

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


Г. В. Игнатьев
подпись инициалы, фамилия

«21» 07 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»

код, наименование направления

Общественно-образовательное учреждение на 825 мест
тема

г. Красноярск

Руководитель _____ Г. В. Игнатьев
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия


Выпускник _____ О. В. Крызлик
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Продолжение титульного листа БР по теме Общеобразовательное
учреждение № 825 мест в г. Красноярске


Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела


подпись, дата


О.Ю. Антощенко
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный


подпись, дата


С.В. Григорьев
инициалы, фамилия

фундаменты


подпись, дата


В.В. Сергаченко
инициалы, фамилия

технология строит. производства


подпись, дата

Иванов И.В.
инициалы, фамилия

организация строит. производства


подпись, дата

Иванов И.В.
инициалы, фамилия

экономика


подпись, дата

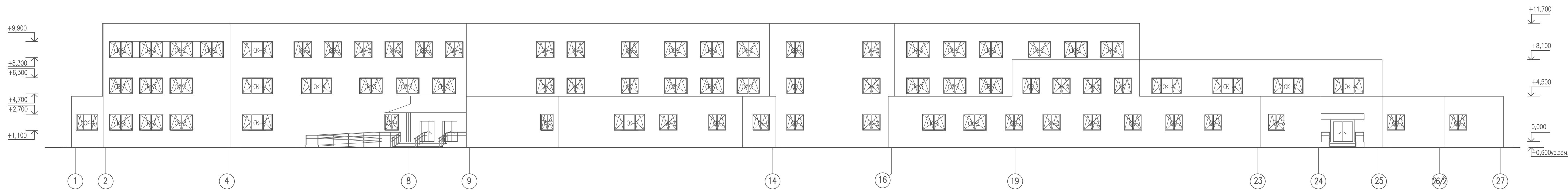
В.В. Пухова
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

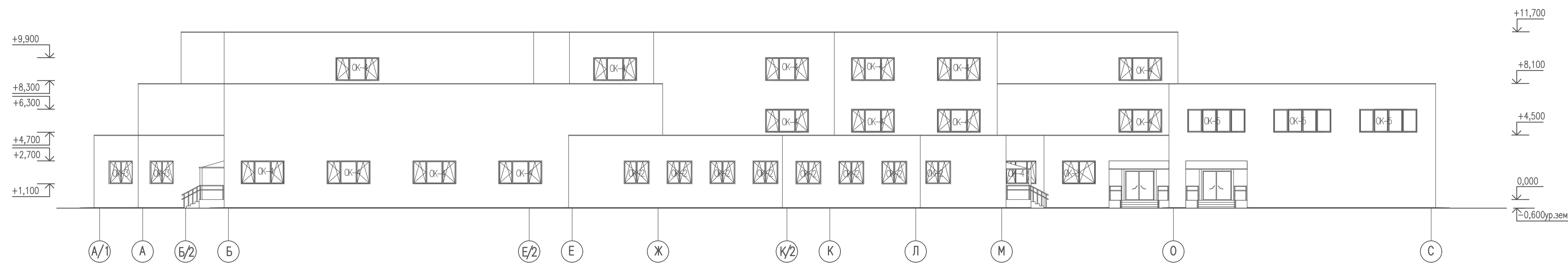
подпись, дата

инициалы, фамилия

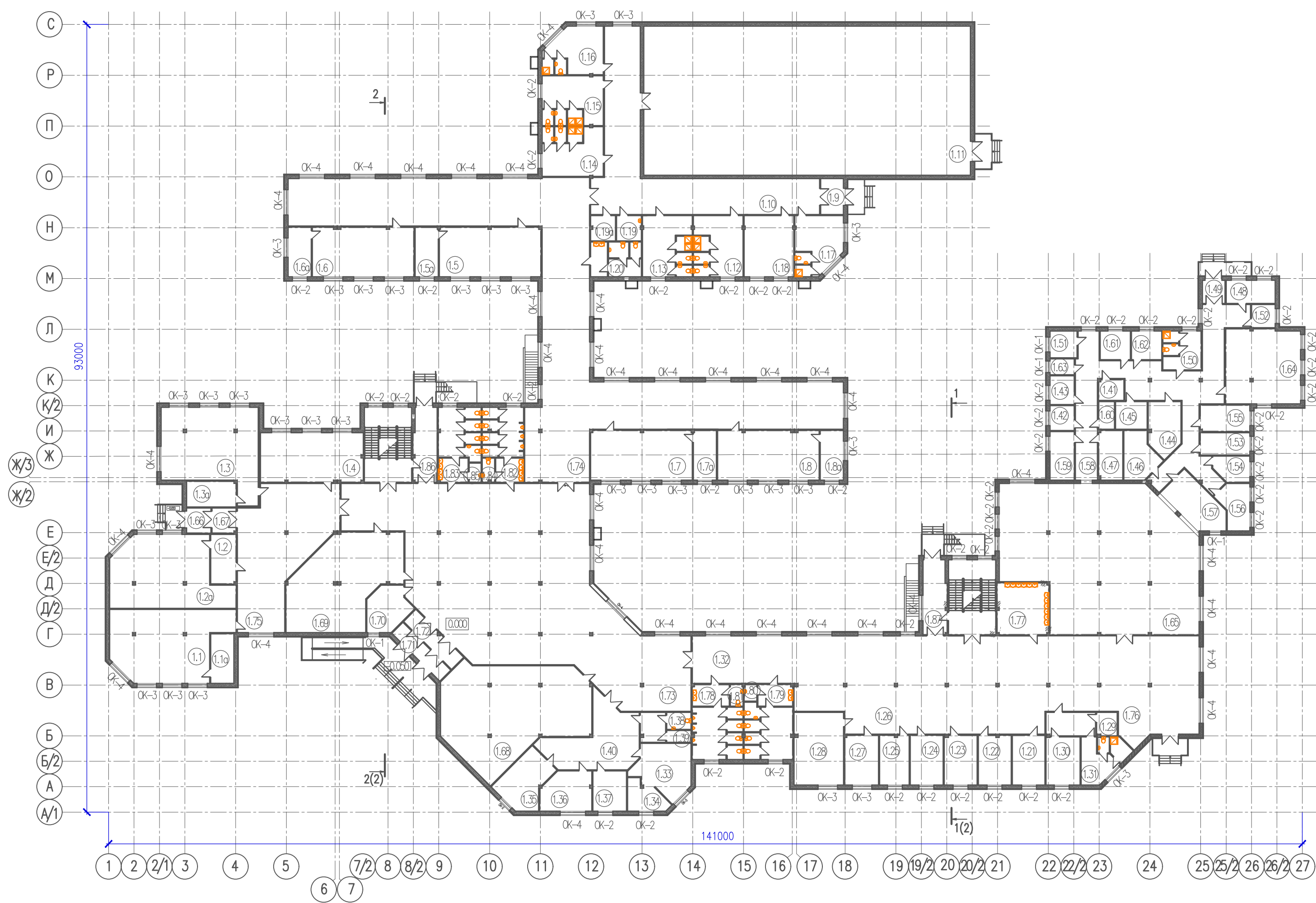
Фасад 1-27



Фасад А/1-С



План 1-го этажа на отметке 0.000



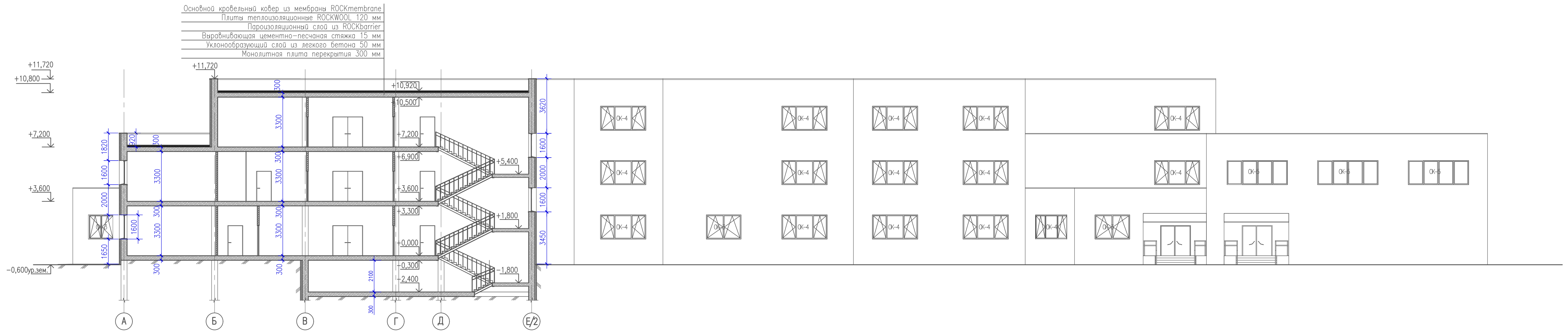
План 2-го этажа на отметке +3.600



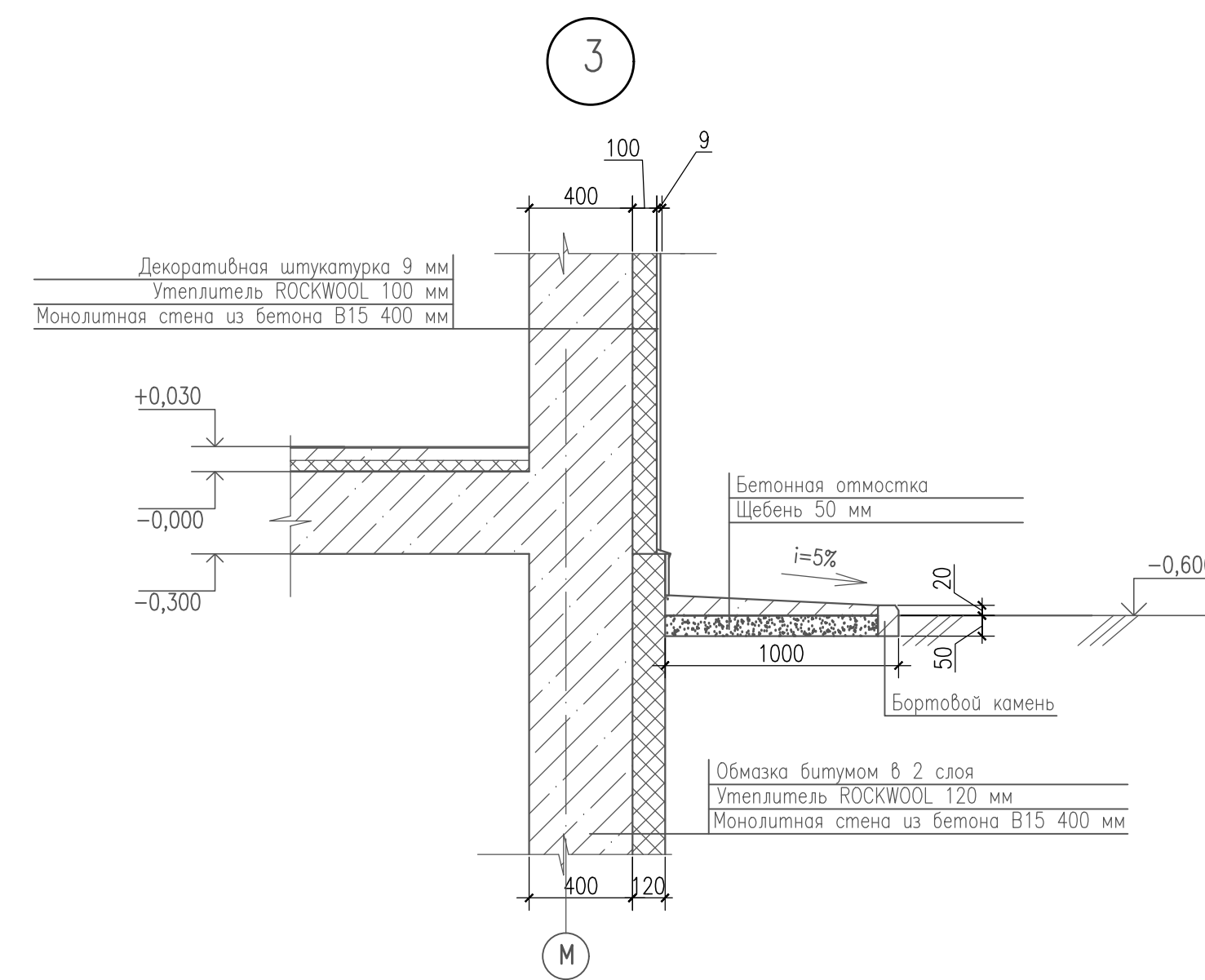
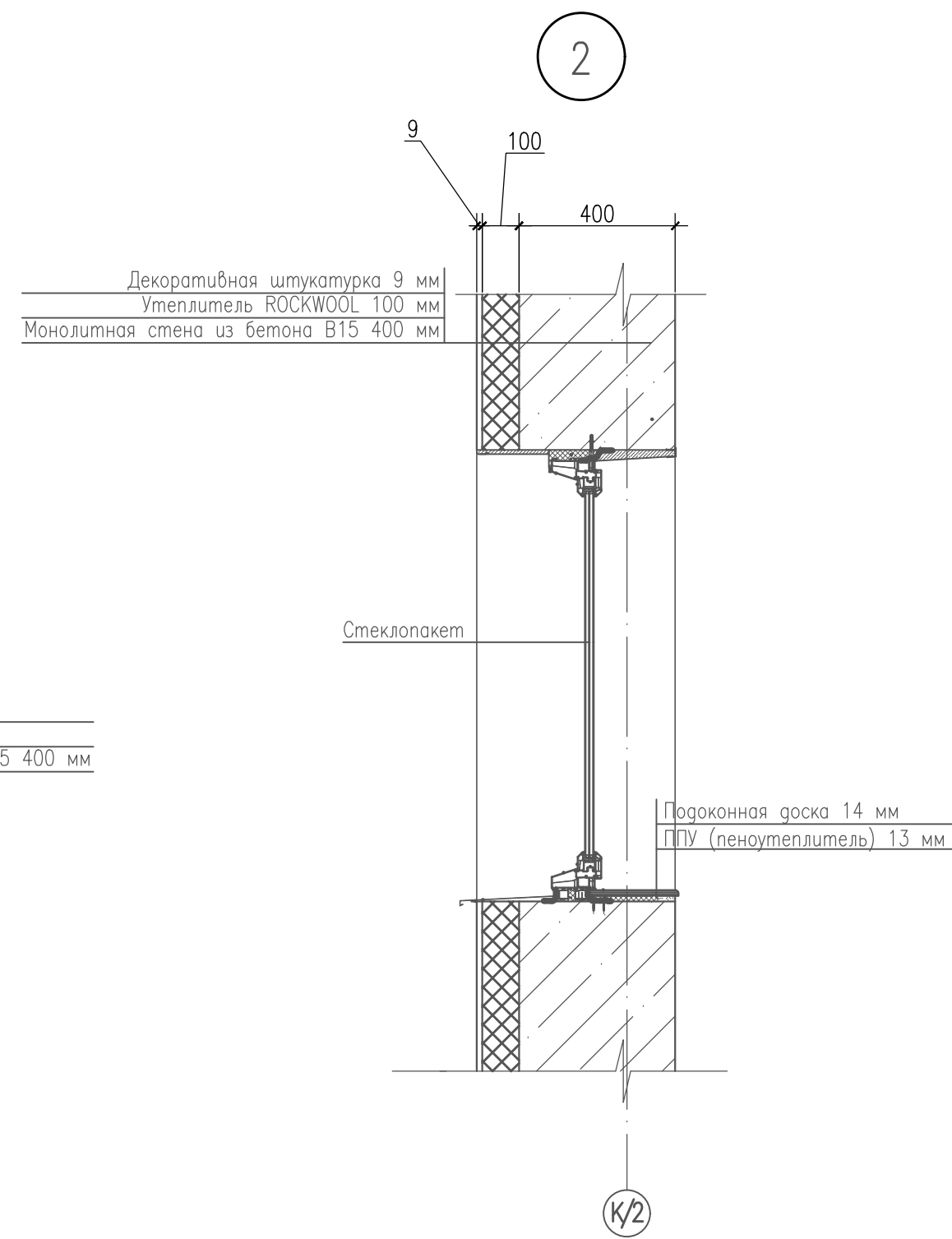
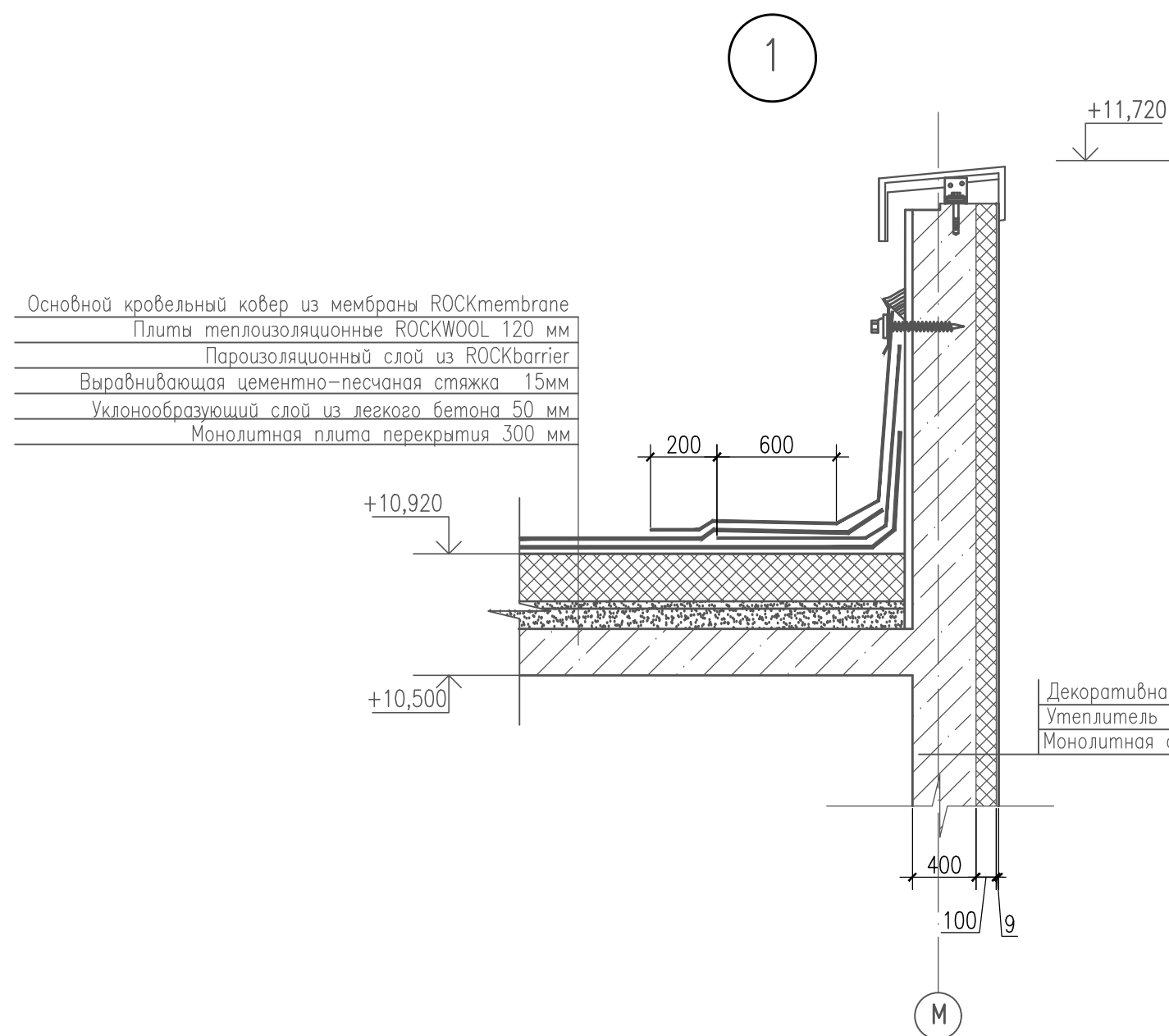
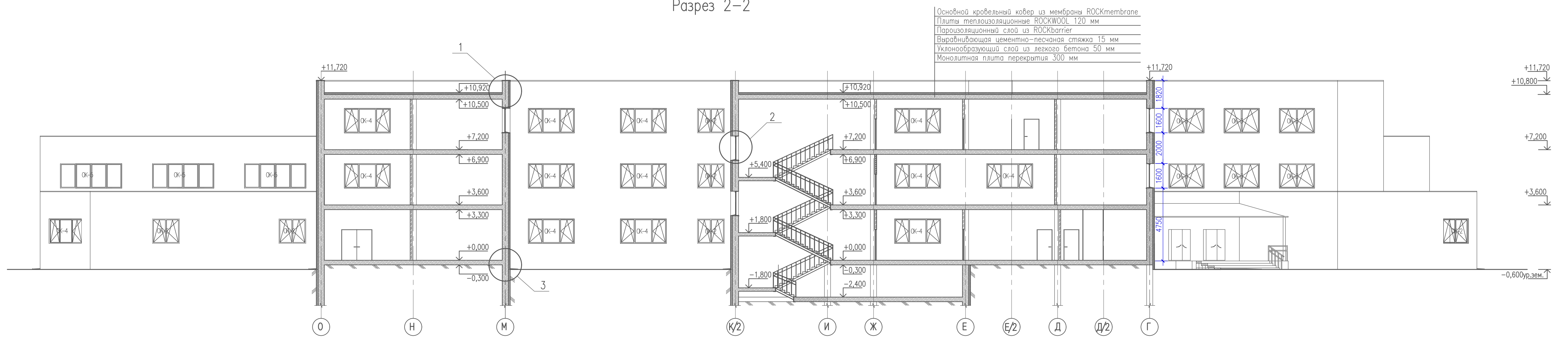
- Примечания:
 1. Отметка условно не показана
 2. Экспликация помещений см. ПЗ Приложение Д
 3. Экспликация дверных и оконных проемов см. л.2
 4. Разрезы 1-1; 2-2 см. л.2.

					БР-08.03.01-АР				
					ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Имя	Кол. чл.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Общеобразовательная школа на 625 учащихся в г. Красноярске	Стадия	Лист	Листов
Разраб.			Крыжин О.В.				Р	1	
Пров.			Антощенко О.И.						
Руковод.			Иваньцев Г.В.						
Н.контр.			Иваньцев Г.В.			План 1-го этажа, 2-го этажа, Фасад 1-27, Фасад А/1-С			СМТС
Зав. каф.			Иваньцев Г.В.						

Разрез 1-1



Разрез 2-2



Групповая спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во				Масса ед.кв.	Примечание
			1а	2а	3а	Всего		
1	ГОСТ 948-84	2ПБ13-1	120	67	55	242		
2	ГОСТ 948-84	2ПБ26-4	19	10	8	37		

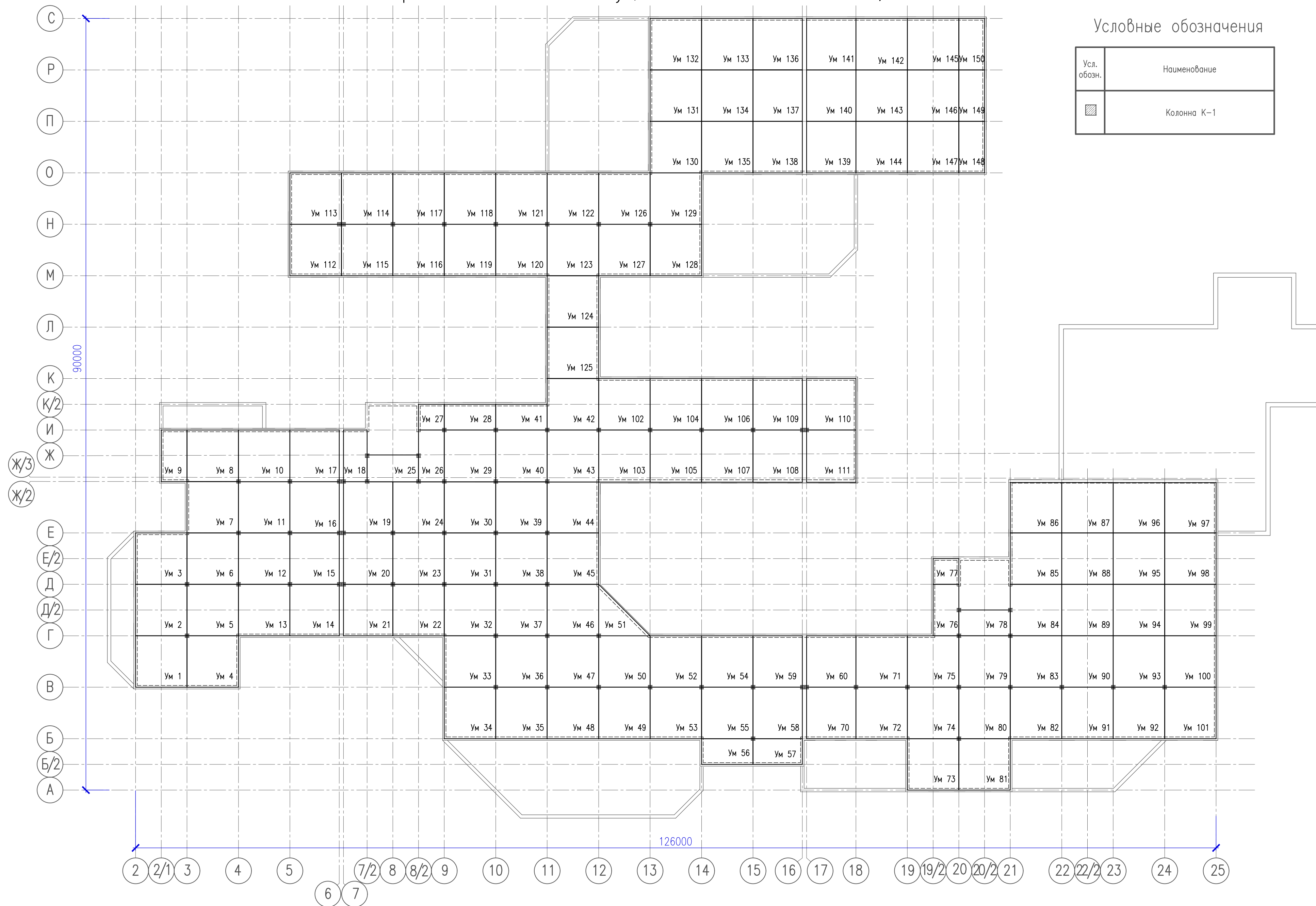
Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кв.	Примечание
1	ГОСТ 74-99	ОП В2 1360-1600(4М1-8-4М1-8-4М1)	3		
2	ГОСТ 74-99	ОП В2 1760-1600(4М1-8-4М1-8-4М1)	116		
3	ГОСТ 74-99	ОП В2 2300-1600 (4М1-8-4М1-8-4М1)	120		
4	ГОСТ 74-99	ОП В2 3000-1600 (4М1-8-4М1-8-4М1)	101		
5	ГОСТ 74-99	ОП В2 4000-1600 (4М1-8-4М1-8-4М1)	17		
Дверные блоки					
1	ГОСТ 6629-88	ДГ 20-10	287		
2	ГОСТ 6629-88	ДГ 20-10	52		

Примечания:
 1. Отмостка условно не показана
 2. Экспликация помещений см. ПЗ приложение Д.

БР-08.03.01-АР					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. у.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Кавцын О.В.				
Проб.	Антонова О.В.				
Руковод.	Иваньцев Г.В.				
Н.контр.	Иваньцев Г.В.				
Зав. каф.	Иваньцев Г.В.				
Общеобразовательная школа на 825 учащихся в г. Красноярске			Студия	Лист	Листов
Разрез 1-1, Разрез 2-2, Част. Групповая спецификация перемычек, Спецификация элементов заполнения проемов			Р	2	
СМТС					

Схема расположения основных несущих элементов на отметке +3,600



Условные обозначения

Усл. обозн.	Наименование
	Колонна К-1

Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед. кг	Примечание
К-1	Колонна железобетонная	с. 1.020-1/83	70		
Ум	Участок монолитный		150		

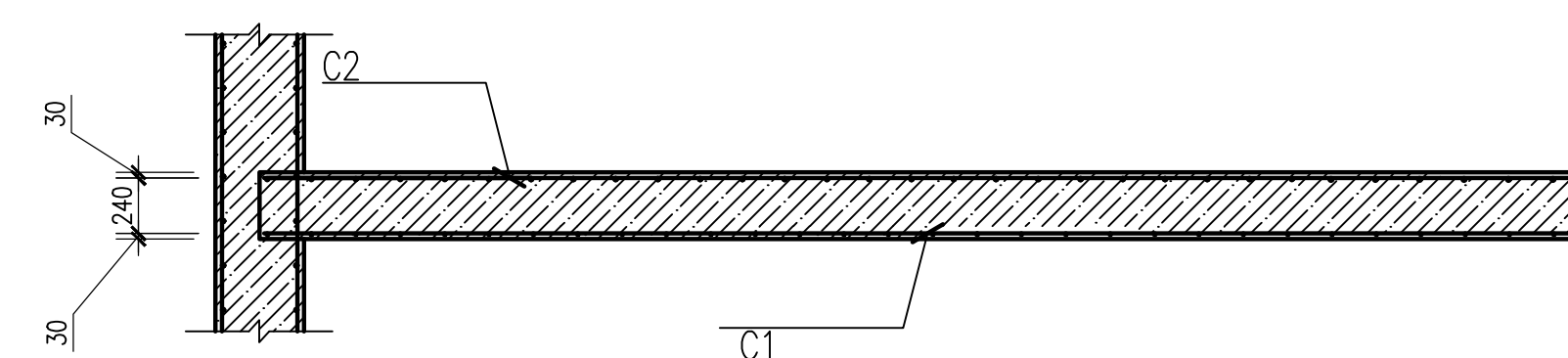
Спецификация элементов плиты перекрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед. кг	Примечание
Арматурные изделия					
С-1	ГОСТ 23279 - 2012	2С 10А400-200 4794х194 30	1		
С-2	ГОСТ 23279 - 2012	2С 20А400-200 4794х194 30	1		
С-3	ГОСТ 23279 - 2012	2С 20А400-200 180х180 30	7		
Материалы					
		Бетон В25		172,8	м ³

Ведомость расхода стали на плиту перекрытия, кг

Марка элемента	Изделия арматурные				Всего
	Арматура класса				
	ГОСТ 5781-82				
	А240		А400		
	φ10	φ20	φ10	φ20	
Плита монолитная	1768,07	7078,03	1774,74	7104,71	17725,55

Разрез 1-1



Разрез 2-2

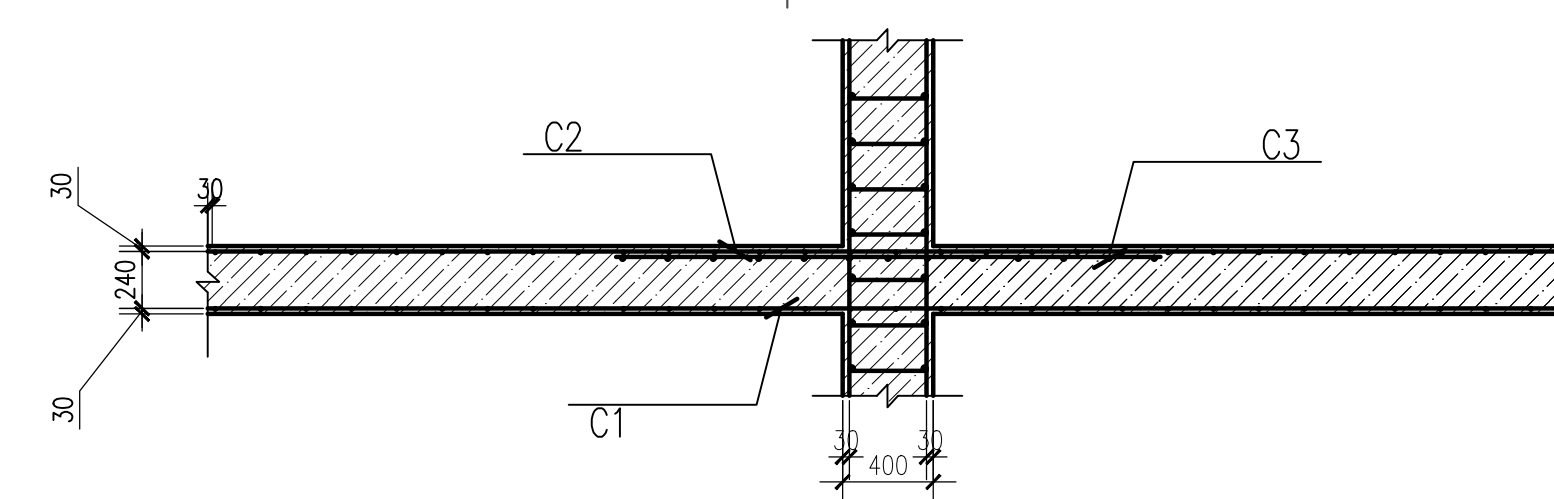


Схема монолитного перекрытия в осях 5-14/М-0 и расположения нижних арматурных сеток

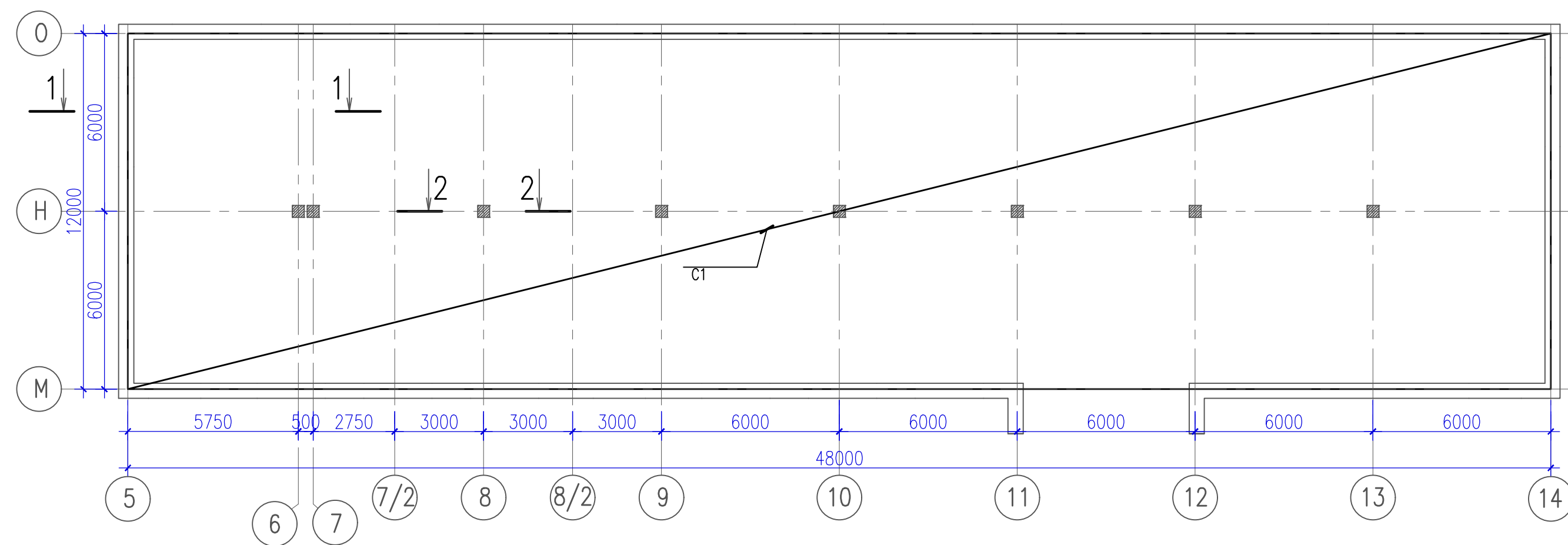
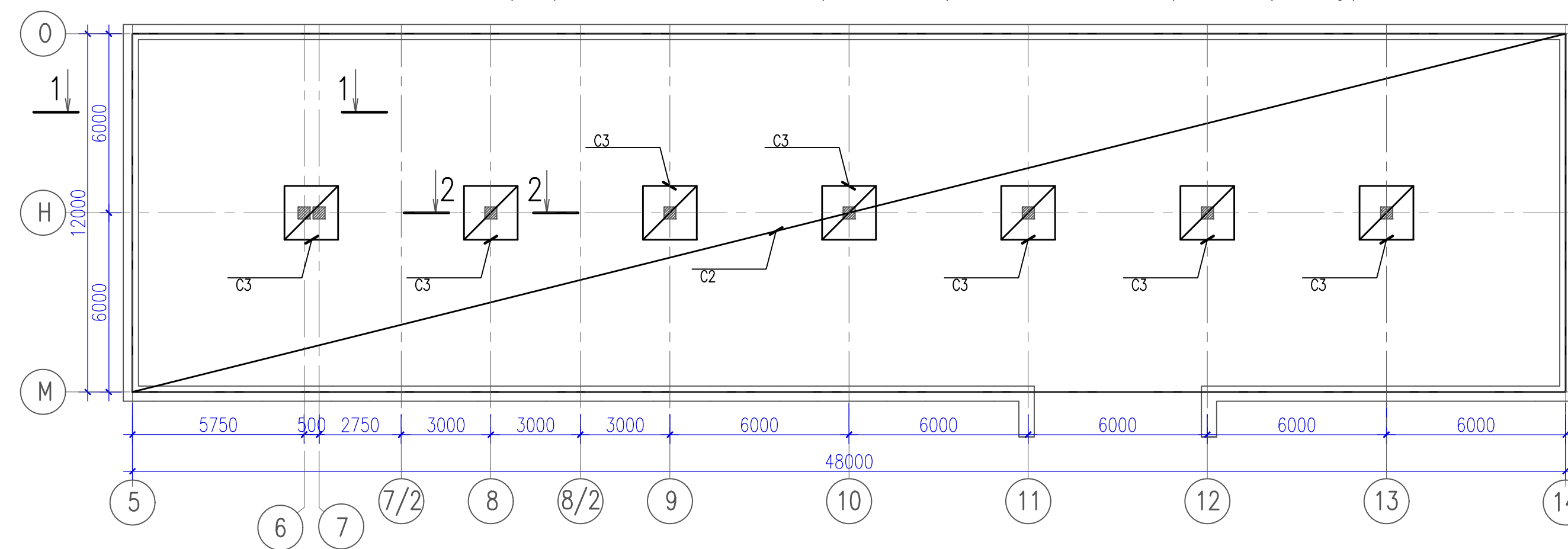


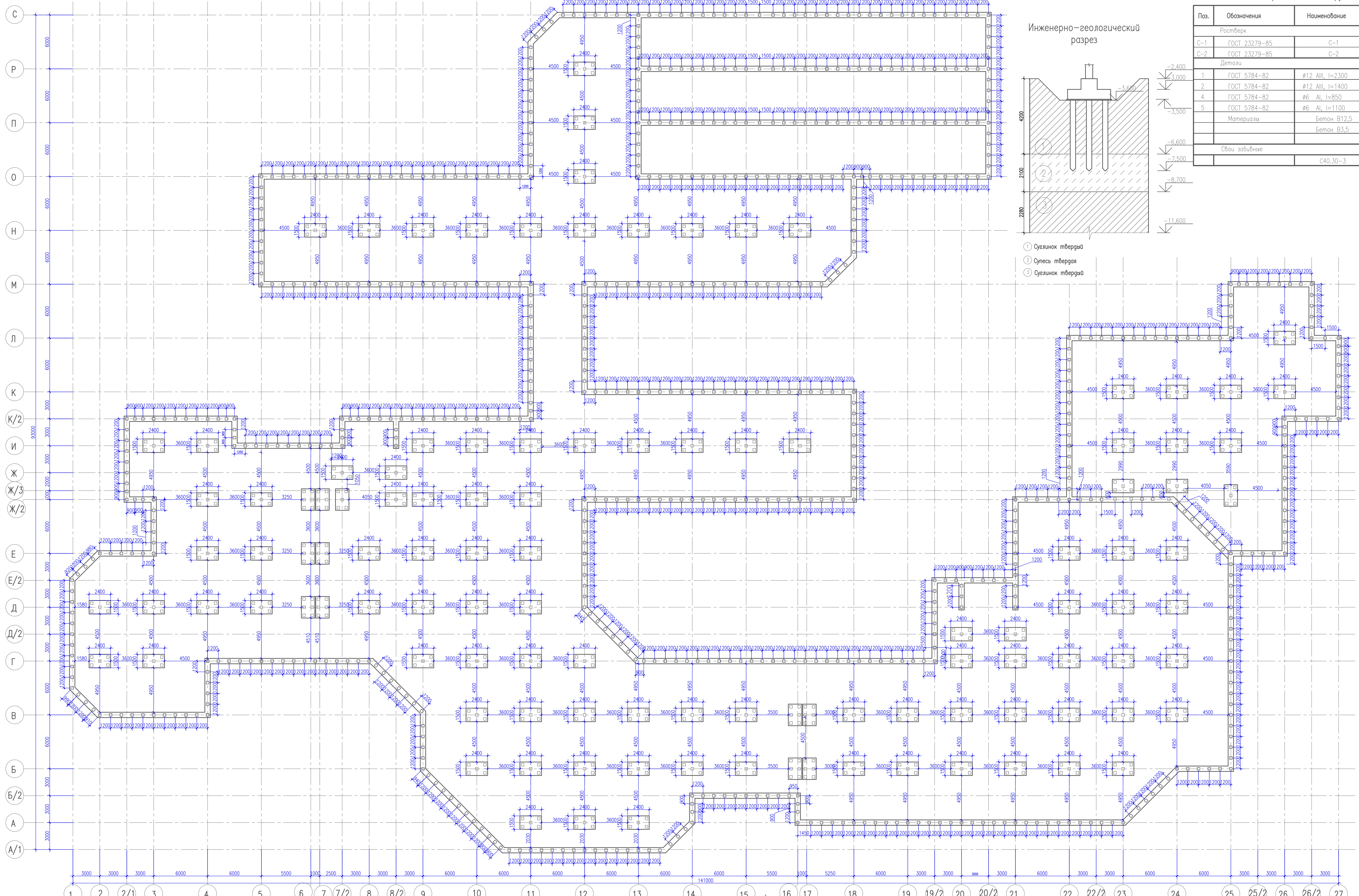
Схема монолитного перекрытия в осях 5-14/М-0 и расположения верхних арматурных сеток



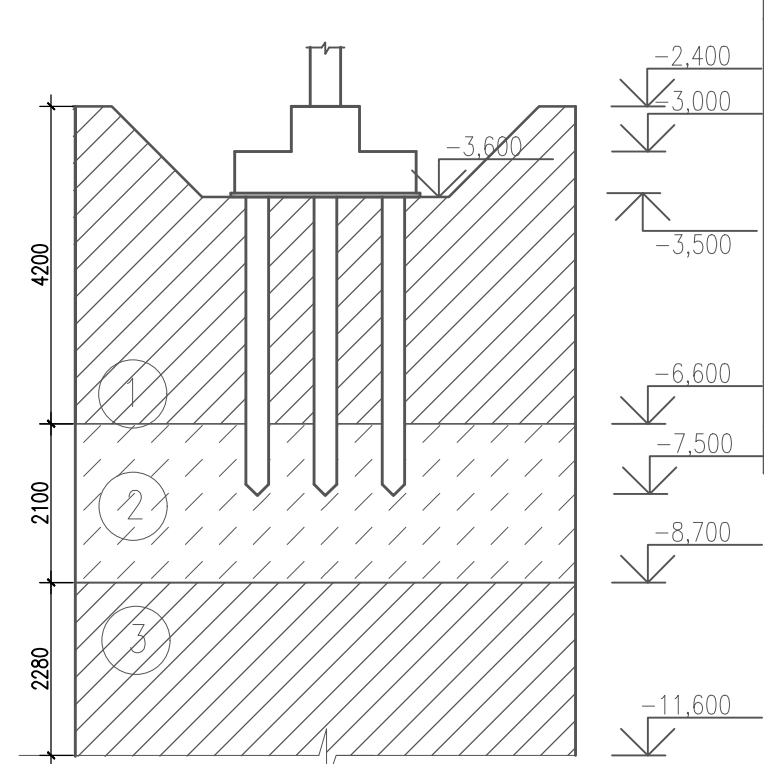
						БР-08.03.01-КЖ			
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Общественная школа на 825 учащихся в г. Красноярск	Студия	Лист	Листов
Разраб.							Р	3	
Проб.									
Руковод.									
Н. контр.						Схема расположения основных несущих элементов Спецификация элементов Слэбы монолитного перекрытия Разрезы Ведомость расхода стали			СМТС
Зав. каф.									

Схема расположения монолитного ростверка и свай

Спецификация конструкций и изделий



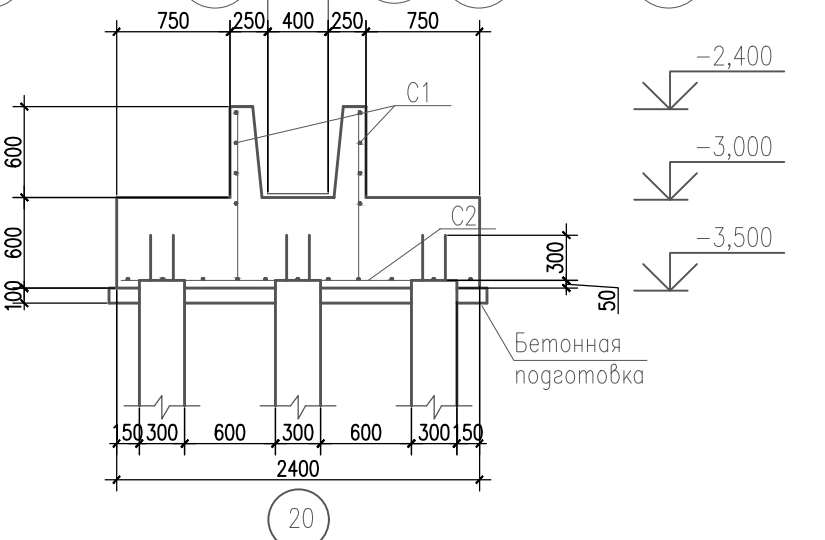
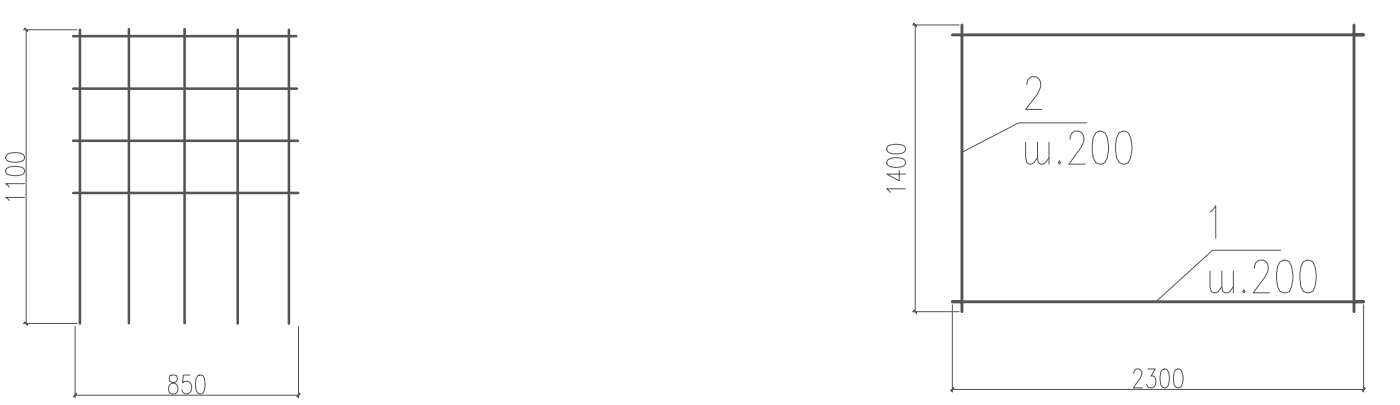
Инженерно-геологический разрез



Поз.	Обозначения	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
Ростверк					
С-1	ГОСТ 23279-85	С-1	456	900,6	
С-2	ГОСТ 23279-85	С-2	114	3187,5	
Детали					
1	ГОСТ 5784-82	Ø12 АIII, l=2300	798	1629,1	
2	ГОСТ 5784-82	Ø12 АIII, l=1400	1254	1558,4	
4	ГОСТ 5784-82	Ø6 АI, l=850	1824	344,28	
5	ГОСТ 5784-82	Ø6 АI, l=1100	2280	556,32	
Материалы					
Бетон В12,5			м ³	302,1	
Бетон В3,5			м ³	45,6	
Сваи забитые					
С40.30-3			1192		

- 1 Суеулнок твёрдый
- 2 Опесь твёрдая
- 3 Суеулнок твёрдый

План фундамента под колонну



Условные обозначения свай

Усл. обозн.	Отметка арматуры	Отметка ростверка
□	-3.250	-2.400

БР-08.03.01-КК

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Имен	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Коваленко О.В.			
Проб.		Сердюков В.В.			
Руковод.		Ивантьев Г.В.			
Н. контр.		Ивантьев Г.В.			
Зав. каф.		Ивантьев Г.В.			

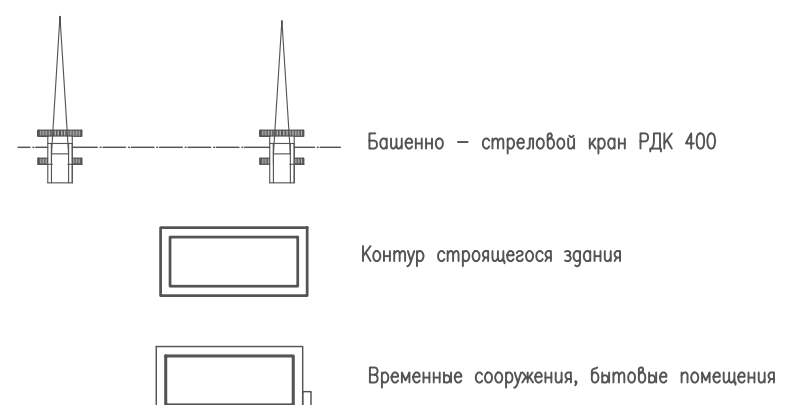
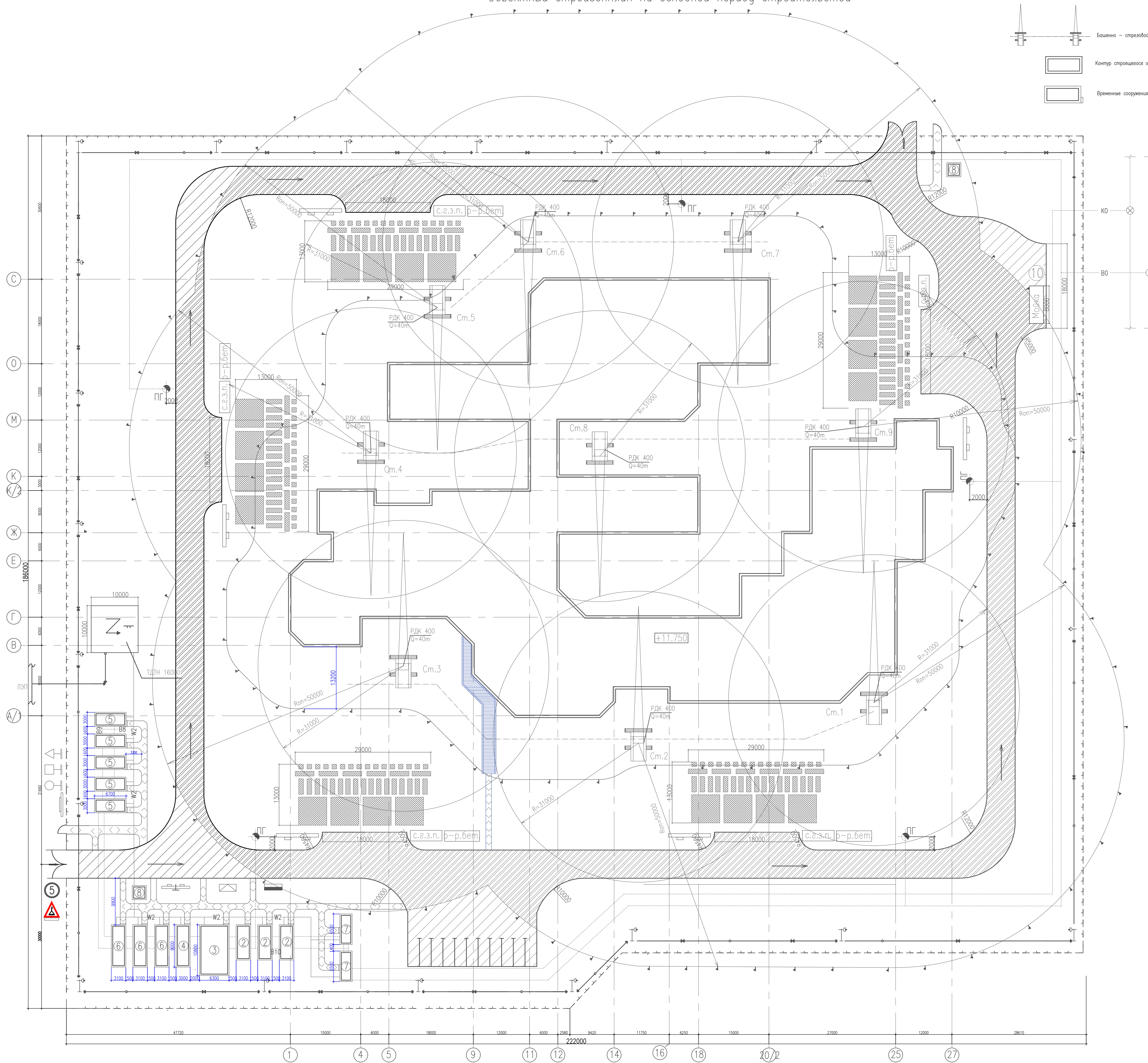
Общеобразовательная школа на 825 учащихся в г. Красноярске

Статус	Лист	Листов
Р	4	

СМТС

Схема расположения монолитных ростверков и свай. Инженерно-геологический разрез. Схема расположения свай и ростверков. Спецификация конструкций и изделий.

Объектный строителен план на основной период строительства



- Условные обозначения**
- Линия граница зоны действия крана
 - Линия граница опасной зоны при падении предмета со зрания
 - Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
 - Знак ограничения скорости движения транспорта
 - Размещение складированных материалов
 - Временная дорога
 - Участок дороги в опасной зоне действия крана
 - Выезд на строительную площадку и выезд
 - Направление движения транспорта и кранов
 - Ограждение рельсовых крановых путей
 - Канализация существующая небыдима
 - Канализация проектируемая небыдима
 - Водопровод существующий небыдима
 - Водопровод проектируемый небыдима
 - Проектируемые кабели
 - Трансформаторная подстанция
 - Распределительный щиток
 - Воздушная линия электропередачи
 - Пожарный гидрант
 - Стенд с противопожарным инвентарем
 - Место для переносных средств пожаротушения
 - Пожарный пост
 - Стенд со средствами стропки и таблички масс грузов
 - Место для хранения грузозахватных приспособлений и тары
 - Место приема раствора и бетона
 - Выездная стена с транспортным съездом
 - Знаки дорожного движения
 - Временная пешеходная дорожка
 - Ворота и калитка
 - Пржектор на опоре
 - Временное ограждение строительной площадки

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1. Площадь территории строительной площадки	м ²	39045
2. Площадь под временными сооружениями	м ²	375
3. Площадь открытых складов	м ²	1885
4. Протяженность временных автодорог	км	0,653
5. Протяженность временных электросетей	км	0,910
6. Протяженность временных водопроводных сетей	км	0,580
7. Протяженность временных канализационных сетей	км	0,110
8. Протяженность временного ограждения строительной площадки	км	0,842

Экспликация зданий и сооружений

Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
	Ед. изм.	Кол-во		
1. Возводимое здание	шт.	1	52800 x 13000	Строящееся здание
2. Бытовой городок	шт.	3	7500 x 3100	5055-4
3. Помещение для отдыха и приема пищи	шт.	1	10800 x 6300	ИЗКТС-Б
4. Туалет	шт.	1	9000 x 3000	ГОСС-Т-6
5. Гардеробная	шт.	5	6700 x 3000	31315
6. Душевая и умывальная	шт.	3	9000 x 3100	ВД-4
7. Сушильная и помещение для обогрева	шт.	2	6500 x 2600	4078
8. КПП	шт.	2	3000 x 3000	5555-9
9. Открытые склады	шт.			Инвентарный
10. Устройство для мытья колес	шт.			-

БР-08.03.01-0С

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол. ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработчик	Кравцов О.В.				
Проектировщик	Иваньцев Г.В.				
Руководитель	Иваньцев Г.В.				
Н.контр.	Иваньцев Г.В.				
Зав. каф.	Иваньцев Г.В.				

Общественная школа на 625 учащихся в г. Красноярске

Страницы: Р, 5

Листы: СМТС

График производства работ устройства перекрытий

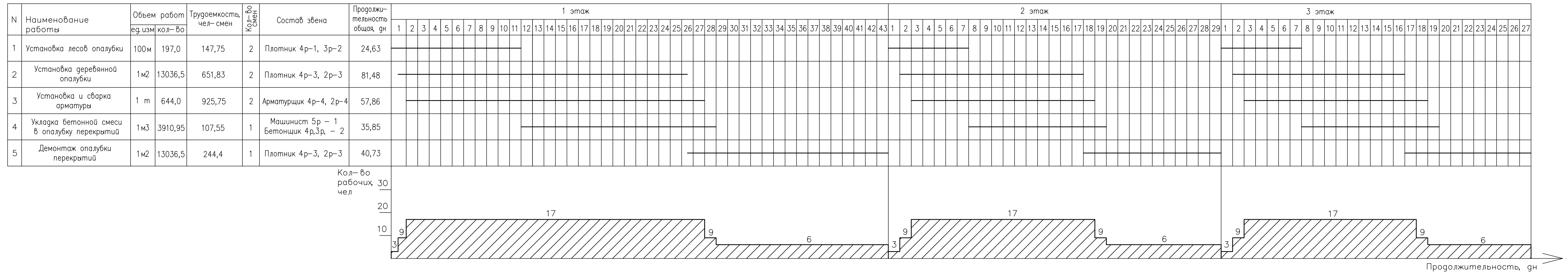
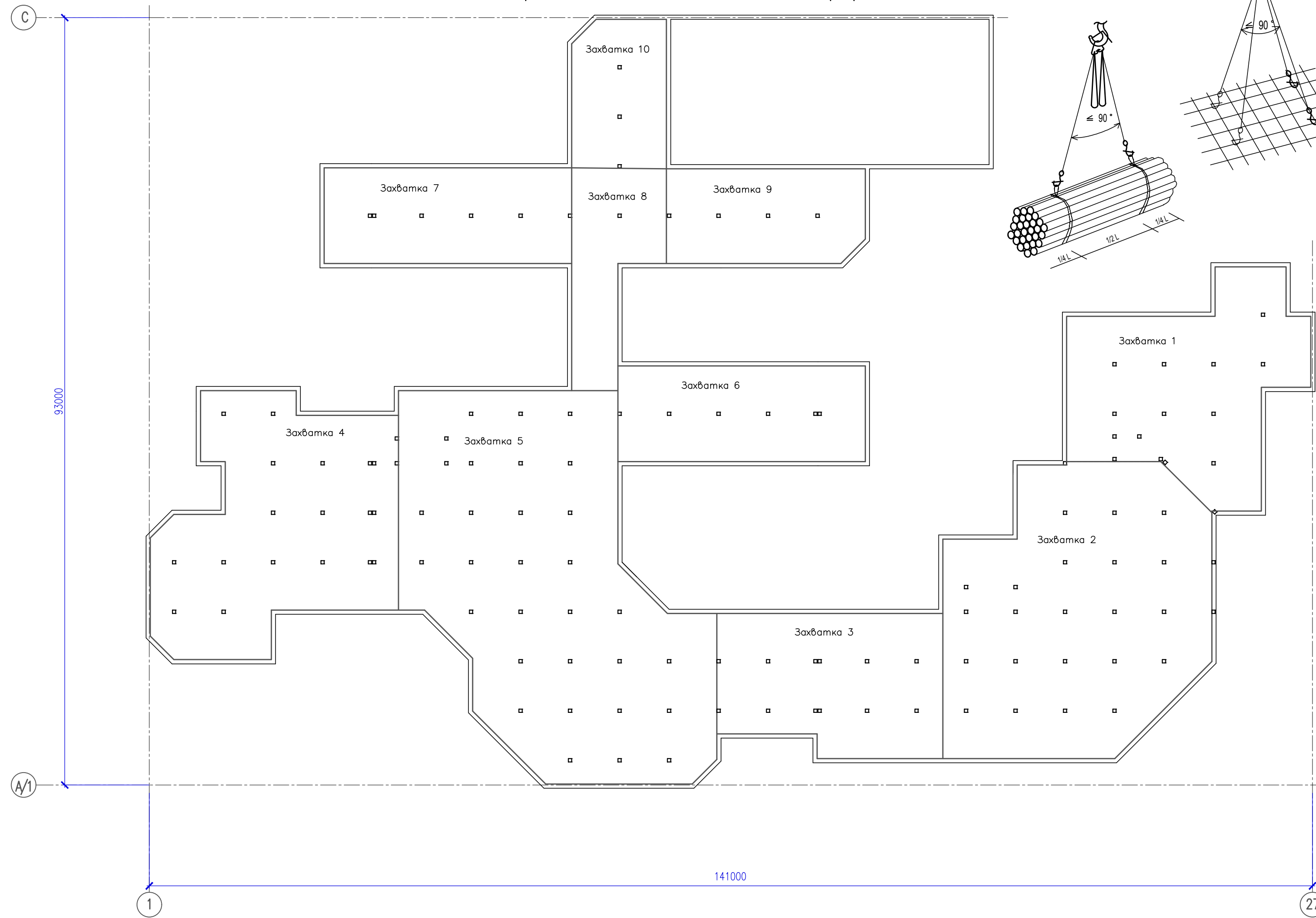


Схема расположения захваток монолитного перекрытия



Схемы строповки

Схема опалубочной системы захватки 7

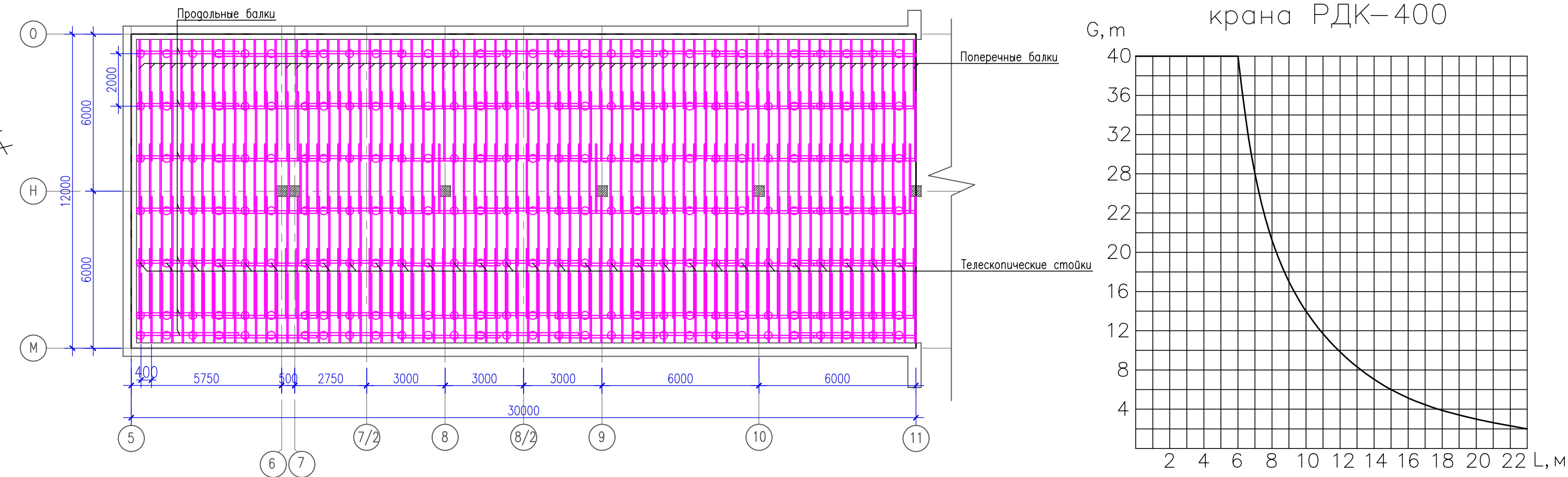
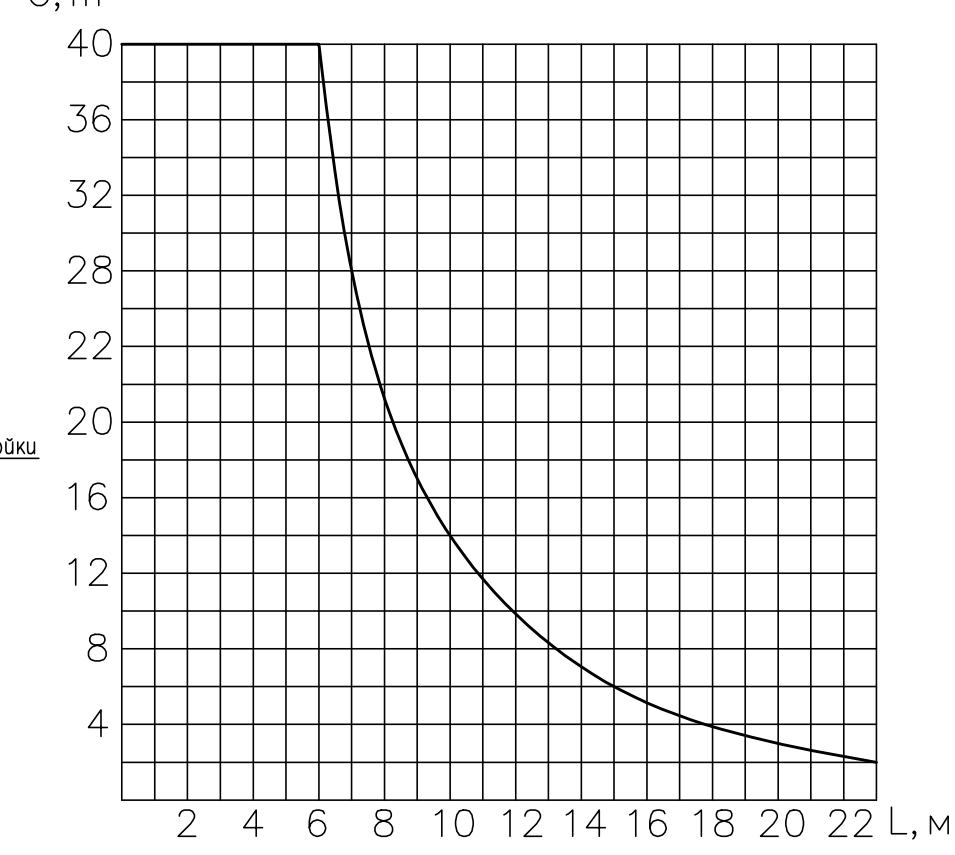
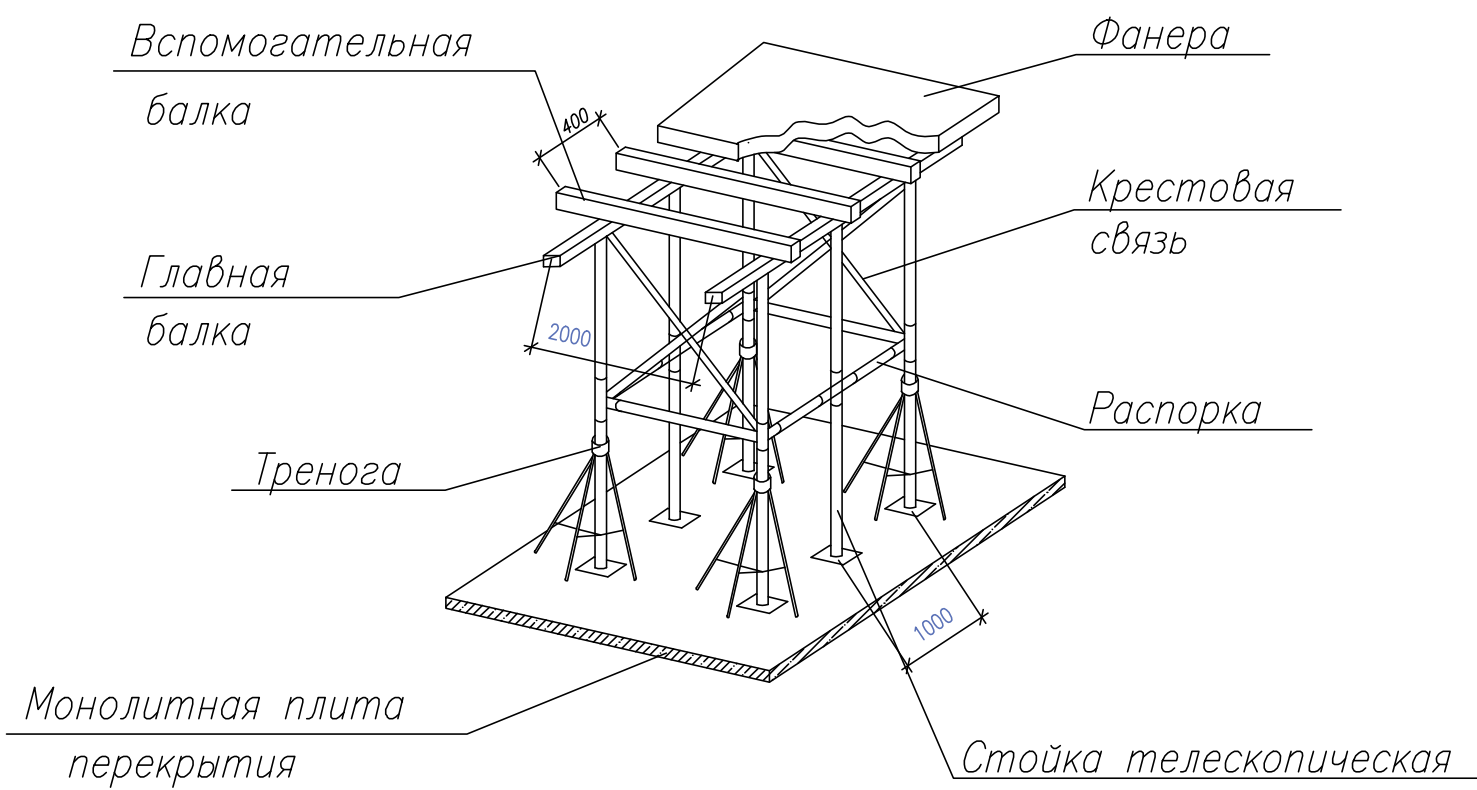


График грузоподъемности крана РДК-400



Фрагмент расстановки стоек и балок



Спецификация конструкций опалубки

Поз.	Обозначения	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
1	ДОКАФЛЕКС	Продольная балка L=3900	70		
2	ДОКАФЛЕКС	Поперечная балка L=2650	444		
3	ДОКАФЛЕКС	Телеск. стойка H=3300	210		
4	ДОКАФЛЕКС	Щит опалубки 3x1 d=21	120		
5	ДОКАФЛЕКС	Тренога	210		

Требования к качеству работ

- Отклонения от проектных размеров толщины защитного слоя бетона не должно превышать ± 5 мм
- Отклонения в расстоянии между рабочими стержнями арматуры до 20 мм
- Наибольшая толщина слоев бетонной смеси при ее укладке должна быть не более 1,25 длины рабочей части вибронаконечника
- Шаг перестановки вибронаконечника не должен быть больше 1,5 радиуса его действия

ТЭП

№	Наименование	Примечание
1	Объем работ	3910,95 м³
2	Продолжительность устройства перекрытий	99 дн.
3	Трудоёмкость	2077 чел-см.
4	Максимальное количество рабочих	17 чел.

Технические характеристики машин

Название машины	Основные параметры
Автомобетоннасос КамАЗ 58153С	производительность до 120 м³/ч диаметр бетоновода 125 мм
Башенно-стреловой кран РДК-400	максимальный вылет крюка 30м максимальная высота подъема 23м максимальная грузоподъемность 40т
Автомобетонсмеситель КамАЗ 581453	максимальный объем перевозимой смеси 6м³

Техника безопасности и охрана труда

Разработано согласно СП 49.13330.2010

1. При устройстве монолитных перекрытий должны соблюдаться правила техники безопасности в строительстве
2. К работе по устройству монолитных перекрытий допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское обследование, специальную теоретическую и практическую подготовку, сдавшие экзамены и получившие удостоверение.
3. Независимо от производственного стажа рабочие должны пройти вводный (общий) инструктаж по технике безопасности, а также производственный инструктаж непосредственно на рабочем месте.
4. Бетонщик обязан работать в выданной ему спецодежде, спецобуви и содержать их в исправности.
5. До начала работы рабочие места и проходы к ним необходимо очистить от посторонних предметов, мусора и грязи, а в зимнее время - от снега и льда и посыпать их песком.
6. В холодное время года следует пользоваться помещениями, специально отведенными для обогрева.
7. При несчастном случае, происшедшем с товарищем по работе, следует оказать ему первую помощь, а также сообщить мастеру или производителю работ.

Основные указания

- Технологическая карта разработана на производство работ по возведению монолитных перекрытий.
1. Бетонирование перекрытий производится с использованием переставной опалубки, после выполнения монолитных стен и колонн, до нижней отметки перекрытия.
 2. До начала бетонирования перекрытий на каждой захватке необходимо:
 - 1) предусмотреть мероприятий по безопасному ведению работ на высоте;
 - 2) установить опалубку;
 - 3) установить арматуру;
 4. Перед бетонированием поверхность фанерной опалубки следует покрыть эмульсионной смазкой. Поверхность ранее уложенного бетона очистить от цементной пленки и увлажнить или покрыть цементным раствором.
 4. Защитный слой арматуры выдерживается с помощью инвентарных пластмассовых фиксаторов, устанавливаемых в шахматном порядке.
 5. Для выверки верхней отметки бетонизируемого перекрытия устанавливаются пространственные фиксаторы или применяют съемные маячные рейки, верх которых должен соответствовать уровню поверхности бетона.
 6. Транспортирование бетонной смеси производится автомобильным бетононасосом с выгрузкой в бетононасос.
 7. Подача бетонной смеси производится бетононасосом КамАЗ 58153С.
 8. Подача опалубки и арматуры на этаж осуществляется башенно-стреловым краном РДК-400

БР-08.03.01-ТК					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. ич.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Кавцян О.В.			
Проб.		Ивантьев Г.В.			
Руковод.		Ивантьев Г.В.			
Н.контр.		Ивантьев Г.В.			
Зав. каф.		Ивантьев Г.В.			
Общеобразовательная школа на 825 учащихся в г. Красноярске			Стадия	Лист	Листов
			Р	6	
Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия			СМТС		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа на тему «Общеобразовательное учреждение на 825 мест из монолитного железобетона в г. Красноярске» содержит 72 страниц текстового документа, 6 приложений, 36 использованных источников, 6 листов графического материала.

ШКОЛА НА 825 МЕСТ, ГОРОД КРАСНОЯРСК, ПОСЕЛОК НИКОЛАЕВКА, МОНОЛИТНЫЙ КАРКАС, МОНОЛИТНЫЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОН, ЗАБИВНОЙ СВАЙНЫЙ ФУНДАМЕНТ.

Объект выпускной квалификационной работы – общеобразовательная школа на 825 мест в г. Красноярске.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка проектной документации для строительства общеобразовательной школы на 825 мест, расположенной в городе Красноярск.

В результате выполнения работы была разработана проектная документация для строительства общеобразовательной школы. В процессе разработки проекта были учтены условия как климатические, так и грунтовые и даны рекомендации для применения подходящих конструкций и материалов. Составлена технологическая карта на устройство монолитных перекрытий, составлен строительный генеральный план, однозначно определяющий зонирование строительной площадки и размещение внутри нее проездов, грузоподъемных механизмов, временных зданий, инвентаря и оборудования. В экономической части выполнен локальный сметный расчет, на основании которого сделан вывод о целесообразности реализации проекта.

Содержание

Введение.....	3
1.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	3
1.2 Обоснование планировочной организации земельного участка.....	3
1.3 Техничко-экономические показатели земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	3
2 Архитектурно-строительный раздел.....	4
2.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации.....	4
2.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства.....	5
2.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов объекта капитального строительства.....	6
2.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.....	6
2.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	6
2.6 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений.....	7
2.7 Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций.....	8
2.8 Перечень мероприятий по охране окружающей среды.....	8
2.9 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....	8

					БР-08.03.01-ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Общеобразовательная школа на 825 учащихся в г. Красноярске			Лит	Лист	Листов
Разработал	Крышин О.В.									
Проверил	Игнатъев Г.В.									
Руководит.	Игнатъев Г.В.							СМиТС		
Н. Контр.	Игнатъев Г.В.									
Зав. каф.	Игнатъев Г.В.									

2.10 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов.....	9
3 Расчетно-конструктивный раздел.....	11
3.1 Компоновка конструктивной схемы здания.....	11
3.2 Расчет монолитной плиты перекрытия.....	11
3.3 Деформации и напряжения в плитах.....	13
3.4 Армирование плиты.....	17
4 Расчет оснований и фундаментов.....	20
4.1 Общие сведения.....	20
4.2 Сбор нагрузок.....	23
4.3 Проектирование свайного фундамента из забивных свай.....	26
4.4 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай.....	33
4.5 Техничко-экономическое сравнение вариантов.....	38
4.6 Проектирование ленточного свайного фундамента из забивных свай.....	39
5 Организация строительного производства.....	42
5.1 Область применения строительного генерального плана.....	42
5.2 Проектирование временных дорог и проездов.....	42
5.3 Потребности в основных строительных машинах и механизмах....	43
5.4 Размещение грузоподъемных механизмов.....	44
5.5 Определение зон влияния крана.....	45
5.6 Потребность во временных инвентарных зданиях.....	45
5.7 Проектирование складского хозяйства.....	48
5.8 Потребность в электроэнергии.....	49
5.9 Потребность в воде.....	50
5.10 Потребность в сжатом воздухе.....	51
5.11 Мероприятия по охране труда.....	51
5.12 Мероприятия по охране окружающей среды.....	53
6 Технология строительного производства.....	54
6.1 Область применения.....	54
6.2 Организация и технология выполнения работ.....	54

6.3 Расчет объемов работ.....	60
6.4 Расчет и обоснование выбора строительных машин, механизированного инструмента и приспособлений для выполнения работ..	60
6.5 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы.....	64
6.6 Ведомость необходимых машин, механизмов, оборудования, инструмента, инвентаря.....	65
6.7 Ведомость потребности в конструкциях, материалах и полуфабрикатах.....	66
7 Экономика строительства.....	67
7.1 Сметный расчет с применением укрупненных нормативов.....	67
7.2 Локальный сметный расчет на устройство монолитных перекрытий.....	70
7.3 Техничко- экономические показатели проекта.....	72
Приложение А. Определение КЕО для кабинета.....	73
Приложение Б. Теплотехнический расчет стены.....	76
Приложение В. Теплотехнический расчет чердачного перекрытия.....	78
Приложение Г. Теплотехнический расчет окна.....	80
Приложение Д. Экспликации помещений.....	81
Приложение Е. Локальный сметный расчет на устройство монолитного перекрытия.....	86
Заключение.....	90
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	91

Введение

1.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Земельный участок расположен в микрорайоне жилого района «Николаевский» г. Красноярска.

Климат резко континентальный с относительно морозной зимой и жарким летом с малым количеством осадков. Среднегодовая температура $-6.5\text{ }^{\circ}\text{C}$; среднегодовое количество осадков 465 мм.

В геоморфологическом отношении изучаемая территория находится в пределах склона на высокой надпойменной террасе р. Енисей. Современный рельеф площадки пологий, с общим уклоном поверхности на восток.

1.2 Обоснование планировочной организации земельного участка

На территории будет расположена Общеобразовательная школа, вокруг нее будет расположена пришкольная дорога с тротуарами и двумя выездами на общегородские дороги. На протяжении всей пришкольной дороги будут располагаться фонари. Также будет располагаться спортивная площадка для проведения физкультурных занятий. Вся остальная территория засаживается деревьями и газоном.

1.3 Техничко-экономические показатели земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Площадь участка	27795 м ² .
Площадь застройки	13113м ² .
Отношение площади застройки к площади участка	0,47
Площадь твердого покрытия	2350 м ²
Отношение площади твердого покрытия к площади участка	0,1
Площадь озеленения	12332м ² .
Отношение площади зеленых насаждений к площади участка	0,44

2 Архитектурно-строительный раздел

2.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации

Архитектурно-планировочные решения приняты согласно требованиям:

- СП 118.13330.2012 Общие требования к зданиям и сооружениям.
- СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение.
- СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты.
- СанПиН 2.4.2.2821-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях.

Здание в плане имеет сложную форму. Главный вход в здание расположен с южной стороны. Здание имеет 3 этажа. Высота – 11,7м. Максимальные размеры в плане по осям 141,00х93,00м.

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа.

Высота всех этажей – 3,3м. Высота спортзала – 6,9м, высота актового зала – 5,2м. Высота технического этажа – 2,1м.

Вертикальными коммуникациями служат:

- две лестницы, ведущие наверх, в монолитных конструкциях;
- две пожарные наружные металлические лестницы.

Технический этаж (отм. -2,400) используется для прокладки канализационной, водопроводной и других сетей бытового назначения.

Функциональным назначением данного проектируемого общественного здания является обеспечение оптимально-комфортных условий рабочей деятельности всех сотрудников и учебной деятельности всех учеников будущей школы. В данное учреждение входят основная и средняя школы.

Конструктивная схема здания – каркасная, строительная система - монолитная железобетонная.

Фундамент здания – свайный (забивные сваи сечением 300х300мм).

Конструкция перекрытия – монолитно-железобетонные плиты толщиной 300мм.

Колонны железобетонного сечения 400х400мм по всей высоте здания.

Наружные стены монолитно-железобетонные толщиной 400 мм с наружным утеплением. В качестве утеплителя – Rockwool 100 мм в системе мокрого фасада.

Кровля – неэксплуатируемая, в качестве утеплителя – Rockwool 120 мм.

Окна изготавливаются на заказ в фирме «BNW».

Внутренние двери – распашные, противопожарные.

Внешние двери: входные группы, двери пластиковые.

2.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства

Архитектурный облик общеобразовательной школы на 825 учащихся был найден с учетом свободных территорий существующей застройки и строящихся зданий, это отражено в сложном плане здания. Объемно-пространственное решение представляет собой коридорную планировку на всех этажах, что обеспечивает эффективную организацию учебного процесса. Цветовое решение фасада было принято на основании «Психологии цвета» - бежевый цвет с красными вставками между окон. Бежевые оттенки, с точки зрения психологов, вызывают у детей чувство покоя, а красные повышают стимул и активность.

2.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов объекта капитального строительства

В качестве материалов отделки фасадов использовались различные материалы: акриловая заглаженная штукатурка 2,5, акриловая фасадная краска.

Окна в здании предусмотрены с алюминиевым профилем с поворотно-откидным открыванием, одинарной конструкции с двухкамерным стеклопакетом.

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

Внутренняя отделка решена с использованием высококачественных современных материалов.

Отделка внутренняя стен и перегородок технических помещений – окраска латексной краской, не токсичной, с высокой износостойкостью (JUPOL LATEX POLMAT); потолок – грунтовка (AKRIL EMULZIA), окраска краской (JUPOL).

2.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

Расчет естественного освещения произведен в соответствии с требованиями:

- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий;
- СП 52.13330.2011 * Естественное и искусственное освещение;
- СП 23-102-2003 Естественное освещение жилых и общественных зданий.

Расчет приведен в приложении А.

2.6 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Водоснабжение и водоотведение

Проектные решения принимать в соответствии с СП 118.13330.2012, СП 30.13330.2012.

Водоснабжение предусматривается от городской сети водопровода.

Проектом предусмотрено водоснабжение здания для удовлетворения следующих потребностей в воде:

- хозяйственно-питьевых;
- производственных;
- противопожарных.

Предусмотрены бытовая, производственная и дождевая системы водоотведения.

Отвод сточных вод предусматривается в существующие наружные сети.

Электроснабжение

Электроснабжение здания предусматривается по кабельным вводам от существующих наружных сетей напряжением 380/220 В.

В отношении обеспечения надежности электроснабжения электроприемники цеха относятся к потребителям второй категории.

Отопление и вентиляция

Выполнять с соблюдением требований СП 131.13330.2012, СП 118.13330.2012, СП 60.13330.2012, ГОСТ 30494-2011.

Отопление

Теплоноситель для систем отопления – перегретая вода с параметрами 130-70 °С.

Система отопления двухтрубная, с нижней разводкой.

Вентиляция

Система вентиляции – приточно-вытяжная с механическим и

естественным побуждением.

2.7 Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций

Расчеты производятся в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий» и приведены в приложениях Б, В и Г.

2.8 Перечень мероприятий по охране окружающей среды

Настоящий раздел «Охрана окружающей среды» разработан в соответствии со следующими нормативными документами:

- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»;
- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 разработка раздела проектной документации «Мероприятия по охране окружающей среды»;
- СанПин 2.1.2.1002-00 «Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям».

Применяемое современное технологическое оборудование, разрешено к применению в установленном порядке и сертифицировано.

Расположение и площади помещения обеспечивают безопасные условия для оказания населению услуг и поддержания в них необходимого уровня санитарно - противоэпидемиологического режима.

Работа не связана с выделением в окружающую среду особо вредных веществ, поэтому не оказывает вредного воздействия на здоровье людей.

Организация сбора, временного хранения и транспортирование отходов состоит из следующих звеньев:

- Сбор отходов внутри помещения;
- Транспортирование отходов в контейнеры.

2.9 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Общеобразовательная школа выполнена негорючей и обеспечивает II степень огнестойкости. Класс конструктивной пожарной опасности С0.

Класс здания по функциональной пожарной опасности Ф4.1. Противопожарные мероприятия, принятые в проекте, соответствуют требованиям СП 1.13130.2009 и предусматривают:

- эвакуация из школы осуществляется по эвакуационным путям;
- противопожарную сигнализацию;
- устройство противопожарного водопровода;

Требования к эвакуационным путям и выходам зданий учебных заведений установлены статьей 53 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности, а также СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы –

СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения.

На путях эвакуации предусмотрена установка распашных двухстворчатых дверей, способствующих свободной эвакуации людей.

Высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету не менее 2,0 м, ширина горизонтальных участков путей эвакуации и пандусов не менее:

- 1,2 м - для общих коридоров, по которым могут эвакуироваться более 50 человек;
- 0,7 м - для проходов к одиночным рабочим местам;
- 1,0 м - во всех остальных случаях.

Ширина путей эвакуации по коридорам, выход в которые предусмотрен из всех помещений на этажах здания, предусмотрена более 1,5 м.

2.10 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

При решении вопросов обеспечения доступа инвалидов в проекте учитывались требования следующих нормативных документов:

- СП 59.13330.2012 "Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения"
- СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения.

Лестницы в здании оборудованы подъемными устройствами для подъема на 2 и 3 этажи. Наружные лестницы оборудованы пандусами.

Уклоны пешеходных дорожек (продольный и поперечный) не превышают соответственно 5% и 2% для возможности безопасного передвижения инвалидов на креслах-колясках.

Планировка и оборудование встроенных общественных помещений запроектированы с учетом возможности пребывания в них инвалидов.

Пороги в помещениях не превышают 2,5 см. В местах перепада уровней пола предусмотрены пандусы.

Для инвалидов предусмотрены места для парковки личных автомобилей.

3 Расчетно-конструктивный раздел

3.1 Компоновка конструктивной схемы здания

Конструктивной основой многоэтажного здания служит пространственная несущая система из продольных и поперечных монолитных стен, и колонн, взаимосвязанных между собой в порядке, обеспечивающем прочность, устойчивость и долговечность системы в целом, а также её отдельных элементов.

Монолитное перекрытие и покрытие опирается по контуру на стены, в пролете – на колонны.

Наружные стены надземной части здания – монолитные 400мм.

Перегородки – кирпичные толщиной 120мм.

Перекрытия – монолитное железобетонное, толщиной 300 мм, класс бетона В25. Армирование панелей производится сварными сетками. Арматурная сталь для сеток и отдельных стержней принята класса А-IV, А-I.

Колонны – железобетонные 400х400мм, шаг сетки колонн – бхбм.

3.2 Расчет монолитной плиты перекрытия

3.2.1 Схема расположения элементов монолитного перекрытия

ПМ в осях 5-14/М-О, на отметке +3,600.

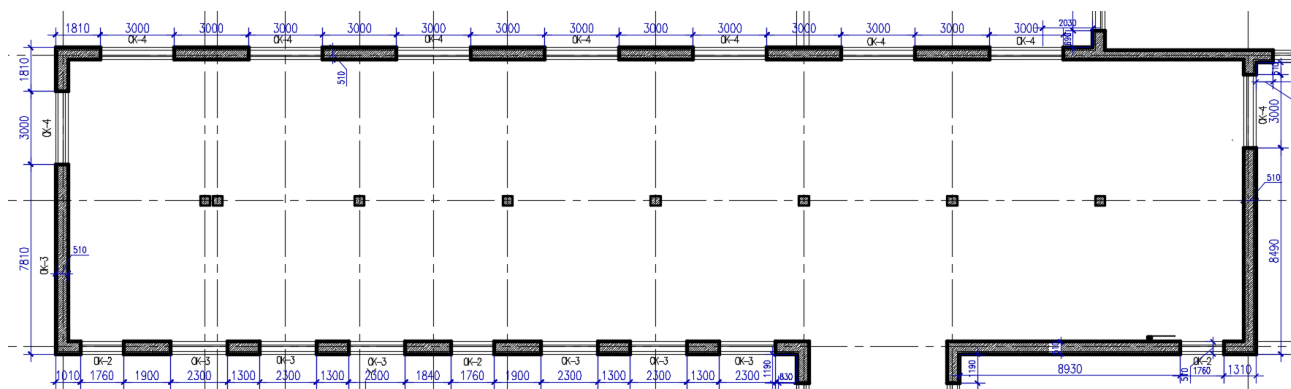


Рисунок 3.1 – Участок перекрытия ПМ

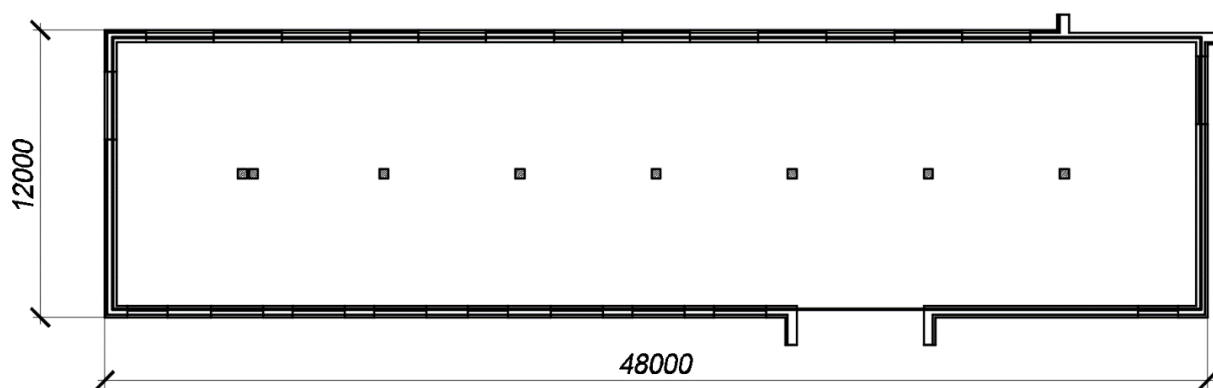


Рисунок 3.2 – Схема расположения перекрытия ПМ

3.2.2 Сбор нагрузок

Таблица 3.1 - Сбор нагрузок для плиты перекрытия ПМ

Вид нагрузки	Расчетная нагрузка, кг/м ²
Постоянные нагрузки	
1. Линолеум на теплозвукоизоляционной основе – толщ.- 7мм, плотн. - 1600кг/м ³ .	$0,007\text{м} \cdot 1600\text{кг/м}^3 \cdot 1,2 = 13,5\text{кг/м}^2$
2. Стяжка из Ц.П.Р., толщина 30мм.	$0,03\text{м} \cdot 1800\text{кг/м}^3 \cdot 1,3 = 70,2\text{кг/м}^2$
3. Плита перекрытия ж/б толщ.- 300мм.	$720\text{кг/м}^2 \cdot 1,1 = 792\text{кг/м}^2$
4. Перегородки	$70\text{кг/м}^2 \cdot 1,3 = 91\text{кг/м}^2$
Итого:	967кг/м ²
Временные нагрузки	
1. Нагрузка на перекрытия для общественных помещений	$200\text{кг/м}^2 \cdot 1,2 = 240\text{кг/м}^2$
Итого:	240 кг/м ²
Всего:	1207кг/м ²

Расчетные значения нагрузок для ПМ:

Постоянная – $967\text{кг/м}^2 = 9,48\text{кН/м}^2$;

Временная – $240\text{кг/м}^2 = 2,35\text{ кН/м}^2$;

Полная - $1207\text{кг/м}^2 = 11,83\text{кН/м}^2$;

3.3 Деформации и напряжения в плитах

3.3.1 Построение расчетной модели

Плита ПМ

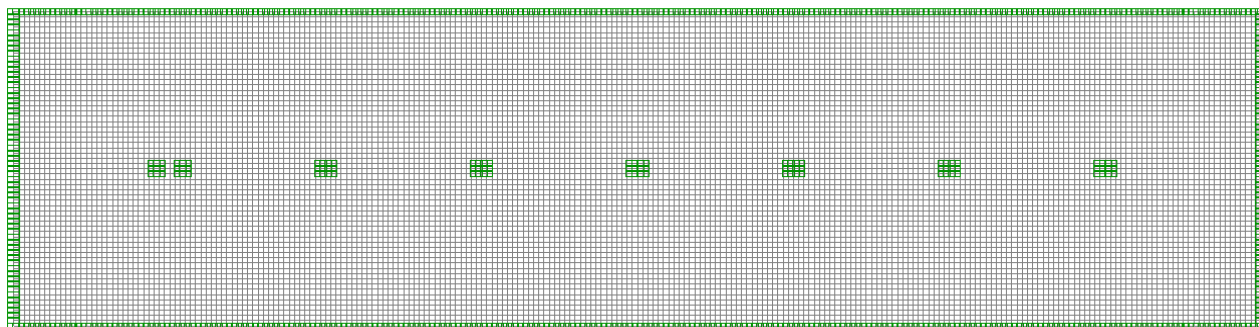


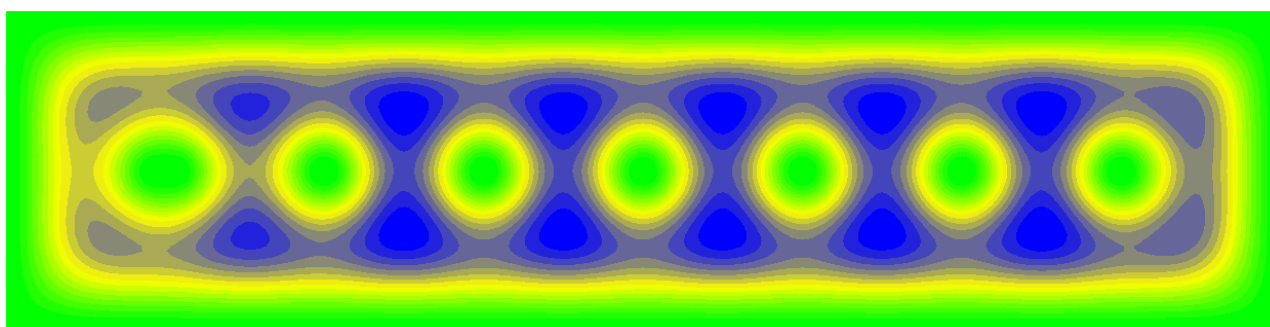
Рисунок 3.3 - Расчетная модель плиты с узлами опирания

Модель плиты состоит из конечных элементов - квадратных пластин со стороной 0,2м. Этого размера достаточно для относительно точного определения картины напряженного состояния плиты.

Толщина пластин 0.3м; Бетон тяжелый В25.

3.3.2 Деформации в плите

Плита ПМ



0	0.05
0.05	0.11
0.11	0.16
0.16	0.21
0.21	0.27
0.27	0.32
0.32	0.37
0.37	0.43
0.43	0.48
0.48	0.54
0.54	0.59
0.59	0.64
0.64	0.7
0.7	0.75
0.75	0.8
0.8	0.86

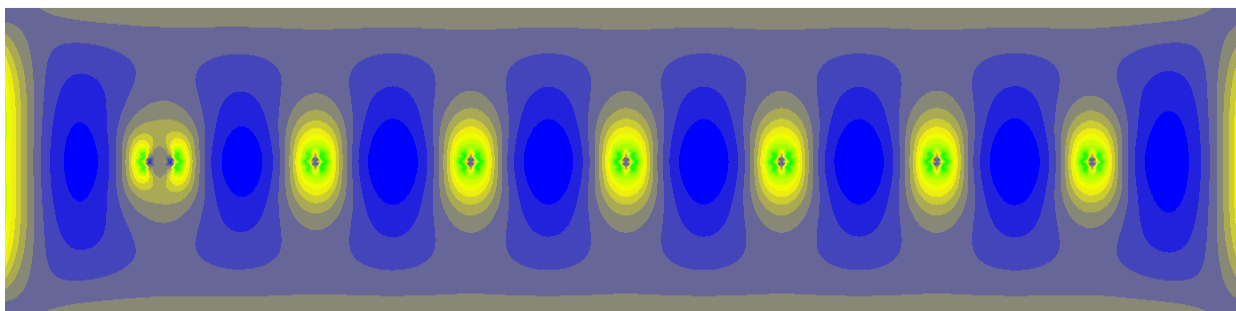
Рисунок 3.4 - Суммарные деформации плиты [мм]

Максимальные суммарные деформации в плите ПМ находятся в пролете между колоннами – 0,86мм и не превышают допустимых значений $6000/200 = 30\text{мм}$.

Вывод: Деформации (прогибы) плиты ПМ – находятся в допустимых пределах.

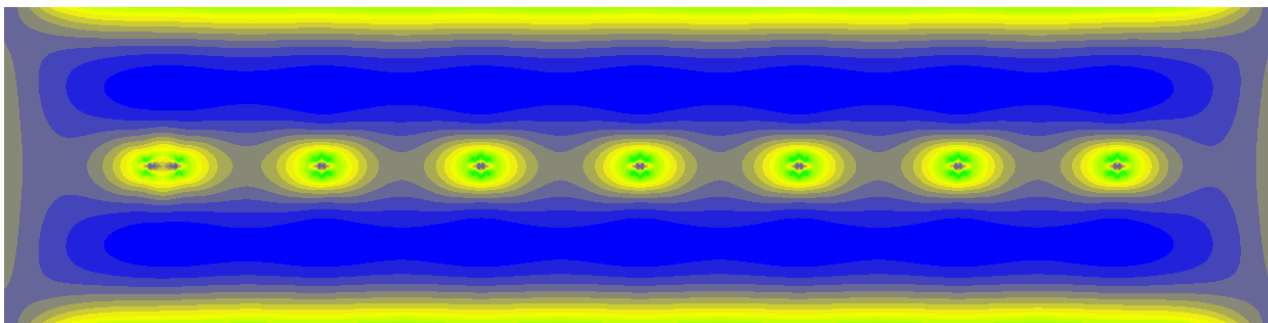
3.3.3 Напряжения в плитах

Плита ПМ



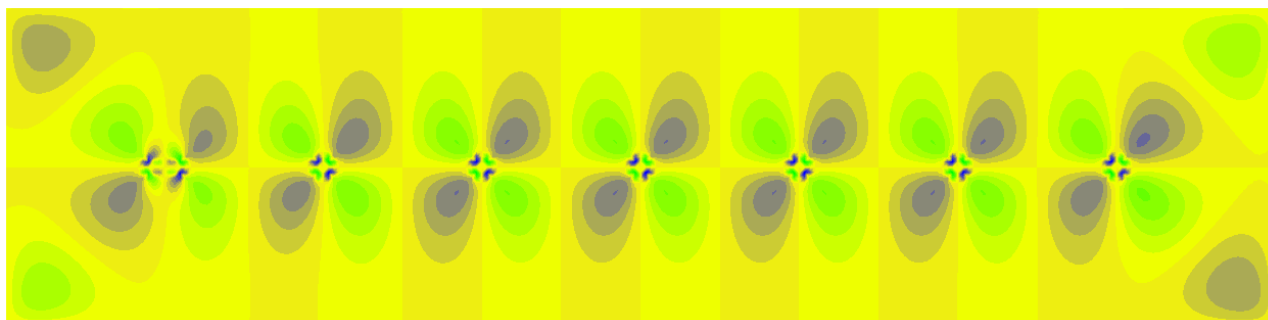
Red	-70.83	-65.16
Red	-65.16	-59.49
Red	-59.49	-53.82
Red	-53.82	-48.14
Red	-48.14	-42.47
Red	-42.47	-36.8
Orange	-36.8	-31.13
Orange	-31.13	-25.46
Orange	-25.46	-19.79
Orange	-19.79	-14.12
Orange	-14.12	-8.45
Orange	-8.45	-2.78
Yellow	-2.78	2.89
Yellow	2.89	8.56
Yellow	8.56	14.23
Yellow	14.23	19.9

Рисунок 3.5 - Напряжения M_x [кНм/м]



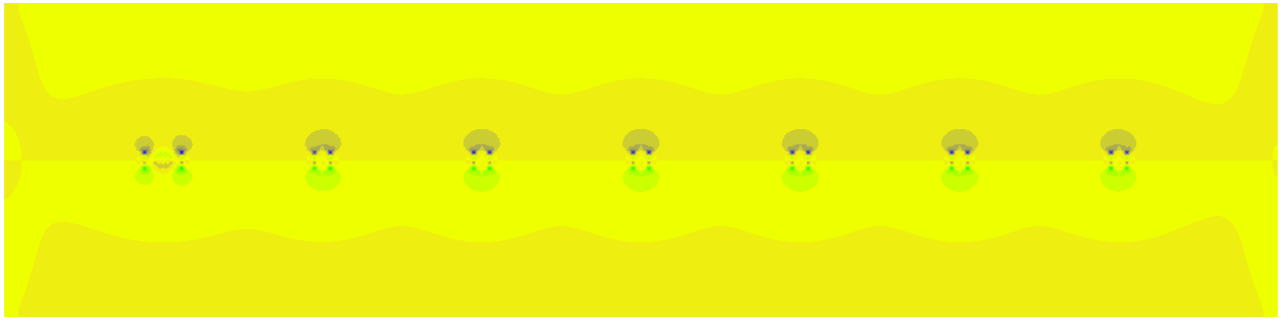
Green	-68.07	-62.61
Light Green	-62.61	-57.15
Yellow-Green	-57.15	-51.69
Yellow	-51.69	-46.23
Light Yellow	-46.23	-40.78
Yellow	-40.78	-35.32
Light Yellow	-35.32	-29.86
Yellow	-29.86	-24.4
Light Yellow	-24.4	-18.95
Yellow	-18.95	-13.49
Light Yellow	-13.49	-8.03
Yellow	-8.03	-2.57
Light Yellow	-2.57	2.88
Yellow	2.88	8.34
Light Yellow	8.34	13.8
Yellow	13.8	19.26

Рисунок 3.6 - Напряжения M_u [кНм/м]



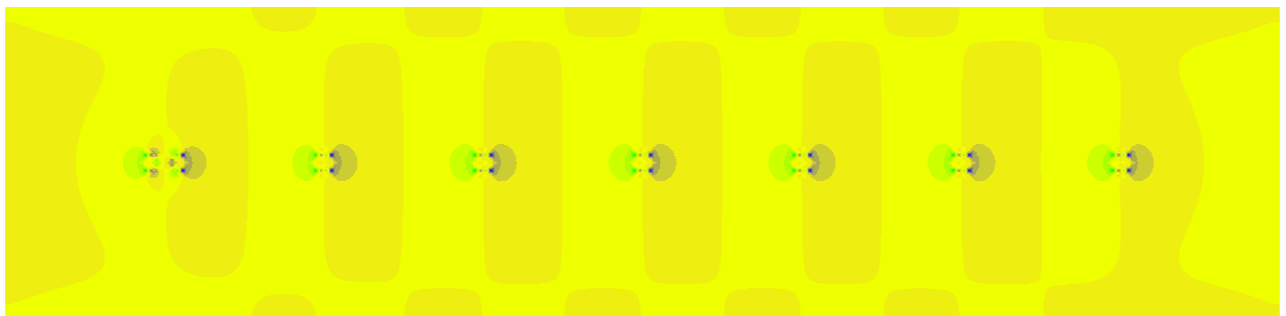
Green	-18.12	-15.86
Light Green	-15.86	-13.59
Yellow-Green	-13.59	-11.33
Yellow	-11.33	-9.06
Light Yellow	-9.06	-6.8
Yellow	-6.8	-4.53
Light Yellow	-4.53	-2.27
Yellow	-2.27	0
Light Yellow	0	2.27
Yellow	2.27	4.53
Light Yellow	4.53	6.8
Yellow	6.8	9.06
Light Yellow	9.06	11.33
Yellow	11.33	13.59
Light Yellow	13.59	15.86
Yellow	15.86	18.12

Рисунок 3.7 - Напряжения M_x [кНм/м]



-371.5	-325.06
-325.06	-278.63
-278.63	-232.19
-232.19	-185.75
-185.75	-139.31
-139.31	-92.88
-92.88	-46.44
-46.44	0
0	46.44
46.44	92.88
92.88	139.31
139.31	185.75
185.75	232.19
232.19	278.63
278.63	325.06
325.06	371.5

Рисунок 3.8 - Напряжения Q_y [кН/м]



-347.23	-303.81
-303.81	-260.4
-260.4	-216.99
-216.99	-173.57
-173.57	-130.16
-130.16	-86.75
-86.75	-43.34
-43.34	0.08
0.08	43.49
43.49	86.9
86.9	130.32
130.32	173.73
173.73	217.14
217.14	260.55
260.55	303.97
303.97	347.38

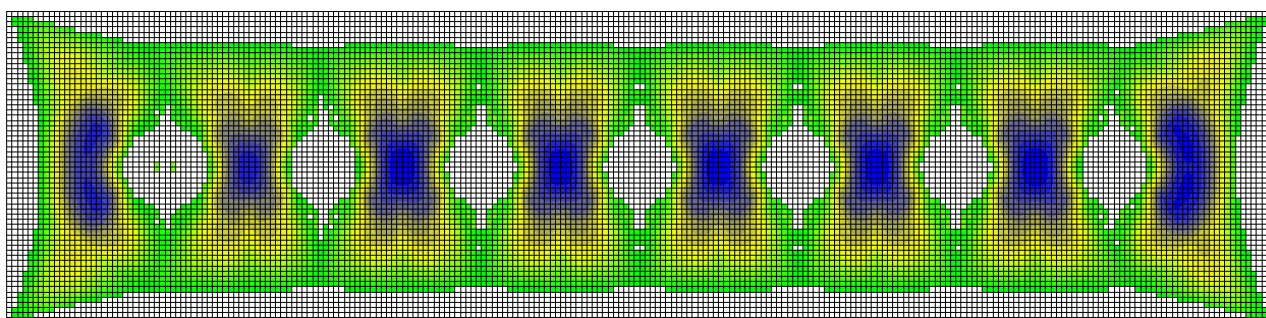
Рисунок 3.9 - Напряжения Q_x [кН/м]

3.4 Армирование плиты

Подбираем арматуру верхних и нижних сеток при шаге стержней в сетках - 200мм в одну и в другую стороны.

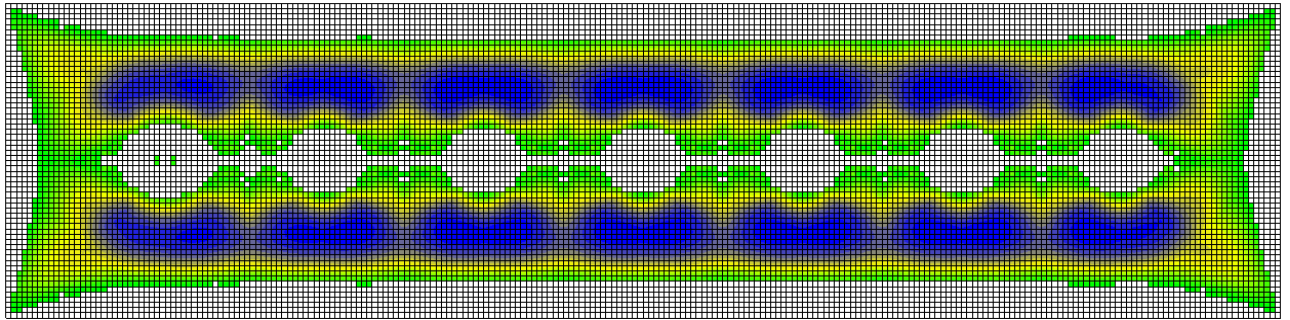
Плита ПМ

Нижнее армирование



■	d6/200	0.23
■	d6/200	0.46
■	d6/200	0.69
■	d6/200	0.92
■	d6/200	1.16
■	d6/200	1.39
■	d7/200	1.62
■	d7/200	1.85
■	d8/200	2.08
■	d8/200	2.31
■	d9/200	2.54
■	d9/200	2.77
■	d9/200	3
■	d10/200	3.23
■	d10/200	3.47
■	d10/200	3.7

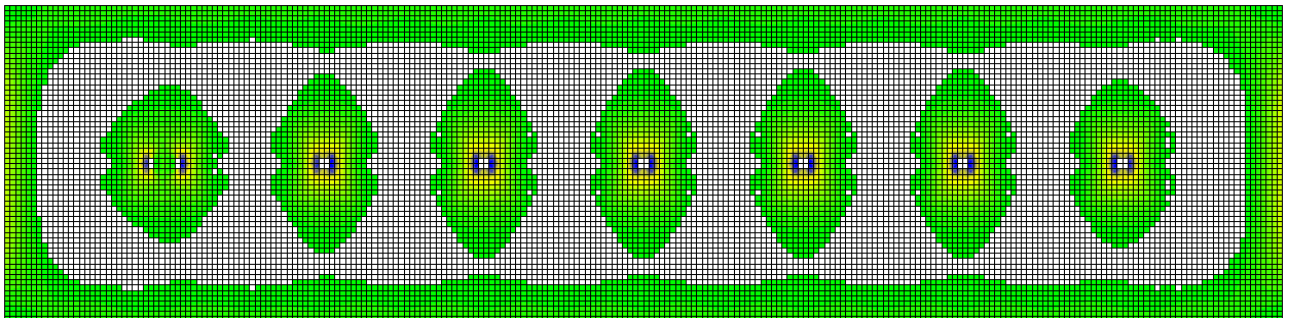
Рисунок 3.10 - Нижнее армирование по оси x (шаг 200мм)



■	d6/200	0.23
■	d6/200	0.47
■	d6/200	0.7
■	d6/200	0.93
■	d6/200	1.17
■	d6/200	1.4
■	d7/200	1.63
■	d7/200	1.87
■	d8/200	2.1
■	d8/200	2.33
■	d9/200	2.56
■	d9/200	2.8
■	d9/200	3.03
■	d10/200	3.26
■	d10/200	3.5
■	d10/200	3.73

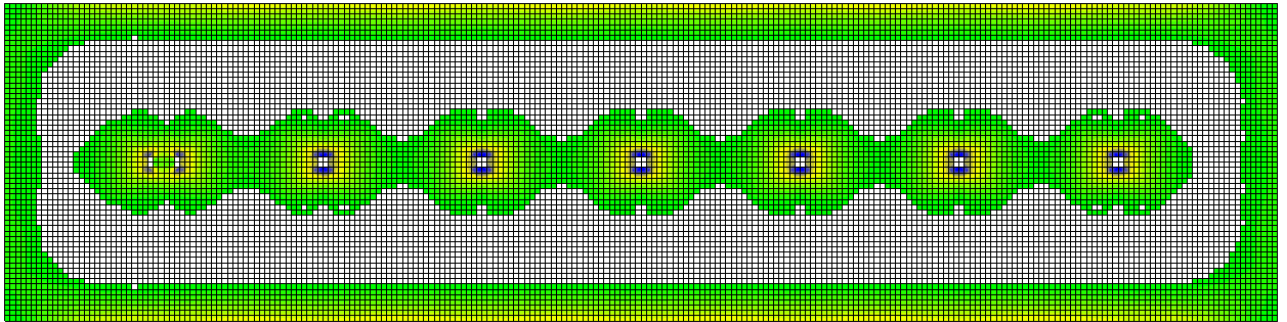
Рисунок 3.11 - Нижнее армирование по оси у (шаг 200мм)

Верхнее армирование



■	d6/200	0.95
■	d7/200	1.89
■	d9/200	2.83
■	d10/200	3.77
■	d12/200	4.71
■	d12/200	5.66
■	d14/200	6.6
■	d14/200	7.54
■	d16/200	8.48
■	d16/200	9.42
■	d18/200	10.37
■	d18/200	11.31
■	d18/200	12.25
■	d20/200	13.19
■	d20/200	14.13
■	d20/200	15.07

Рисунок 3.12 - Верхнее армирование по оси х (шаг 200мм)



■	d6/200	0.91
■	d7/200	1.82
■	d9/200	2.73
■	d10/200	3.64
■	d12/200	4.55
■	d12/200	5.46
■	d14/200	6.38
■	d14/200	7.29
■	d16/200	8.2
■	d16/200	9.11
■	d16/200	10.02
■	d18/200	10.93
■	d18/200	11.84
■	d20/200	12.75
■	d20/200	13.66
■	d20/200	14.57

Рисунок 3.13 - Верхнее армирование по оси у (шаг 200мм)

Вывод: Верхнюю часть плиты армируем сетками $\varnothing 20$ мм при шаге стержней 200мм. Нижнюю часть плиты армируем сетками $\varnothing 10$ мм при шаге стержней 200мм.

4 Расчет оснований и фундаментов

4.1 Общие сведения

4.1.1 Площадка строительства

Площадка изысканий расположена в Октябрьском районе г. Красноярска.

Цель изысканий – изучение инженерно-геологических, гидрогеологических условий, установление состава, состояния, физико-механических, коррозионных свойств грунтов участка проектируемого строительства.

Инженерно-геологические изыскания выполнены на стадии «Рабочая документация».

4.1.2 Физико-географические условия района

В административном отношении площадка проектируемой Общеобразовательной школы расположена в микрорайоне жилого района «Николаевский» г. Красноярска.

В геоморфологическом отношении изучаемая территория находится в пределах склона на высокой надпойменной террасы р. Енисей. Современный рельеф площадки пологий, с общим уклоном поверхности на восток. Рельеф площадки частично претерпел изменения, в связи с проведёнными строительно–планировочными работами.

4.1.3 Геологическое строение грунтов

ИГЭ – 1. Насыпной грунт неоднородный по составу и сложению. До глубины 0,3-0,6 м представлен почвой, ниже смесью суглинка, супеси, галечника, гравия, строительного и бытового мусора. Грунт распространен повсеместно, вскрыт в верхней части разреза.

ИГЭ – 2. Суглинок твердый и полутвердый, просадочный, макропористый, с природной влажностью $W < 20 \%$, коричневого цвета, с глубины 2,5 м, с прослойками песка. Грунт имеет распространение на территории всей площадки, залегает в виде слоя в верхней части разреза, вскрыт под насыпными грунтами.

ИГЭ - 3. Супесь твердая непросадочная, с природной влажностью $W > 15 \%$, желтовато-серого цвета. Грунт распространен на территории всей площадки, вскрыт в виде слоя в верхней части разреза и подстилает просадочные суглинки.

ИГЭ - 4. Суглинок полутвердый и тугопластичный непросадочный, коричневого цвета. Грунт имеет широкое распространение, вскрыт в средней части разреза в виде слоя невыдержанной мощности.

4.1.4 Гидрогеологические условия

Положение уровня подземных вод на период производства работ зафиксировано на глубине 17,2 – 21,00м от дневной поверхности.

4.1.5 Мерзлотные условия

По геокриологическому районированию многолетнемерзлые породы в Красноярске отсутствуют. Нормативная глубина сезонного промерзания для глинистых грунтов – 2.5 м, для крупнообломочных (насыпных, песчаных) – 3.0 м.

4.1.6 Физико-механические характеристики грунтов

Физико-механические характеристики грунтов представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Физико-механические характеристики грунтов

№ слоя	Полное наименование грунта	Мощность h, м	Плотность			Уд. вес		Влажность			e	S _r	J _L	φ	C	E	R ₀
			ρ	ρ _s	ρ _d	γ кН м ³	γ _{sb} , кН м ³	W	W _p	W _L							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19
1	Насыпной ПГС	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Суглинок твердый просадочный W>20%	4,2	1,62	2,71	1,40	16,2	-	0,161	0,172	0,249	0,94	0,26	<0	21,3	0,27	30	200
3	Супесь твёрдая непросадочная W>15%	2,10	1,77	2,70	1,52	17,7	-	0,167	0,175	0,235	0,78	0,34	<0	25,6	0,27	65	260
4	Суглинок полутвердый тугопластичный	2,90	1,85	2,71	1,54	18,5	-	0,207	0,187	0,279	0,77	0,5	0,22	22,5	0,44	55	225

4.2 Сбор нагрузок

Определяем нагрузку на среднюю колонну по оси 20/Б согласно СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Расчет нагрузок сводим в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 – Расчет нагрузок (начало)

Наименование	Толщ. м	Удельный вес, кН/м ³	P_n , кН/м ²	Коэф. надежности, γ_f	P_p , кН/м ²
1	2	3	4	5	6
Нагрузки на покрытие					
Постоянные нагрузки					
Железобетонная плита	0,3	25	5	1,1	5,5
Уклонообразующий слой из легкого бетона	От 0,003 До 0,5	8,5	2,125	1,05	2,231
Выравнивающая цементно-песчанная стяжка	0,015	18	0,90	1,3	1,17
Пароизоляционный слой из ROCKbarrier			0,05	1,2	0,06
Плиты теплоизоляционные ROCKWOOL РУФБАТТС	0,12	30	0,045	1,1	0,0495
Кровельный ковер из мембраны ROCKmembrane			0,006	1,2	0,0072
Итого:					4,12

Продолжение таблицы 4.2– Расчет нагрузок

1	2	3	4	5	6
Временные нагрузки					
Снеговая			1,68	1,4	2,35
Нагрузки на перекрытие					
Постоянные нагрузки					
Нагрузки от пола					
Железобетонная плита	0,3	25	5	1,1	5,5
Цементно-песчаная стяжка	0,02	18	0,36	1,3	0,468
Керамогранитная плитка	0,015	0,18	0,18	1,3	0,234
Итого на этаж:					6,202
Итого:				6,202x4	24,8
Нагрузка от перегородок					
Перегородки кирпичные	0,12		1	1,1	1,1
Временные нагрузки (люди)					
Коридоры			1,5	1,2	1,44x4=5,76
Аудитории, технический этаж			1,5	1,2	1,44x4= 5,76

Окончание таблицы 4.2

1	2	3	4	5	6
Нагрузки от стен					
Железобетон	0,4	18	6,84	1,2	8,64
Утеплитель	0,100	1,45	0,16	1,1	0,176
Итого:					8,656
Коэффициент проёмности	0,69				
При высоте	3,3	м			28,56x3= 85,68
При высоте	2,1	м			17,18
Итого:					103,86
Нагрузки от собственного веса колонн					
При высоте этажа (сечение 0,4x0,4м)	3,3м	25	20,62	1,1	22,69x3= 68,046
При высоте этажа (сечение 0,4x0,4м)	2,1м	25	16,37	1,1	18,01
Итого:					86,056

4.3 Проектирование свайного фундамента из забивных свай

4.3.1 Выбор высоты ростверка и длины свай

Ростверк – монолитный.

Заделка свай в ростверк – жесткая.

Диаметр свай – 300 мм.

Исходя из конструктивных требований, высоту ростверка принимаем 1200 мм.

Отметка голов свай –3,600м.

Отметка нижних концов – 7,500 м.

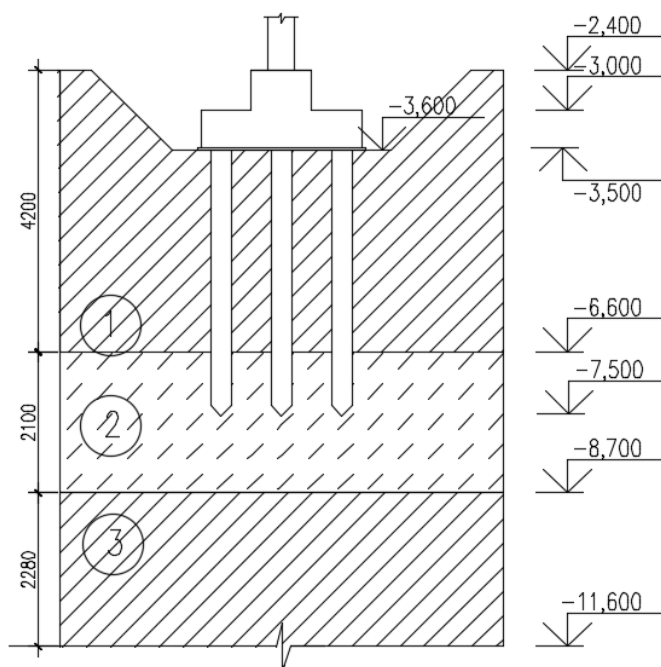


Рисунок 4.1 – Инженерно-геологическая колонка и отметки ростверка у забивных свай

4.3.2 Приведение нагрузок к подошве ростверка

Приведение нагрузок к подошве ростверка осуществляем следующим образом

$$N_{\text{вн}} = N_{\text{пер,покр.}} + N_{\text{ст}} + N_{\text{собств}} + N_p, \quad (4.1)$$

где $N_{пер,покр.} = N \cdot w$ – нагрузка от перекрытия и покрытия, кН/м (4.2);

w – грузовая площадь, м²;

$N_{ст}$ – нагрузка от кирпичных стен, кН/м;

$N_{собств}$ – нагрузка от собственного веса колонн, кН/м;

N_p – нагрузка от ростверка, кН/м.

Нагрузки для фундаментов под внутреннюю колонну (по оси 20/Б, см.

Лист 3)

$$N_{пер,покр.} = (4,12 + 2,35 + 24,8 + 1,1 + 14,4 + 14,4) \cdot 36 = 2202,12 \text{ кН/м}$$

$$N_{ст} = 1,1 \cdot 36 = 39,6 \text{ кН/м}$$

$$N_p = 1,1 \cdot b_p \cdot d_p \cdot \gamma_с = 1,1 \cdot 2,8 \cdot 1,2 \cdot 25 = 92,4 \text{ кН/м}, \quad (4.3)$$

где b_p – ширина ростверка, м;

d_p – высота ростверка, м;

$\gamma_с = 25 \text{ кН/м}^3$ – удельный вес железобетона.

$$N_{вн} = 2202,12 + 39,6 + 85,056 + 92,4 = 2419,176 \text{ кН/м}$$

4.3.3 Определение несущей способности свай

Несущая способность висячей сваи определяется по формуле

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{сR} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{сf} \cdot f_i \cdot h_i), \quad (4.4)$$

где γ_c – коэффициент работы сваи в грунте (1,0);

$\gamma_{сR}$ – коэффициент работы грунта под нижним концом сваи (1,0);

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;

A – площадь опирания сваи, м²;

u – периметр поперечного сечения ствола сваи, м;

$\gamma_{сf}$ – коэффициент работы грунта на боковой поверхности сваи (0,8);

f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта на боковой поверхности
ствола сваи, кПа; (таблица 4.3)

h_i —толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м.

Таблица 4.3 – Расчет несущей способности

Толщина слоя h , м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	f_i , кПа	$f_i h_i$, кН/м
0,5			
1,1	3,45	49,45	54,18
6,6	4,9	55,75	367,95
2,1	9,25	64,25	134,93
$\Sigma f_i h_i = 557,06 \text{ кПа}$			
$R = 10300 \text{ кПа}$			

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 10300 \cdot 0,09 + 0,8 \cdot 557,06) = 1372,65 \text{ кН}$$

Определяем допускаемую нагрузку на сваю

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1372,65}{1,4} = 980,46 \text{ кН}, \quad (4.5)$$

где γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности сваи (при расчете принимается равным 1,4).

Исходя из опыта проектирования, принимаем $\frac{F_d}{\gamma_k} = 600 \text{ кН}$.

Определяем количество свай в кусте

$$n = \frac{N}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{2419,176}{600 - 0,9 \cdot 1,2 \cdot 25} = 4,18 \approx 5 \text{ шт}. \quad (4.6)$$

Принимаем количество свай в кусте 5 шт. (рисунок 4.2).

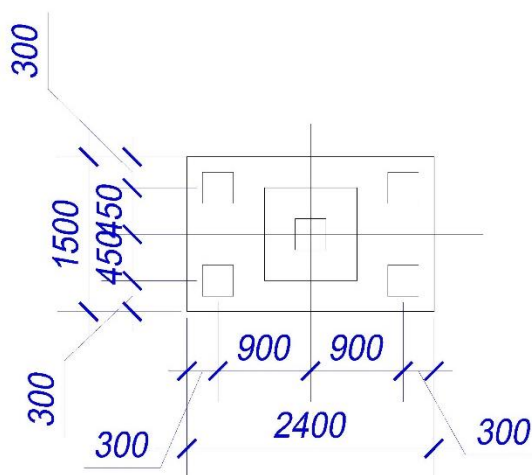


Рисунок 4.2 - Схема расположения свай в ростверке

4.3.4 Определение нагрузок на каждую сваю

Нагрузку на сваю определяем исходя из условия

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k} \quad (4.7)$$

При количестве свай 5 штук нагрузка на одну сваю составит

$$N_{св} = \frac{N}{n} = \frac{2419,176}{5} = 483,84 \text{ кН} < 600 \text{ кН} \quad (4.8)$$

4.3.5 Конструирование ростверка

Сопряжение свай с ростверком – жесткое.

Размеры плиты ростверка приняты 2400×1500 мм, нагрузка на ростверк составляет 2419,17 кН, класс бетона по прочности принимаем В25 ($R_{bt} = 1050$ кПа).

Проверка ростверка на продавливание колонной производится из условия

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{оп}}{\alpha} \cdot \left[\frac{h_{оп}}{c_1} \cdot (b_c + c_2) + \frac{h_{оп}}{c_2} \cdot (l_c + c_1) \right], \quad (4.9)$$

где F – расчетная продавливающая сила, кН.

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению, кПа.

h_{op} – рабочая высота сечения ростверка, м.

b_c, l_c – размеры сечения колонны, м.

c_1, c_2 – расстояние от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания (рисунок 4.3)

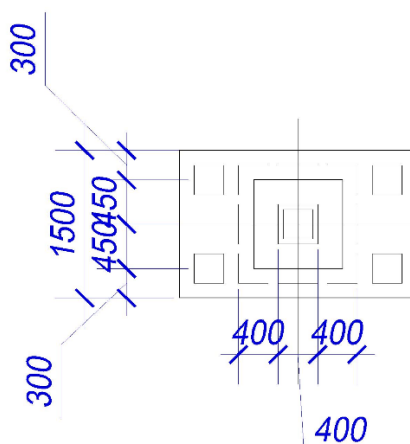


Рисунок 4.3 - Схема работы ростверка на продавливание колонной

$$F = 2 \cdot (N_1 + N_5 + N_9 + N_2 + N_{10} - N_7) = 2419,17 \text{ кН}; \quad (4.10)$$

$$2419,17 \leq 2 \cdot 1050 \cdot 1,15 \cdot \left[\frac{1,15}{0,4} \cdot (0,4 + 0,4) + \frac{1,15}{0,4} \cdot (0,4 + 0,4) \right] = 11109 \text{ кН}.$$

Условие удовлетворяется.

Проверка ростверка на продавливание угловой сваей производится из условия:

$$N_{cbi} \leq R_{bt} \cdot h_{op} \cdot [\beta_1 \cdot (b_{02} + 0,5 \cdot c_{02}) + \beta_2 \cdot (b_{01} + 0,5 \cdot c_{01})]. \quad (4.11)$$

здесь $N_{cbi} = 483,84 \text{ кН}$; $h_{01} = 0,6 \text{ м}$ при высоте ступени $0,6 \text{ м}$; $b_{01} = 0,45 \text{ м}$;

$b_{02} = 0,45 \text{ м}$; $c_{01} = c_{02} = 0,4 \cdot h_{01} = 0,22 \text{ м}$; $\beta_1 = 1$; $\beta_2 = 1$.

$$483,84 \leq 1050 \cdot 0,6 \cdot [1 \cdot (0,45 + 0,5 \cdot 0,22) + 0,45 + 0,5 \cdot 0,22] = 857,325 \text{ кН}.$$

Условие удовлетворяется.

Далее проведем расчет плиты ростверка на изгиб.

$$M_{xi} = N_{cxi} \cdot x_i ; \quad (4.12)$$

$$M_{yi} = N_{cxi} \cdot y_i , \quad (4.13)$$

где N_{cxi} – расчетная нагрузка на сваю, кН

x_i, y_i – расстояние от центра сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения (рисунок 4.4)

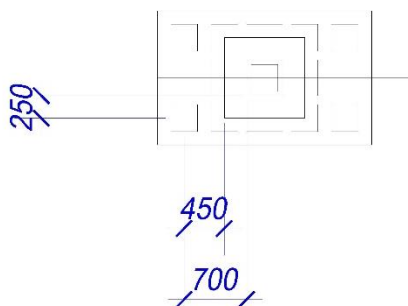


Рисунок 4.4 - Схема рассматриваемых сечений

$$M_x^{1-1} = (483,84 \cdot 3) \cdot 0,45 = 653,184 \text{ кН} \cdot \text{м} ;$$

$$M_x^{2-2} = (483,84 \cdot 3) \cdot 0,7 = 1016,07 \text{ кН} \cdot \text{м} ;$$

$$M_y^{1-1} = (483,84 \cdot 3) \cdot 0 = 0 \text{ кН} \cdot \text{м} ;$$

$$M_y^{2-2} = (483,84 \cdot 3) \cdot 0,25 = 362,9 \text{ кН} \cdot \text{м} .$$

Таблица 4.4 - Результаты расчета сечения арматуры

Сечение	Момент, кНм	ξ	h_0i , м	A_s , см ²
1	2	3	4	5
2-2 x	1016,07	0,9	1,15	26,9
2-2 y	362,9	0,9	1,15	9,6

$$A_s = \frac{M}{\xi \cdot h_{0i} \cdot R_s}, \quad (4.14)$$

здесь $R_s = 365000 \text{кПа}$ – сопротивление арматуры растяжению.

$A_s = 14,96 \text{см}^2 > 9,6 \text{см}^2$, в продольном направлении 7 $\text{Ø}12$ А-III.

$A_s = 29,96 \text{см}^2 > 26,9 \text{см}^2$.

Армирование сеток С-1 и С-2 конструктивно. В продольном направлении рабочая арматура $\text{Ø}12$, в поперечном конструктивная $\text{Ø}6$ (рисунок 4.5).

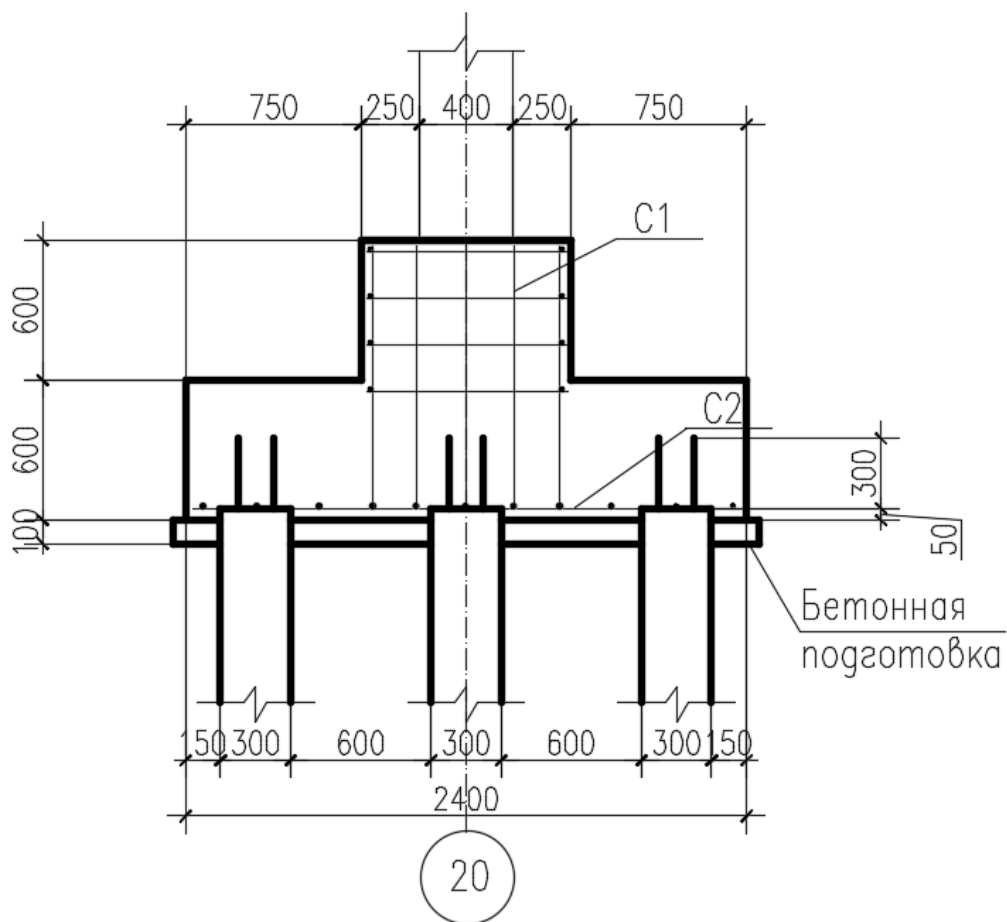


Рисунок 4.5 - Сечение ростверка

Таблица 4.5 - Спецификация элементов

Позиция	Обозначение	Наименование	Количество, шт	Масса ед, кг
1	2	3	4	5
Ростверк				
С-1	ГОСТ 23279-85	С-1	4	7,9
С-2	ГОСТ 23279-85	С-2	1	27,96
Детали				
2	ГОСТ 5784-82	Ø 6 АІ, l = 850	16	3,02
3	ГОСТ 5784-82	Ø 6 АІ, l = 1100	20	4,88
4	ГОСТ 5784-82	Ø 12 АІІ, l = 1400	11	13,67
5	ГОСТ 5784-82	Ø 12 АІІ, l = 2300	7	14,29
	Материалы	Бетон В12,5	м3	2,65
		Бетон В3,5	м3	0,4
Сваи забивные				
		С40.30-3	5	1470

4.4 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай

4.4.1 Определение несущей способности буронабивных свай

Несущая способность висячей сваи определяется по формуле

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i), \quad (4.15)$$

где γ_c – коэффициент работы сваи в грунте (1,0);

γ_{cr} – коэффициент работы грунта под нижним концом сваи (1,0);

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;

A – площадь опирания сваи, м²;

u – периметр поперечного сечения ствола сваи, м;

γ_{cf} – коэффициент работы грунта на боковой поверхности сваи (0,8);

f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта на боковой поверхности ствола сваи, кПа; (таблица 4.6)

h_i – толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м.

Таблица 4.6 – Расчет несущей способности

Толщина слоя h , м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	f_i , кПа	$f_i h_i$, кН/м
0,5			
1,1	3,45	49,45	54,18
6,6	4,9	55,75	367,95
2,1	9,25	64,25	134,93
$\Sigma f_i h_i = 557,06 \text{ кПа}$			
$R = 3500 \text{ кПа}$			

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 3500 \cdot 0,28 + 0,8 \cdot 557,06) = 1425,65 \text{ кН};$$

$$A = \pi \cdot R^2 = 3,14 \cdot 0,3^2 = 0,28 \text{ м}^2. \quad (4.16)$$

Определяем допускаемую нагрузку на сваю

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1425,65}{1,4} = 1018,32 \text{ кН}, \quad (4.17)$$

где γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности сваи (при расчете принимается равным 1,4).

Исходя из опыта проектирования, принимаем $\frac{F_d}{\gamma_k} = 1000 \text{ кН}$.

Определяем количество свай в кусте

$$n = \frac{N}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{2419,176}{1000 - 0,9 \cdot 1,2 \cdot 25} = 2,47 \approx 3 \text{ шт.} \quad (4.18)$$

Принимаем количество свай в кусте 3 шт. (рисунок 4.6).

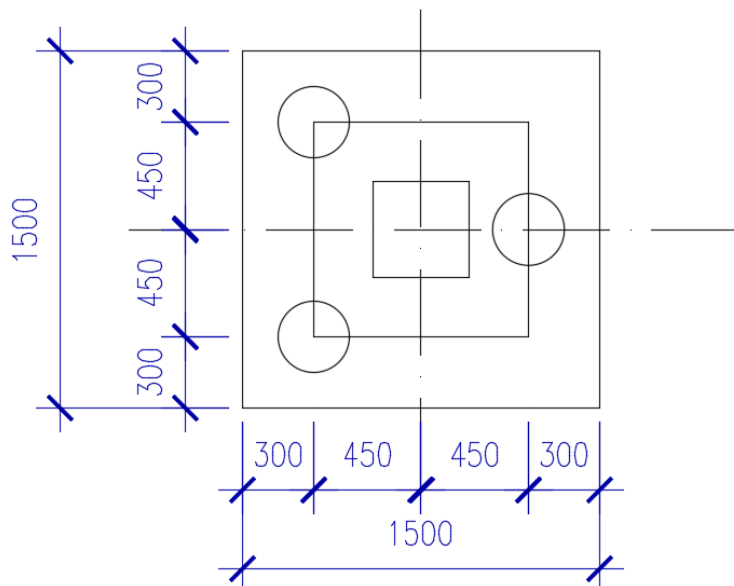


Рисунок 4.6 - Схема расположения свай в ростверке

4.4.2 Определение нагрузок на каждую сваю

Нагрузку на сваю определяем исходя из условия

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k} \quad (4.19)$$

При количестве свай 5 штук нагрузка на одну сваю составит

$$N_{св} = \frac{N}{n} = \frac{2419,176}{3} = 806,392 \text{ кН} < 1000 \text{ кН} \quad (4.20)$$

4.4.3 Конструирование ростверка

Сопряжение свай с ростверком – жесткое.

Размеры плиты ростверка приняты 1500×1500 мм, нагрузка на ростверк составляет 2419,17 кН, класс бетона по прочности принимаем В25 ($R_{bt} = 1050$ кПа).

Проверка ростверка на продавливание колонной производится из условия

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{op}}{\alpha} \cdot \left[\frac{h_{op}}{c_1} \cdot (b_c + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} \cdot (l_c + c_1) \right], \quad (4.21)$$

где F – расчетная продавливающая сила, кН.

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению, кПа.

h_{op} – рабочая высота сечения ростверка, м.

b_c, l_c – размеры сечения колонны, м.

c_1, c_2 – расстояние от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания (рисунок 4.7)

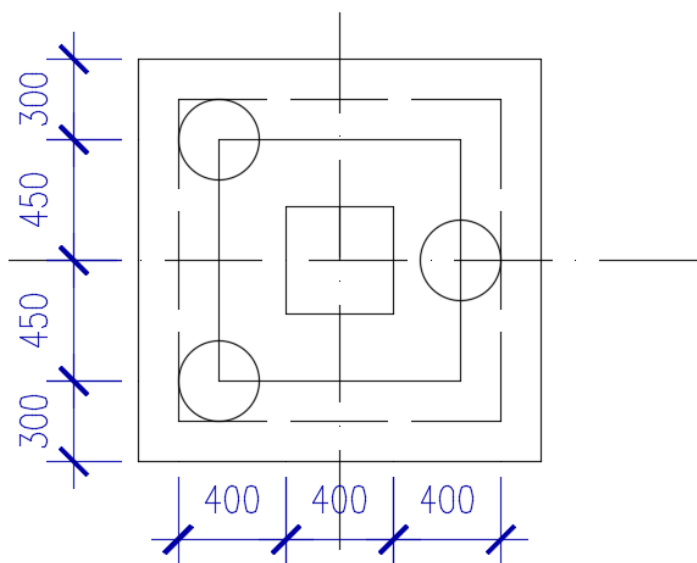


Рисунок 4.7 - Схема работы ростверка на продавливание колонной

$$F = 2 \cdot (N_1 + N_5 + N_9 + N_2 + N_{10} - N_7) = 2419,17 \text{ кН}; \quad (4.22)$$

$$2419,17 \leq 2 \cdot 1050 \cdot 1,15 \cdot \left[\frac{1,15}{0,4} \cdot (0,4 + 0,4) + \frac{1,15}{0,4} \cdot (0,4 + 0,4) \right] = 11109 \text{ кН}.$$

Условие удовлетворяется.

Проверка на продавливание угловой сваей не производится, так как угловые сваи заходят за обе грани подколонника более чем на 50 мм.

Армирование сеток С-1 и С-2 конструктивно. В продольном направлении рабочая арматура $\varnothing 12$, в поперечном конструктивная $\varnothing 6$ (рисунок 4.8)

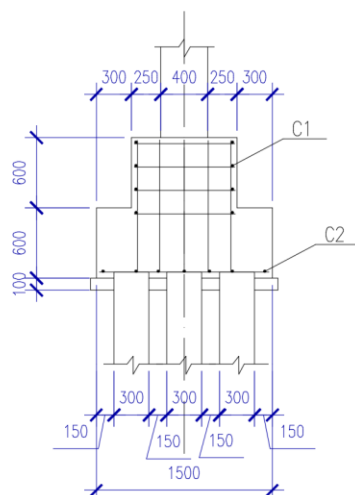


Рисунок 4.8 - Сечение ростверка

Таблица 4.6 - Спецификация элементов

Позиция	Обозначение	Наименование	Количество, шт	Масса, кг
1	2	3	4	5
Ростверк				
С-1	ГОСТ 23279-85	С-1	4	7,83
С-2	ГОСТ 23279-85	С-2	1	14,41
Детали				
1	ГОСТ 5784-82	Ø 6 АІ, l = 850	16	2,99
2	ГОСТ 5784-82	Ø 6 АІ, l = 1100	20	4,84
3	ГОСТ 5784-82	Ø 12 АШ, l = 1400	14	14,41
	Материалы	Бетон В12,5	м3	1,84
		Бетон В3,5	м3	0,26
Сваи буронабивные				
К-1	ГОСТ 23279-85	К-1	12	44,69
Детали				
4	ГОСТ 5784-82	Ø 12 АШ, l = 4000	12	42,62
5	ГОСТ 5784-82	Ø 8 АІ, l = 250	21	2,07
	Материалы	Бетон В25	м3	3,36

4.5 Технико-экономическое сравнение вариантов

Таблица 4.7 - Сравнение вариантов фундаментов

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объём	Стоимость, руб.		Трудоёмкость, чел-ч.	
					Ед. изм.	Всего	Ед. изм.	Всего
Забивные сваи								
1	ГЭСН 05-01-001-01	Погружение дизель молотом ж/б сваи до 6 м	м ³	1,8	471,44	848,6	3,09	5,56
2	Прайс-лист	Сваи железобетонные забивные 30х30	м ³	1,8	8543,7	15378,66	-	-
3	ГЭСН 06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	м ³	0,4	55,45	0,22	180	0,72
4	ГЭСН 06-01-001-02	Устройство ростверка объемом до 3 м3	м ³	2,65	121,7	0,32	535,5	1,42
5	Прайс-лист	Арматура Ø6 А240	кг	7,9	26,0	205,4	-	-
6	Прайс-лист	Арматура Ø12 А400	кг	27,96	25,7	718,57	-	-
Итого:						17495,91		7,7
Буронабивные сваи								
1	ГЭСН 05-01-029-03	Устройство буронабивных свай с бурением вращательным (шнековым) способом диаметром до 600 мм, длиной сваи до 12 м	м ³	3,36	1056,49	3549,8	3,23	10,85
2	Прайс-лист	Арматура Ø12 А400	кг	42,62	25,7	1095,33	-	-
3	Прайс-лист	Арматура Ø8 А240	кг	2,07	26,0	53,82	-	-
4	Прайс-лист	Бетон В25	м ³	3,36	3600,0	12096,0	-	-
5	ГЭСН 06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	м ³	0,26	55,45	0,22	180	0,06

6	ГЭСН 06-01- 001-02	Устройство ростверка объемом до 3 м3	м ³	1,84	121,7	0,32	535,5	0,59
7	Прайс- лист	Арматура Ø6 А240	кг	7,83	26,0	203,58	-	-
8	Прайс- лист	Арматура Ø12 А400	кг	14,41	25,7	370,34	-	-
Итого:						17607,22	11,5	

Вывод: исходя из сравнения двух вариантов фундамента, выбираю фундамент из забивных свай.

4.6 Проектирование ленточного свайного фундамента из забивных свай

4.6.1 Приведение нагрузок к подошве ленточного ростверка

Приведение нагрузок к подошве ростверка осуществляем следующим образом

$$N = N_{cm} + N_p, \quad (4.23)$$

где $N_{cm} = N \cdot w$ – нагрузка от монолитных стен, кН/м (4.24);

N_p – нагрузка от ростверка, кН/м.

Нагрузки для ленточного фундамента

$$N_{cm} = 103,86 \cdot 4 = 415,44 \text{ кН/м};$$

$$N_p = 1,1 \cdot b_p \cdot d_p \cdot \gamma_s = 1,1 \cdot 0,6 \cdot 1,2 \cdot 25 = 19,8 \text{ кН/м}, \quad (4.24)$$

где b_p – ширина ростверка, м;

d_p – высота ростверка, м;

$\gamma_s = 25 \text{ кН/м}^3$ – удельный вес железобетона.

$$N_{см} = 415,44 + 19,8 = 435,24 \text{ кН/м}.$$

4.6.2 Определение несущей способности забивных свай ленточного фундамента

Несущая способность свай определяется по формуле

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i), \quad (4.25)$$

где γ_c – коэффициент работы сваи в грунте (1,0);

γ_{cr} – коэффициент работы грунта под нижним концом сваи(1,0);

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;

A – площадь опирания сваи, м²;

u – периметр поперечного сечения ствола сваи, м;

γ_{cf} – коэффициент работы грунта на боковой поверхности сваи (0,8);

f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта на боковой поверхности ствола сваи, кПа;(таблица 4.6)

h_i –толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м.

Таблица 4.8 – Расчет несущей способности

Толщина слоя h , м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	f_i , кПа	$f_i h_i$, кН/м
0,5			
1,1	3,45	49,45	54,18
6,6	4,9	55,75	367,95
2,1	9,25	64,25	134,93
$\Sigma f_i h_i = 557,06 \text{ кПа}$ $R = 10300 \text{ кПа}$			

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 10300 \cdot 0,09 + 0,8 \cdot 557,06) = 1372,65 \text{ кН}.$$

Определяем допускаемую нагрузку на сваю

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1372,65}{1,4} = 980,46 \text{ кН}, \quad (4.26)$$

где γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности свай (при расчете принимается равным 1,4).

Исходя из опыта проектирования, принимаем $\frac{F_d}{\gamma_k} = 600 \text{ кН}$.

Определяем количество свай на 1 м

$$n = \frac{N}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{435,24}{600 - 0,7 \cdot 1,2 \cdot 25} = 0,75 \approx 1 \text{ шт.} \quad (4.27)$$

Определим расчетное расстояние между осями свай по длине стены

$$a = \frac{1}{n} = \frac{1}{0,75} = 1,33 \text{ м.} \quad (4.28)$$

Принимаем шаг свай $a = 1,2 \text{ м}$.

5 Организация строительного производства

5.1 Область применения строительного генерального плана

Данный строительный генеральный план разработан на строительство Общеобразовательной школы на 825 мест, расположенной в Красноярском крае г. Красноярск, выполнен в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. №87 и заданием на проектирование.

Организационно-технологические и технические решения, принятые при разработке проекта, отвечают требованиям экологических, санитарно-эпидемиологических, противопожарных норм, норм по охране труда и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают эффективную работу по строительству.

5.2 Проектирование временных дорог и проездов

Для нужд строительства объекта, в первую очередь максимально используются автодороги района.

Транспортная связь строительной площадки осуществляется в соответствии со сложившейся транспортной схемой района.

На строительном генеральном плане условными знаками обозначены въезды (выезды) транспорта, стоянки при разгрузке, а также места установки знаков.

Ширина проезжей части однополосных дорог - 6 м.

В местах разгрузки дорога уширяется до 10 м, длина таких участков составляет 18 м.

Участки дорог, попадающие в опасные зоны работы крана, обозначены на стройгенплане штриховкой.

Дорога планируется грунтовой профилированной.

5.3 Потребности в основных строительных машинах и механизмах

Таблица 5.1 - Ведомость потребности в основных строительных машинах и механизмах

Машины, механизмы	Ед. изм.	Основные параметры	Кол-во, шт.	Марка механизма
2	3	4	6	7
Экскаватор одноковшовый с ковшом до 2,5 м ³	м ³	0,39	1	ЭО-5111А
Бульдозер	шт. усл. мощности 100 л.с.	1,02	1	ДЗ-18(108 л.с.)
Краны башенно-стреловые	Грузоподъемность, т	8,45	2	РДК-400
Трубоукладчики	Грузоподъемность, т	1,25	1	ТГ-63(6,3т)
Компрессоры передвижные	Производительность, м ³ /мин	4,7	2	ЭСО-204
Электростанция передвижная	Мощность, кВт	9	1	ТТ-63
Автобетононасос	Производительность, м ³ /ч	120	1	КамАЗ 58153С
Автобетоносмеситель	Объем, м ³	6	1	КамАЗ 581453
Малярная станция	м ² /ч	0,15	1	380 м ² /ч
Станция штукатурная	м ³ /ч	0,15	1	4,0 м ³ /ч
Трансформатор сварочный	А	0,1	1	250А
Лебедка электрическая	кН	0,02	1	1,5кН

Окончание таблицы 5.1 - Ведомость потребности в основных
строительных машинах и механизмах

Перфоратор ручной электрический	Дж	0,02	1	2,5Дж
Молоток пневматический	Дж	0,35	1	0,03Дж

5.4 Размещение грузоподъемных механизмов

Для возведения здания общеобразовательной школы принимаем башенно–стреловой кран.

Выбор и привязка башенного крана для возведения комплексного офисного здания

Монтажная масса крана

$$M_m = 16 + 0,09 = 16,09 \text{ т} \quad (5.1)$$

Монтажная высота подъема крюка

$$H_c^c = 22,2 + 2 = 24,2 \text{ м} \quad (5.2)$$

Монтажный вылет крюка

$$l_k = \frac{(0,5 + 3 + 0,5) \cdot (24,2 - 2)}{(4,0 + 2)} + 2 = 14,8 \text{ м} \quad (5.3)$$

Получили следующие значения технических параметров крана:

Грузоподъемность - 16,09т, высота подъема – 24,2 м, вылет крюка – 14,8 м.

По каталогу кранов выбираем башенно-стреловой кран РДК-400, со следующими рабочими параметрами: длина основной стрелы – 31 м; высота подъема– 41 м; грузоподъемность до 40 т.

Поперечную привязку производим с соблюдением безопасного расстояния между зданием и краном. Минимальное расстояние до выступающей части здания: $B = R_{нов} + l_{без} = 4,7 + 1 = 5,7 \text{ м}$.

5.5 Определение зон влияния крана

В целях создания условий безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают различные зоны.

Монтажная зона – это пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Она равна контуру здания, длине элемента, плюс 3,5м (минимальное расстояние отлета груза, падающего со здания высотой 10 м по РД 11.06-2007). Она равна 13,2 м

Зона действия крана – это пространство, находящееся в пределах линии описываемой крюком крана. Она равна 31м.

Опасная зона работы крана – это пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом его вероятного рассеивания при падении.

Границы опасной зоны определяются по формуле

$$R_{он} = R_{max} + 0,5 \cdot b + l + l_{без} , \quad (5.4)$$

где R_{max} – максимальный рабочий вылет стрелы, м;

b – ширина монтируемого элемента, м;

l – длина монтируемого элемента, м;

$l_{без}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы, м.

$$R_{он} = 31 + 3,0 + 12 + 4,0 = 50 \text{ м}$$

5.6 Потребность во временных инвентарных зданиях

$$S_{тр} = N \cdot S_{II} , \quad (5.5)$$

где $S_{тр}$ - требуемая площадь, м²;

N - общая численность работающих (рабочих) или численность работающих (рабочих) в наиболее многочисленную смену, чел.;

S_{II} - нормативный показатель площади, м²/чел.

Для ориентировочных расчетов принимаем :

Количество работающих в максимальную смену – 185 человек

Количество рабочих – 218 человек;

ИТР и служащие – 31 человека (12% от числа работающих);

Пожарно-сторожевая охрана – 8 человек (3% от числа работающих);

Работающих в первую смену – 185 человек.

Рабочих – 153 человек

ИТР и служащие – 25 человека

Пожарно-сторожевая охрана – 7 человек

1) Гардеробная

$$S_{гр} = N \cdot 0,7 = 218 \cdot 0,7 = 152,6 \text{ м}^2, \quad (5.6)$$

где N - общая численность рабочих (в двух сменах).

$$S_{гр} = 153 \text{ м}^2$$

2) Душевая

$$S_{гр} = N \cdot 0,11 = 153 \cdot 0,11 = 16,3 \text{ м}^2, \quad (5.7)$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену, пользующихся душевой (80 %).

$$S_{гр} = 21 \text{ м}^2$$

3) Умывальная

$$S_{гр} = N \cdot 0,2 = 185 \cdot 0,2 = 37 \text{ м}^2, \quad (5.8)$$

где N - численность работающих в наиболее многочисленную смену.

$$S_{гр} = 38 \text{ м}^2$$

4) Сушилка:

$$S_{гр} = N \cdot 0,2 = 153 \cdot 0,2 = 30,6 \text{ м}^2, \quad (5.9)$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

$$S_{гр} = 31 \text{ м}^2$$

5) Помещение для обогрева рабочих

$$S_{гр} = N \cdot 0,1 = 153 \cdot 0,1 = 15,3 \text{ м}^2, \quad (5.10)$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

$$S_{\text{ПР}} = 16 \text{ м}^2$$

б) Туалет

$$S_{\text{ТР}} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3 = (0,7 \cdot 153 \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot 153 \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 7,5 \text{ м}^2 \quad (5.11)$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену;

0,7 и 1,4- нормативные показатели площади для мужчин и женщин

соответственно;

0,7 и 0,3 - коэффициенты, учитывающие соотношение, для мужчин и женщин соответственно.

$$S_{\text{ПР}} = 20 \text{ м}^2$$

7) Помещение для приема пищи.

$$S_{\text{ТР}} = N \cdot 0,6 = 153 \cdot 0,6 = 91,8 \text{ м}^2 \quad (5.12)$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

$$S_{\text{ПР}} = 92 \text{ м}^2$$

Таблица 5.2 - Потребность во временных инвентарных зданиях

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м ²	Принятая площадь инвентарного здания, м ²
Прорабская	48	60
КПП	4*7=28	30

5.7 Проектирование складского хозяйства

Приобъектный склад каждого строящегося здания проектируется из расчёта хранения на нём нормативного запаса $P_{скл}$ по формуле

$$P_{скл} = \frac{P_0}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.13)$$

где P_0 – количество материалов, конструкций и изделий, необходимых для выполнения работ в расчётный период (м², м³, шт. и т.д.), принимаемое о ведомости потребности в основных материалах, конструкциях, изделиях;

T – продолжительность расчётного периода, дн., определяемая по календарному плану строительства или ведомости объёмов СМР;

T_n – норма запаса материала, дн.;

K_1 – коэффициент учёта неравномерности поставки материалов на склад, зависящий от вида транспорта (для железнодорожного и автомобильного он равен 1,1; для водного – 1,2);

K_2 – коэффициент учёта неравномерности потребления материалов, равный 1,3.

Таблица 5.3 – Ведомость площади складирования материалов

Материалы и изделия	Время использования материала, дн	Потребность, $\frac{P_0}{T}$	Коэффициенты K_1, K_2	Запас материалов T_n , дн	Расчетный запас материалов, $P_{скл}$	Площадь склада $S_{тр}$, м ²
Сталь	207	9.00	1,43	8	1863,99	103.01
Цемент	207	17.37	1,43	3	3596,59	74.53
Монолитный железобетон	207	19.23	1,43	0	3980,96	0
Раствор	144	5.61	1,43	3	808,27	24.079
Лесоматериал	207	0.15	1,43	5	30,1	1.039

Окончание таблицы 5.3 - Ведомость площади складирования материалов

Пиломатериал	207	5.67	1,43	5	1174,32	40.56
Стекло оконное	60	81.01	1,43	5	4860,86	579.25
Материалы рулонные кровельные	24	1.29	1,43	3	30,94	5.53
Дверные блоки	78	80.12	1,43	3	4807,1	264.39
Оконные блоки	78	44.13	1,43	3	2647,63	189.30
Минвата	24	30.51	1,43	3	732,12	130.86
Кирпич	54	5.62	1,43	3	303,31	24.09
Щебень	62	64.31	1,43	3	1145,0	79.22
Песок	54	63.44	1,43	3	3425,8	272.16
Общая						1788.06

5.8 Потребность в электроэнергии

Потребность в электроэнергии, кВт·А, определяется на период выполнения максимального объема строительного-монтажных работ по формуле

$$P = L_x \cdot \left(\frac{K_1 \cdot P_M}{\cos E_1} + K_3 \cdot P_{o.в.} + K_4 \cdot P_{o.н.} + K_5 \cdot P_{св} \right), \quad (5.14)$$

где $L_x = 1,05$ - коэффициент потери мощности в сети;

P_M - сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (бетоноломы, трамбовки, вибраторы и т.д.);

$P_{o.в.}$ - суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения);

$P_{o.н.}$ - то же, для наружного освещения объектов и территории;

$P_{св}$ - то же, для сварочных трансформаторов;

$\cos E_1 = 0,7$ - коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

$K_1 = 0,5$ – коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K_3 = 0,8$ - то же, для внутреннего освещения;

$K_4 = 0,9$ - то же, для наружного освещения;

$K_5 = 0,6$ - то же, для сварочных трансформаторов.

$$P = 1,05 \left(\frac{0,5 * 242,8}{0,7} + 0,8 * 4,118 + 0,9 * 12961,9 \right) = 12434,6 \text{ кВт}$$

Выбираем трансформаторную подстанцию типа ТДТН 16000.
Мощность 16000ВА.

5.9 Потребность в воде

Потребность $Q_{тр}$ в воде определяется суммой расхода воды на производственные $Q_{пр}$ и хозяйственно-бытовые $Q_{хоз}$ нужды

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{н.г.} \quad (5.15)$$

Расход воды на производственные потребности, л/с

$$Q_{пр} = K_n \frac{q_n \cdot \Pi_n \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t}, \quad (5.16)$$

где $q_n = 500$ л - расход воды на производственного потребителя
(поливка бетона, заправка и мытье машин и т.д.);

Π_n – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену 153 чел;

$K_{ч} = 1,5$ -коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

$t = 8$ ч - число часов в смене;

$K_n = 1,2$ -коэффициент на неучтенный расход воды.

Расходы воды на хозяйственно-бытовые потребности, л/с

$$Q_{хоз} = \frac{q_x \cdot \Pi_p \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t} + \frac{q_o \cdot \Pi_o}{60 \cdot t_1}, \quad (5.17)$$

где q_x - 15 л - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

P_p - численность работающих в наиболее загруженную смену 185 чел.;
 $K_ч = 2$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;
 $q_д = 30$ л - расход воды на прием душа одним работающим;
 $P_д$ - численность пользующихся душем (до 80 % P_p) 153 чел.;
 $t_1 = 45$ мин - продолжительность использования душевой установки;
 $t = 8$ ч - число часов в смене.

Расход воды для пожаротушения на период строительства $Q_{\text{пож}} = 5$ л/с.

$Q_{\text{пр}} = 4,78$ л.с.

$Q_{\text{хоз}} = 1,9$ л.с.

$Q_{\text{тр}} = 16,48$ л.с.

5.10 Потребность в сжатом воздухе

Потребность в сжатом воздухе, м³/мин, определяется по формуле

$$Q = 1,4 \sum q \cdot K_0, \quad (5.18)$$

где $\sum q$ - общая потребность в воздухе пневмоинструмента 115 л/мин;

K_0 - коэффициент при одновременном присоединении пневмоинструмента - 0,9.

$$Q = 1,4 \cdot 0,115 \cdot 0,9 = 0,15 \text{ м}^3 / \text{мин}.$$

5.11 Мероприятия по охране труда

Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, огораживаются и обозначаются.

Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта.

Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны от работы монтажного крана.

Туалеты размещены таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м.

Питьевые установки размещены на расстоянии, не превышающем 75 м от рабочих мест.

Между временными зданиями и сооружениями предусмотрены противопожарные разрывы согласно СП 48.13330.2011.

На строительной площадке должны создаваться безопасные условия труда, исключая возможность поражения людей электрическим током в соответствии с нормами СП 48.13330.2011.

Строительная площадка, проходы, проезды и рабочие места освещены.

Обозначены места для курения и размещены пожарные посты, оборудованные инвентарем для пожаротушения.

Техника безопасности на строительной площадке.

1) Сварные работы:

Рабочие места сварщиков в помещении должны быть отделены от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами на высоту 1,8 м. При сварке на открытом воздухе ограждение следует ставить на случай одновременной работы нескольких сварщиков вблизи друг от друга и на участках интенсивного движения людей. Сварочные работы на открытом воздухе во время дождя, снегопада должны быть прекращены.

2) Земляные работы:

При производстве земляных работ на территории населенных пунктов или на производственных территориях котлованы, ямы, траншеи и канавы в местах где происходит движение людей и транспорта, должны быть ограждены, установлены переходные мостики.

Персонал, эксплуатирующий средства механизации, оснастку, приспособления и ручные машины, до начала должен быть обучен безопасным методам и приемом работ с их применением согласно требованиям инструкций завода-изготовителя и инструкции по охране труда.

3) Такелажные работы или строповки грузов должны выполняться лицами, прошедшими специальное обучение.

Работы в зимнее время.

Работы по возведению конструкции в зимнее время разрешается производить по проекту производства работ, разработанному строительной организацией и согласовано с привязывающей организацией.

1. Зачистку основания котлована производят непосредственно перед возведением фундаментов.

2. Категорически запрещается замораживать бетон в процессе возведения бетонных фундаментов, бетонных и ж/б конструкций.

5.12 Мероприятия по охране окружающей среды

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова.

Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарной растительности.

Бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных ёмкостях. Организуются места, на которых устанавливаются ёмкости для мусора.

6 Технология строительного производства

6.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство монолитного перекрытия.

Монолитные перекрытия толщиной 300 мм. Опираение монолитного перекрытия предусматривается выполнять по периметру на несущие монолитные стены, а в пролетах между стенами на железобетонные колонны.

Высота типового этажа 3,3 м.

В состав работ, рассматриваемых в карте, входят:

- устройство опалубки из отдельных стандартных элементов;
- вязка нижней и верхней сеток плиты перекрытия;
- бетонирование конструкции плиты перекрытия;
- уход за твердеющим бетоном;
- демонтаж и перемещение на другую захватку опалубки.

Вертикальное и горизонтальное перемещение элементов опалубки, арматуры предусматривается осуществлять башенно-стреловым краном. Для подачи бетонной смеси в конструкцию плиты перекрытия используется автобетононасос.

6.2 Организация и технология выполнения работ

При ведении работ по устройству монолитного перекрытия руководствоваться требованиями СП 48.13330.2011. Организация строительного производства, СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», СП 49.13330.2010. «Безопасность труда в строительстве».

До начала производства работ по устройству перекрытия возводимого здания должны быть выполнены следующие работы:

- устройство монолитных стен до отметки перекрытия;
- установка сборных железобетонных колонн;
- перекрытие нижележащего этажа очищено от строительного мусора и остатков строительных материалов;

- доставлены и заскладированы на строительной площадке в зоне действия крана в достаточном количестве элементы опалубки, арматура, сборные плиты перекрытия;

- подготовлены к работе необходимые приспособления, инвентарь, средства индивидуальной защиты работающих, средства подмащивания и инструменты;

- рабочие и инженерно-технические работники, занятые на работах по устройству перекрытия, ознакомлены с проектом производства работ и обучены безопасным методам труда;

Опалубочные работы

Сборку опалубки под монолитные плиты в соответствии с рабочими чертежами на возводимый этаж, проектом опалубки под бетонизируемые конструкции проектной группой предприятия - изготовителя опалубки.

В общем случае работы по устройству опалубки плиты перекрытия необходимо выполнять в следующей технологической последовательности:

- разметка нитрокраской на плите перекрытия предыдущего этажа мест установки стоек (геодезист + 2 плотника);

- подача на захватку работ краном инвентарных стоек и балок;

- установка вручную инвентарных стоек опалубки с треногой и падающей головкой;

- к каждой крайней стойке под несущую балку плотники дополнительно прикрепляют универсальный подкос (треногу);

- укладка несущих балок на инвентарные стойки при помощи вилочного захвата;

- установка вручную обычных инвентарных стоек опалубки;

- укладка вручную распределительных балок по верху несущих при помощи вилочного захвата;

- укладка листов фанеры (палубы) по распределительным балкам;

- установка по периметру опалубки инвентарного ограждения, обеспечивающего безопасность выполнения арматурных и бетонных работ;

- проверка плотности примыкания щитов палубы к стенам и, при необходимости, заделка щелей паклей;
- покрытие поверхности палубы смазочными составами при помощи краскопультов и кистей;
- прием опалубки плиты перекрытия прорабом (мастером) и предъявление инспектору заказчика с составлением акта на скрытые работы.

Работы по сборке опалубки плиты перекрытия рационально выполнять звеном плотников численностью 4...6 человек.

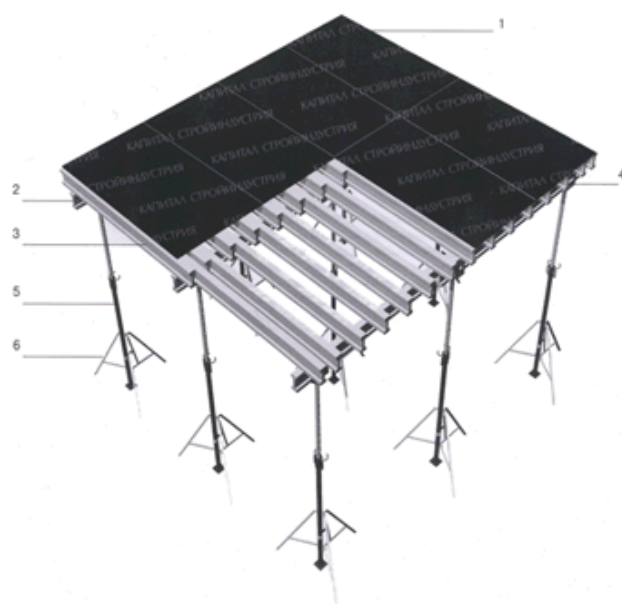


Рисунок 6.1 - Схема расстановки опалубочной системы

1 - Палуба (фанера ламинированная); 2 - Продольная балка; 3 - Поперечная балка; 4 - Вилка универсальная (унивилка); 5 - Стойка опорная телескопическая; 6 -Тренога.

Армирование плиты перекрытия

До начала работ на захватке должны быть закончены работы по установке опалубки плиты перекрытия, заготовлены мерные стержни арматуры, арматура очищена от ржавчины и грязи, устранены возможные неровности, проверена их маркировка; заготовлены хомуты армокаркасов балок.

Армирование конструкций плиты перекрытия выполнять в следующей технологической последовательности:

- подача мерных стержней на опалубку плиты перекрытия;
- вязка на "козлах" армокаркасов балок перекрытия;
- установка фиксаторов защитных слоев на армокаркасы, их монтаж в опалубку балок;
- для удобства вязки нижней сетки укладка рядами через 1,5 м деревянных брусков-подкладок длиной 1,0...1,5 м толщиной 25 мм под рабочую арматуру;
- раскладка по шаблону стержней рабочей арматуры на бруски-подкладки с заводкой концов арматуры в армокаркасы балок перекрытия;
- раскладка по шаблону стержней конструктивной арматуры и вязка нижней сетки;
- установка к стержням арматуры нижней сетки пластмассовых фиксаторов защитных слоев, вытягивание из-под связанной сетки брусков-подкладок;
- установка и крепление в палубе распределительных электрических коробок, прокладка и крепление к арматурной сетке труб электропроводки;
- вязка верхних сеток в опорных частях плиты перекрытия и их высотная проектная фиксация над нижней сеткой;
- установка технологических стержней из для заглаживания поверхности плиты перекрытия.

Арматурные работы на объекте рационально выполнять звеном арматурщиков из 4 человек.

Бетонирование монолитных участков плиты перекрытия

До начала бетонирования конструкции на захватке необходимо:

- закончить опалубочные и арматурные работы, смонтировать греющие провода (при необходимости);
- обеспечить условия безопасного ведения работ;

- подготовить в зоне действия крана площадку для приема бетонной смеси или место стоянки автобетононасоса и подъезды к нему.

Доставку бетонной смеси с завода-изготовителя на объект производить автобетоносмесителем, обеспечивающим сохранение заданных ее свойств. Продолжительность транспортирования бетонной смеси не должна превышать 90 мин.

Бетонирование конструкции монолитного участка плиты перекрытия осуществлять в следующей технологической последовательности:

- подача бетонной смеси автобетононасосами;
- распределение и укладка бетонной смеси;
- уплотнение бетонной смеси глубинными вибраторами;
- уход за бетоном.

Плиту и балки перекрытия бетонировать сразу на всю толщину.

Указания по технологии выполнения бетонных работ

Перед началом укладки бетонной смеси поверхность палубы должна быть очищена от мусора, грязи, масел, цементной пленки и др. Кирпичные стены, верх колонн смочить водой.

Бетонную смесь укладывать, разравнивать и заглаживать по маячным рейкам (арматурным стержням), которые в период арматурных работ устанавливают рядами через 2...2,5 м и прикрепляют к армокаркасу плиты перекрытия. Продолжительность вибрирования устанавливать опытным путем. Основными признаками достаточного уплотнения бетонной смеси являются: прекращение ее оседания, появление цементного молока на поверхности и отсутствие выделения пузырьков воздуха.

При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и закладные изделия, элементы крепления опалубки.

При отрицательных температурах, а также при необходимости ускорения набора прочности бетоном выдерживание бетона осуществлять с прогревом бетона греющими проводами. Состав мероприятий по уходу за бетоном, порядок, сроки их проведения, последовательность и сроки

распалубки конструкций устанавливаются строительной лабораторией. Проведенные мероприятия по уходу за бетоном ежедневно заносить в журнал бетонных работ.

Разборка опалубки плиты перекрытия

До начала работ по разборке опалубки бетон в плите перекрытия должен набрать прочность не менее 70% от проектной. Письменное разрешение на демонтаж опалубки должен дать главный инженер строительной организации.

Работы по разборке опалубки на типовой захватке производить в следующем порядке:

- разобрать опалубку проемов и отверстий плиты перекрытия (рабочие двигаются по забетонированной плите);
- снять инвентарные промежуточные стойки и уложить их в контейнер, расположенный на сборных плитах перекрытия предыдущего этажа (плиты перекрытия на третьей захватке не монтировать или оставить монтажные проемы);
- опустить несущие балки опалубки на 6 см;
- опрокинуть набок распределительные балки;
- вручную вытащить и опустить их вниз, сложить в контейнер;
- листы водостойкой фанеры при помощи монтажной вилки опустить вниз и сложить в штабель;
- демонтировать несущие балки опалубки;
- убрать и сложить в контейнер концевые инвентарные стойки;
- переместить при помощи башенного крана на другую захватку элементы опалубки.

Работы по разборке опалубки выполнять звеном рабочих, которое состоит из 3 человек:

- плотники 4 разряда - 1 человек;
- плотники 3 разряда - 2 человека.

6.3 Расчет объемов работ

Подсчет объемов работ сведен в таблицу 6.1

Таблица 6.1 – Объемы работ

№	Наименование работ	Ед. изм	Объем работ
1	Установка раздвижных стоек под опалубку ребристых перекрытий и отдельных балок	м	197063,00
2	Установка деревянной опалубки плиты перекрытия при площади перекрытия между балками свыше 10 м ²	м2	13036,5
3	Разборка деревянной опалубки плиты перекрытия при площади перекрытия между балками свыше 10 м ²	м2	13036,5
4	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями при армировании плиты перекрытия с двойной арматурой	т	644,00
5	Укладка бетонной смеси перекрытия	м3	3910,95
6	Прием бетонной смеси	м3	3910,95
7	Подача бетонной смеси бетононасосами	м3	3910,95

6.4 Расчет и обоснование выбора строительных машин, механизированного инструмента и приспособлений для выполнения работ

6.4.1 Выбор монтажного крана

Здание школы сложной формы. Максимальная этажность – 3 этажа. Следовательно, для его возведения потребуется башенно-стреловой кран. Кран подбираем по наиболее тяжелому элементу – арматурный каркас массой 2т, L=6000мм, H=6000, B=300.

Для монтажа плит выбираем строп 2СК-2-4. Масса 89,85 кг.

Масса монтажная определяется по формуле

$$M_m = M_3 + M_2, \quad (6.1)$$

где M_3 – масса наиболее тяжелого элемента группы, т;

M_2 – масса грузозахватных и вспомогательных устройств (траверсы, стропы, кондукторы, лестницы и т.д.), установленных на элементе до его подъема, т.

$$M_m = 2 + 0,09 = 2,09 \text{ т}$$

Монтажная высота подъема крюка определяется по формуле

$$H_k = h_o + h_3 + h_3 + h_2, \quad (6.2)$$

где h_o – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, м;

h_3 – запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными конструкциями и установки в проектное положение, принимается по правилам техники безопасности равным 0,3-0,5 м;

h_3 – высота элемента в положении подъема, м;

h_2 – высота грузозахватного устройства (расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка), м.

$$H_k = 11,7 + 0,5 + 6 + 4,0 = 22,2 \text{ м}$$

Схема подбора крана представлена на рисунке 6.2.

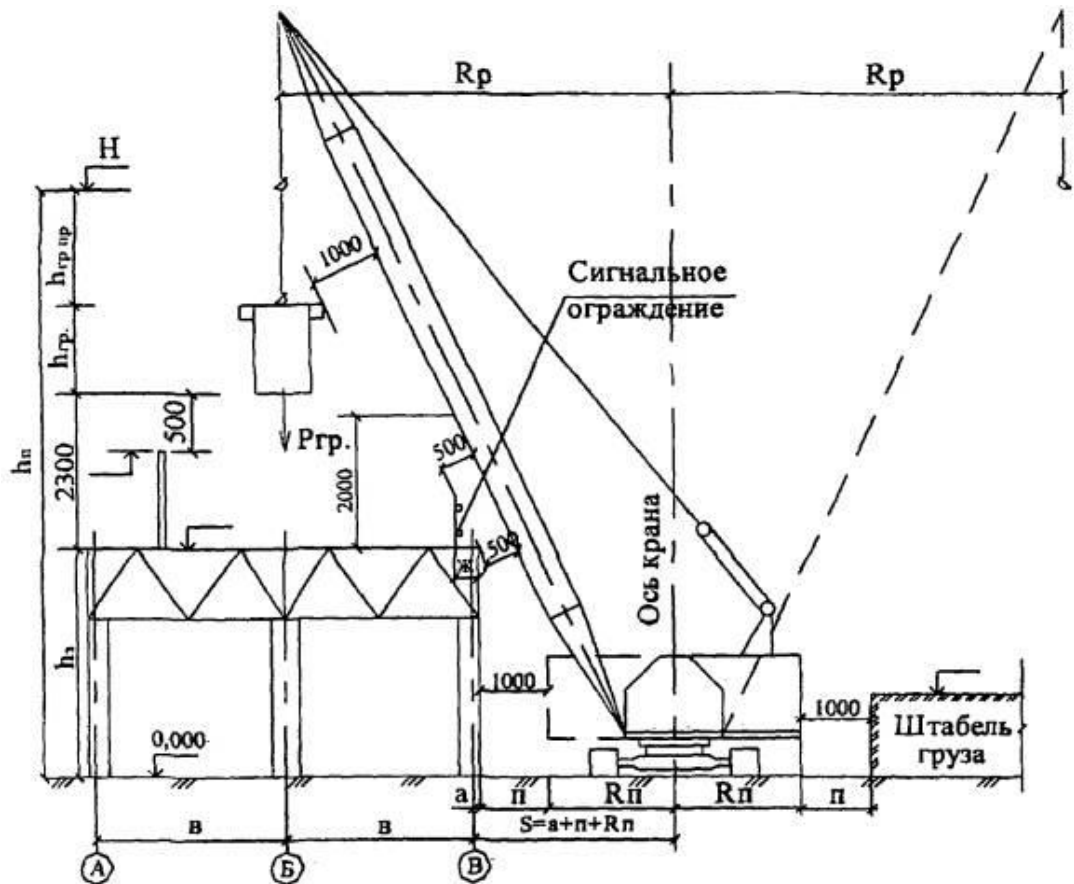


Рисунок 6.2 – Схема подбора крана

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы определяется по формуле

$$H_c^c = H_k + h_n, \quad (6.3)$$

где h_n - размер грузового полиспаста в стянутом состоянии, м
 H_k - то же самое что в (6.2)

$$H_c^c = 22,2 + 2 = 24,2 \text{ м}$$

По подобию треугольников определяется требуемый монтажный вылет крюка

$$l_k = \frac{(b + e_1 + e_2) \cdot (H_c - h_u)}{(h_z + h_n)} + e_3, \quad (6.4)$$

где b - минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом, равный 0,5 м;

b_1 - расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле (половина ширины или длины элемента в положении подъема), м;

b_2 - половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента, м;

$h_{ш}$ - расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота (пяты) стрелы, м;

b_3 - расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, м.

$$l_k = \frac{(0,5 + 3 + 0,5) \cdot (24,2 - 2)}{(4,0 + 2)} + 2 = 14,8 \text{ м}$$

Необходимая наименьшая длина стрелы самоходного крана стрелового крана определяется по формуле

$$L_c = \sqrt{(l_k - b_3)^2 + (H_c - h_{ш})^2} \text{ м}, \quad (6.5)$$

$$L_c = \sqrt{(14,8 - 2)^2 + (24,2 - 2)^2} = 25,6 \text{ м}$$

Найдены следующие монтажные характеристики:

$M_M = 2,09 \text{ т}$ – грузоподъемность;

$l_k = 14,8 \text{ м}$ – вылет крюка;

$H_k = 22,2 \text{ м}$ - высота крюка;

$L_c = 25,6 \text{ м}$ - длина стрелы крана.

По каталогу кранов выбираем башенно-стреловой кран РДК-400, со следующими рабочими параметрами:

Длина основной стрелы – 31 м;

Высота подъема – 41 м;

Грузоподъемность до 40 т.

Поперечная привязка или безопасное расстояние от выступающей части здания до оси движения крана определяется по формуле

$$B = R_{пч} + l_{без}, \quad (6.6)$$

где $R_{пч}$ - радиус поворотной части крана, м;

$l_{без}$ - расстояние до выступающей части здания.

$$B = 4,7 + 1 = 5,7 \text{ м}$$

6.4.2 Выбор автобетононасоса и автобетоносмесителя

Выбор бетононасоса принимаем конструктивно в зависимости от длины здания и количества стоянок.

Принимаем количество стоянок 7 и подбираем автобетононасос КамАЗ 58153С с наибольшей дальностью подачи бетонной смеси со стрелы 37 м.

Автобетоносмеситель выбираем КамАЗ 581453 объемом смесительного барабана 14 м³.

6.5 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Таблица 6.2 – Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

№	Основание (ЕНиР)	Наименование работ	Един. измерения	Объем работ	Расценка, руб.	Трудозатраты, чел.-ч
1	§4-1-33 п.1	Установка раздвижных стоек под опалубку ребристых перекрытий и отдельных балок	100 м стоек	197	4,38	6,0
2	§4-1-34	Установка деревянной опалубки плиты перекрытия при площади перекрытия между балками свыше 10 м ²	м ²	13036,5	0,37	0,4
3	§4-1-34	Разборка деревянной опалубки плиты перекрытия при площади перекрытия между балками свыше 10 м ²	м ²	13036,5	0,15	0,12

Окончание таблицы 6.2 - Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

4	§4-1-46	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями при армировании плиты перекрытия с двойной арматурой	1 т арматуры	644	6,15	11,5
5	§4-1-49	Укладка бетонной смеси в перекрытия	м3	3910,95	0,93	0,81
6	§4-1-48	Прием бетонной смеси	м3	3910,95	0,07	0,11
7	§4-1-48	Подача бетонной смеси бетононасосами	100 м3	39,11	19,31	27

6.6 Ведомость необходимых машин, механизмов, оборудования, инструмента, инвентаря

Таблица 6.3 – Потребность в машинах и механизмах

№	Наименование	Марка	Кол-во
1	Башенно-стреловой кран	РДК-400	1
2	Автобетононасос	КамАЗ 58153С	1
3	Автобетоносмеситель	КамАЗ 581453	2

Таблица 6.4 – Потребность в оборудовании, инструменте и инвентаре

№	Наименование	Марка	Кол-во
1	Подмости	ПСП 2,8	2
2	Строповка	2СК-2-4	1
3	Уровень строительный	УС-6	1
4	Лопата растворная	ЛР	2
5	Ножницы для резки арматуры		1
6	Площадочный вибратор	ИВ-99Е	1
7	Лом монтажный	ЛМ-24	2
8	Ножовка поперечная по дереву		2

6.7 Ведомость потребности в конструкциях, материалах и полуфабрикатах

Таблица 6.4 – Потребность материально-технических ресурсах

N п/п	Наименование	Количество	Примечание
1	Комплект опалубки ДОКАФЛЕКС	13036,5 м2	
2	Арматура АШ	644 т	
3	Бетон В25	3910,95 м3	

7 Экономика строительства

Данный раздел включает:

- Сметный расчет на основе укрупненных нормативов строительства (НЦС);
- Локальный сметный расчет на устройство монолитных перекрытий;
- Техничко-экономические показатели.

7.1 Сметный расчет с применением укрупненных нормативов

При определении стоимости возведения объекта учитывается сметный норматив НЦС 81-02-03 «Объекты народного образования».

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

$$C_{\text{ПР}} = \left[\left(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_c \cdot K_{\text{тр}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_{\text{зон}} \right) + 3p \right] \cdot I_{\text{ПР}} + \text{НДС}$$

(7.1)

где НЦС_i - используемый показатель государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

N - общее количество используемых показателей государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

M - мощность планируемого к строительству объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);

$I_{\text{ПР}}$ - прогнозный индекс, определяемый в соответствии с МДС 81-02-12-2011 на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)»,

используемых для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

K_{mp} - коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета, определяемых на основании государственных сметных нормативов - нормативов цены строительства; величина указанных коэффициентов перехода ежегодно устанавливается приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации;

$K_{рег}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району;

K_C - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации;

$K_{зон}$ - коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона;

Zp - дополнительные затраты;

$НДС$ - налог на добавленную стоимость.

$$C_{IPR} = (346,87 \cdot 825 \cdot 1,09 \cdot 0,94 \cdot 1,12 \cdot 1) \cdot 1,083 + 64016,9 = 419665,74 \text{ тыс.руб.}$$

Определение значения прогнозного индекса-дефлятора осуществляется по формуле:

$$I_{IPR} = I_{н.сmp.} / 100 \cdot \left(100 + \frac{I_{нл.н.} - 100}{2} \right) / 100 \quad (7.2)$$

где $I_{н.сmp.}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от

даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$I_{п.п.}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта в процентах.

$$I_{п.п.} = 105/100 \cdot \left(100 + \frac{106,4 - 100}{2} \right) / 100 = 1,083$$

Таблица 7.1 - Прогнозная стоимость строительства
Общеобразовательной школы на 825 мест

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Школа на 825 мест	НЦС 81-02-01-2014, табл. 03-02-001, расценка 03-02-001-16	1 место	825	346,87	286167,75
2	Коэффициент зонирования	МДС 81-02-12-2011 Приложение 2			1,12	
3	Коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации (Красноярский край)	Приложение № 17 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от « 28 » августа 2014 г. № 506/пр			0,94	
3	Регионально-климатический коэффициент	МДС 81-02-12-2011 Приложение 1			1,09	
4	Коэффициент на сейсмичность	МДС 81-02-12-2011 Приложение 3			1	
	Продолжительность строительства		мес.	12		

Окончание таблицы 7.1 - Прогнозная стоимость строительства
Общеобразовательной школы на 825 мест

	Начало строительства	01.05.2018				
	Окончание строительства	01.05.2019				
	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России: Ин.стр. с 01.01.2014 по 01.05.2018 = 105%; Ивл.п. с 01.05.2018 по 01.05.2019 = 106,4%	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,08	
	Всего стоимость строительства с учетом срока строительства					354663,76
	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	18		64016,8
	Всего с НДС					415903,07

7.2 Локальный сметный расчет на устройство монолитных перекрытий

Локальный сметный расчет составлен на основании МДС 81-35.2004 «Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Расчет локальной сметы осуществлялся по сметному нормативу ФЕР (федеральные единичные расценки).

Сметная стоимость пересчитана в текущие цены I квартал 2017 г. с использованием индекса к СМР, который для Красноярского края равен 6,49 (письмо Минстроя России от 20.03.2017г. № 8802-ХМ/09 «Об индексах изменения сметной стоимости на I квартал 2017 г.»).

Размеры накладных расходов приняты по видам общестроительных работ от фонда оплаты труда (МДС 81-33.2004);

НДС-18%

Прочие лимитированные затраты учтены по действующим нормам:

– затраты на временные здания и сооружения – 1,1% (ГСН 81-05-01.2001, п. 4.3);

– затраты на непредвиденные расходы – 2% (МДС 81-1.99, п.3.5.9);

Таблица 7.2 - Структура локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия

Элементы	Сумма,руб	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего	23553994,31	73,3
в том числе:		
материалы	21415821,8	66,62
эксплуатация машин	569771,51	1,78
основная заработная плата	1568401,0	4,90
Накладные расходы	1646821,02	5,14
Сметная прибыль	1019460,6	3,18
Лимитированные затраты, всего	1002591,85	3,13
НДС	4885016,41	15,25
ИТОГО	32023996,5	100%

Локальный расчет приведен в приложении Е.

7.3 Технико-экономические показатели проекта

Основные технико–экономические показатели и соответствующие к ним пояснения приведены в таблице 7.3.

Таблица 7.3 - Технико-экономические показатели

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Площадь застройки, м ²	5907,4
Количество этажей, шт.	3
Высота этажа, м	3,3
Прогнозная стоимость строительства, руб.	419665740
Прогнозная стоимость строительства 1 места, руб.	504124,93
Строительный объем, устройства монолитного перекрытия, м ²	13036,5
Стоимость устройства перекрытия, руб.	32023996,47

Приложение А. Определение КЕО для кабинета

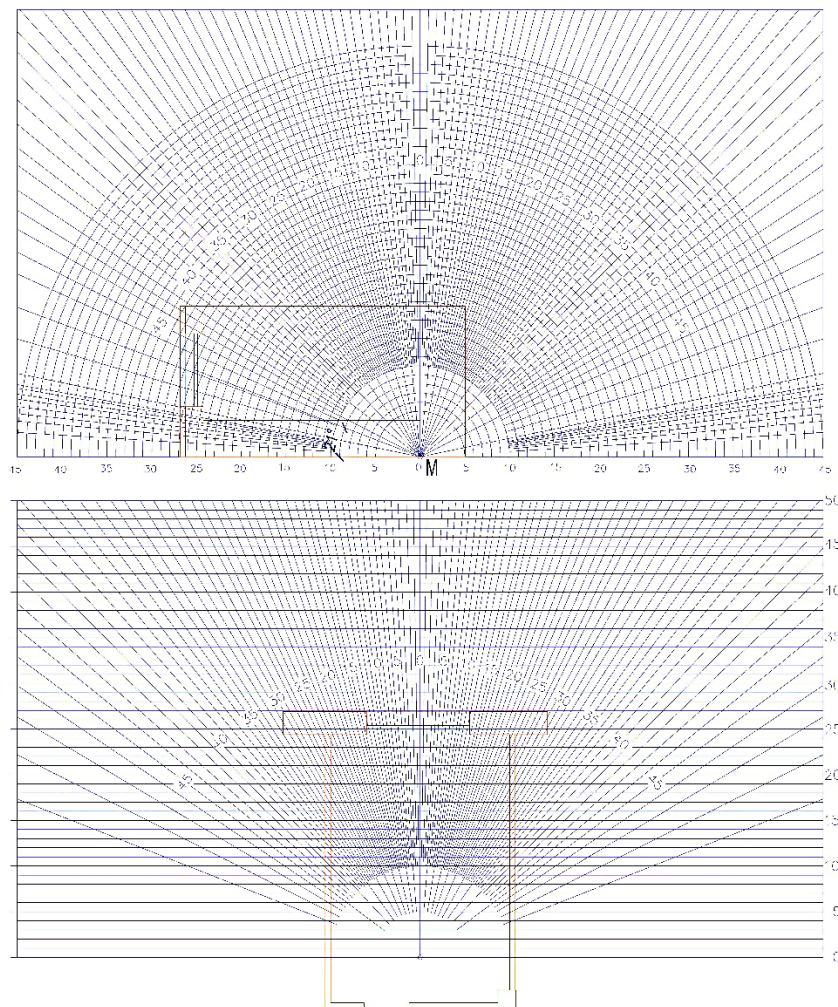


Рисунок 1п – План и разрез кабинета

По ресурсам светового климата Красноярск относится ко второй группе районов. Для жилой комнаты нормативное значение КЕО $e_n=1\%$ на уровне пола. Коэффициент светового климата для северо-западной стороны во втором районе $m_N = 0,85$.

Определяем нормативное значение КЕО

$$e_N = e_n \cdot m_N$$

$$e_N = 1 \cdot 0,85 = 0,85$$

Значение КЕО определяем в точке находящейся в 1м от противоположной окну стены.

Число лучей n_1 по графику I, проходящих через световой проем от небосвода в первую расчетную точку - 4.

Число лучей n_2 по графику II, которые попадают в помещение через световой проем, на плане помещения – 26.

Значение геометрического КЕО, %, в первой расчетной точке,

$$\varepsilon = 0,01 \cdot n_1 \cdot n_2$$

$$\varepsilon = 0,01 \cdot 4 \cdot 26 = 1,04$$

Учет реальных условий освещения

Общий коэффициент светопропускания светового проема по формуле

$$t_0 = t_1 \cdot t_2$$

$$t_0 = 0,8 \cdot 0,8 = 0,64$$

t_4, t_5 отсутствуют, т.к. нет солнцезащитных устройств и фонарей, а при боковом освещении $t_3 = 1$.

Значение угла θ , под которым видна середина участка неба из расчетной точки 21° .

Коэффициент q , учитывающий неравномерную яркость облачного неба 0,74.

Средневзвешенный коэффициент отражения света внутренними поверхностями помещения

$$\rho_{cp} = \frac{\rho_{пол} \cdot S_{пол} + \rho_{ном} \cdot S_{ном} + \rho_{см} \cdot S_{см}}{S_{пол} + S_{ном} + S_{см}}$$

$$\rho_{cp} = \frac{0,7 \cdot 23,5 + 0,6 \cdot 51,8 + 0,5 \cdot 23,5}{23,5 + 51,8 + 23,5} = 0,6$$

По размерам помещения и светового проема находим, что

$$d_n/h_{01} = 5,88/1,9=3,1;$$

$$l_T/d_n = 4,85/5,88=0,82;$$

$$b_n/d_n = 4,0/5,88=0,68.$$

По найденным значениям d_n/h_{01} ; l_T/d_n ; b_n/d_n по таблице Б.4 приложения Б СП 23-102-2003 находим, что $r_o = 5,38$.

По СП 52.13330.2011 находим коэффициент запаса для окон помещений общественных зданий с нормальными условиями среды

$$K_3 = 1,4.$$

Определяем геометрический КЕО в точке M , подставляя значения коэффициентов ε_{δ} , q_i , r_o , τ_o и K_3 по формуле

$$e = \frac{\varepsilon \cdot q \cdot \tau_o \cdot r_o}{k_3}$$

$$e = \frac{1,04 \cdot 0,74 \cdot 5,38 \cdot 0,64}{1,4} = 1,89\%$$

Следовательно, выбранные размеры световых проемов обеспечивают требования норм по естественному освещению рабочего кабинета.

Приложение Б. Теплотехнический расчет стены

Таблица 1п

Номер слоя	Наименование	Толщина слоя, δ , м	Плотность материала, γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°С)
1	Декоративная штукатурка	0,002	-	-
2	Армирующая масса	0.007	-	-
3	Утеплитель Rockwool ФАСАД БАТТС	x	145	0,036
4	Клей для минеральной плиты	0,005	-	-
5	Железобетон	0,4	2400	1,7

По СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» градусо-сутки отопительного периода D_d , °С·сут, определяют по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht},$$

где t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С, принимаемая для расчета ограждающих конструкций группы зданий по поз.1 таблицы 4 по минимальным значениям оптимальной температуры соответствующих зданий по ГОСТ 30494 (в интервале 20-22 °С); $t_{int}=21^\circ\text{C}$;

t_{ht} , z_{ht} - средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемые по СП 131.13330.2012; $t_{ht} = -6,7^\circ\text{C}$, $z_{ht} = 233$ сут.

$$D_d = (21 - (-6,7)) \cdot 233 = 6454^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

Так как величина D_d отличается от табличного, нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций определяем по формуле 1 СП 50.13330.2012.

$$R_{req} = a \cdot D_d + b$$

$$R_{req} = 0,0005 \cdot 6454 + 1,4 = 3,66 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Сопротивление теплопередаче R_o , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, однородной многослойной ограждающей конструкции следует определять по формуле 8 СП 23-101-2004:

$$R_o = R_{si} + R_k + R_{se} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}};$$

$$3,66 = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{10,8} + \frac{x}{0,036} + \frac{0,4}{1,7};$$

$$x = 0,67 \text{ м.}$$

Принимаем плиту утеплителя Rockwool равную 100 мм.

Приложение В. Теплотехнический расчет чердачного перекрытия

Таблица 2п

Номер слоя	Наименование	Толщина слоя δ , м	Плотность материала γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·С°)
1	Железобетон	0,3	2400	1,69
2	Цементно-песчаная стяжка	0,05	1800	0,76
3	Пароизоляционный слой	Не участвует		
4	Плиты теплоизоляционные	х	38	0,038
5	Два слоя из мембраны ROCK membrane	Не участвует		

По СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» градусо-сутки отопительного периода D_d , °С·сут, определяют по формуле:

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) \cdot z_{\text{ht}}$$

t_{int} – расчетная средняя температура внутреннего воздуха °С - +21°С

z_{ht} - продолжительность отопительного периода, сут – 233сут

t_{ht} – средняя температура наружного воздуха, в течение отопительного периода - -6,7°С

$$D_d = (21 - (-6,7)) \cdot 233 = 6454 \text{ °С} \cdot \text{сут}$$

По СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» табл. 4 определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче перекрытий чердачных.

$$R_{\text{req}} = a \cdot D_d + b$$

$$R_{req} = 0,00035 \cdot 6454 + 1,3 = 3,48 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Расчет производится по формуле 8 СП 23-101-2004 “Проектирование тепловой защиты зданий”:

$$R_o = R_{si} + R_k + R_{sl} = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_1 + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{ext}};$$

Где R_1 – термическое сопротивление железобетонной пустотной плиты перекрытия.

Далее определяем толщину утеплителя по формуле 8 СП 23-101-2004 “Проектирование тепловой защиты зданий”:

$$R_o = R_{si} + R_k + R_{sl} = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_1 + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{ext}};$$

$$3,48 = \frac{1}{8,7} + \frac{x}{0,038} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,3}{1,69}; x = 0,120 \text{ м.}$$

Принимаем утеплитель ROCKWOOL РУФ БАТТС толщиной 120 мм.

Приложение Г. Теплотехнический расчет окна

По СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» градусо-сутки отопительного периода D_d , °C·сут, определяют по формуле:

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) \cdot z_{\text{ht}}$$

t_{int} – расчетная средняя температура внутреннего воздуха °C - +21°C

z_{ht} - продолжительность отопительного периода, сут – 233сут

t_{ht} – средняя температура наружного воздуха, в течение отопительного периода - -6,7°C

$$D_d = (21 - (-6,7)) \cdot 233 = 6454 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

$$R_{\text{req}} = a \cdot D_d + b$$

$$R_{\text{req}} = 0,00005 \cdot 6454 + 0,2 = 0,52 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

Окна по ГОСТ 21519-2003 "Блоки оконные из алюминиевых сплавов" по табл. 2, блоки витражей индивидуального изготовления из алюминиевых сплавов и остекление купола с двухкамерными стеклопакетами с теплоотражающим покрытием $R_{\text{req}}=0,52 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$.

Приложение Д. Экспликации помещений

Таблица 3п – Экспликация помещений 1 этажа

№ пом.	Наименование	Площадь, м ²	Примечания
Учебно-опытная зона			
1.1	Мастерская кулинарии и домоводства	107,6	
1.1а	Подсобное помещение	16,5	
1.2	Мастерская обработки ткани	108,1	
1.2а	Подсобное помещение	16,5	
1.3	Мастерская деревообработки	108,1	
1.3а	Инструментальная	16,5	
1.4	Кабинет ОБЖ	68,2	
1.5	Лингвист. -мультимедийный кабинет	69,5	
1.5а	Лаборантская	15,9	
1.6	Лингвист. -мультимедийный кабинет	69,5	
1.6а	Лаборантская	15,9	
1.7	Кабинет информатики и выч. техники	69,5	
1.7а	Лаборантская	15,9	
1.8	Кабинет информатики и вы. техники	69,5	
1.8а	Лаборантская	15,9	
Физкультурно-спортивная зона			
1.9	Тамбур	11,4	
1.10	Холл	191,3	
1.11	Спортзал многофункц. пользования	679,8	
1.12	Раздевальная женская 1	41,8	
1.13	Раздевальная женская 2	41,2	
1.14	Раздевальная мужская 1	41,0	
1.15	Раздевальная мужская 2	41,7	
1.16	Комната тренера 1	36,6	
1.17	Комната тренера 2	36,6	
1.18	Инвентарная	41,7	
1.19	Помещение уборочного инвентаря	8,8	
1.19а	Помещ. для хранен. телеск. лестницы	8,7	
1.20	Сан. узел для МГН	24,8	
Административные помещения			
1.21	Кабинет по внешкольной работе	22,9	
1.22	Канцелярия	22,8	

1.23	Бухгалтерия	22,9	
1.24	Кабинет зам. директора (учеб. часть)	22,9	
1.25	Кабинет зам. директора (хоз. часть)	20,5	
1.26	Коридор 1	48,9	
1.27	Кабинет секретаря директора	34,0	
1.28	Кабинет директора	48,8	
1.29	Архив	6,1	
1.30	Серверная	22,9	
1.31	Комната технического персонала	32,3	
1.32	Коридор 2	15,8	
Медицинский блок			
1.33	Кабинет врача	37,4	
1.34	Процедурная	14,0	
1.35	Кабинет стоматолога	31,4	
1.36	Кабинет логопеда	26,8	
1.37	Кабинет педагога-психолога	18,9	
1.38	Сан. узел	5,8	
1.39	Кладовая уборочного инвентаря	4,1	
1.40	Коридор	65,3	
Зона столовой			
1.41	Инвентарная кладовая	7,4	
1.42	Моечная тары	8,5	
1.43	Моечная кухонной посуды	9,8	
1.44	Помещение холодной камеры	22,9	
1.45	Кладовая сухих продуктов	12,3	
1.46	Кладовая овощей	15,4	
1.47	Помещение для врем. хран. пищ. отходов	8,2	
1.48	Разгрузочная	15,9	
1.49	Тамбур	7,6	
1.50	Гардеробная персонала	20,9	
1.51	Комната приема пищи персонала	10,1	
1.52	Кабинет зав. производством	7,7	
1.53	Холодный цех	15,5	
1.54	Мучной цех	12,3	
1.55	Доготовочный цех	18,5	
1.56	Мясорыбный цех	23,2	
1.57	Раздаточная	41,6	
1.58	Коридор	156,3	

1.59	Моющая столовой посуды	16,6	
1.60	Помещение для хранения тары	6,2	
1.61	Овощной цех первичной обработки	12,1	
1.62	Овощной цех вторичной обработки	12,1	
1.63	Помещение для нарезки хлеба	5,4	
1.64	Горячий цех	78,1	
1.65	Обеденный зал	414,1	
1.66	Тамбур 1 эвакуационного выхода 1	8,3	
1.67	Тамбур 2 эвакуационного выхода 1	7,8	
1.68	Гардероб 1	173,5	
1.69	Гардероб 2	120,7	
1.70	Помещение охраны	22,5	
1.71	Главный тамбур 1	15,6	
1.72	Главный тамбур 2	15,5	
1.73	Главный холл	598,4	
1.74	Холл учебной зоны	556,0	
1.75	Холл мастерских	141,1	
1.76	Холл столовой и админ. зоны	568,4	
1.77	Умывальная	34,7	
1.78	Сан. узел мужской	36,6	
1.79	Сан. узел женский	37,7	
1.80	Комната уборочного инвентаря	2,7	
1.81	Сан. узел для МГН	3,7	
1.82	Сан. узел мужской	36,6	
1.83	Сан. узел женский	37,7	
1.84	Комната уборочного инвентаря	2,7	
1.85	Комната уборочного инвентаря	3,7	
1.86	Тамбур 1 эвакуационного выхода 2	16,1	
1.87	Тамбур 1 эвакуационного выхода 3	20,0	

Таблица 4п – Экспликация помещений 2 этажа

№ пом.	Наименование	Площадь, м ²	Примечания
Помещения эстетич. воспитания и тех. творчества			
2.1	Изостудия 1 (Скульптура)	59,0	
2.1а	Подсобное помещение	9,5	
2.2	Класс пения и музыки	65,5	
2.2а	Подсобное помещение	16,8	
2.3	Изостудия 2 (Живопись)	57,3	
2.3а	Подсобное помещение	9,3	
2.4	Изостудия 3 (Рисунок)	58,2	
2.4а	Подсобное помещение	9,3	
2.5	Преподавательская	34,5	
Учебно-опытная зона			
2.6	Кабинет биологии	69,5	
2.6а	Лаборантская	15,9	
2.7	Кабинет химии	69,5	
2.7а	Лаборантская	15,9	
2.8	Кабинет физики	69,5	
2.8а	Лаборантская	15,9	
2.9	Кабинет технического черчения	69,5	
2.10	Умывальная	11,2	
2.11	Сан. узел учительский	20,8	
2.12	Кабинет литературы	69,4	
2.13	Кабинет обществоведения	70,3	
2.14	Кабинет истории	68,2	
2.15	Кабинет математики	69,5	
2.16	Учительская	46,9	
Помещения актового зала			
2.17	Актовый зал	602,5	
2.18	Эстрада	93,7	
2.19	Технический центр	34,5	
2.20	Кладовая декораций 1	15,2	
2.21	Кладовая декораций 2	23,7	
2.22	Артистическая 1	16,1	
2.23	Артистическая 2	17,7	
2.24	Коридор	124,8	

2.25	Помещение уборочного инвентаря	20,8	
2.26	Кладовая	21,9	
2.27	Сан. узел учительский	41,1	
2.28	Помещение уборочного инвентаря	5,4	
2.29	Помещение уборочного инвентаря	5,4	
2.30	Главный холл	609,5	
2.31	Холл учебной зоны	289,0	
2.32	Холл помещ. эстетич. восп. и тех. творч.	224,2	
2.33	Холл актового зала	224,9	
2.34	Сан. узел мужской	36,6	
2.35	Сан. узел женский	37,7	
2.36	Комната уборочного инвентаря	2,7	
2.37	Комната уборочного инвентаря	3,7	
2.38	Сан. узел женский	46,8	
2.39	Сан. узел мужской	46,6	
2.40	Комната уборочного инвентаря	2,8	
2.41	Сан. узел для МГН	3,7	

**Приложение Е. Локальный сметный расчет на устройство
монолитного перекрытия**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результатом выполнения выпускной квалификационной работы стала разработка проекта школы на 825 мест. Поставленные задачи, а именно: наиболее полное использование трудовых и материальных ресурсов, снижение нагрузок на фундамент, а так же минимизация вредных воздействий на окружающую среду были достигнуты.

При разработке архитектурного раздела особое внимание уделялось требованиям норм пожарной безопасности и обеспечению доступа маломобильных групп населения. Объект строительства обеспечен противопожарными средствами, аварийными выходами.

Расчет монолитного перекрытия обоснован путем использования вычислений программного комплекса SCAD office. Отчет, полученный по результатам расчетов, позволил подобрать армирование плиты и показал нагрузки на нее.

В разделе, посвященном расчету фундаментов, в процессе технико-экономического сравнения, был выбран наиболее эффективный вариант, а именно свайный забивной фундамент. Он оказался экономически более выгодным и рекомендован к дальнейшему проектированию.

Для выполнения раздела «Технология строительства» использовались уже имеющиеся типовые техкарты. Технологическая карта была разработана на устройство монолитного перекрытия.

Принятые решения в процессе организации строительства позволяют наиболее полно использовать имеющуюся в распоряжении строительную площадку вследствие рационального расположения грузоподъемных механизмов, складов и бытового городка.

Расчеты экономической части дают представление о стоимости проекта в целом, по которым можно судить о его целесообразности. Учтя все выше сказанное, можно принять решение, что постройка общеобразовательной школы в г. Красноярске положительно отразится на инфраструктуре.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменением N 2).
2. СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Взамен СНиП 21-01-85*, дата введ. 01.01.1998. – СПб.: изд. ДЕАН, 2002. – 28с.
3. СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания;
4. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения;
5. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. – Взамен СНиП 23-02-2003; дата введ. 30.06.2012– 95с.
6. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Взамен СП 23-101-2000, дата введ. 01.06.2004. – СПб.: изд. ДЕАН, 2007. – 320с.
7. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. – Взамен СНиП 2.02.01-83* дата введ. 20.05.2011 — 166с.
8. СП 52-103-2007 Железобетонные монолитные конструкции зданий. – дата введ. 12.07.2007 — 22с.
9. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции.– Взамен СНиП 11-22-81.–дата введ. 01.01.2013– 144с.
10. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. – Взамен СНиП 2.02.03-85, дата введ.01.01.1987. - М.: ГУП ЦПП, 2006. – 46с.
11. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. – Взамен СНиП 2.03.01-84* и СН 511-78, дата введ. 01.01.1986. - М.: ГУП ЦПП, 2006. – 110с.
12. МДС 81-35-2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ»
13. МДС 81-36.2004 «Указания по применению федеральных единичных расценок на строительные и специальные строительные работы»
14. МДС 81-25-2001 – «Методические указания по определению

величины сметной прибыли в строительстве (взамен письма Минстроя России от 30.10.92 № БФ-906/12 и раздела 3 МДС 81-5.99)»

15. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. – Взамен СНиП 3.03.01-87*, СНиП III-15-76, СН 383-97, СНиП III-16-80, СН 420-71, СНиП III-18-75, СНиП III-17-78, СНиП III-19-76, СН 393-78, дата введ. 01.07.1988. – М.: ФГУП ЦПП, 2007. – 195с.

16. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Взамен СНиП 12-03-99*, дата введ. 01.09.2001. – М.: изд. Приор, 2002. – 64с.

17. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – Взамен разделов 8-18 СНиП III-4-80*, ГОСТ 12.3.035-84, ГОСТ 12.3.038-85, ГОСТ 12.3.040-86, дата введ. 01.01.2003. – СПб.: изд. ДЕАН, 2009. – 80с.

18. СНиП 12-01-2004 Организация строительства. – Взамен СНиП 3.01.01-85*, дата введ. 01.01.2005. – СПб.: изд. ДЕАН, 2007. – 64с.

19. СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть 1. – Взамен СН440-79, дата введ. 01.01.1991. – СПб.: ДЕАН, 2002. – 62с.

20. СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть 2. – Взамен СН440-79, дата введ. 01.01.1991. – СПб.: ДЕАН, 2002. – 232с.

21. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. – 32с.

22. РД-11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введены впервые, дата введ. 01.07.2007. – СПб.: изд. ДЕАН, 2009. -187с.

23. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008г. №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (в

ред Постановления Правительства РФ от 18.05.2009 №427)

24. МДС 12-46.2008 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – М.: ЗАО «ЦНИИОМТП», 2009. – 23с.

25. ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. – Введены взамен ППБ 01-93*, дата введ. 30.06.2003. – СПб.: изд. ДЕАН, 2008. – 192с

26. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Федеральный закон РФ от 22.07.2008 №123. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2010. – 144с.

27. ГОСТ 5781-82* Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия. – Введен впервые, дата введ. 01.07.83. – М.: Стандартиформ, 2006. – 10с.

28. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – Взамен ГОСТ 12.1.004-85, дата введ. 01.07.1992. – М.: Стандартиформ, 2006. – 64с.

29. Выбор монтажных кранов при возведении промышленных и гражданских зданий: методические указания к самостоятельной работе студентов специальности 290300 – «Промышленное и гражданское строительство». – Красноярск: КрасГАСА, 2002. – 35с.

30. Механика грунтов, основания и фундаменты: учеб. пособие для строит. вузов/ С.Б.Ухов [и др.]; под ред. С.Б.Ухова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш.шк., 2002. – 566с.

31. Мантриков, А.П. Примеры расчета железобетонных конструкций: учеб. пособие для техникумов/ А.П. Мантриков . – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1989. – 506с.

32. Козаков, Ю.Н. Проектирование фундаментов в особых условиях: методические указания к дипломному проектированию для студентов

специальностей 290300, 290500, 291400, 291500/ Ю.Н.Козаков. – Красноярск: КрасГАСА, 2004. – 73с.

33. Козаков, Ю.Н. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальностей 290300, 290500, 291400, 291500/ Ю.Н. Козаков, Г.Ф. Шишканов. – Красноярск: КрасГАСА, 200. – 64с.

34. Панасенко, Л.Н. Разработка строительных генеральных планов: методические указания к практическим занятиям, курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 270102 «Промышленное и гражданское строительство»/ Л.Н. Панасенко, О.В. Слакова. – Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, Ин-т архитектуры и стр-ва, 2007. – 77с.

35. ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».

36. Пособие к СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции М., 2003