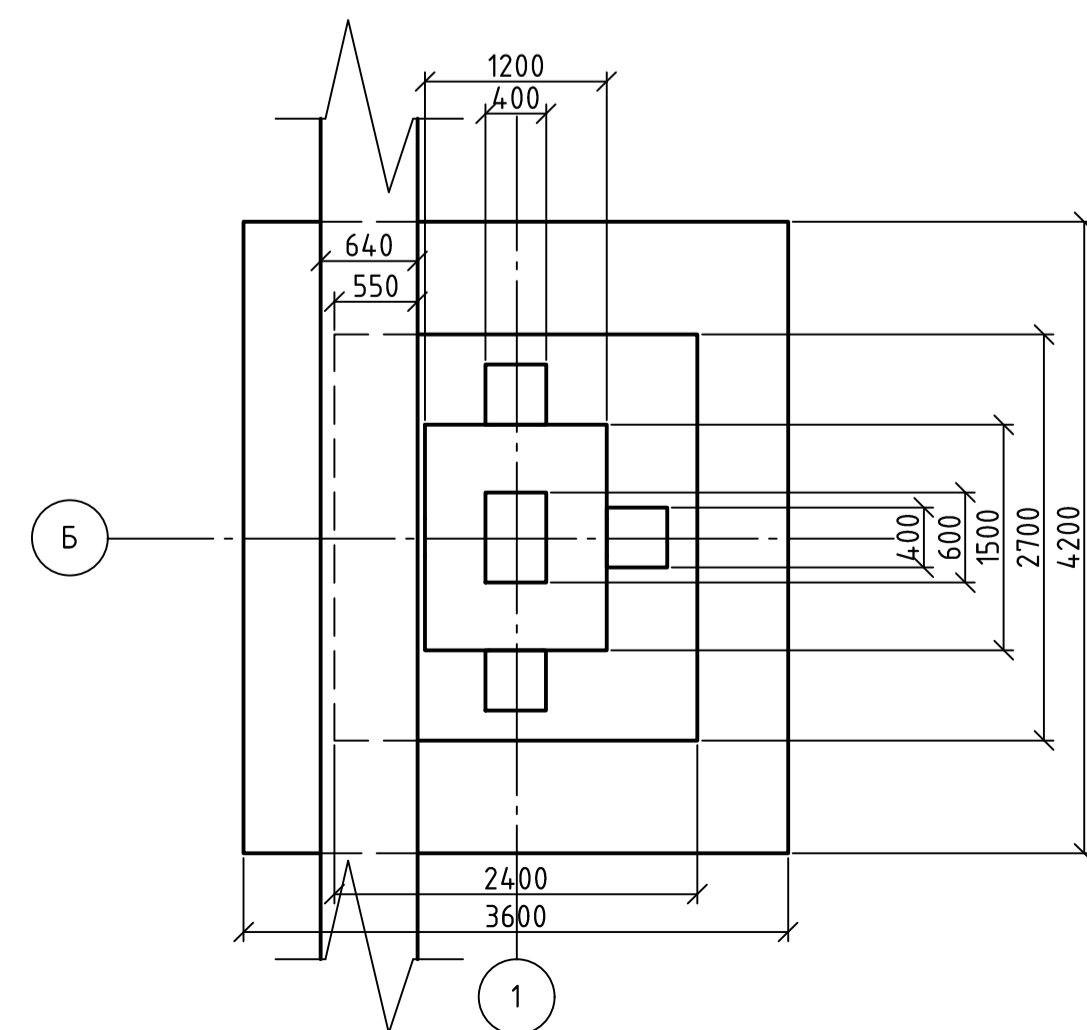


Галечниковый грунт

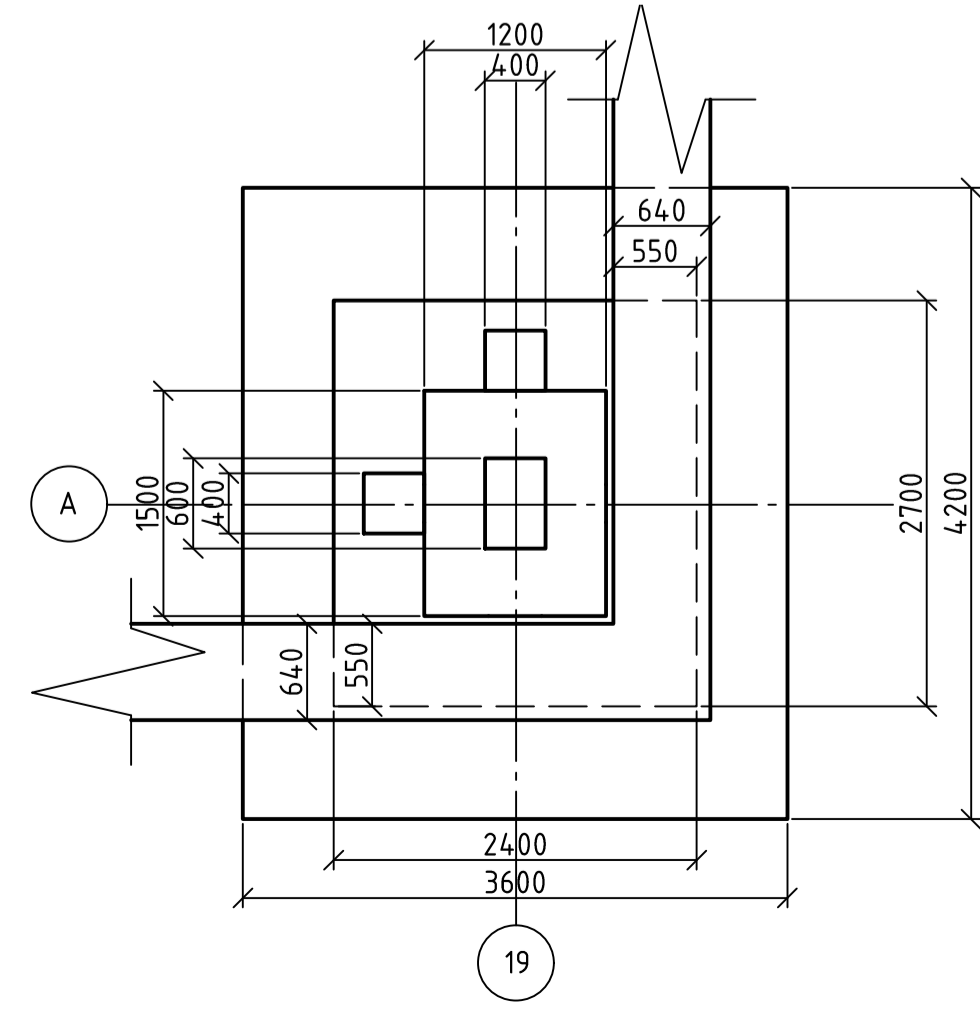
Элемент плана 1



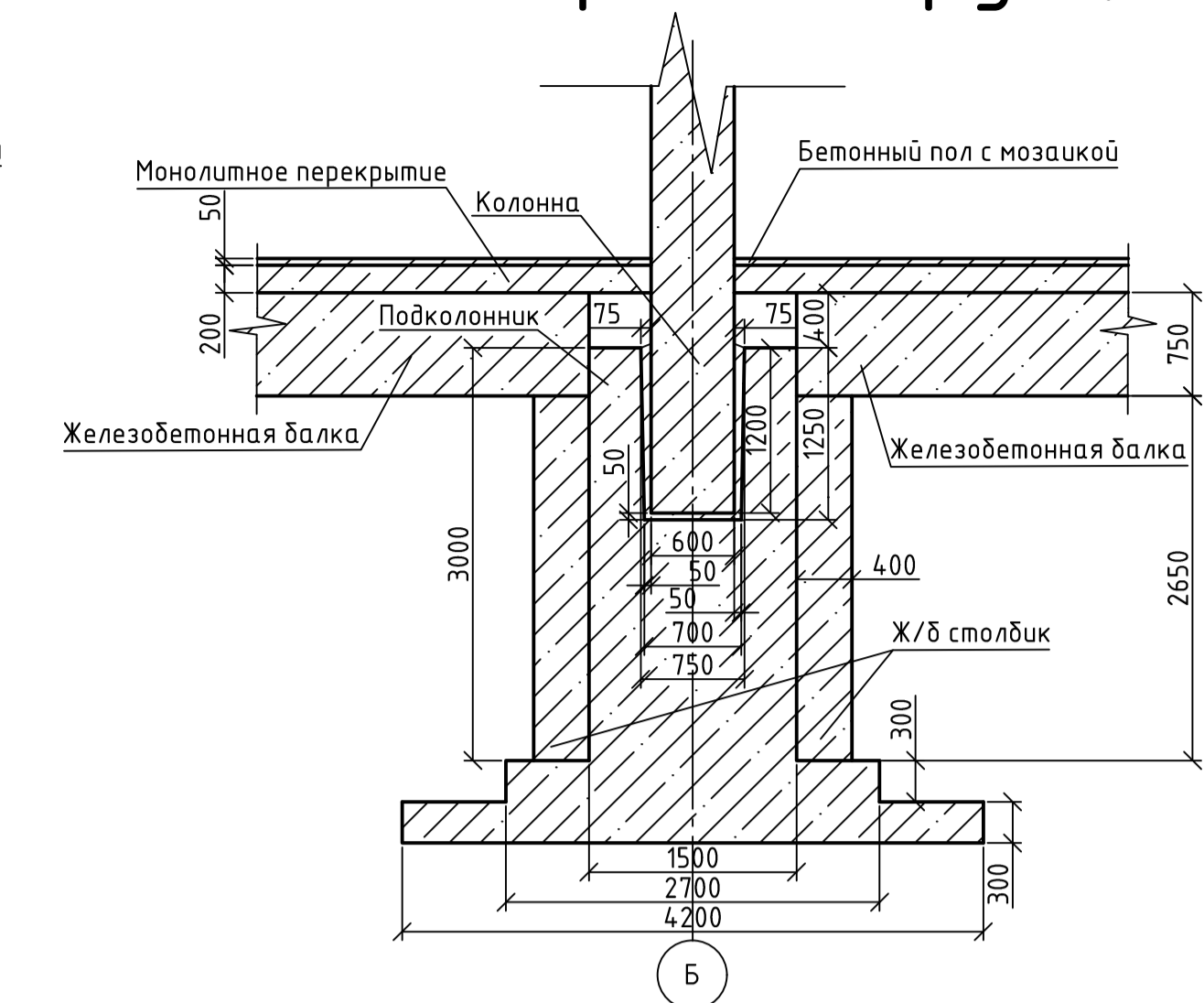
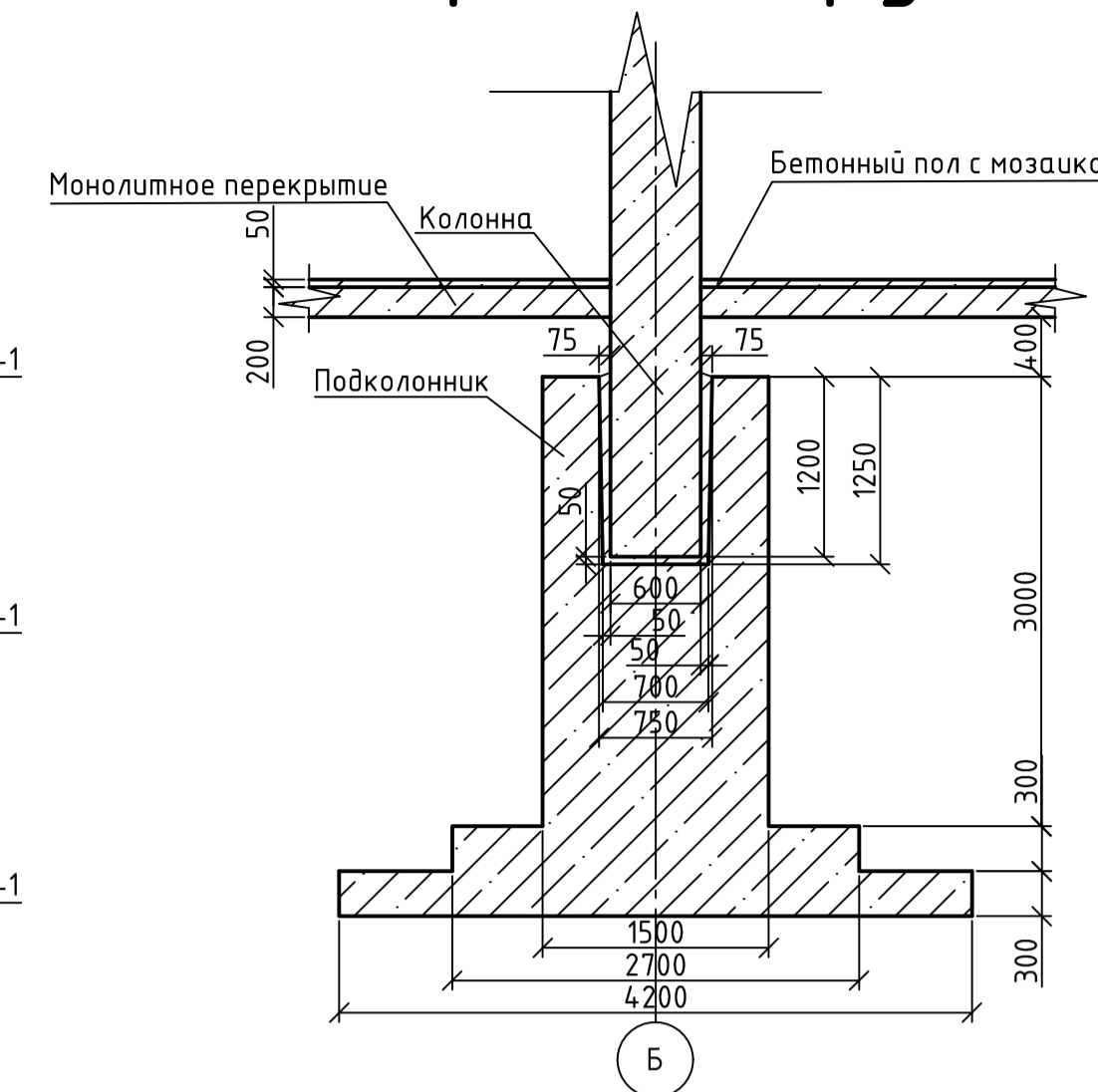
Элемент плана 2



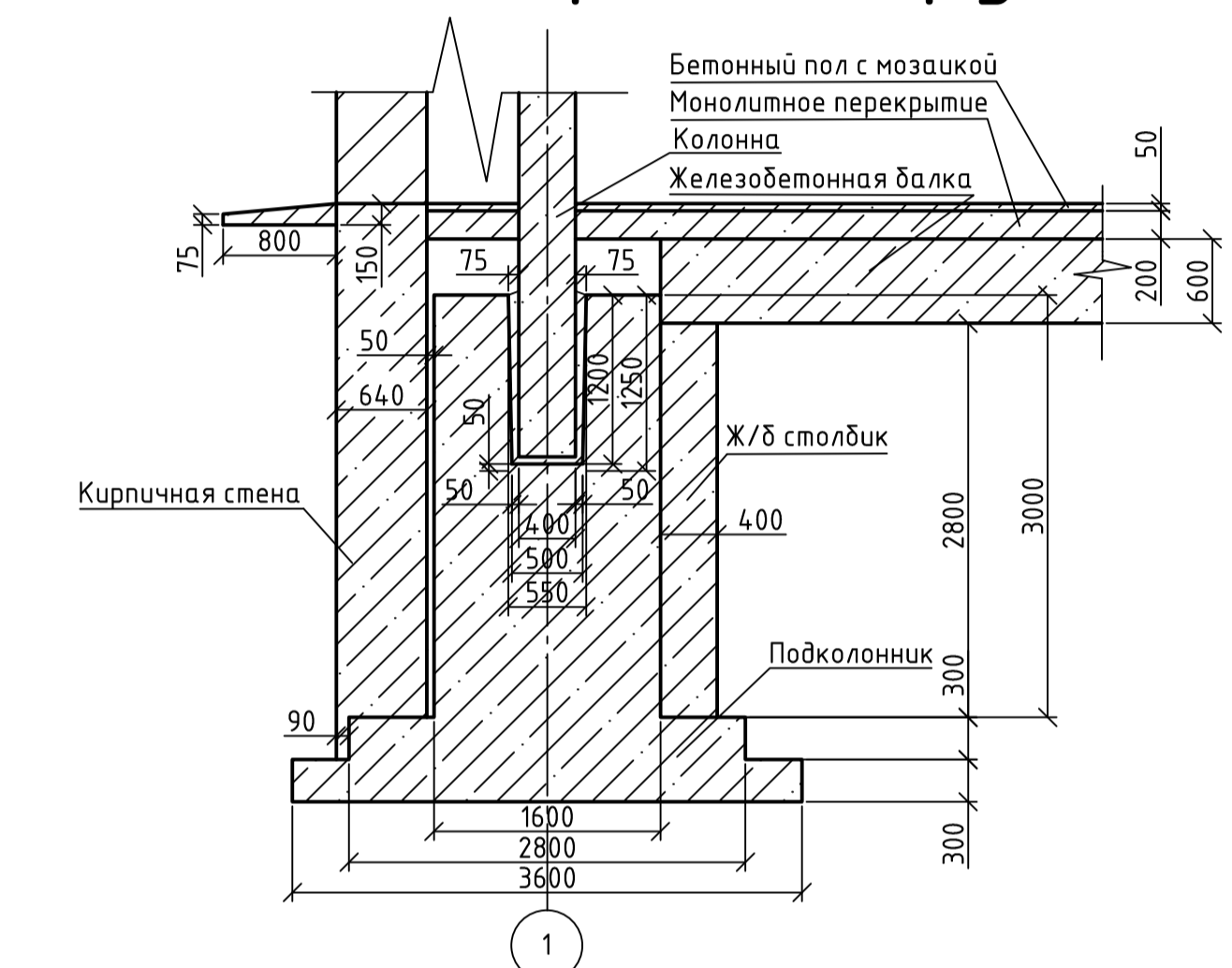
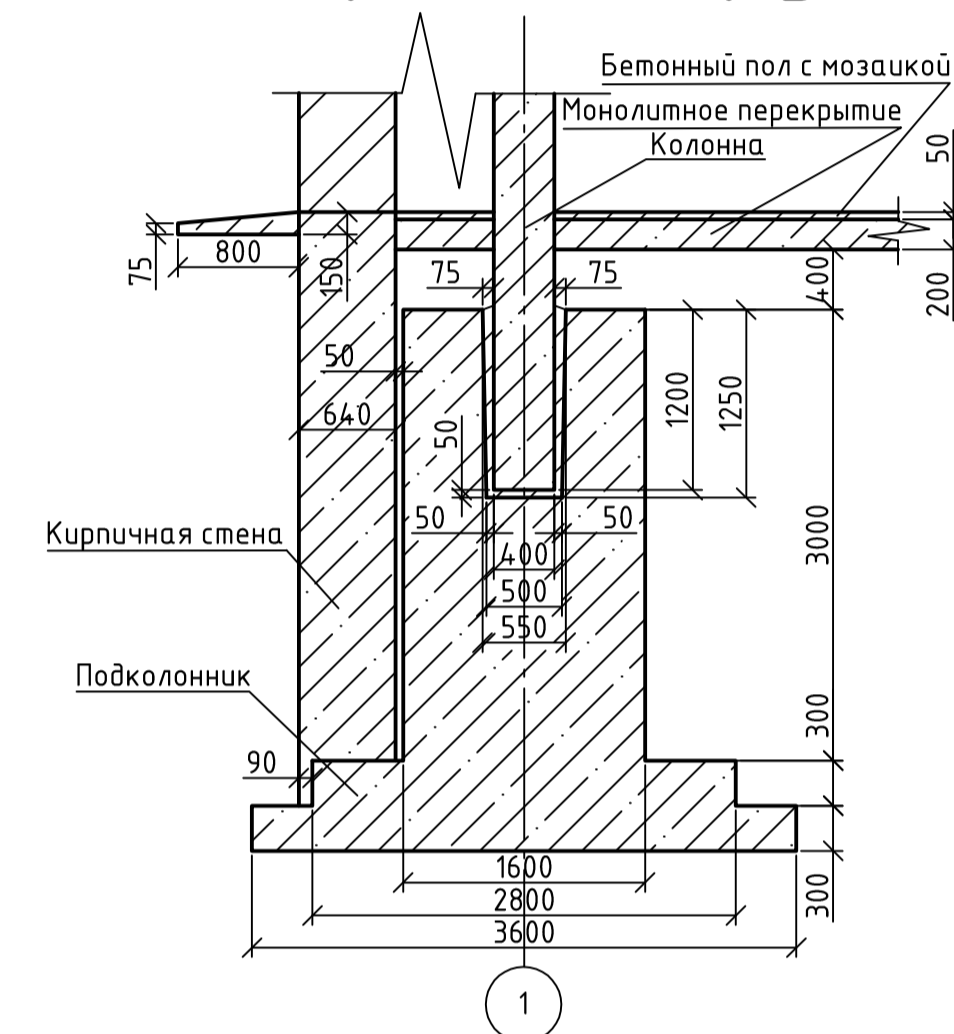
Элемент плана 3



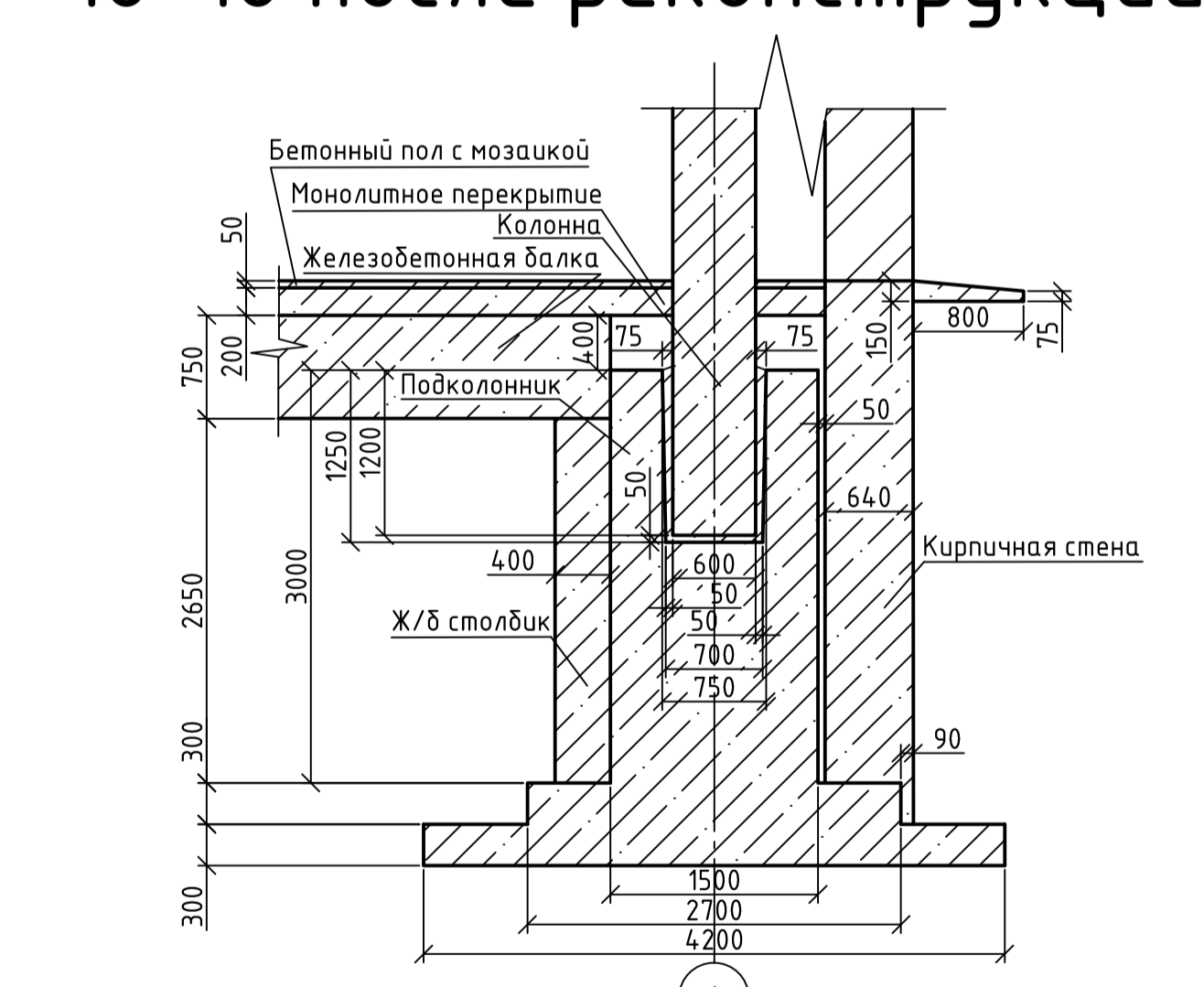
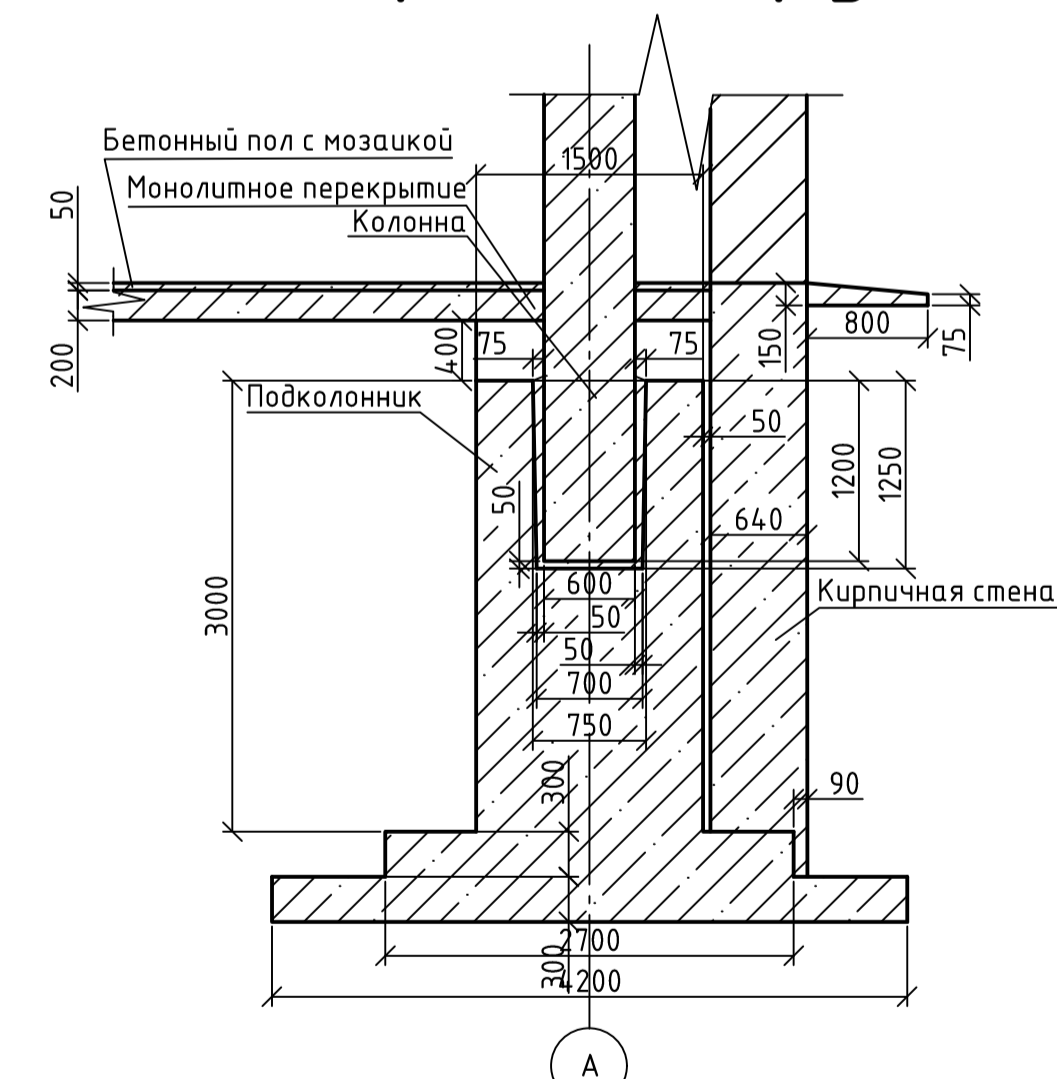
14-14 до реконструкции 14-14 после реконструкции



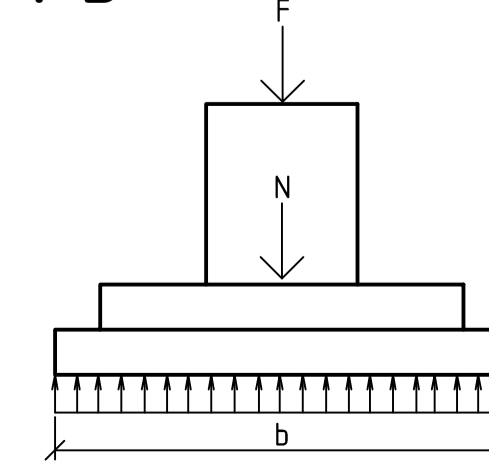
15-15 до реконструкции 15-15 после реконструкции



16-16 до реконструкции 16-16 после реконструкции



Расчетная схема столбчатого фундамента

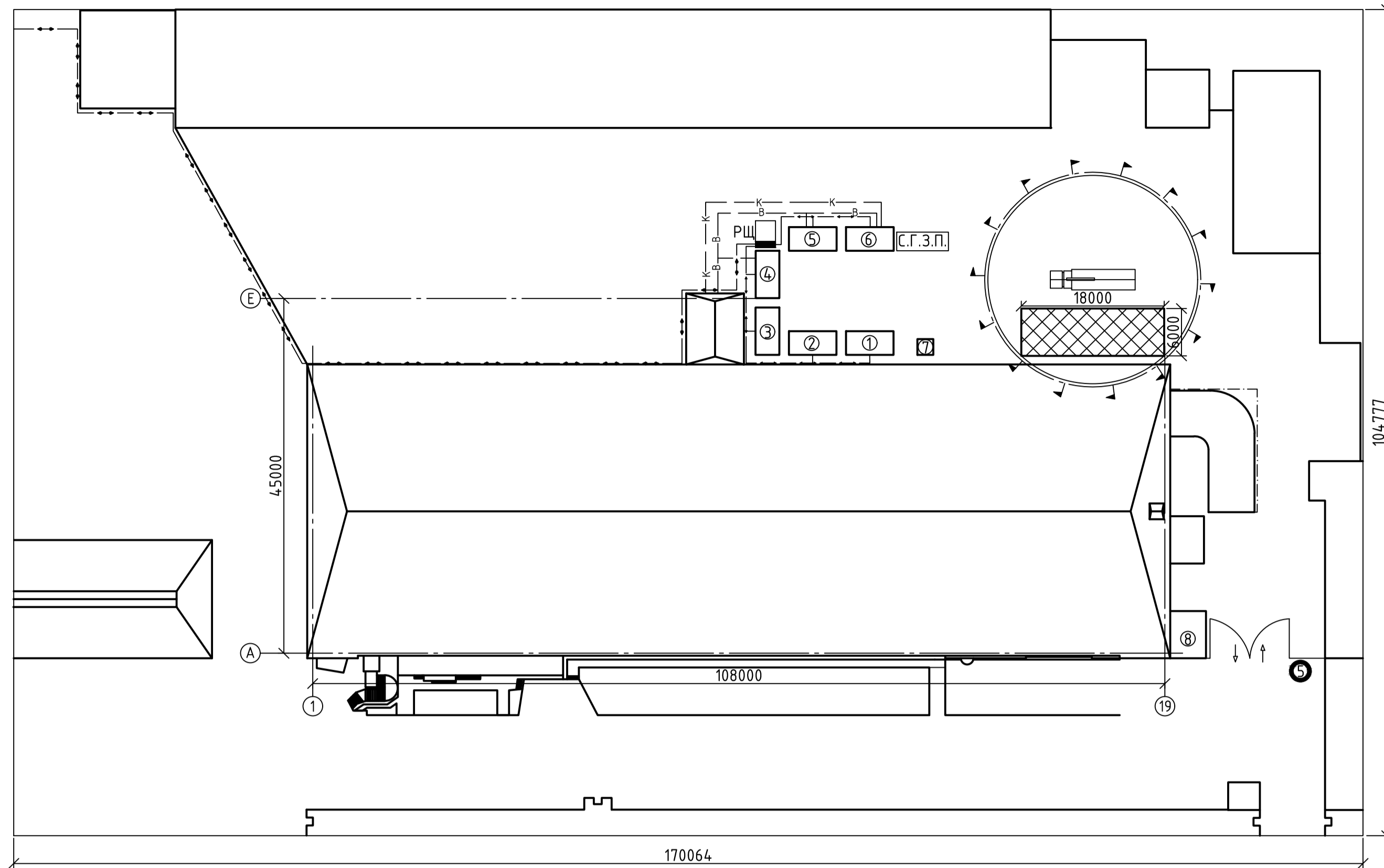


Исходя из инженерно-геологических изысканий, основанием под столбчатым фундаментом является галечник со следующими характеристиками:

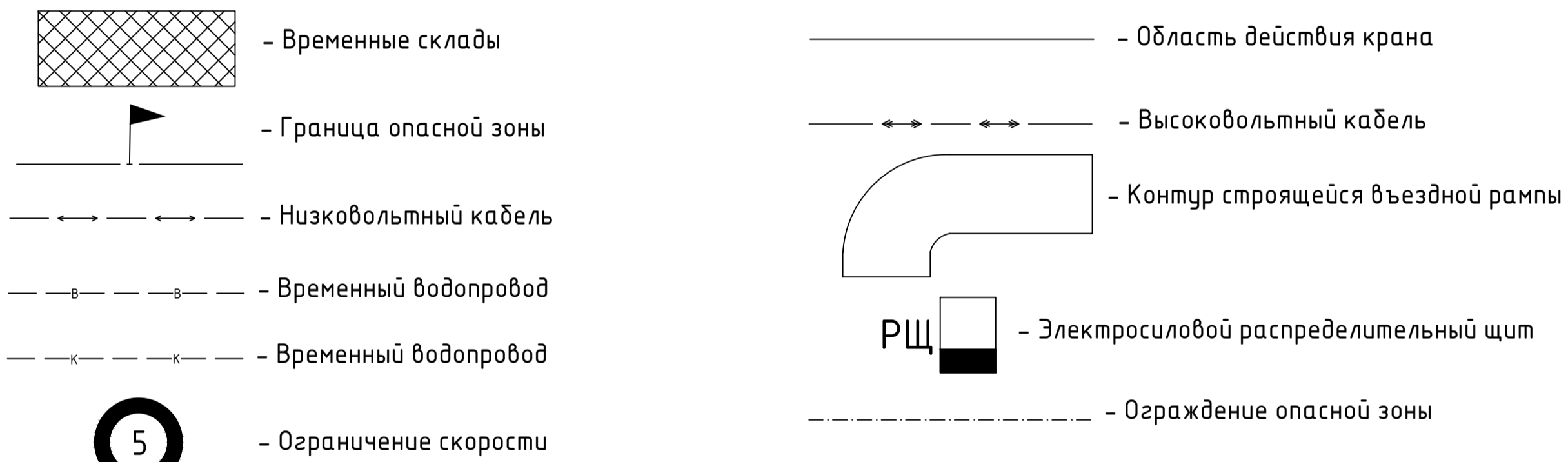
- плотность грунта до у.г.в. - 2,3 т/м³;
- плотность грунта после у.г.в. - 1,8 т/м³;
- удельное сцепление грунта - 2 т/м²;
- угол внутреннего трения грунта до у.г.в. - 43°;
- угол внутреннего трения грунта после у.г.в. - 38°.

Изм.				Лист № док.				Подп.				Дата			
Разраб.				Консульт.				Руководитель				Н. контр.			
Гражданский ИИ				Халимов О.З.				Шалимов Р.В.				Шибавда Г.Н.			
Зав. Кафедрой				Шибавда Г.Н.				Шибавда Г.Н.				Шибавда Г.Н.			
БР 08.03.01								ХТИ - филиал СФУ							
Реконструкция торгово-офисного центра "Саяны" с устройством подземных парковок в г. Абакане РХ								Стадия				Лист			
Лист 4								Лист 6				Каф. "Строительство"			
Формат А1								Копировал							

Стройгенплан М 1:500



Условные обозначения



5 Схема строповки пиломатериалов

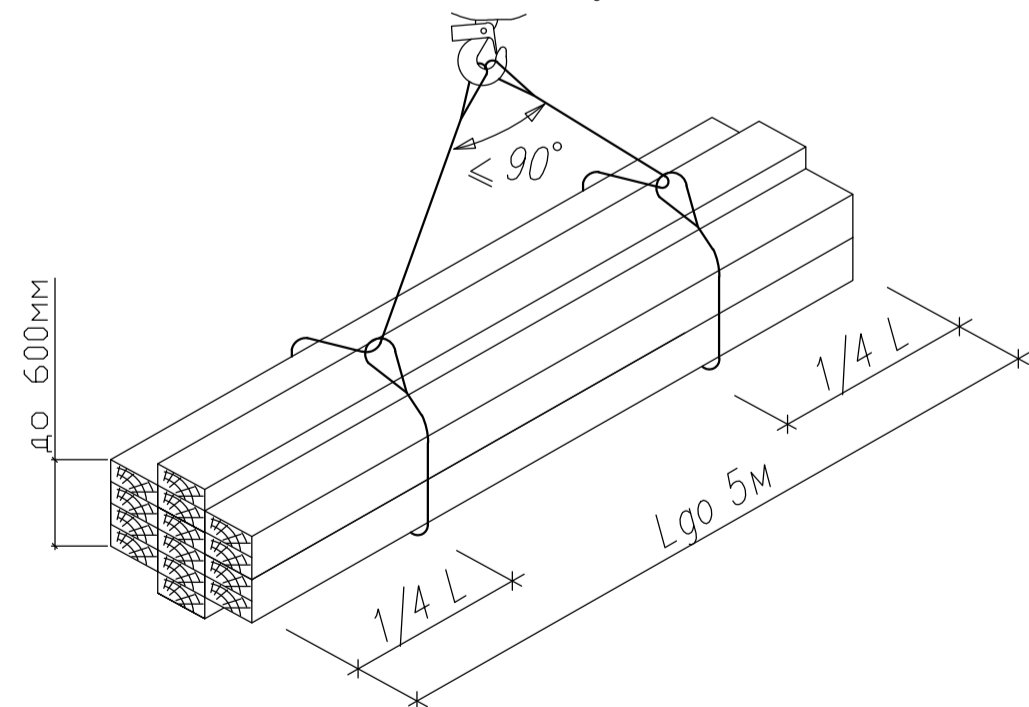
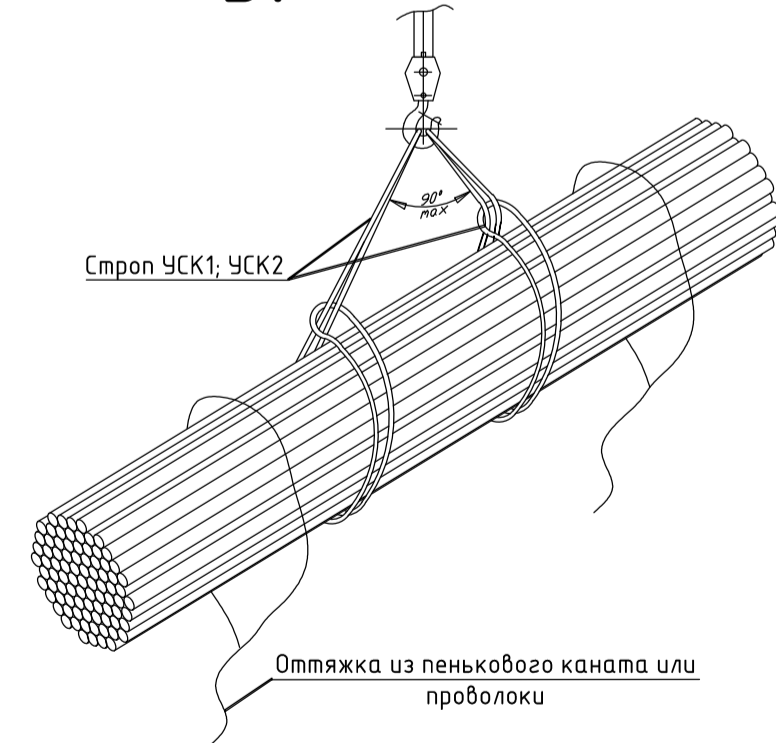


Схема строповки арматурных изделий



Систематизация арматурных изделий по виду, типу, размеру

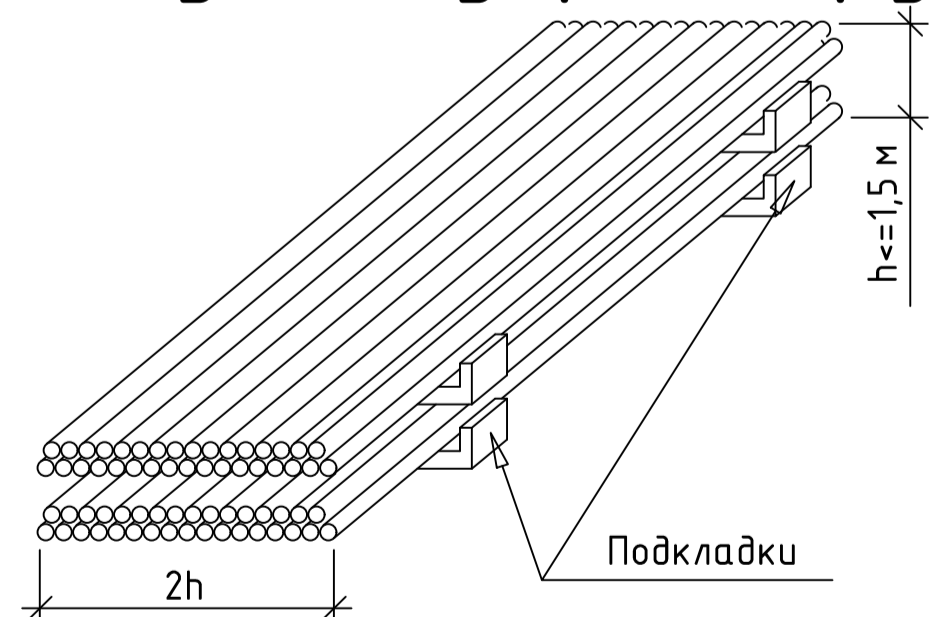


Схема складирования арматурных изделий

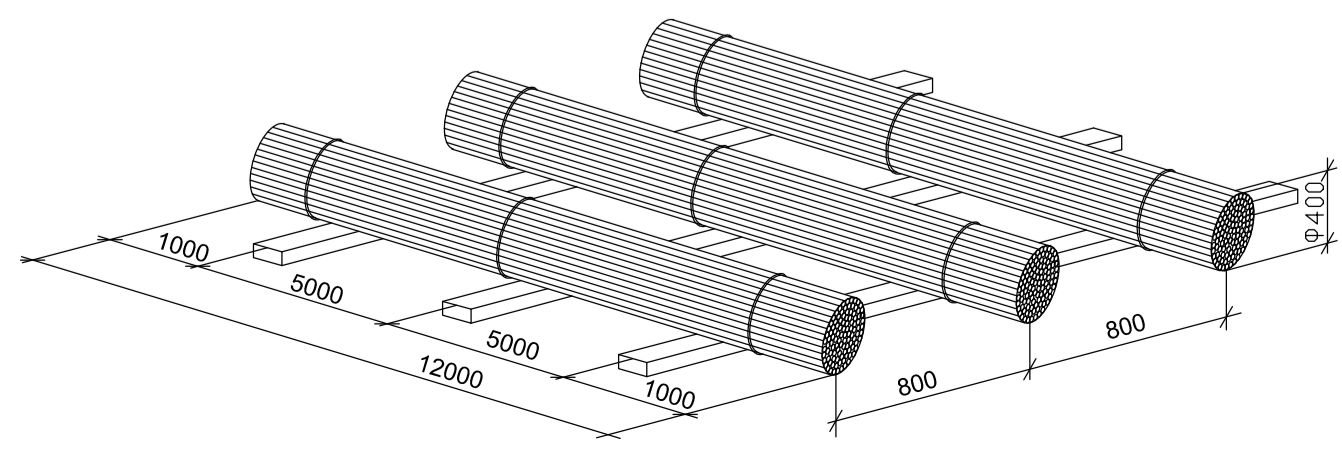


Схема складирования пиломатериалов

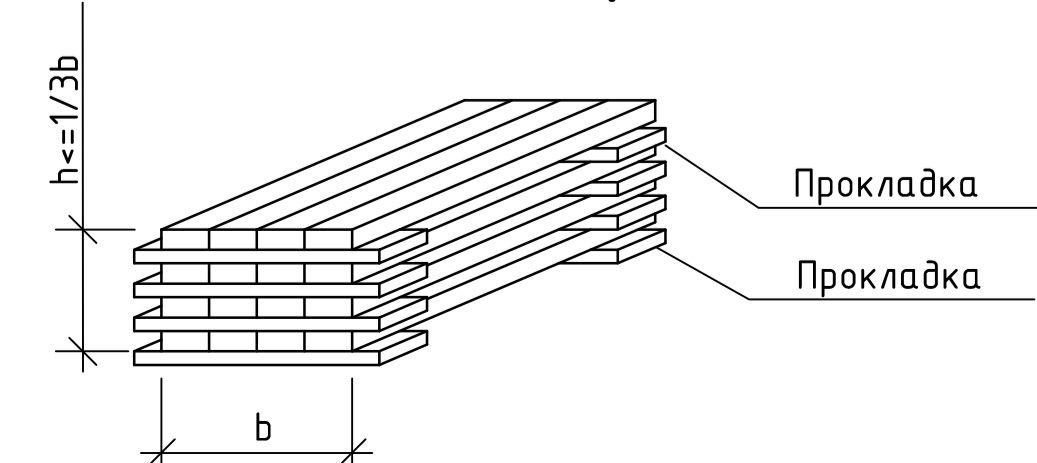


Схема складирования бруса

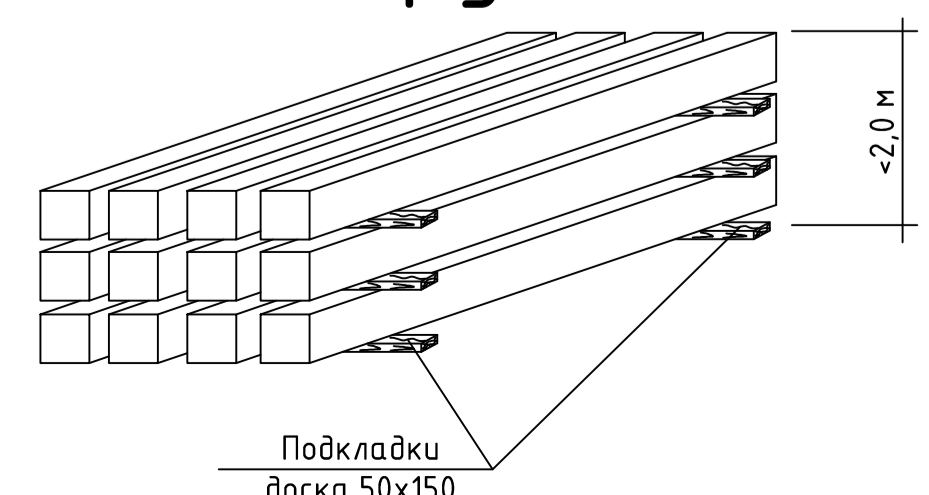


Схема выемки грунта погрузчиком

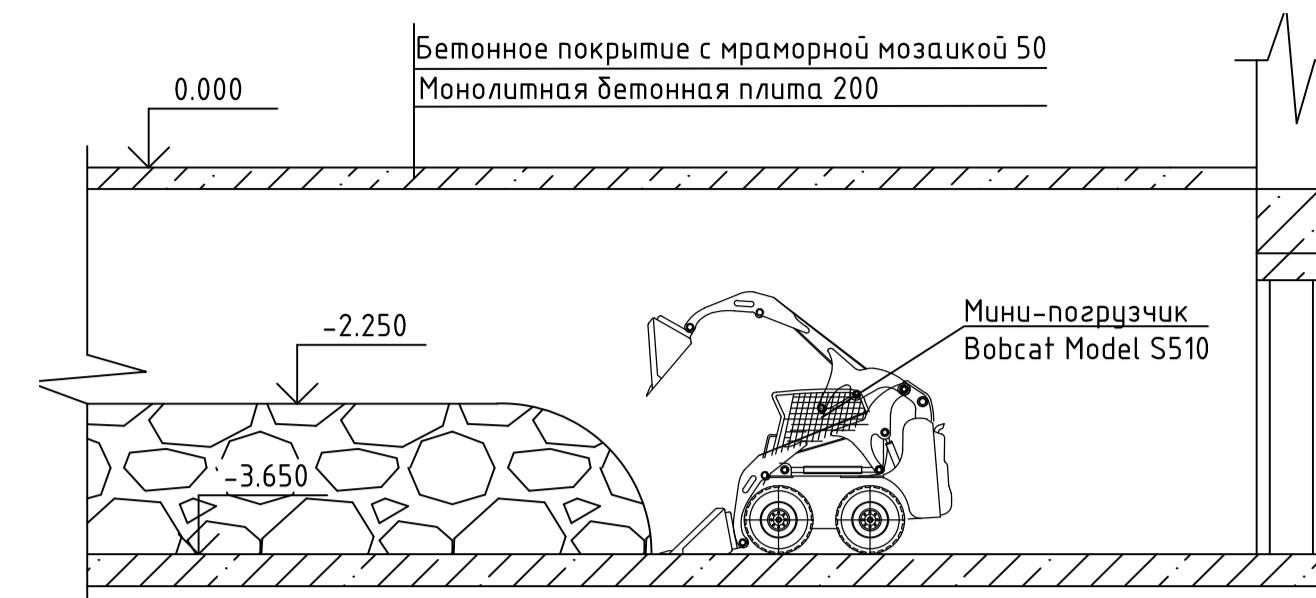
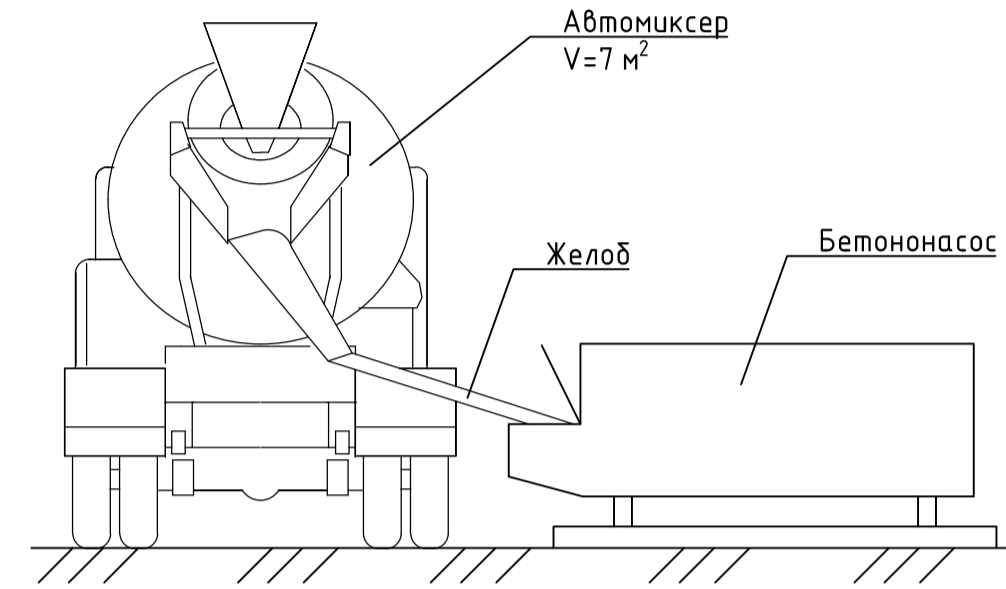
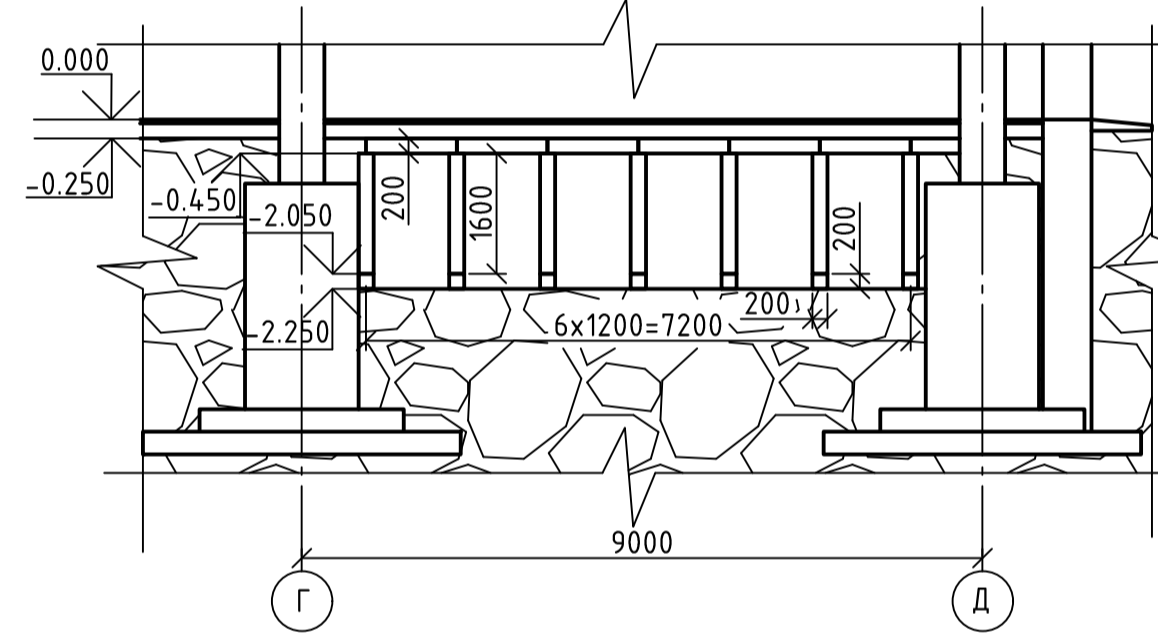


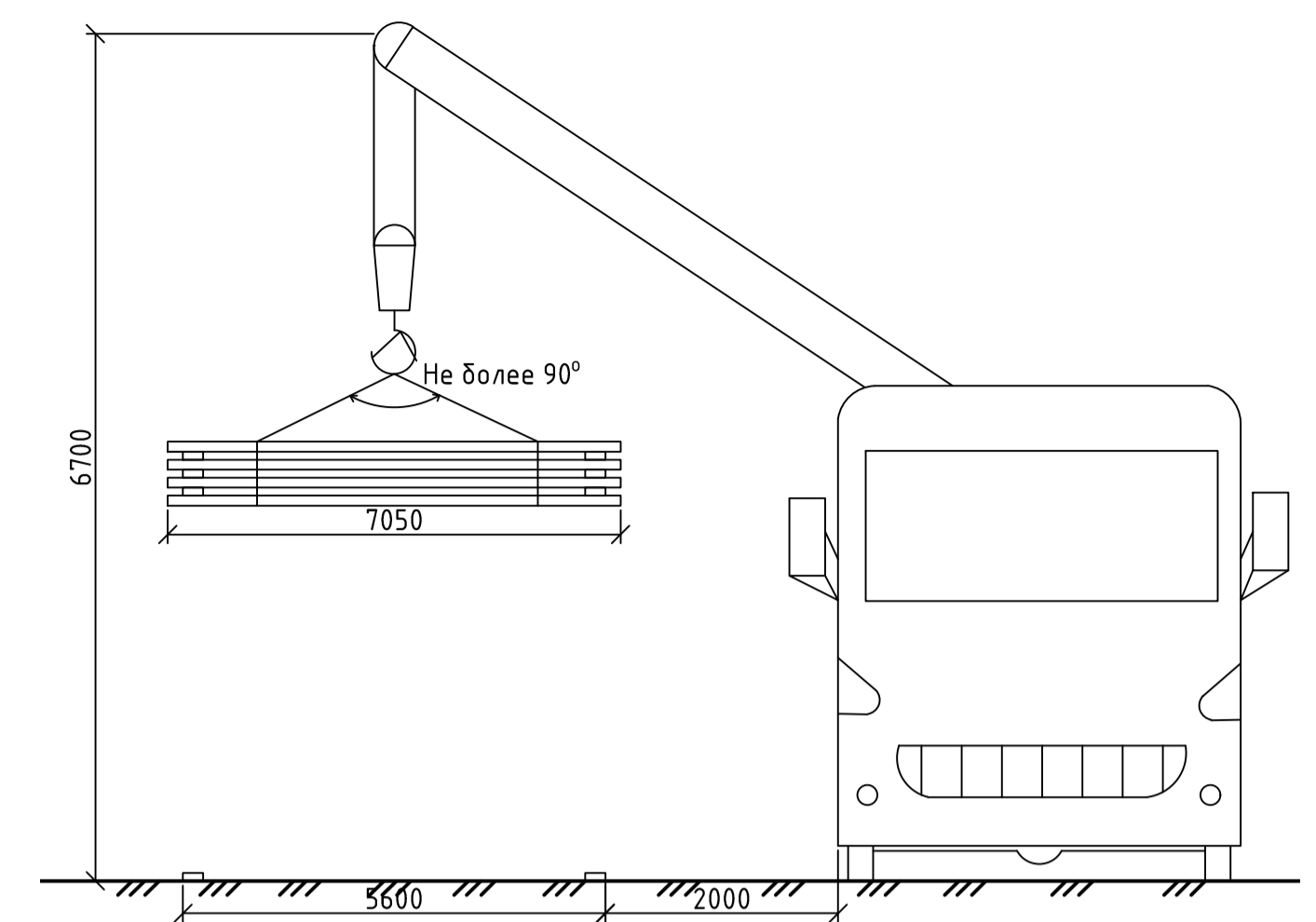
Схема подачи бетона в бункер бетононасоса



Технологическая схема штольни



Технологическая схема выгрузки материалов



Экспликация инвентарных зданий

№ п/п	Наименование	Площадь зданий, м²		Размеры в плане	Кол-во	Конструктивная характеристика
		Расчетная на 1 чел.	Принятая			
1	Помещение для обогрева рабочих	1	18	6x3	1	Контейнерного типа
2	Помещение для обогрева, приема пищи, отдыха	1	18	6x3	1	Контейнерного типа
3	Гардеробная	0,9	18	6x3	1	Контейнерного типа
4	Прорабская	5	18	6x3	1	Контейнерного типа
5	Гардеробная	0,9	18	6x3	1	Контейнерного типа
6	Умывальная, душ	0,5	18	6x3	1	Контейнерного типа
7	Туалет	0,07	2,1	1x1,25	1	Сборно-щитовая
8	Диспетчерская	-	40	5x8	1	Кирпичная

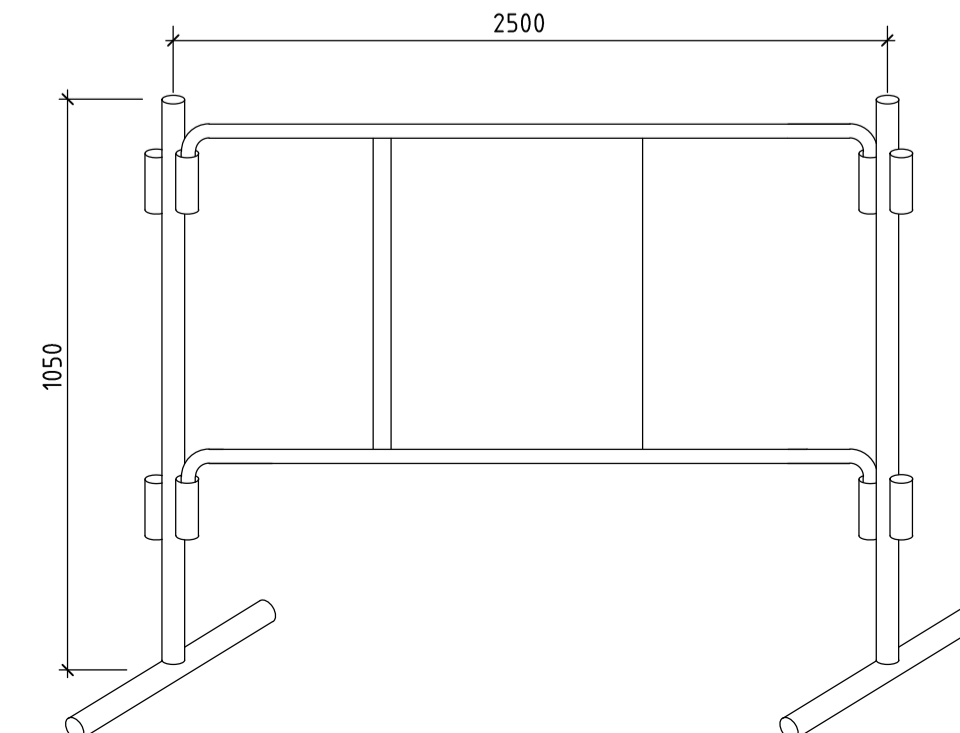
Ведомость расчета складов

Конструкция изделия, материалы	Ед. изм.	Общ. погр.	Провол жителя ность укладки изделия в конструкцию	Наиболь ший сумочный расход	Число дней запаса	Коэффициент неравномерного поступления	Коэффициент неравномерного потребления	Запас на складе	Норма хранения	Полезная площадь склада	Коэффициент использования склада	Полная площадь склада	Характеристика склада
Арматурные изделия	м	99,8	12,5	8	5	1,2	1,2	62,4	3,2	19,2	0,6	32	Открытый
Пиломатериал	м	93,9	35	3	5	1,2	1,2	23,4	3,2	7,3	0,6	12,2	Открытый

Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь территории	м²	8954
2	Площадь застройки	м²	5218
3	Площадь озеленения	м²	181
4	Площадь асфальтового покрытия	м²	3555
5	Площадь временных зданий	м²	108
6	Складская площадь	м²	44,2
7	Протяженность временного водопровода	м	38,3

Ограждение опасной зоны



Изм.					Лист					Дата				
Разраб.					Консульт.					Рук. работами				
Н. контр.					Зав. кафедрой					Шибяева Г.Н.				

БР 08.03.01
ХТИ - филиал СФУ

Реконструкция торгово-офисного центра "Саяны" с устройством подземных парковок в г. Абакане РХ
Стадия Лист Листов
5 6
Каф. "Строительство"
Копировал Формат А1

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

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

Хакасский технический институт

институт

Строительство

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой



Г.Н. Шibaева

подпись

инициалы, фамилия

«29»

06 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

код и наименование направления

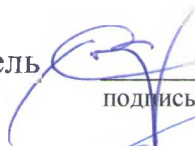
Реконструкция торгово-офисного центра «Саяны» с устройством подземных

тема

парковок в г. Абакане РХ

Пояснительная записка

Руководитель



подпись, дата


К.Т.Н, доцент

должность, ученая степень

Р.В. Шалгинов

инициалы, фамилия

Выпускник



подпись, дата


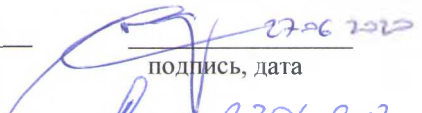
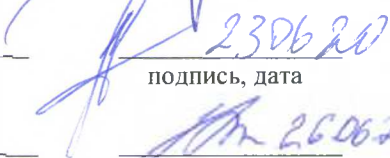
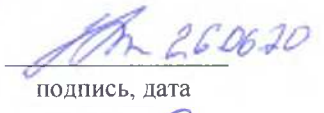

Ю.М. Гражданкин

инициалы, фамилия

Абакан 2020

Продолжение титульного листа БР по теме «Реконструкция
торгово-офисного центра «Саяны» с устройством подземных парковок
в г. Абакане РХ»

Консультанты по
разделам:

<u>Архитектурно-строительный</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Е.Е.Ибе</u> инициалы, фамилия
<u>Расчетно-конструктивный</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Шалгинов Р.В.</u> инициалы, фамилия
<u>Основания и фундаменты</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>О.З. Халимов</u> инициалы, фамилия
<u>Технология и организация строительства</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Т. Н. Плотникова</u> инициалы, фамилия
<u>ОТиТБ</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Е.А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия
<u>Оценка воздействия на окружающую среду</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Е.А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия
<u>Экономика</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Г.В. Шурышева</u> инициалы, фамилия
Нормоконтролер	 подпись, дата	<u>Г.Н. Шибеева</u> инициалы, фамилия

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

На выпускную квалификационную работу студента(ки)

Гражданкина Юрия Михайловича

(фамилия, имя, отчество)

выполненную на тему: «Реконструкция торгово-офисного центра «Саяны» с устройством подземных парковок в г. Абакане РХ»

1. Актуальность выпускной квалификационной работы На сегодняшний день в России очень большое количество автовладельцев, что, в свою очередь, отражается на парковочных местах. С каждым годом автовладельцев становится все больше, а количество парковочных мест уменьшается. В условиях плотной городской застройки трудно найти места для возведения парковочных мест вблизи зданий в сформированном микрорайоне. Одним из путей увеличения количества парковок является использование подземного пространства существующих зданий.

2. Оценка содержания ВКР Работа выполнена в полном объеме. В бакалаврской работе выполнены все разделы согласно заданию. Разработан проект по реконструкции торгово-офисного центра «Саяны». Продумана технология реконструкции здания без остановки функционального процесса на первом этаже здания. В архитектурно-строительном разделе даны описания объемно-планировочных и конструктивных решений здания до и после реконструкции. В расчетно-конструктивном разделе с помощью программного комплекса SCAD Office 21.1 были просчитаны главные и второстепенные балки монолитного балочного перекрытия подземной парковки. В технологической части подобраны грузозахватные приспособления, подобран грузовой манипулятор, произведен расчет транспортных средств, разработан стройгенплан, составлен календарный план, графики движения рабочих, машин и механизмов, график поставки материалов. В разделе экономики составлена локальная смета на общестроительные работы проектируемого здания. В разделе ОВОС было просчитано воздействие на окружающую среду выбросов при реконструкции от рабочих машин и механизмов.

3. Положительные стороны ВКР Детально проработаны объемно-планировочные решения, расчетно-конструктивный раздел, вопросы технологии и организации строительства

4. Замечания к ВКР не отмечено

5. Рекомендации по внедрению ВКР Материалы бакалаврской работы являются хорошей основой для дальнейшего рабочего проектирования

6. Рекомендуемая оценка ВКР отлично

7. Дополнительная информация для ГЭК Работа велась в соответствии с графиком дипломного проектирования

РУКОВОДИТЕЛЬ ВКР


(подпись)

Р.В. Шалгинов

(фамилия, имя, отчество)

канд. техн. наук, доцент кафедры Строительства

(ученая степень, звание, должность, место работы)

« 27 » 09 2022г.

(дата выдачи)

**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)

Шибяевой Галины Николаевны
(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 36-1
Гражданкин Юрий Михайлович
(фамилия, имя, отчество студента)

выполненную на тему Реконструкция торгово-офисного центра «Саяны» с устройством подземных парковок в г. Абакане РХ

по реальному заказу _____
(указать заказчика, если имеется)

с использованием ЭВМ MS Office Word 2019, MS Office Excel 2019, AutoCAD 2020, Гранд-Смета, SCAD Office 21.1
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы _____

в объеме 6 листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой Г.Н. Шибяева 

«29» 06 2020 г.

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
«06» 04 2020 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме бакалаврской работы

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

Студенту (ке) Гражданкину Юрию Михайловичу

(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа 36-1 Направление (специальность)

08.03.01

(код)

Строительство

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы Реконструкция торгово-офисного центра «Саяны» с устройством подземных парковок в г. Абакане РХ

Утверждена приказом по университету №

213

от

06.04.2020

Руководитель ВКР

Р. В. Шалгинов, канд. тех. 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 1 лист-архитектура, 2 листа-строительные конструкции, 1 лист-основания и фундаментов, 2 листа-технология и организация строительства

Руководитель ВКР

(подпись)

Р.В. Шалгинов

(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

Ю. М. Гражданкин

(инициалы и фамилия)

«06» 04 2020 г.

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Гражданкина Юрия Михайловича
(фамилия, имя, отчество)

на тему: «Реконструкция торгово-офисного центра «Саяны» с устройством подземных парковок в г. Абакане РХ»

Актуальность тематики и ее значимость: Актуальность строительства подземного паркинга для торгового центра «Саяны» связана с недостаточным количеством парковочных мест вблизи здания торгового центра. Благодаря строительству подземного паркинга можно увеличить количество парковочных мест и, как следствие, увеличить количество сдаваемой площади, увеличить поток покупателей.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: В пояснительной записке проведены расчеты монолитной балочной клетки перекрытия подземного паркинга.

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 2019, Microsoft Office Excel 2019, AutoCAD 2020, Mozilla Firefox, Гранд-СМЕТА, SCAD Office 21.1, Google.

Разработка экологических и природоохранных мероприятий: Произведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий.

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

Гражданкин Юрий Михайлович
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы


подпись

Шалгинов Роман Валерьевич
(фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

The graduation project of Grazhdankin Yuriy Michaylovich
(surname, first name, patronymic)

The theme: "Reconstruction of the retail and office center "Sayany" with constructing an underground parking in the city of Abakan Republic of Khakassia"

The relevance of the work and its importance: The actuality of the construction of an underground parking in the shopping center "Sayany" is associated with an insufficient number of parking space in the vicinity of the shopping center. Thanks to the construction of the underground parking, the number of parking lots can be increased and, as a result, the amount of rented space and the flow of customers can be increased as well.

Calculations carried out in the explanatory note: In the explanatory note the calculations of the monolithic girder cage of the underground parking were performed.

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 were used: Microsoft Office Word 2019, Microsoft Office Excel 2019, AutoCAD 2020, Mazilla Firefox, Гранд-СМЕТА, SCAD Office 21.1, Google.


The development of environmental conservation activities: The calculation of emissions into the atmosphere caused by a variety of impacts was made.

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

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

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

Author of the graduation project


Signature

Grazhdankin Yuriy Michaylovich
(surname, first name, patronymic)

Project supervisor


Signature

Shalginov Roman Valerevich
(surname, first name, patronymic)