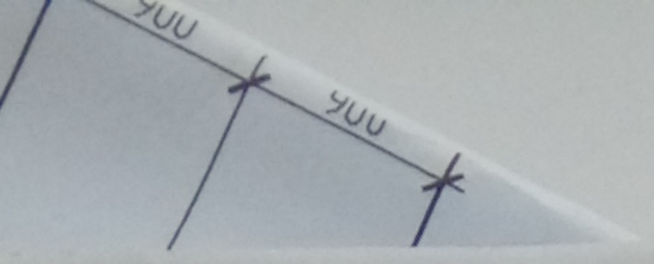


Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
«29» 06 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде бакалаврской работы
проекта, работы

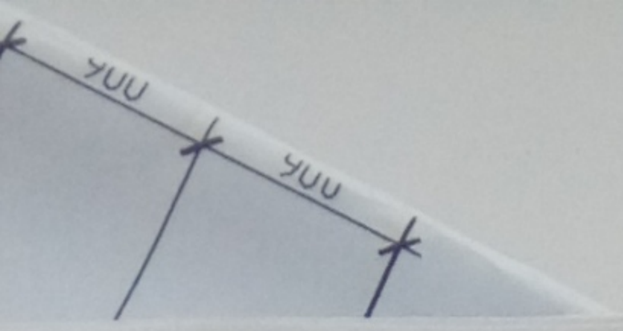
08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

Двух этажный ресторан на проспекте Красноярский рабочий в г. Красноярске
тема

Руководитель 29.06.17 доцент, к.т.н. Н.Н. Марчук
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник 29.06 К.А. Власенкина
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2017



Продолжение титульного листа БР по теме Двухэтажный ресторан на проспекте Красноярский рабочий в г. Красноярск

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный (наименование раздела)		подпись, дата	инициалы, фамилия
расчетно-конструктивный		29.06.17	Н.Н. Маргун
фундаменты		26.06	Чайкин Е.А.
технология строит. производства		27.06.2017	А.А. Якимина
организация строит. производства		28.06.2017	А.А. Якимина
экономика строительства		25.06.17	Н.А. Волч

Нормоконтролер — 29.06.17 (подпись, дата) — Н.Н. Маргун (инициалы, фамилия)

Реферат

Выпускная квалификационная работа по теме «Двухэтажный ресторан на проспекте красноярский рабочий г. Красноярска» содержит
страниц текстового документа, приложений, использованных источников, листов графического материала.

Объект строительства – Двухэтажное здание СКБ в микрорайоне «Белые Росы.

Цели выпускной квалификационной работы:

– решение инженерных задач, связанных с проектированием и возведением выбранного объекта строительства;

– закрепление приобретенных знаний в области теории и практического проектирования.

В результате работы над проектом разработаны архитектурно-строительные решения, рассчитаны и заармированы конструкции надземной части здания, запроектирован фундамент ленточный, многопустотные железобетонные плиты, также монолитный участок и разработаны технологические карты на отдельные виды общестроительных работ, разработана сетевая модель на весь период строительства, объектный стройгенплан на возведение надземной части, составлены локальный сметный расчет на отдельные виды работ, объектный сметный расчет и сводный сметный расчет стоимости строительства, определена прогнозная сметная стоимость строительства.

При разработке проекта был использован ПК SCAD для расчета конструкций, при проектировании учтены современные технологии производства работ.

Содержание

Задание по дипломному проектированию……..

Реферат……...

Содержание……

Введение…….

Социально-экономическое обоснование…….

1 Архитектурно-строительный раздел……

1.1 Исходные данные……

1.1.1 Характеристика объекта строительства…….

1.1.2 Конструктивная характеристика…….

1.2 Отделка помещений и инженерное обеспечение ……

1.3 Теплотехнический расчет наружной ограждающей конструкции (стены)……

2 Расчетно-конструктивный раздел…….

2.1 Исходные данные ……..

2.2 Сбор нагрузок на несущие элементы здания …….

2.3 Расчет элементов конструкции в ПК SCAD……

2.3.1 Расчет монолитного участка …….....

2.4 Расчет кирпичного простенка в осях 4-5 по ряду А …….....

2.4.1 Исходные данные ……

2.4.2 Сбор нагрузок на простенок……

2.4.3 Проверка несущей способности простенка первого этажа…….

3 Проектирование фундаментов……..

3.1 Определение недостающих характеристик грунта…….

3.2 Анализ грунтовых условий…….……
3.3 Проектирование монолитного ленточного фундамента неглубокого заложения. Выбор глубины заложения фундамента…….
3.4 Сбор нагрузок……..
3.5 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления……..
3.6 Приведение нагрузок к подошве фундамента……
3.7 Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента……..
3.9 Подсчет объемов работ и стоимости ФМЗ…….
3.10 Проектирование свайного ленточного фундамента. Выбор высоты ростверка и длины свай……
3.11 Определение несущей способности свай……..
3.12 Определение количества свай на 1 погонный метр фундамента……
3.13 Определение расстояния между осями соседних свай……
3.14 Конструирование ростверка……..
3.15 Подбор сваебойного оборудования и назначение контрольного отказа….
3.16 Подсчет объемов работ и стоимости свайного фундамента…….
3.17 Выбор оптимального варианта фундамента……..
4.1 Технологическая карта на каменные работы……
4.1.1 Область применения……
4.2 Организация и технология выполнения работ…….
4.3 Требования к качеству и приемке работ……..
4.4 Потребность в материально-технических ресурсах…..……
4.5 Подсчет объемов работ……
4.6 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы……..
4.7 Подбор монтажного крана……
4.8 Техника безопасности и охрана труда……
4.9 Технико-экономические показатели……

5 Организация строительного производства……..
5.1 Область применения строительного генерального плана…….
5.2 Определение зон действия монтажного крана и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства..……
5.3 Проектирование временных проездов и автодорог……
5.4 Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских…
5.5 Расчет автомобильного транспорта……..
5.6 Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях……..
5.7 Расчет потребности в электроэнергии топливе, паре, кислороде и сжатом воздухе на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки……..
5.8 Расчет потребности в воде на период строительства…….
5.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности……
5.10 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов……..
5.11 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана……
5.12 Определение продолжительности строительства ресторана, расположенного по адресу: пр. Красноярский рабочий, г. Красноярск……..
6 Экономика строительства
6.1 Составление локального сметного расчета на отдельный вид работ
6.2 Основные технико-экономические показатели проекта
Заключение……
Список используемой литературы……...

Введение

Спрос на рестораны в России с каждым годом становится все больше.

Небольших крытых ресторанов капитального характера не хватает.

Настоящий архитектурный проект двухэтажного ресторана - удачное решение для тех, кто хотел бы стать владельцем современной коммерческой торговой недвижимости.

Выбранные конструктивно-технические решения в данном проекте ресторана обуславливают возможность его быстрого строительства и высокой гарантии получения прибыли для потенциальных инвесторов.

Проектная документация дома не требует обязательного прохождения экспертизы.

Возможна разная колористика фасада дома.

Отличительной положительной особенностью данного проекта ресторана является возможность:

использование простых строительных решений, обеспечивающих быстроту, простоту и низкую стоимость ее строительства;

использовать дом как жилой дом, мини бизнес-центр и т.д.;

возможность использования распространенные и общедоступных строительных материалов.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Исходные данные

1.1.1 Характеристика объекта строительства

Двух этажный ресторан с жилым помещением в городе Красноярск.

Минимально число помещений – 8.

Минимальное рекомендуемое число помещений - 9.

Планировка, площадь помещений указаны в поэтажных планах.

На первом этаже запроектирован входной тамбур, лестница, кухня, два зала, и два туалета, один из которых для маломобильной группы населения.

На втором этаже запроектирована лестница, два туалета, три помещения свободного назначения, открытый балкон.

Планировка первого этажа не отличается от планировки второго этажа.

1.1.2 Конструктивная характеристика

Проект разработан на основании:

- задание на проектирование;

- грунтовых условий;

Объемно-планировочные и архитектурно-художественные решения приняты согласно:

- Архитектурно-планировочного задания;

- СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

- СП 51.13330.2011 «Защита от шума». Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003;

- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003;

- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология». Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*;

- СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение». Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*;

- СП 29.13330.2011 «Полы» актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88;

- СП 17.13330.2011 «Кровли» актуализированная редакция СНиП II-26-76;

- СП 23-102-2003 «Естественное освещение жилых и общественных зданий»;

- ГОСТ 25772-83 «Ограждения лестниц, балконов и крыш стальные. Общетехнические условия».

1.1 Уровень ответственности здания - III.

1.2 Огнестойкость здания - II .

1.3 Класс конструктивной пожарной опасности – С2 .

1.4 Класс функциональной пожарной опасности– Ф 1.

2.1 Характеристика условий строительства:

– I климатический район (IВ подрайон);

– влажностный режим основных помещений – нормальный;

– зона влажности – сухая;

2.2 Расчетная температура внутреннего воздуха 22°С;

2.3 Расчетная температура наружного воздуха -40С.

У дома два надземных этажа.

У дома, без учета входной группы, квадратная форма в плане с предельными размерами в осях 13,5 х 13,5 м. и высотой около 8,1 м.

Входная группа со стороны главного фасада имеет размеры 8,5 х 2,75 м.

Запроектированная высота первого и второго этажа 3,0 м. в чистоте.

Высота нулевой отметки первого этажа – 0,9 м.

Здание обеспечивается естественным освещением по всем сторонам света. Все жилые комнаты и помещения постоянного пребывания запроектированы по периметру здания, обеспечивая должное освещение.

Помещения с повышенным влажностным режимом (санузлы, парная) расположены внутри здания и не примыкают к наружному контуру здания.

Все входы в здание имеют тамбур, тем самым ликвидируются лишние теплопотери.

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

Внутренняя отделка помещений здания запроектирована в соответствии с функциональным назначением помещений.

Для помещений основного назначения с постоянным пребыванием применяются материалы с высокими декоративными и эксплуатационными характеристиками.

Площади отделки поверхностей представлены в таблице 1 и 2.

Таблица 1 - Экспликация полов

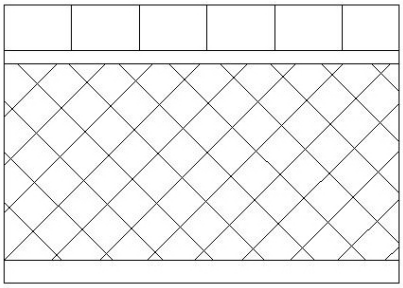
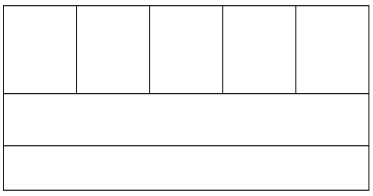
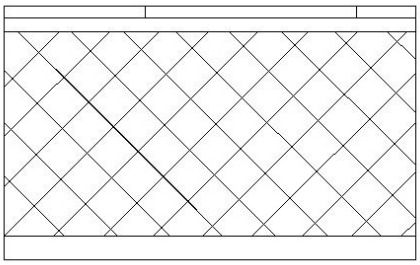
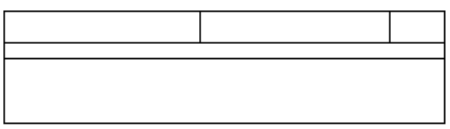
Наименование помещение	Тип пола	Схема пола и тип пола по серии	Данные элементы пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, $м^2$
1	2	3	4	5
Тамбур, ресторанный зал 1, ресторанный зал 2, кухня, коридор 1 этажа.	1		1.Половая доска - 40мм 2. Фанера - 24 мм 3. Утеплитель - 150 мм 4. Пароизоляция 5. Черный пол - 200 мм	152,79
свободного пользования 1, свободного пользования 2, свободного пользования 3, балкон, коридор 2 этажа	2		1.Половая доска - 40мм 2. Фанера - 24 мм 3.Пароизоляция 4. Черный пол - 220 мм	152,79
С/у 1, с/у 2,	3		1.Керамическая плитка - 10 мм 2. Плиточный клей - 5 мм 3. ГВЛ - 50 мм 4. Гидроизоляция 5. Утеплитель - 200мм 6. Пароизоляция 7. Черный пол - 20 мм	10,19
С/у 3, с/у 4,	4		1.Керамическая плитка - 10 мм 2. Плиточный клей - 5 мм 3. ГВЛ - 50 мм 4. Гидроизоляция 5. Пароизоляция 6. Черный пол - 220 мм	10,19

Таблица 2 -Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров						Примечания
	Потолок	Площадь, $м^2$	Стены и перегородки	Площадь, $м^2$	Колонны	Площадь, $м^2$	
1	2	3	4	5	6	7	8
Тамбур, ресторанный зал 1, ресторанный зал 2, кухня, коридор 1 этажа. свободного пользования 1, свободного пользования 2, свободного пользования 3, балкон, коридор 2 этажа	Навесной гипсокартонный потолок, высококачественная водоэмульсионная покраска	305,58	Улучшенная штукатурка, грунтовка, краска StoColor Puran Satin	562,42	-	-	
С/у 1, с/у 2, С/у 3, с/у 4,	Реечный потолок	20,38	Улучшенная штукатурка, грунтовка, керамическая настенная плитка на всю высоту помещения	120,24	-	-	

Элементы заполнения оконных и дверных проемов представлены в таблице 3.

Таблица 3 -Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж			Масса, ед., кг	Примечание
			1	2	Всего		
Окна							
ОК-1		Индивидуальное изделие	15	14	29		1800*1000 мм
Двери							
1	**ГОСТ 31173-**	ДСН ПН 2100-	1	-	1		

	2003	1000					
2	ГОСТ 6629-88	1100*2300 мм	2	3	5		
3	ГОСТ 6629-88	1800*2300 мм	2	2	4		
4	ГОСТ 6629-88	900*2300 мм	2	2	4		
5	ГОСТ 6629-88	600*2300 мм	1	-	1		

1.3 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Расчеты производятся в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий"; СП 23-101-2004 "Проектирование тепловой защиты зданий".

Теплотехнический расчет газобетонной стены толщиной 300 мм

Схема расположения слоев системы теплоизоляции ограждающих конструкции приведена на рисунке А.1

Теплофизические характеристики приведены в таблице А.1

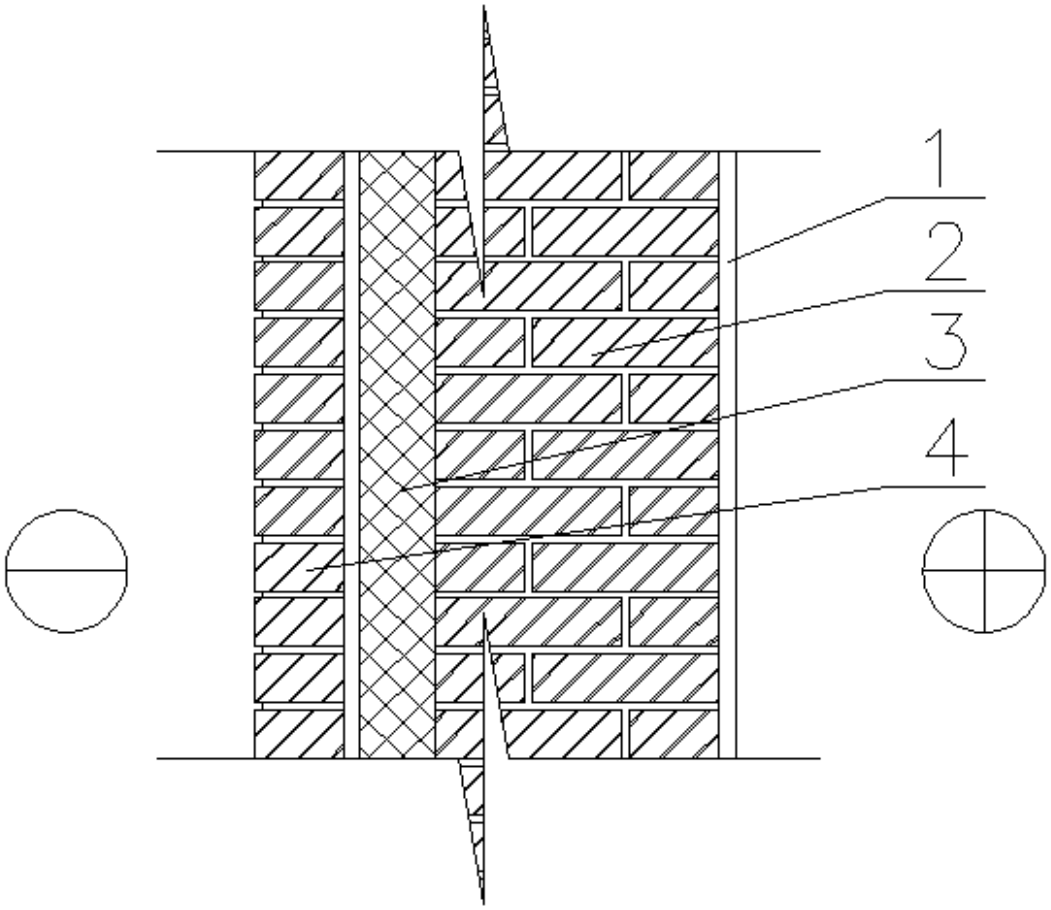


Рисунок А.1 - Схема расположения слоев системы теплоизоляции ограждающие конструкции

Таблица А.1 - Теплофизические характеристики материалов стены

Номер слоя	Наименование	Толщина слоя, δ, м	Плотность материала,γ, кг/м^3	Коэффициент Теплопроводности λ, Вт/(м·°С)
1	2	3	4	5
1	Внутренний штукатурный слой	0,025	1800	0,75
2	Несущий слой кирпича М 150	0,38	1100	0,35

3	Rockwood утеплитель «Кавити баттс»	X	45	0,045
4	Наружный слой кирпича М 150	0,12	1100	0,35
Примечание. Внутренний отделочный слой в расчет не включен				

Величину градусо-суток отопительного периода ГСОП, ºС·сут, определяют по формуле 5.2 СП 50.13330.2012

$$D_d = (t_B - t_{OT}) \cdot z_{OT}, \quad \text{(А.1)}$$

где $t_{от}$, $z_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода, принимаемые по своду правил для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8°С; $t_в$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С.

Величина градусо-суток отопительного периода по формуле А.1 равна

$$D_d = (22+6,7) \cdot 233 = 6687,1 \ ºC \cdot сут$$

Так как величина D_d отличается от табличного, нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций следует определять по формуле 1 табл. 3 СП 50.13330.2012

$$R_{req} = a \cdot D_d + b \quad \text{(А.2)}$$

где R_{req} – градусо-сутки отопительного периода, °С·сут/год, для конкретного пункта; a, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Нормируемое значение сопротивления теплопередачи при a=0,0003, b=1,2 по формуле А.2 равно

$$R_{req} = 0,0003 \cdot 6687,1 + 1,2 = 3,2\ м^2 \cdot ºC/Вт$$

Сопротивление теплопередаче R_o, м^2 ºС/Вт, однородной многослойной ограждающей конструкции следует определять по формуле 8 СП 23-101-2004:

$$Ro = Rsi + Rk + Rse, \qquad (А.3)$$

где $Rsi = 1/\alpha int$, αint – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м2·°С), принимаемый по таблице 4 СП50.13330.2012;

$Rse = 1/\alpha ext$, αext – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, Вт/(м2·°С), принимаемый по таблице 8 СП 23-101-2004;

Rk – термическое сопротивление ограждающей конструкции с последовательно расположенными однородными слоями, м2·°С/Вт.

Термическое сопротивление ограждающей конструкции Rk, м2·°С/Вт, с по- следовательно расположенными однородными слоями следует определять по формуле 7 СП 23-101-2004

$$Rk = R1 + R2 + \ldots Rn, \qquad (А.4)$$

где $R1$, $R2$, ..., Rn – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, м2·°С/Вт.

Термическое сопротивление R, м2·°С/Вт, однородного слоя многослойной ограждающей конструкции, а также однослойной ограждающей конструкциисследует определять по формуле

$$R = \delta / \lambda, \qquad (A.5)$$

где δ – толщина слоя, м;

λ — расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м·°С).

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции согласно фор- мулам Б.3-Б.5 определяется по формуле

$$R_o = R_{req} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_{ext}};$$

$$3{,}19 = \frac{0{,}025}{0{,}75} + \frac{0{,}38}{0{,}35} + \frac{x}{0{,}045} + \frac{0{,}12}{0{,}35};$$

x = 80 мм.

Принимаем Rockwood утеплитель «Кавити баттс» толщиной 80 мм.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Объект строительства – жилое здание.

Место строительства – г. Красноярск.

Снеговой район – III [15];

Вес снегового покрова (расчетное значение) – 1,8 кПа [15];

Ветровой район – III [15];

Ветровое давление (нормативное значение) – 0,38 кПа [15];

Сейсмичность района – 6 баллов.

Конструктивная схема здания – бескаркасная, с продольными и поперечными несущими стенами.

Перекрытия – Многопустотные железобетонные плиты. Толщина плиты 220 мм, материал – бетон В25. Армируется плита арматурными каркасами (с рабочей арматурой Ø12AIII) и сетками (из стержней Ø4Bp-I, шаг 200×200мм).

В рамках бакалаврской работы, согласно индивидуального задания, рассчитываем армирование монолитного участка в осях Б -4 .

2.2 Сбор нагрузок на несущие элементы здания

Для проектирования участка монолитного железобетонного перекрытия и несущего стенового ограждения необходимо выполнить сбор нагрузок от веса вышележащих конструкций. При сборе распределенной нагрузки на перекрытие этажа, необходимо учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования). К постоянным нагрузкам относится собственный вес вышележащих перекрытий и несущих стен, собственный вес перегородок, а также собственный вес конструкции.

Согласно таблице, полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие:

Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,3 при полном нормативном значении менее 2,0 кПа. Результаты расчетов сведем в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 -Сбор нагрузок на 1 $м^2$ перекрытия на отм. +3.600

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка	Коэфф. надежности	Расчетная нагрузка
1	2		4
Постоянные нагрузки			
1) Перекрытие типового этажа			
- Собственный вес полов γ=1500кг/$м^3$; t=20мм	0,02·1500=30,0 кг/$м^2$=0,3кН/ $м^2$	1,2	0,36 кН/$м^2$
- Собственный вес монолитного участка γ=2500кг/$м^3$;t=200мм	0,08·2500=500,0 кг/$м^2$=5кН/ $м^2$	1,1	5,5 кН/$м^2$
- Собственный вес перегородок	184,9 кг/$м^2$=1,849кН/ $м^2$	1,2	2,219 кН/$м^2$
	$\sum$ =7,149 кН/$м^2$		$\sum$ =8,079 кН/$м^2$
Временные нагрузки			
1) Временная нагрузка: - полезная нагрузка (табл.3, СП 20.13330.2011)	3 кН/$м^2$	1,2	3.6 кН/$м^2$

2.3 Расчет элементов конструкции в ПК SCAD

2.3.1 Расчет монолитного участка

С целью определения продольного армирования плиты, был выполнен расчет монолитного отдельно от каркаса. Статический расчет монолитного участка был произведен в программном комплексе SCAD

Office 21.1.1. Величины загружения принимаем согласно таблицы 2.1 данной записки.

Кровельное перекрытия принято монолитным Б-4, толщиной 80 мм из тяжелого бетона марки В25.

Расчет армирования несущих элементов будет выполнять с помощью программного комплекса SCAD. Для этого загрузим нашу расчетную модель.

Загружение №1: Собственный вес

Задаем равномерно-распределенную и прикладываем на всю поверхность плиты перекрытия, с учетом коэффициента надежности по нагрузке 1,1.

Загружение 2: Постоянная нагрузка

(Перегородки)

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на все элементы плиты перекрытия.

Загружение 3: Временная нагрузка

(Полезная нагрузка на перекрытия, снеговая и ветровая нагрузки)

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на все элементы плиты перекрытия.

Расчет выполнен на комбинации нагрузок, приведённые в таблице 2, при этом коэффициент сочетаний Ψ определяется в соответствии с СП 20.13330.2011, п. 6.

Таблица 2 – Комбинации загружений

Нагрузки	Коэффициент сочетаний нагрузок, Ψ
Собственный вес перекрытия	1
Вес конструкции пола	1
Временная эксплуатационная	1

1. Создаем 4-х узловую пластину конечным элементом 44 по габаритам рассчитываемой плиты.

2. Выполняем дробление 4-х узловой пластины. Для решения задач по подбору армирования достаточно КЭ размером 300х300. Но так, как задача небольшая выполнили дробление на 20 элементов в обоих направлениях. Получаем КЭ размером примерно 150х100.

3. Назначаем жесткость КЭ. Выбираем бетон В25 и устанавливаем модуль упругости с коэффициентом 0.3 согласно СП 52-103-2007, как для монолитных линейных плит. Соответственно E = 0.3x3e6=9e5 Т/м^2.

4. Задаем граничные условия. Так как плита свободно опирается на стены без анкеровки арматуры плиты в стены. Следовательно, имеем шарнирное опирание, для его моделирования запрещаем степени свободы соответствующие линейным перемещениям X, Y, Z узлам, лежащим на контуре плиты.

5. Задаем нагрузки. Добавляем собственный вес с коэффициентом надежности по железобетону 1.2 (коэффициент может меняться в зависимости от плотности бетона, смотри [16].

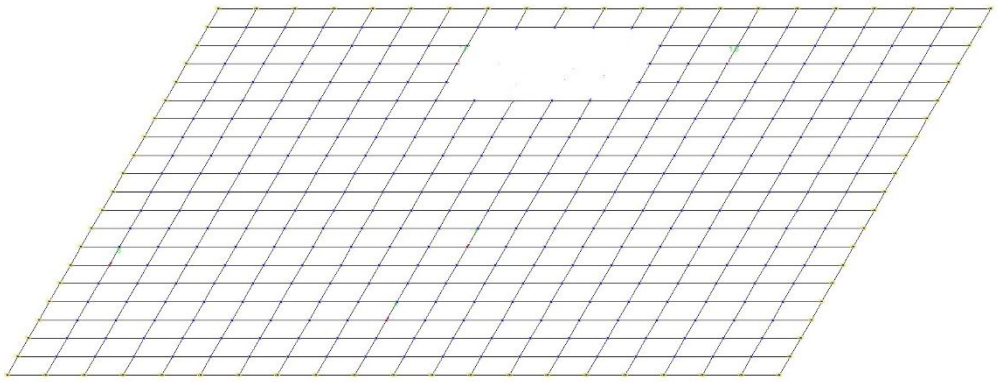


Рисунок 2.1 – Расчетная схема монолитной плиты перекрытия

6. Задаем параметры конструирования. Бетон принимаем класса В25, арматуру класса А240. Расстояние до центра тяжести арматуры принимаем 30 мм.

7. Результатом расчета является изополя армирования, по которым видно, что заложенное в проекте армирование обеспечивает прочность

конструкции.(A240 d6 с шагом 200 обеспечивает площадь поперечного сечения 3.93 см^2, что перекрывает все показанные изополя).

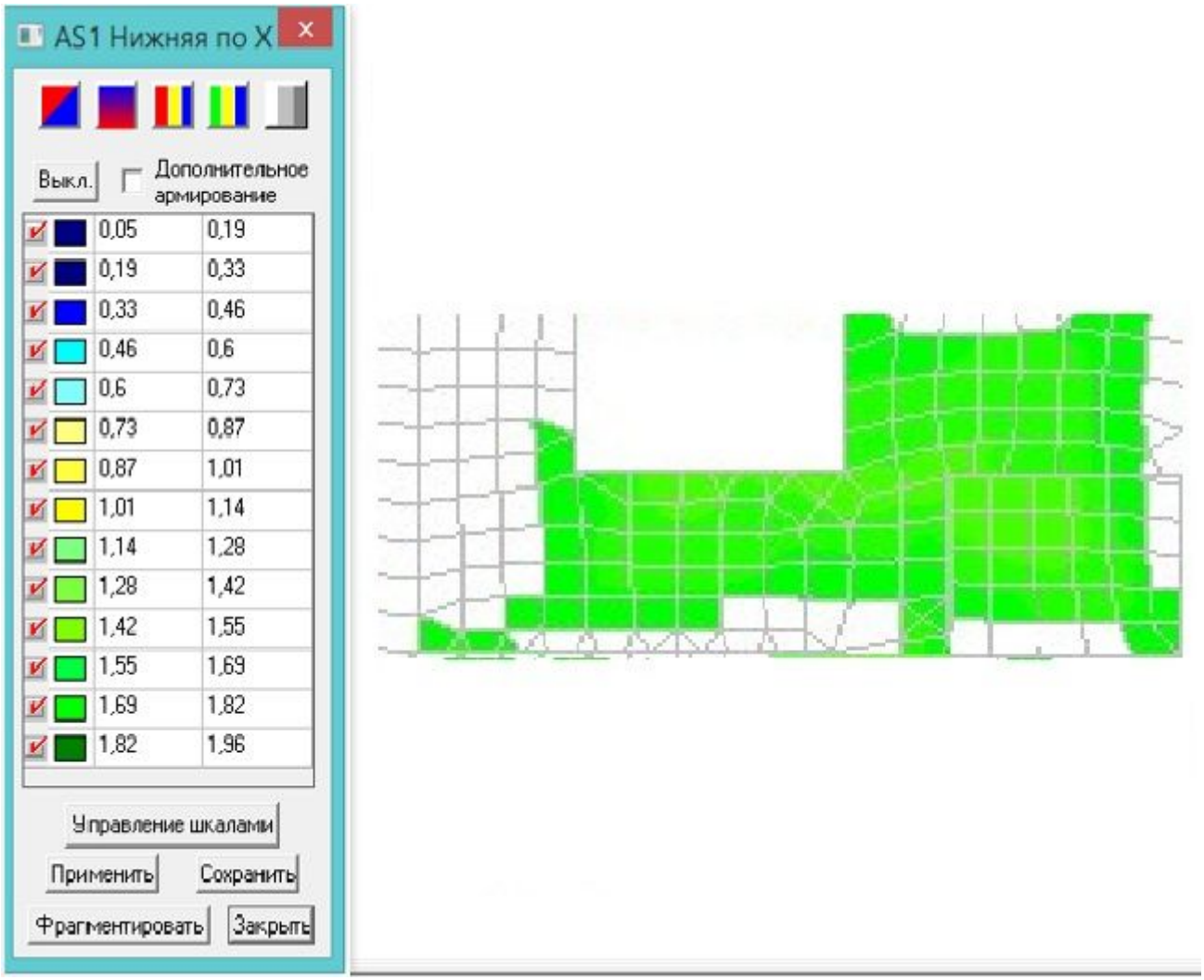


Рисунок 2.2 – Нижняя арматура по оси X.

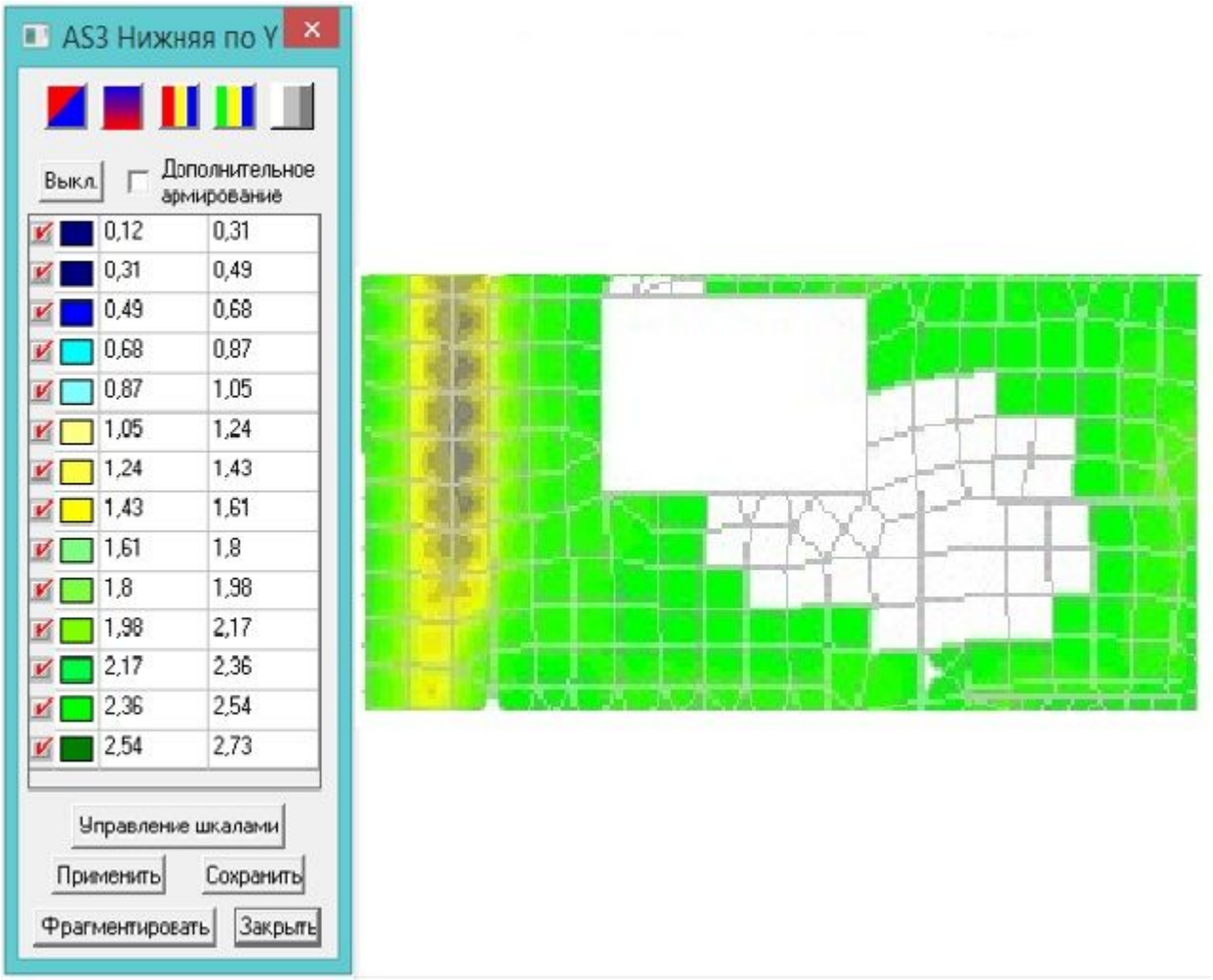


Рисунок 2.3 – Верхняя арматура по оси X.

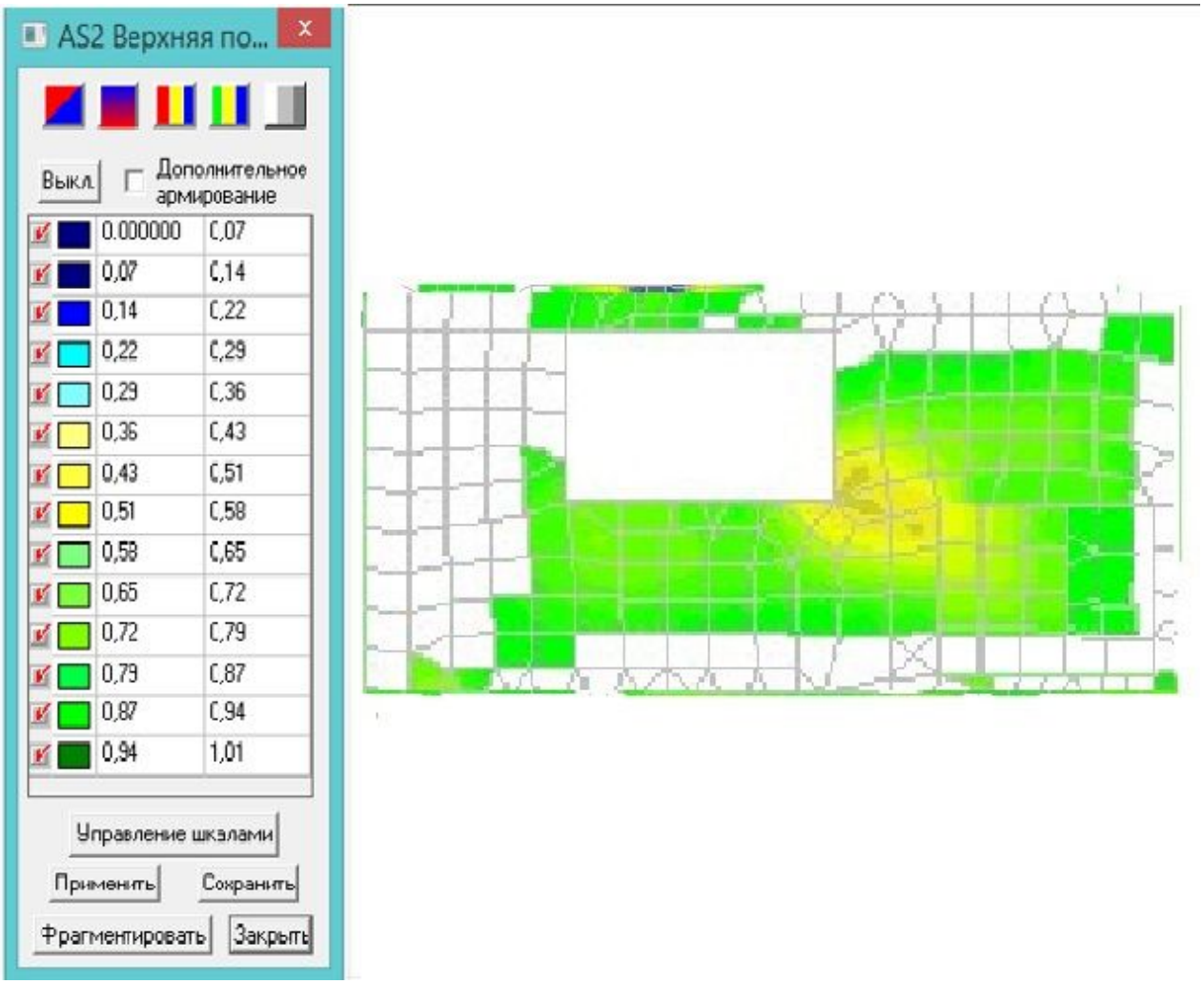


Рисунок 2.4 – Нижняя арматура по оси Y

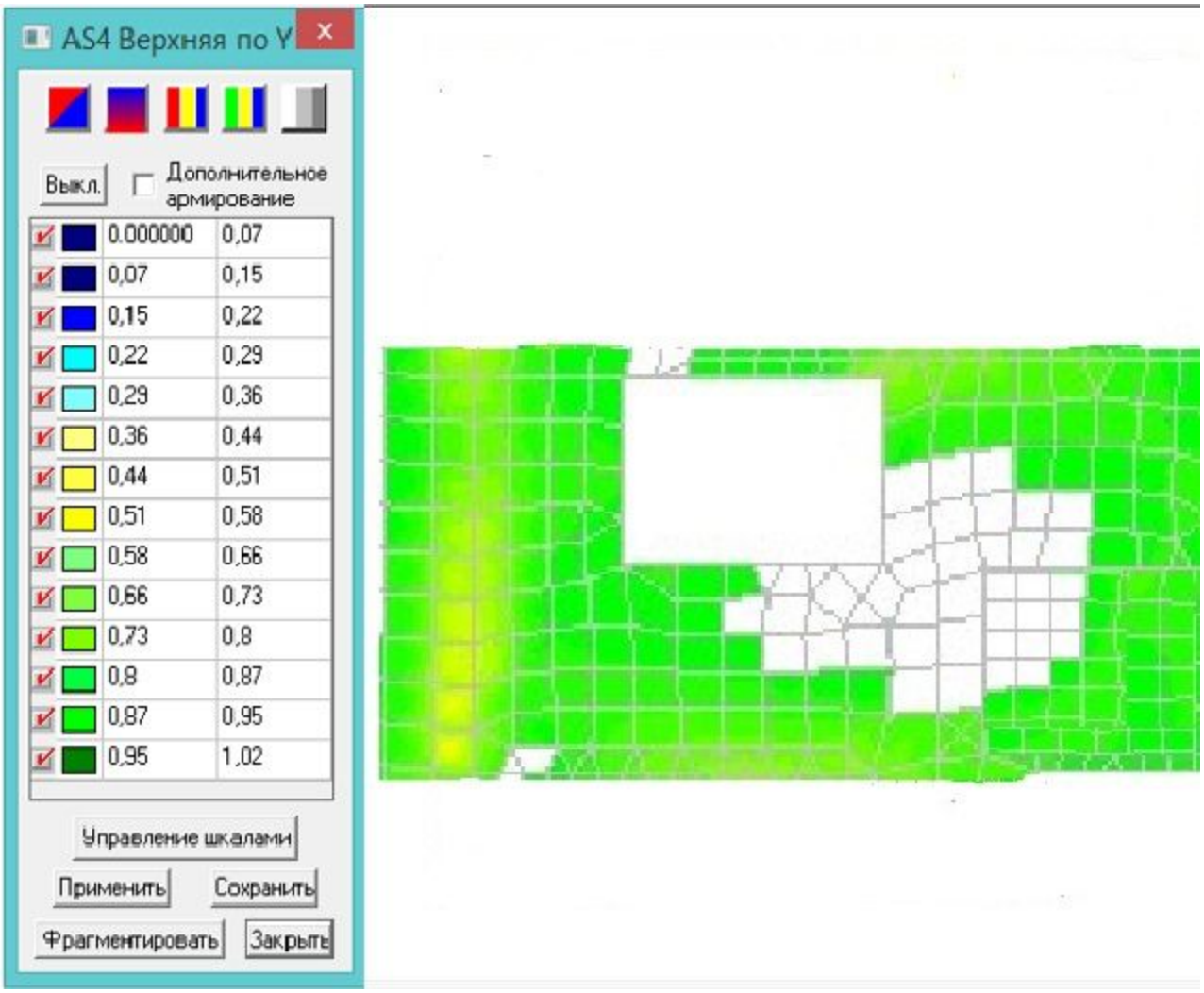


Рисунок 2.5 – Верхняя арматура по оси Y.

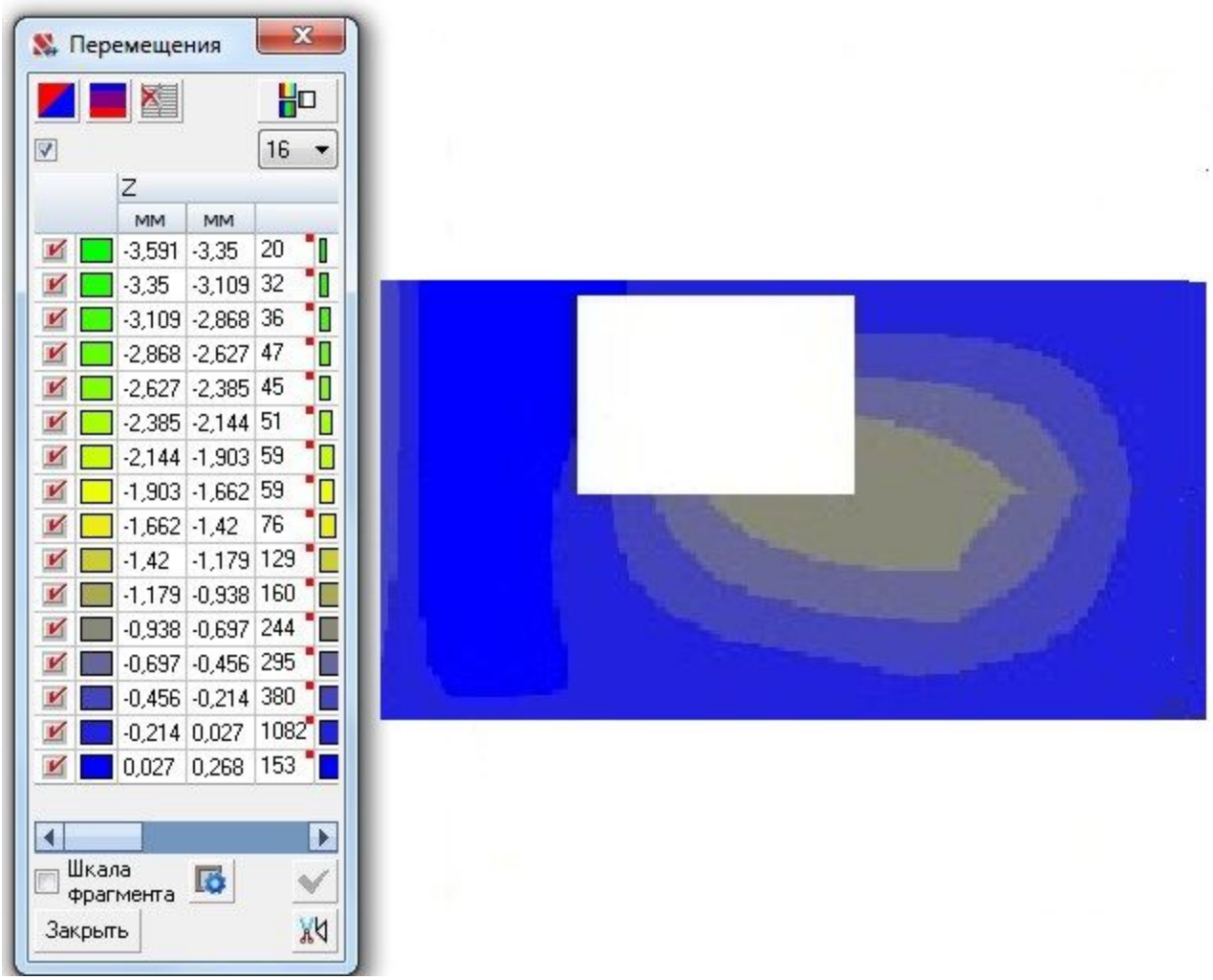


Рисунок 2.6 – Изополя перемещений по оси Z.

Монолитный участок толщиной 80 мм армируется верхними и нижними сетками.

В результате расчетов программного комплекса SCAD получаем, что нижние арматурные сетки по ГОСТ 23279-85 из арматурных стержней ∅6 А-400 с шагом 200 мм на опорах и в пролетах. Верхние арматурные сетки из арматурных стержней ∅6 А-240 с шагом 200 мм .

2.4 Расчет кирпичного простенка в осях 4-5 по ряду А

2.4.1 Исходные данные

Выполняем расчёт для самого нагруженного кирпичного простенка – стены. Внутренний несущий слой кирпичной кладки толщиной 380 мм выполнен из керамического кирпича марки М125 на цементно-песчаном растворе марки М150. Высота 1–го этажа – 3,0м. В стене имеются оконные проёмы размером 1,81х1,81м..

2.4.2 Сбор нагрузок на простенок

Расчетная постоянная нагрузка от веса стены, слоя внутренней штукатурки толщиной 20 мм, слоя утеплителя толщиной 100 мм.

$$N_c = [(H_{\text{к}} - H_{2\text{эт}} + 0{,}9) \cdot \text{В} - b_{\text{ок}} \cdot h_{\text{ок}}] \cdot \gamma_{\text{п}} \cdot (\rho \cdot h \cdot \gamma_{f1} + \rho_{\text{л}} \cdot h_{\text{л}} \cdot \gamma_{f2} +$$

$$+\rho_{\text{ут}} \cdot \delta_{\text{ут}} \cdot \gamma_{f3} + \rho_{\text{шт.}} \cdot \delta_{\text{шт.}} \cdot \gamma_{f4}),$$

где $H_к -$ высотная отметка карниза;
$H_{2эт} -$ отметка чистого пола второго этажа;
0,9 м - расстояние от уровня чистого пола второго этажа до верха простенка первого этажа;
$B = 3{,}24м -$ ширина грузовой площади;
$\gamma_n = 1{,}0 -$коэффициент надежности по назначению для здания нормального уровня ответственности;
$\gamma_f -$ коэффициент надежности по нагрузки (таблица 7.1 СП 20.13330.2011);
$\rho = 18\,кН/м^3 -$удельный вес кладки из глиняного обыкновенного кирпича на цементно-песчаном растворе;
$\rho_л = 14\,кН/м^3 -$ удельный вес кладки из лицевого кирпича на цементно-песчаном растворе;
$\rho_{ут} = 0{,}35\,кН/м^3 -$ удельный вес утеплителя;
$\delta_{ут} -$ толщина утеплителя;
$\rho_{шт} = 18\,кН/м^3 -$удельный вес штукатурки из смешанного раствора;
$\delta_{шт.} = 20\,мм -$ толщина слоя внутренней штукатурки.

$$N_c = [(7{,}4 - 3{,}45 + 0{,}9) \cdot 3{,}63 - (2{,}20 \cdot 1{,}43 + 1{,}9 \cdot 0{,}9/2)] \cdot 1{,}0 \cdot$$

$$(18 \cdot 0{,}38 \cdot 1{,}1 + 14 \cdot 0{,}12 \cdot 1{,}1 + 0{,}35 \cdot 0{,}14 \cdot 1{,}2 + 18 \cdot 0{,}02 \cdot 1{,}3) =$$

$$134{,}50 \text{ кН}.$$

Определение нагрузок передаваемых от покрытия междуэтажных перекрытий приведено в таблицах 3, 4 и 5.
Таблица 3 - Нормативные и расчетные нагрузки от кровли

Нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	γ_f	Расчетная нагрузка кН/м^2
1	2	3	4
От материалов кровли: Постоянная: - Обрешётка и стропила;	0,20	1,1	0,22
Итого:	0,26		0,29
Временная снеговая нагрузка	1,72	1,4	2,40
Полная:	1,98	1,2	2,69

Таблица 4 - Нормативные и расчетные нагрузки от перекрытия 2-го этажа

Нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	γ_f	Расчетная нагрузка кН/м^2
2	3	4	5
Постоянная: - Цементно-песчаная стяжка из раствора $\delta = 30$ мм; $\rho = 18$ кН/м^3 (0,03·18,0);	0,54	1,3	0,70
- Теплоизоляция – минераловатные плиты ρ=1,25кН/м^3, δ = 200мм (0,20·1,25);	0,25	1,2	0,30
- Ж.б. пустотная плита перекрытия, δ=220мм	3,40	1,1	3,74
Итого:	4,19		4,74
Временная полезная нагрузка	1,50	1,3	1,95
Полная:	5,69	1,2	6,69

Таблица 5 - Нормативные и расчетные нагрузки от перекрытия 1-го этажа

Нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	γ_f	Расчетная нагрузка кН/м^2
2	3	4	5
Постоянная: - Керамическая плитка δ = 13 мм, γ = 22,00 кН/м^3, (0,013·22,0). - Цементно-песчаная стяжка из раствора δ = 30 мм, γ = 18,00 кН/м^3, (0,03·18,0). - Керамзитобетон δ = 50 мм, γ = 8,00 кН/м^3, (0,05·8,0). - Ж.б. пустотная плита перекрытия, δ=220мм	0,29 0,54 0,40 3,40	1,2 1,3 1,3 1,1	0,35 0,70 0,52 3,74
Итого:	4,63		5,31
Временная полезная нагрузка	1,50	1,3	1,95
Полная:	6,13	1,2	7,26

Расчетная нагрузка на простенок, передаваемая с перекрытия первого этажа $N_{пер1} = g_{мп} \cdot (L/2 - a) \cdot B = 7{,}26 \cdot (4{,}32/2 - 0{,}13) \cdot 3{,}24 = 47{,}75\ кН$, где $a = 130\ мм -$ величина опирания плит перекрытия на стену.

Расчетная нагрузка на простенок, передаваемая с перекрытия 16-го этажа $N_{пер2} = g_{мп} \cdot (L/2 - a) \cdot B = 6{,}69 \cdot (4{,}32/2 - 0{,}13) \cdot 3{,}24 = 44{,}00\ кН$.

Расчетная нагрузка на простенок, передаваемая с покрытия

$N_{покр} = g_{покр} \cdot (L/2 - a) \cdot B = 2{,}69 \cdot (4{,}32/2 - 0{,}13) \cdot 3{,}24 = 17{,}69\ кН$.

Определяем суммарную нагрузку на простенок от вышележащих этажей:

$N_1 = N_c + N_{пер2} + N_{покр} = 134{,}50+44{,}00+17{,}69 = 196{,}19$кН.

Расчетная продольная сила в сечении простенка:

$N_I = N_1 + N_{пер1} = 196{,}19 + 47{,}75 = 243{,}94$ кН.

Расчетный изгибающий момент:

$M_I = N_{пер1} \cdot e_{пер1} = 47{,}75 \cdot 0{,}125 = 5{,}97 кН$ кН·м.

2.4.3 Проверка несущей способности простенка первого этажа

Выполним расчет кирпичного простенка как внецентренно сжатого элемента в соответствии с указаниями СП 15.13330.2012 по формуле:

$$N \leq m_g \cdot \varphi_1 \cdot R \cdot A_c \cdot w$$

где A_c - площадь сжатой части сечения, определяемая из условия, что ее центр тяжести совпадает с точкой приложения расчетной продольной силы N. Положение границы площади A_c определяется из условия равенства нулю статического момента этой площади относительно ее центра тяжести для прямоугольного сечения:

$$A_c = A \cdot \left(1 - 2 \cdot \frac{e_0}{h}\right)$$

где A - площадь сечения элемента:

$A = 1{,}81 \cdot 0{,}38 = 0{,}69 м^2$

h - высота сечения в плоскости действия изгибающего момента, h=0,38м;

e_0 – эксцентриситет приложения нагрузки:

$$e_0 = \frac{M_I}{N_I} = \frac{5{,}97}{243{,}94} = 0{,}024 м.$$

$$A_c = 0{,}69 \cdot \left(1 - 2 \cdot \frac{0{,}024}{0{,}380}\right) = 0{,}60 м^2.$$

R - расчетное сопротивление кладки сжатию, по таблице 2 СП 15.13330.2012, для для кирпича М125, раствора М150, R=2,2 МПа;

$$\varphi_1 = \frac{\varphi + \varphi_c}{2}$$

где φ - коэффициент продольного изгиба для всего сечения в плоскости действия изгибающего момента, определяемый в зависимости от λ_h по таблице19 СП 15.13330.2012 при упругой характеристике кладки $\alpha = 1000$;

$$\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{3{,}45}{0{,}38} = 9{,}08$$

где $l_0 = H_{1эт} = 3{,}45$м;

φ_c - коэффициент продольного изгиба для сжатой части сечения, определяемый в зависимости от λ_{hc} по таблице19 СП 15.13330.2012.

$$\lambda_{hc} = \frac{H}{h_c} = \frac{3{,}45}{0{,}332} = 10{,}39$$

H – фактическая высота рассчитываемого участка стены H=3,45м;

h_c – высота сжатой части поперечного сечения A_c в плоскости действия изгибающего момента.

$h_c = h - 2 \cdot e_0 = 0{,}38 - 2 \cdot 0{,}024 = 0{,}332$м.

$\varphi_c = 0{,}87$;

$\varphi = 0{,}90$.

$$\varphi_1 = \frac{0{,}87 + 0{,}90}{2} = 0{,}885.$$

m_g – принимаемый равным 1;

w - коэффициент, определяемый по формуле:

$$w = 1 + \frac{e_0}{h} = 1 + \frac{0{,}024}{0{,}38} = 1{,}06$$

$$N = 243,94кН < m_q \cdot \varphi_1 \cdot R \cdot A_c \cdot \omega = 1 \cdot 0,885 \cdot 2,2 \cdot 10^3 \cdot 0,60 \cdot 1,06 = 1238,29кН.$$

Несущая способность простенка первого этажа обеспечена.

3.1 Определение недостающих характеристик грунта

Инженерно-геологический разрез.

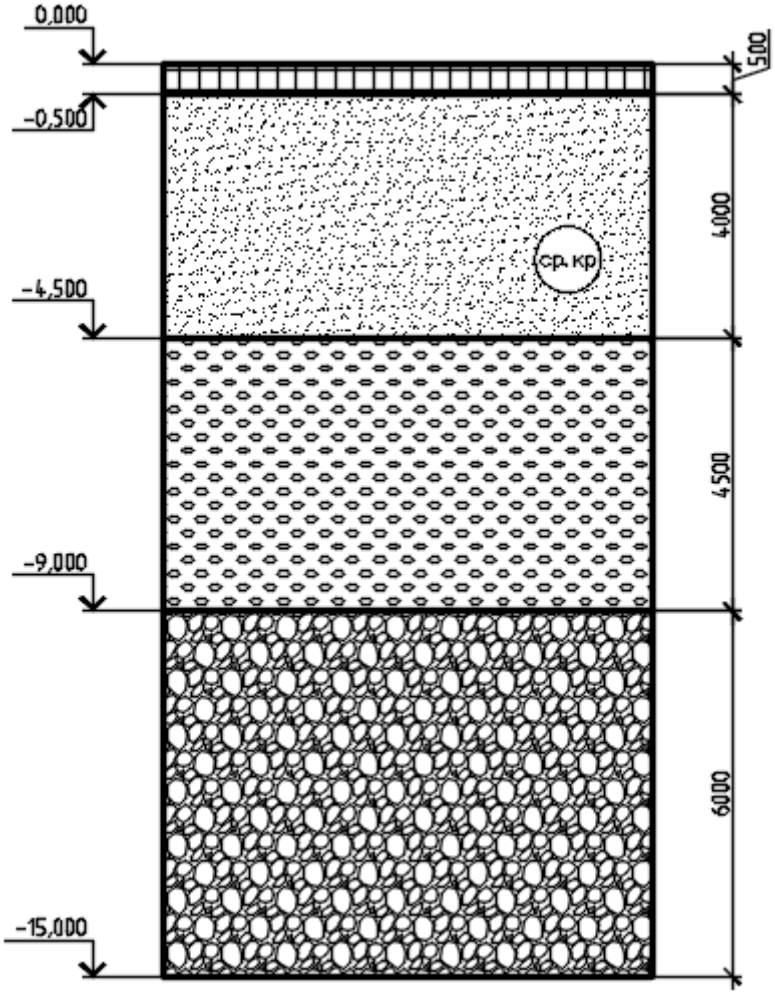


Рисунок 3.1 - Инженерно-геологический разрез

Условные обозначения:

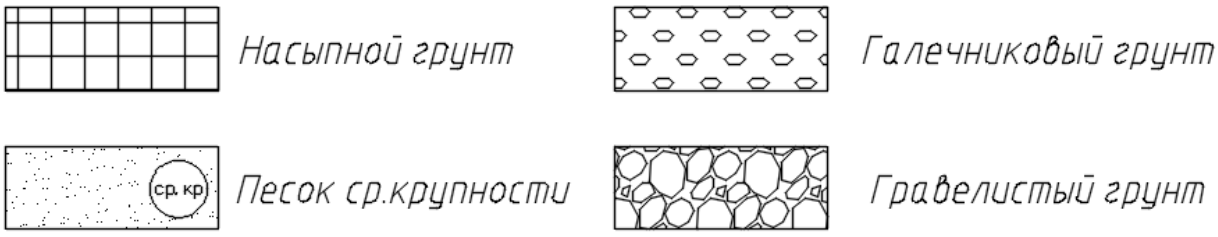


Таблица 3.1 - Характеристика грунта основания

№ ИГЭ	Полное наименование грунта	Мощность слоя, м	W	ρ, т/м^3	ρ_s, т/м^3	ρ_d, т/м^3	e	S_r	γ, кН/м^3	γ_{sb}, кН/м^3	W_P	W_L	I_L	c, кПа	φ, град	E, МПа	R_o, кПа
1	Насыпной грунт	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Песок ср. крупности, ср. плотности, маловлажный	4	16	1,87	2,66	1,61	0,65	0,5	18,7	-	-	-	-	5	35	30	400
3	Галечниковый грунт, плотный, влажный	4,5	0,1	1,8	-	-	0,42	0,73	18	-	-	-	-	2	43	50	500
4	Гравелистый грунт	6	-	2	-	-	0,45	-	-	-	-	-	-	2	43	50	500

где W - влажность; ρ - плотность грунта; ρ_s - плотность твердых частиц грунта; ρ_d - плотность сухого грунта; e – коэффициент пористости грунта; S_r - степень водонасыщения; γ - удельный вес грунта; γ_{sb} - удельный вес грунта, ниже уровня подземных вод; W_P - влажность на границе раскатывания; W_L - влажность на границе текучести; I_L - показатель текучести; I_p – число пластичности; c – удельное сцепление грунта; φ - угол внутреннего трения; E – модуль деформации; R_o – расчетное сопротивление грунта.

3.2 Анализ грунтовых условий

1. Здание не имеет подвалов и других заглубленных помещений и сооружений.
2. В качестве слоя для опирания принимаем песок ср. крупности.
3. Грунты не пучинистые.
4. Расчетная глубина сезонного промерзания равна: df = df,n·kh = 227·0,7 = 158,9 см, где df,n – нормативная глубина сезонного промерзания грунта: для г. Красноярск – 2,27 см для песков ср.крупности, kh = 0,7 – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения.

3.3 Проектирование монолитного ленточного фундамента неглубокого заложения. Выбор глубины заложения фундамента

Здание не имеет подвалов и других заглубленных помещений и сооружений.

2 Фундамент разрабатывается под стены двухэтажного ресторана из кирпича отметка верха фундамента – 0,150 м.

3 Глубина промерзания грунта: df = df,n·kh = 2,27·0,7 = 1,58 м.

4 Принимаем глубину заложения (-1,650) м, высота фундамента – 1,5 м.

3.4 Сбор нагрузок

Таблица 3.2 - Сбор нагрузок на внутреннюю стену

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, $м^2$	Нормативная нагрузка, $т/м^2$	γ_f	Расчетная нагрузка, т
	Постоянные нагрузки				
I	**Нагрузка от конструкции покрытия**				
	Плита покрытия ж/б	34,5	1,2	1,1	45,54
	Покрытие	34,5	0,06	1,2	2,484
	Итого				**48,024**
	Итого на 1 пог.м. стены, т				**48,024**
II	**Нагрузка от конструкций 1-2го этажа**				
1	Кирпичная стена, 380 мм	l=1,0 м	0,8	1,1	0,88
	Итого				**0,88**
	Итого на 1 пог.м. стены, т.				**0,88**
	Расчетное значение снеговой нагрузки	**34,5**	**0,2**	**1,4**	**9,66**
	Итого на 1 пог.м. стены, т				**9,66**
	Итого на 1 пог.м. стены, т				**58,56**

Таблица 3.3 - Сбор нагрузок на внешнюю стену

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, $м^2$	Нормативная нагрузка, $т/м^2$	γ_f	Расчетная нагрузка, т
	Постоянные нагрузки				

I	**Нагрузка от конструкции покрытия**				
	Плита покрытия ж/б	20,25	1,2	1,1	26,73
	Покрытие	20,25	0,06	1,2	1,458
	Итого				**28,2**
	Итого на 1 пог.м. стены, т				**28,2**
II	**Нагрузка от конструкций 1-2го этажа**				
1	Кирпичная стена	l=1,0 м	1,2	1,1	1,32
2	Утеплитель	l=1,0 м	0,035	1,2	0,042
	Итого				**1,362**
	Итого на 1 пог.м. стены, т.				**1,362**
	Расчетное значение снеговой нагрузки	**20,25**	**0,2**	**1,4**	**5,67**
	Итого на 1 пог.м. стены, т				**5,67**
	Итого на 1 пог.м. стены, т				**35,23**

3.5 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления

Под внутренние стены:

В первом приближении предварительно ширину плиты ленточного фундамента определяем по формуле:

$$b = \frac{\Sigma N_{II}}{R_o - d \cdot \gamma_{ср}} = \frac{585,6}{400 - 1,65 \cdot 20} = 1,59 \text{ м}; \qquad (1)$$

где b – ширина ленточного фундамента; $\gamma_{ср}$ = 20кН/м^3 – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах; d = 1,65 м – глубина заложения фундамента; R_0 = 400 кПа – условно принятое расчетное сопротивление в первом приближении.

С целью обеспечения запаса работы конструкции, а так ж конструктивных требований принимаем в первом приближении ширину фундамента 1,8 м.

Тогда среднее расчетное сопротивление грунта основания:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \left[M_y k_z b \gamma_{II} + M_q d \gamma'_{II} + M_c c_{II} \right]; \qquad (2)$$

где γ_{c1} =1,25 и γ_{c2} = 1,1 – коэффициенты условия работы, принятые по табл.3. [3]; k = 1,1 – коэффициент, учитывающий надежность определения характеристик с и φ; Mγ = 1,68, Mg = 7,71, Mc = 9,58 – коэффициенты зависящие от φ, принятые по табл.4 [3]; k_z – коэффициент, принимаемый равным 1,0 при ширине фундамента b < 10м; γ_{II} = 18,35 - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м^3; γ'_{II} = 18,7 - то же, залегающих выше подошвы, кН/м^3; c_{II} = 1 кПа - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента. Согласно посчитанных характеристикам вычислим R по формуле 2:

$$R = \frac{1{,}25 \cdot 1{,}1}{1{,}1}[1{,}68 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}8 \cdot 18{,}35 + 7{,}71 \cdot 1{,}65 \cdot 18{,}7 + 9{,}58 \cdot 5] = 345 \text{ кПа};$$

R =387 кПа > R_0 = 400 кПа, не более чем на 15% (3,25 %).

Окончательно принимаем ширину плиты ленточного фундамента под наиболее нагруженные стены: b = 1.8 м.

Под внешние стены:

В первом приближении предварительно ширину плиты ленточного фундамента определяем по формуле:

$$b = \frac{\Sigma N_{II}}{R_o - d \cdot \gamma_{ср}} = \frac{352{,}3}{400 - 1{,}65 \cdot 20} = 0{,}98 \approx 1{,}2 \text{ м}; \qquad (1)$$

где b – ширина ленточного фундамента; $\gamma_{ср}$ = 20кН/м^3 – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах; d = 1,65 м – глубина заложения фундамента; R_0 = 400 кПа – условно принятое расчетное сопротивление в первом приближении.

С целью обеспечения запаса работы конструкции принимаем в первом приближении ширину фундамента 1,2 м.

Тогда среднее расчетное сопротивление грунта основания:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k}\left[M_y k_z b \gamma_{II} + M_q d \gamma'_{II} + M_c c_{II}\right]; \qquad (2)$$

где γ_{c1} =1,25 и γ_{c2} = 1,1 – коэффициенты условия работы, принятые по табл.3. [3]; k = 1,1 – коэффициент, учитывающий надежность определения характеристик с и φ; Mγ = 1,68, Mg = 7,71, Mc = 9,58 – коэффициенты зависящие от φ, принятые по табл.4 [3]; k_z – коэффициент, принимаемый равным 1,0 при ширине фундамента b < 10м; γ_{II} = 18,35 - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м^3; γ'_{II} = 18,7 - то же, залегающих выше подошвы, кН/м^3; c_{II} = 1 кПа - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента. Согласно посчитанных характеристикам вычислим R по формуле 2:

$$R = \frac{1{,}25 \cdot 1{,}1}{1{,}1}[1{,}68 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}2 \cdot 18{,}35 + 7{,}71 \cdot 1{,}65 \cdot 18{,}7 + 9{,}58 \cdot 5] = 387 \text{ кПа};$$

R = 366 кПа > R_0 =400 кПа, не более чем на 15% (8,5 %).

Окончательно принимаем ширину плиты ленточного фундамента под внутренние стены: b = 1,2 м.

3.6 Приведение нагрузок к подошве фундамента

Приведем нагрузки к подошве ленточного фундамента для проверки условия прочности грунта основания

Под внутренние стены:

$N_I' = N_k + N_ф = N_k + b \cdot d \cdot \gamma_{ср} = 585{,}6 + 1{,}8 \cdot 1{,}65 \cdot 20 = 645$ кН;

Под внешние стены:

$N_I' = N_k + N_ф = N_k + b \cdot d \cdot \gamma_{ср} = 352{,}3 + 1{,}2 \cdot 1{,}65 \cdot 20 = 391{,}9$ кН;

3.7 Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента

Проверим выполнения условий.

$P_{ср} < R$ (3)

Под наиболее нагруженные стены $A = b \cdot l = 1{,}8 \cdot 1 = 1{,}8$ м^2.

Под внутренние стены $A = b \cdot l = 1{,}2 \cdot 1 = 1{,}5$ м^2.

Проверим выполнение условий по формуле 3:

Под внетренние стены:

$$P_{ср} = \frac{N'}{A} = \frac{645}{1{,}8} = 358{,}8 \text{ кПа} < R = 387 \text{ кПа};$$

Под внешние стены:

$$P_{ср} = \frac{N'}{A} = \frac{391{,}9}{1{,}2} = 326{,}6 \text{ кПа} < R = 366 \text{ кПа};$$

Окончательно принимаем ширину ленточного фундамента под внешние стены b = 1,8 м, под внутренние стены b = 1,2 м.

3.9 Подсчет объемов работ и стоимости ФМЗ

Таблица 3.4 - Подсчет объемов работ на монолитный ленточный фундамент

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед.изм.	Всего	Ед.изм.	Всего
1-168	Разработка грунта 1 гр. экскаватором	1000м^3	0,02	91,2	1,82	8,33	0,17
1-935	Ручная доработка грунта 1 гр.	м^3	6,5	0,69	4,49	0,25	1,63
6-2	Устройство подбетонки	м^3	14,15	39,1	415,59	1,37	19,39
6-6	Устройство монолитного фундамента	м^3	212,6	40,94	8191,4	4,1	871,66
	Стоимость арматуры	т	0,74	360	177,6	-	-
1-255	Обратная засыпка 1 гр. грунта бульдозером	1000м^3	0,007	14,9	0,1	-	-

Итого:	8791,1		892,8

3.10 Проектирование свайного ленточного фундамента. Выбор высоты ростверка и длины свай

Высота ростверка hp должна быть кратной 300мм, принимаем hp = 0,6 м, dp= -0,750 м.

В качестве несущего слоя принимаем галечниковый грунт.

Заглубление свай в галечник должно быть не менее 0,5 м, поэтому длину свай принимаем 5 м.

Отметка нижнего конца сваи –5,700.

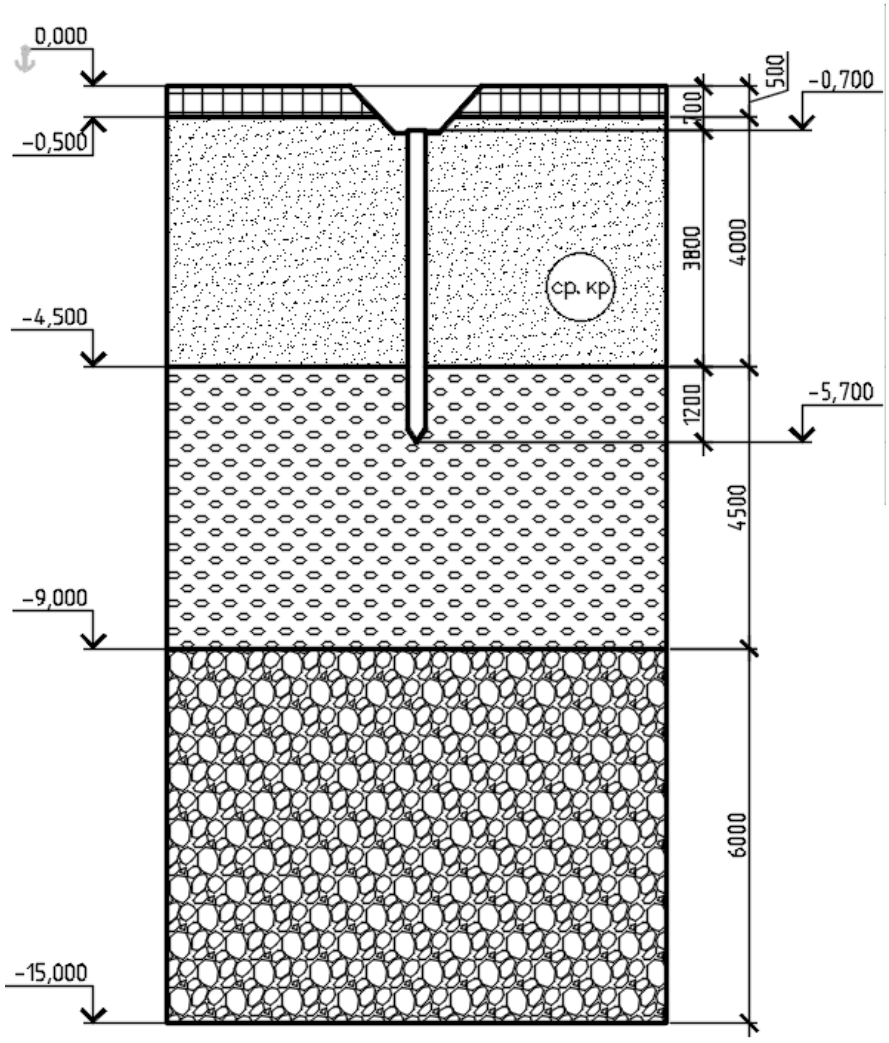


Рисунок 3.4 – Схема к назначению длины забивной сваи

3.11 Определение несущей способности свай

Проведем расчет свайного фундаменты из забивных свай.

Несущая способность F_d кН (тс) сваи длинной 5 м.

$$F_d = \gamma_c \, (\gamma_{cR} \, RA + \mu \sum \gamma_{cf} \, f_i \, h_i),$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, γ_c = 1 [п.7.2.2, СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты];

A – площадь опирания на грунт сваи, м^2, принимаемая для свай сплошного сечения равной площади поперечного сечения, 0,3х0,3=0,09м^2 (п.7.2.2 [СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты]);

γ_{cR} – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи, γ_{cR} = 1 (п.7.2.2 [СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты]);

μ – периметр поперечного сечения сваи, 0,3х4 = 1,2 м;

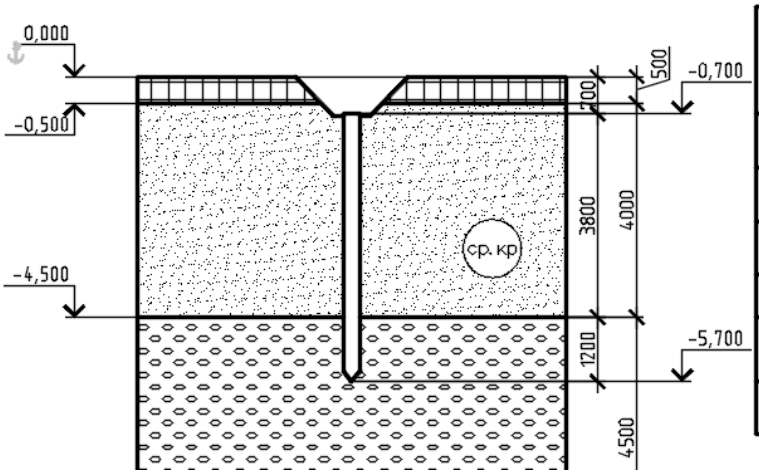
γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи, γ_{cf}= 1 (п.7.2.2, табл.7.6 [СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты]);

f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах i-го слоя грунта (п.7.2.2, табл.7.3 [СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты]);

h_i – толщина i-го слоя грунта, м (п.7.2.2 [СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты]);

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаем по таблице – 7765 кПа. (п.7.2.2, табл.7.2 [СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты]).

Таблица 3.5 - Определение несущей способности свай



Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя	fi, кПа	fihi, кН
1.0	1.2	36.4	36.4
1.0	2.2	43.2	43.2
1.0	3.2	49	49
0.8	4.1	53.3	42,64
1.2	5.1	56.2	67,44
	до острия – 5.7 м R=7765 кПа		Σ=238,68 кН

$$F_d = 1[1 \cdot 7765 \cdot 0{,}09 + 1{,}2 \cdot 1 \cdot 238{,}68] = 985{,}3 \text{ кН}$$

Основное условие проектирования свайных фундаментов

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k},$$

где $N_{св}$ – расчетная нагрузка на сваю от здания, кН;

F_d – несущая способность сваи, кН;

γ_k - коэффициент надежности, принимают равным 1,4;

$\frac{F_d}{\gamma_k}$ - допускаемая нагрузка на сваю.

Допустимая нагрузка на одну висячую сваю равно:

$N_{\text{св}} = \frac{985,3}{1,4} = 703,7$ кН. Принимаем ограничение – 600 кН.

3.12 Определение количества свай на 1 погонный метр фундамента

Под наиболее нагруженные внешние стены

Количество свай определяем по формуле:

$$\text{n} = \frac{\text{N}}{\text{F}_\text{d}/\gamma_\text{k} - 0,9 \cdot \text{h}_\text{p} \cdot \gamma_\text{ср} - 1,1 \cdot 10 \cdot \text{g}_\text{св}}$$

где n – количество сваи в кусте;

$\text{N}^{\text{I}}_{\text{max}}$– максимальная нагрузка;

$\text{g}_\text{св}$– количество сваи в кусте; $\gamma_\text{ср} = 20$ кН/м3 – усредненный удельный вес ростверка и грунта на его обрезах.

Количество висячих свай на 1 п.м. для внутренней стены равно:

$$\text{n} = \frac{352,3}{600 - 0,9 \cdot 0,6 \cdot 20 - 1,1 \cdot 11,5} = 0,58 \text{ свай } \approx 1 \text{ свая}$$

Под внутренние стены

Количество висячих свай на 1 п.м. для внутренней стены равно:

$$n = \frac{585,6}{600 - 0,9 \cdot 0,6 \cdot 20 - 1,1 \cdot 11,5} = 0,97 \text{ свая } \approx 1 \text{ свая}$$

3.13 Определение расстояния между осями соседних свай

Для рядовых свайных фундаментов определяется шаг свай в местах действия максимальной нагрузки на фундамент:

$$a = \frac{\frac{\gamma_0 F_d}{\gamma_n \gamma_k} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}}{N_i + 1,1 \cdot 0,7 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}} = \frac{1 \cdot 600 \cdot 1,4 - 1,1 \cdot 10 \cdot 1,83}{585,6 + 1,1 \cdot 0,7 \cdot 0,15 \cdot 20} = 1,4 \text{ м}$$

где Ni- погонная нагрузка на рядовой фундамент, кН/м;

$0,7 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}$- погонная нагрузка от ростверка (0,7 м - осредненная ширина ростверка, dp- глубина заложения ростверка м; $\gamma_{ср}$= 20 кН/м3), 1,1- коэффициент надежности по нагрузке, $g_{св}$-масса свай, m.

3.14 Конструирование ростверка.

Ширину ростверка принимают в зависимости от ширины стен, свет ростверка за грань сваи должен быть не менее 100 мм. Ширина сваи 300 мм.

Сваи расположены в 1 ряд. Расстояние между сваями в осях 1400 мм. Принимаем ширину ростверка 500 мм. Высота ростверка 600 мм.

Подбор арматуры производим в программе Арбат.

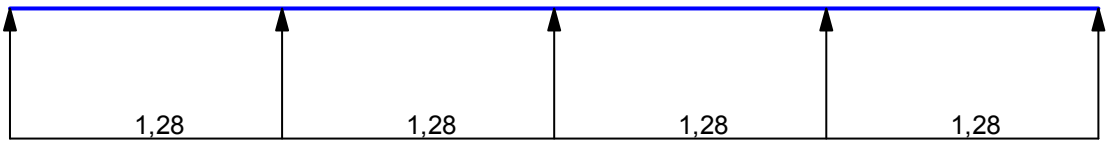
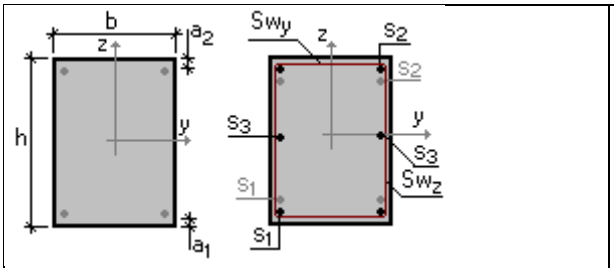


Рисунок 3.5 - Конструктивное решение

Таблица 3.6 – Сечение



b = 600 мм
h = 600 мм
a_1 = 20 мм
a_2 = 20 мм

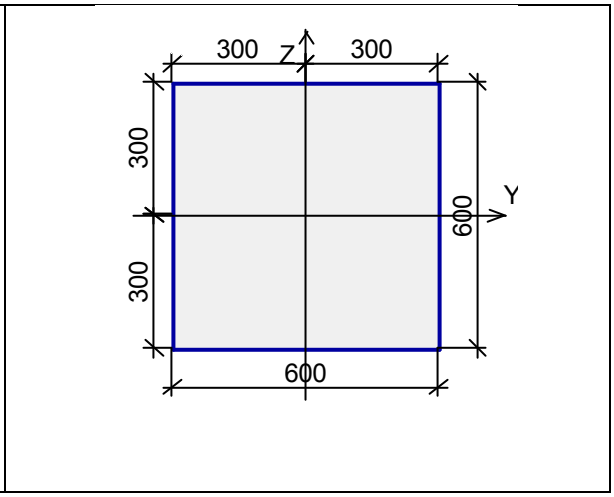


Таблица 3.6 – Нагрузка на участки

	Тип нагрузки	Величина	
	пролет 1, длина = 1,28 м		
		58,56	Т/м
	пролет 2, длина = 1,28 м		
		58,56	Т/м
	пролет 3, длина = 1,28 м		
		58,56	Т/м
	пролет 4, длина = 1,28 м		
		58,56	Т/м

Таблица 3.7 – Схема загружения

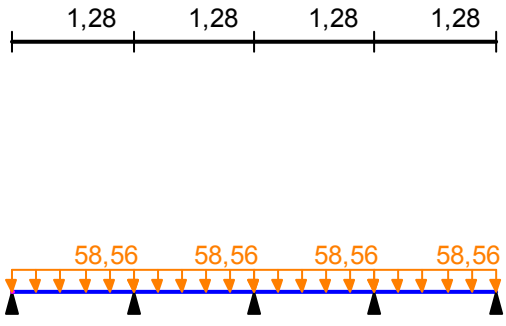
Загружение 1 - постоянное Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1


Таблица 3.8 – Опорные реакции

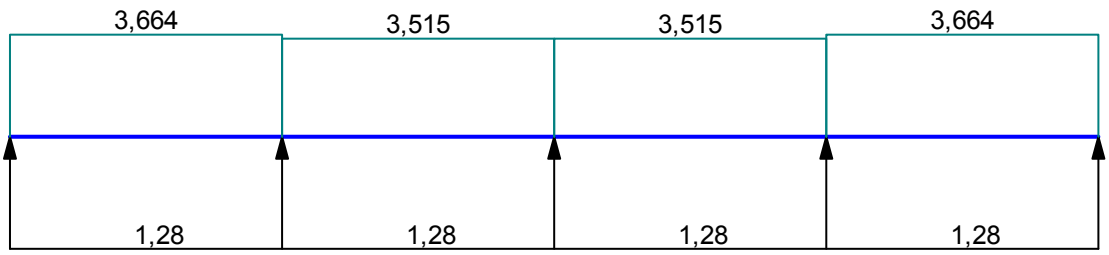
	Опорные реакции				
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Сила в опоре 3	Сила в опоре 4	Сила в опоре 5
	Т	Т	Т	Т	Т
по	29,448	85,665	69,603	85,665	29,448

	Опорные реакции				
	Сила в опоре 1	**Сила в опоре 2**	**Сила в опоре 3**	**Сила в опоре 4**	**Сила в опоре 5**
	Т	**Т**	**Т**	**Т**	**Т**
критерию M_{max}					
по критерию M_{min}	29,448	85,665	69,603	85,665	29,448
по критерию Q_{max}	29,448	85,665	69,603	85,665	29,448
по критерию Q_{min}	29,448	85,665	69,603	85,665	29,448

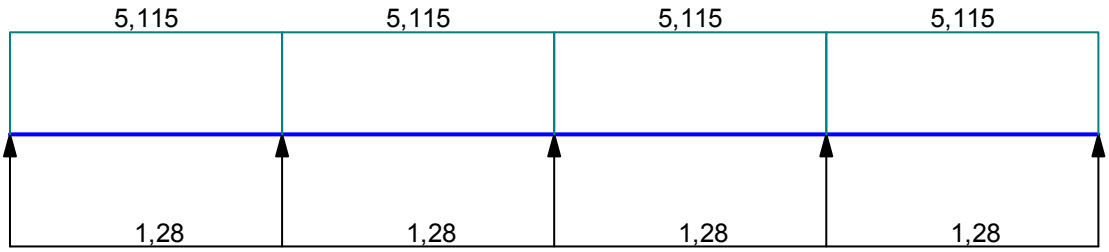
Таблица 3.9 – Результаты подбора арматуры

Пролет	Участок	Тип	Несимметричное армирование			Симметричное армирование		Поперечная арматура	
			AS_1	AS_2	%	AS_1	%	AS_{w1}	шаг
			$см^2$	$см^2$		$см^2$		$см^2$	мм
пролет 1	1	суммарная	3,664	5,115	0,252	5,115	0,294	1,925	100
		трещины							
пролет 2	1	суммарная	3,515	5,115	0,248	5,115	0,294	1,566	100
		трещины							
пролет 3	1	суммарная	3,515	5,115	0,248	5,115	0,294	1,566	100
		трещины							
пролет 4	1	суммарная	3,664	5,115	0,252	5,115	0,294	1,925	100
		трещины							

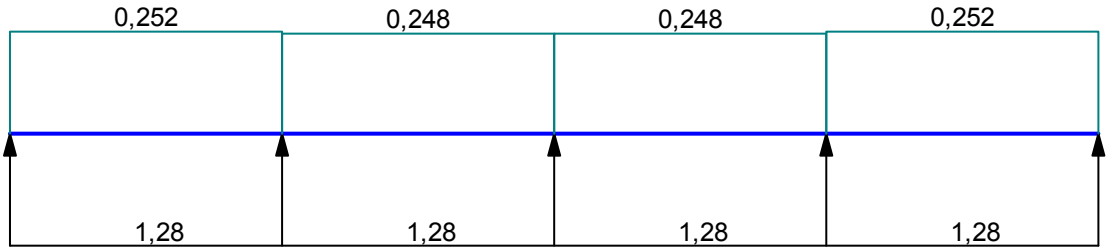
Площадь S1 (несимметричная) - см2



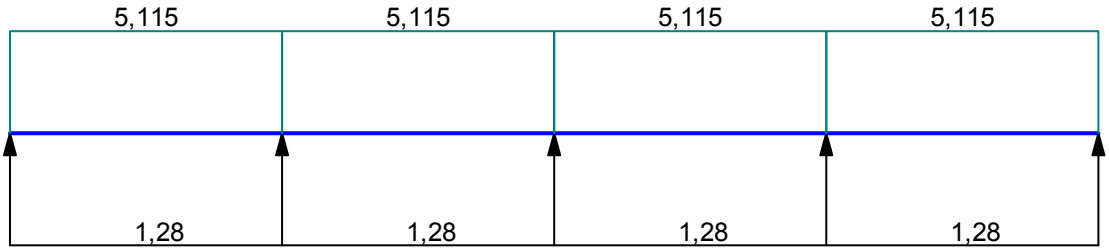
Площадь S2 (несимметричная) - см2



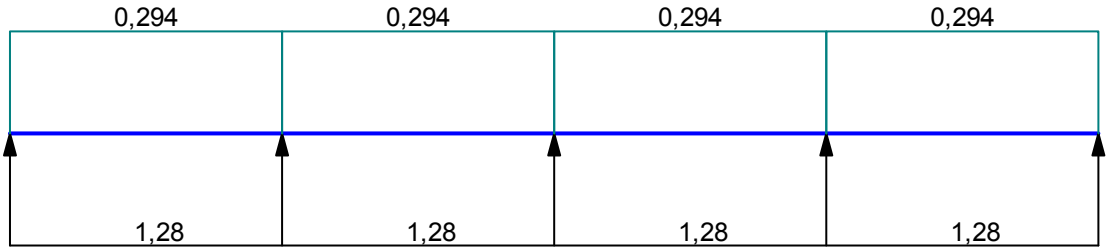
% несимметричного армирования



Площадь S1 (симметричная) - см2



% симметричного армирования



3.15 Подбор сваебойного оборудования и назначение контрольного отказа.

Для забивки свай принимается штанговый дизель-молот.

Отношение массы ударной части молота $\mathbf{m_4}$ к массе сваи $\mathbf{m_2}$ должно быть не менее 1,25. Так как $\mathbf{m_2}$ = 0,8 т, минимальная масса молота $\mathbf{m_4}$ = 1,25·1,15 = 14,3 т. Принимаем массу молота $\mathbf{m_4}$ = 1,8 т (молот дизельный сваебойный трубчатый СП-996).

Отказ определяется следующим образом

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0{,}2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3},$$

где несущую способность сваи принимаю F_d = 600 кН;

энергию удара E_d = 45,4 кДж;

полную массу молота $m_1 = m_4$ = 1,8 т;

массу наголовника m_3 = 0,2 т;

η – коэффициент, принимаемый для железобетонных свай 1500 кН/м^2.

$$S_a = \frac{600 \cdot 1500 \cdot 0{,}09}{600 \cdot (600 + 1500 \cdot 0{,}09)} \cdot \frac{2{,}28 + 0{,}2(0{,}8 + 0{,}2)}{2{,}28 + 0{,}8 + 0{,}2} = 0{,}006 \text{ м} = 0{,}6 \text{ см};$$

Расчетный отказ сваи должен находиться в пределах 0,5 см ≤ S_a < 1 см. Так как 0,5 см ≤ 0,6 см < 1 см, то условие выполняется. Следовательно, молот выбран верно.

3.16 Подсчет объемов работ и стоимости свайного фундамента

Таблица 3.10 – Стоимость и трудоемкость возведения свайного фундамента

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед.изм.	Всего	Ед.изм.	Всего
1-230	Разработка грунта 1 гр. бульдозером	1000 м^3	0,05	33,8	1,69	-	-
1-935	Ручная доработка грунта 1 гр.	м^3	6,5	7,48	48,62	1,25	8,13
	Стоимость свай	м	285	7,68	2189	-	-
5-9	Забивка свай в грунт 1гр.	м^3	18,24	19,6	357,5	3,31	60,37
5-31	Срубка голов свай	шт	57	1,19	67,83	0,96	54,72

6-6	Устройство монолитного ростверка	м ^{3}	28,35	40,94	1109	-	-
	Стоимость арматуры ростверка	т	0,65	240	26,61	-	-
1-255	Обратная засыпка 1 гр. грунта бульдозером	1000 м ^{3}	0,2	33,8	48	-	-
Итого:					3847,5		250,79

3.17 Выбор оптимального варианта фундамента

Таблица 3.11 – ТЭП фундаментов

Показатель	Столбчатый фудамент	Забивные сваи
Стоимость об. ед.	1945	3847,5
Трудоемкость чел-час	1272,6	250,79

Столбчатый фундамент более экономичный по стоимости. Грунт, залегающий на поверхности и являющийся несущим слоем для столбчатого фундамента (песок ср.крупности), не является пучинистым. Таким образом, главным критерием в данном случае будет экономичность фундамента, поэтому предпочтение отдаем фундаменту неглубокого заложения.

4.1 Технологическая карта на возведение надземной части здания

4.1.1 Область применения

Настоящая технологическая карта разработана на возведение надземной части здания и включает в себя кирпичную кладку наружных и внутренних стен, перегородок армированных с монтажом перемычек над оконными и дверными проемами, а также монтажом плит перекрытия гусеничным краном СКГ-40 при возведении надземной части жилого дома.

Кирпичная кладка наружных стен выполняется толщиной 510 мм из полнотелого кирпича по ГОСТ 530-2012. Кирпичные стены армированы через 5 рядов кладки по высоте сетками из стержней Ø6 А-1 шагом стержней

30х30 мм. Кирпич КОРПо 1НФ/150/2,0/100/ ГОСТ 530-2012 на растворе М100.

Внутренние несущие стены выполнять из кирпичной кладки.

В состав работ, рассматриваемых в карте, входят:

- подача строительных материалов и изделий для кладки стен и монтажа сборных перемычек, железобетонных плит перекрытия, кладочного раствора гусеничным краном СКГ-40 на рабочие места каменщиков;

- кладка несущих наружных стен толщиной 510мм; внутренних стен 380;

- укладка сборных железобетонных перемычек;

- монтаж плит перекрытия с заливкой швов;

- установка, перемещение и разборка инвентарных подмостей вручную.

В технологической карте предусмотрено выполнение работ при односменном режиме работы, как в летних, так и в зимних условиях строительства.

Технологическая карта разработана в соответствии с МДС 12-29.2006.

4.2 Организация и технология выполнения работ

До начала производства каменных работ должны быть выполнены следующие работы:

- полностью закончены все работы по монтажу межэтажных перекрытий, лестничных маршей и вентиляционных блоков.

- выполнена геодезическая проверка и составлены исполнительные схемы;

- выполнено ограждение участков межэтажного перекрытия, подлежащих замоноличиванию;

- доставлены и складированы на строительной площадке в зоне действия гусеничного крана все необходимые материалы и изделия (рисунок 4.1);

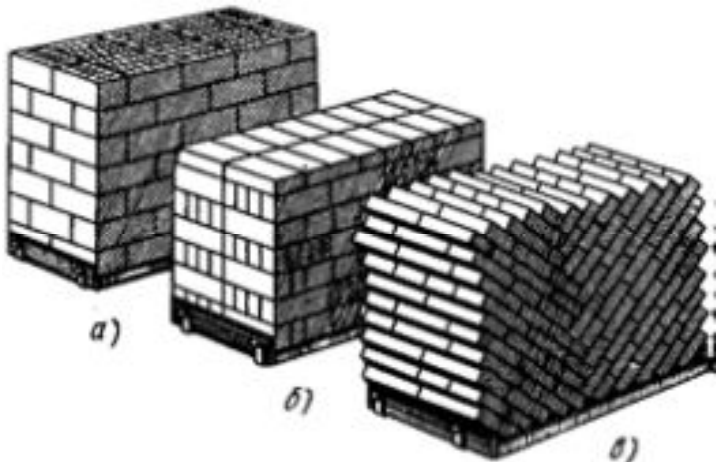
- подготовлены к работе необходимые приспособления, инвентарь, средства индивидуальной защиты работающих, средства подмащивания и инструменты;

- рабочие и инженерно-технические работники, занятые на каменных и сопутствующих монтажных работах ознакомлены с проектом производства работ и обучены безопасным методам труда.

Доставку кирпича на объект осуществляют пакетами в специально оборудованных бортовых машинах. Раствор на объект доставляют растворосмесителями типа СБ-69, СБ-92 и другие, и выгружают в установку для перемешивания и выдачи раствора – СБ-92В-2.

Подача строительных материалов на рабочее место осуществляется краном. Разгрузку кирпича с автомашин и подачу на склад, а также к рабочему месту, осуществляют в пакетах на поддонах. Раствор подают на рабочее место одним ящиком, либо гирляндой в 3 ящика, каждый из которых объемом 0,25 $м^3$, в металлические ящики объемом 0,35 $м^3$ с заполнением их по 0,25 $м^3$ раствора.

Пакеты с кирпичом складируются на поддонах в зоне действия крана рядами с зазором между поддонами 100-120 мм. Через 3-4 ряда поддонов должен быть оставлен проход шириной 0,7-1,0 м. Допускается хранение пакетов с кирпичом на прокладках, высотой штабеля не более 2-х ярусов. Складирование поддонов с кирпичом показано на рисунке 4.1.



а, б – перекрестная перевязка; *в* - "в елку"

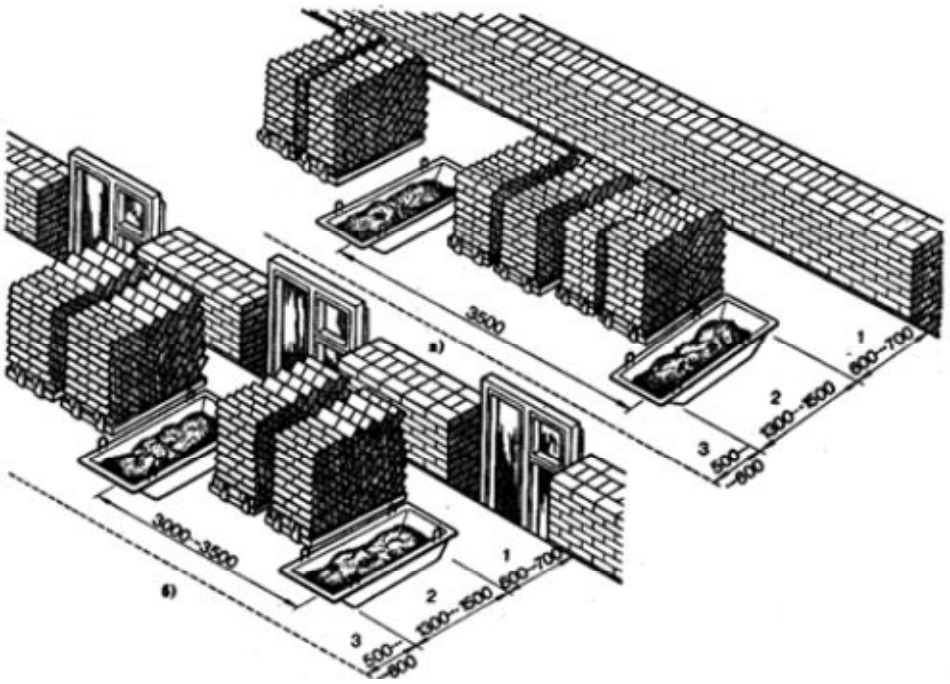
Рисунок 4.1 – Укладка на поддонах кирпича с перевязкой

Сборные железобетонные перемычки складируются в штабели на деревянных инвентарных подкладках и прокладках толщиной не менее 50 мм. Размещение подкладок и прокладок должно быть не более 200 мм от торцов складируемых изделий. Высота штабеля не должна превышать более трех рядов по высоте.

Каменные работы выполняют бригады каменщиков, состоящие из звеньев "двойкой".

Обязанности в звене распределены следующим образом: оба каменщика закрепляют причалки для наружной и внутренней верст; подсобник подает и раскладывает кирпич, расстилает раствор; ведущий каменщик, двигаясь вдоль стены, укладывает наружную версту. При кладке внутренней версты оба каменщика выполняют те же операции, двигаясь в обратном направлении. Подсобник при этом укладывает кирпичи в забутку.

Рабочая зона каменщика составляет 60-70 см. Зона складирования материалов соответствует ширине поддонов и ящиков с раствором. Расстояние между поддонами с кирпичом и ящиками с раствором равно 30-40 см. Общая ширина рабочего пространства при возведении кирпичных стен составляет 2,4-2,6 м.



а - при кладке сплошных стен, *б* - при кладке стен с проемами,
зоны*: 1* - рабочая, *2* - материалов, *3* - транспортная

Рисунок 4.2 – Рабочие места каменщиков

Число поддонов с кирпичами и ящиков с раствором, их чередование зависит от толщины стены и числа проѐмов на данном участке. Запас кирпича на рабочем месте принимается из расчета двухчасовой потребности. Растворные ящики на рабочем месте заполняются раствором за 10-15 мин до начала кладки.

Работы по производству кирпичной кладки наружных стен жилого дома выполняют в следующей технологической последовательности:

- подготовка рабочих мест каменщиков;

- кирпичная кладка стен.

Подготовку рабочих мест каменщиков выполняют в следующем порядке:

- устанавливают подмости;

- расставляют на подмостях кирпич в количестве, необходимом для двухчасовой работы;

- расставляют ящики для раствора;

- устанавливают порядовки с указанием на них отметок оконных и дверных проемов и т.д.

Процесс кирпичной кладки состоит из следующих операций:

- установка и перестановка причалки;

- рубка и теска кирпичей (по мере надобности);

- подача кирпичей и раскладка их на стене;

- перелопачивание, подача, расстилания и разравнивание раствора на стене;

- укладка кирпичей в конструкцию (в верстовые ряды, в забутку);

- проверка правильности выложенной кладки.

Установку подмостей производят на очищенное и выровненное основание. На данном объекте используются блочные подмости.

Настил на подмостях должен быть ровным и не иметь щелей более 5 мм. В случае имеющихся зазоров между подмостями на настил последних укладываются щиты для перехода каменщиков с одних подмостей на другие.

Средства подмащивания высотой 1,3 м и более должны иметь ограждения и бортовые элементы высотой не менее 1,0-1,1м. Для подъѐма и спуска людей подмости должны быть оборудованы лестницами по ГОСТ 26887. Деревянный настил подмостей должен быть изготовлен из хвойных пород древесины 1-го и 2-го сортов по ГОСТ 2695, ГОСТ 8486, ГОСТ 9462, ГОСТ 9463. Деревянный настил и бортовое ограждение настила подмостей должны быть обработаны огнезащитным составом.

Установка и перестановка подмостей осуществляется башенным краном.

Кирпичную кладку стен начинают с установки и закрепления угловых и промежуточных порядовок для обеспечения правильности кладки из кирпича, их выверяют по отвесу и нивелиру. Рекомендуется применять инвентарные металлические порядовки. Порядовки устанавливают: в углах кладки, в местах пересечения стен и на прямых участках стен не реже, чем через 12 м. Длина порядовок принимается обычно равной высоте этажа. По длине порядовки для кирпичной кладки нанесены деления, соответствующие

ряду кладки. На порядовках часто намечают уровни закладки балок, подоконников, перемычек и других элементов стен.

Причалку натягивают между порядовками, во избежание еѐ провисания через каждые 4-5 м, под нее укладывают на растворе маячные камни или деревянные бруски соответствующих размеров так, чтобы они выступали за плоскость стен на 2-3 см. Причалку сверху прижимают камнем, уложенным насухо на маяк. Причалка служит направляющей при укладке наружных и внутренних верст, причем на наружных верстах причалку устанавливают для каждого ряда кладки, а на внутренних - через 3-4 ряда.

Процесс кладки на каждом рабочем месте выполняют в следующей последовательности:

- раскладывают кирпич по стене;

- расстилают раствор под наружный верстовой ряд и ведут кладку.

Для повышения производительности труда при кладке стен кирпич предварительно раскладывают на стене ложками (для ложковых рядов) и тычками (для тычковых рядов). Кирпич раскладывают на свободном месте, то есть для кладки наружной версты - на внутренней стороне, а для кладки внутренней версты - на наружной.

Раствор подают и расстилают растворной лопатой сразу под шесть - семь кирпичей. При кладке под расшивку и с полным швом слой раствора не доходит до края стены на 1-1,5 см; при кладке впустошовку – 2-2,5 см, под забутку раствор расстилают кельмой сплошной полосой без отступов.

Кладку стен всегда - независимо от системы перевязки, начинают с наружной, то есть с лицевой тычковой версты первого ряда.

Толщина горизонтальных швов должна составлять 12 мм, вертикальных – 10 мм. При вынужденных разрывах кладку необходимо выполнять в виде убежной или вертикальной штробы.

При армировании кирпичной кладки необходимо следить за тем, чтобы толщина швов, в которых расположена арматура, превышала диаметр арматуры не менее, чем на 4 мм при соблюдении средней толщины для шва

данной кладки. Диаметр проволоки поперечных сеток для армирования кладки 6 мм. Расстояние между стержнями сетки принято 3 см. Применение отдельных стержней (укладываемых взаимно перпендикулярно в смежных швах) вместо связанных или сварных прямоугольных сеток запрещается.

Проектируемое здание разбивается на две захватки. Звенья каменщиков начинают на первой захватке. Кладка ведѐтся с переходом на первом, втором и третьем ярусах на всю высоту этажа.

Сборные железобетонные перемычки над оконными и дверными проемами устанавливаются с подачей их краном на этаж, и дальнейшей ручной установкой на подготовленную растворную постель. При установке перемычек обращается внимание на точность их установки по вертикальным отметкам, горизонтальность и размер площади опирания.

Особенности производства каменных работ в зимнее время.

Кладку каменных конструкций в зимних условиях следует выполнять на цементных, цементно-известковых растворах и цементно-глиняных растворах.

Конструкции стен из кирпича в зимних условиях допускается возводить следующими способами:

- с противоморозными добавками на растворах марки не ниже 50;

- на обыкновенных (без противоморозных добавок) растворах с последующим своевременным упрочнением кладки прогревом;

- способом замораживания на обыкновенных растворах марки не ниже 100.

Для зимней кладки применять растворы подвижностью: 9-13 см - для кладки из обычного кирпича. Применяемый в кладочных растворах песок не должен содержать льда и мерзлых комьев.

Растворная смесь с химическими добавками в момент укладки должна иметь температуру не ниже 5 С. Замерзший, а затем отогретый горячей водой раствор использовать запрещается.

Температура раствора в момент его укладки должна соответствовать показателям, приведенным в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Температура раствора в момент кладки

Среднесуточная температура наружного воздуха, С	Положительная температура раствора на рабочем месте для кладки стен из кирпича, С	
	При скорости ветра, м/с	
	до 6	свыше 6
до - 10	5	10
от -11 до -20	10	15
ниже -20	15	20

Кладку способом прогрева конструкций необходимо выполнять с соблюдением следующих требований:

- утепленная часть сооружения должна оборудоваться вентиляцией, обеспечивающей влажность воздуха в период прогрева не более 70%;

- нагружение прогретой кладки допускается только после контрольных испытаний и установления требуемой прочности раствора отогретой кладки;

- температура внутри прогреваемой части здания в наиболее охлажденных местах – у наружных стен на высоте 0,5 м от пола должна быть не ниже 10С.

При выполнении кладки на растворах без противоморозных добавок следует выполнять однорядную перевязку. Кирпич и камень следует укладывать с полным заполнением вертикальных и горизонтальных швов.

При кладке зимой способом замораживания простенки нижнего этажа армируют через два ряда кладки, следующего через три ряда и всех последующих, как для летних условий.

Толщина горизонтальных швов должна быть не более 15мм. Оконные и дверные проѐмы в стенах, выполняемых по методу замораживания, должны иметь высоту больше, чем при кладке в летних условиях на 5мм.

Возведение стен по периметру здания или в пределах между осадочными швами выполнять равномерно, не допуская разрывов по высоте

более чем на 1/2 этажа. Выполнение работ следует осуществлять одновременно по всей захватке. Во избежание замерзания раствора его следует укладывать не более чем на два смежных кирпича при выполнении версты и не более чем на 6-8 кирпичей при выполнении забутовки; на рабочем месте каменщика допускается запас раствора не более чем на 30-40 мин. Ящик для раствора необходимо утеплять или подогревать.

Для предохранения от обледенения и заноса снегом на время перерыва в работе верх кладки накрывать.

Перед наступлением оттепели до начала оттаивания кладки следует предусмотреть мероприятия по разгрузке, временному креплению или усилению перенапряженных ее участков (столбов, простенков). С перекрытий необходимо удалить случайные нагрузки.

4.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества работ должен включать:

- входной контроль рабочей документации, конструкций, материалов и оборудования;

- операционный контроль производство работ по устройству стен;

- приемочный контроль качества стен.

Входной контроль

При приемке строительных материалов, применяемых для возведения несущих стен и перегородок, проверяется наличие документов о качестве (паспортов, сертификатов, заключений и т.п.) и производится сравнение данных, представленных в них с результатами осмотра, замеров, а случаях сомнений их достоверности, с данными лабораторных испытаний.

В сопроводительном документе о качестве доставленных материалов должны проверяться сведения:

- о наименовании и адресе предприятия - изготовителя;

- о номере и дате выдачи документа качества;

- о наименовании и марке доставленной строительной продукции;

- о числе продукции в упаковке (партии);

- о дате изготовления доставленных строительных материалов,

- о прочностных характеристиках материалов;

- об обозначениях в соответствии с ГОСТ или ТУ.

Не менее 20% кирпича в партии должны иметь на одной из граней оттиск-клеймо предприятия-изготовителя.

Требования к применяемым строительным материалам:

Кирпич, применяемый для каменной кладки, должен соответствовать ГОСТу на данный строительный материал. Качество доставленных на этаж кирпича и керамических камней в ходе кладки проверяется исполнителями работ (каменщиками) визуальным осмотром.

Предельные отклонения номинальных размеров кирпича не должны превышать на одном изделии:

- по длине $\pm$4 мм;

- по ширине $\pm$3 мм;

- по толщине $\pm$2 мм (кирпич лицевой), $\pm$3 мм (кирпич рядовой).

Отклонения от плоскости граней изделий и перпендикулярности смежных граней не допускается более 3 мм.

Дефекты внешнего вида изделий, размеры и число которых превышают значения, указанные в таблице 4.2, не допускаются.

Таблица 4.2 – Дефекты внешнего вида изделий

Вид дефекта	Значения	
	Лицевые изделия	Рядовые изделия
Отбитости углов глубиной более 15 мм, шт.	Не допускаются	2
Отбитости углов глубиной от 3 до 15 мм, шт.	1	4
Отбитости ребер глубиной более 3 мм и длиной более 15 мм, шт.	Не допускаются	2
Отбитости ребер глубиной более 3 мм и длиной от 3 до 15 мм, шт.	1	4

Отдельные посечки суммарной длиной до, мм	40	Не регламентируются
Трещины, шт.	Не допускаются	2

Общее количество кирпича с отбитостями, превышающими допускаемые в п.п. 5.3, должно быть не более 5%. Количество половника в партии должно быть не более 5%.

Сборные брусковые и плитные железобетонные перемычки оконных и дверных проемов не должны иметь сколов, трещин, выступов металлической арматуры на поверхность. На боковой поверхности перемычек несмываемой краской должна быть нанесена их маркировка.

Металлическая арматура, армирующие кладочные сетки и стержни должны быть без видимых признаков коррозии.

Операционный контроль

Правильность кирпичной кладки проверяют с помощью контрольно-измерительных инструментов и приспособлений по мере еѐ возведения, но реже двух раз на каждый метр высоты, чтобы своевременно внести исправления. В качестве контрольно-измерительных инструментов и приспособлений применяют: причалку - крученый шнур диаметром 2-3 мм; уровень; правило длиной 1,2-1,5 м для контроля прямолинейности рядов и лицевой поверхности кладки; отвес для проверки еѐ вертикальности; рулетку измерительную металлическую и складной метр; причальные скобы; угольник.

Во время работы мастер следит за тем, чтобы применялись кирпич и раствор, указанные в рабочих чертежах, а горизонтальные и вертикальные швы были хорошо заполнены раствором. Качество заполнения швов раствором каменной кладки проверяют не реже трѐх раз по высоте этажа. Нельзя допускать пустошовки в вертикальных швах тела кладки. Для

проверки качества кладки каменщик пользуется имеющимся у него инструментом и приспособлениями.

Правильность закладки углов здания контролируются деревянными уголками, горизонтальность рядов кладки, уровнем не реже двух раз на каждом ярусе кладки.

Периодически проверяется толщина швов. Для этого измеряют пять шесть рядов кладки, и определяют среднюю толщину шва кирпичной кладки.

В процессе выполнения каменной кладки и до начала следующих работ проверяют приѐмку (техническое освидетельствование) скрытых работ с составлением актов представителями строительной организации и технического надзора заказчика.

Такой приѐмке подлежат следующие законченные элементы, узлы и выполненные работы:

- осадочные и деформационные швы;
- установленная арматура в армокаменных конструкциях;
- антикоррозийное покрытие стальных элементов и деталей, заделанных в кладку;
- установка закладных частей - связей, анкеров и др.;
- укладка теплоизоляционных материалов в многослойных стенах;
- опирание плит перекрытий на стены.

Приемочный контроль

При приемке законченных работ проверяют документацию о промежуточной приемке, все документы на поставленные материалы и изделия и проведение испытаний. Допустимые отклонения в размерах и положении приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Допустимые отклонения в размерах и положении каменных конструкций, мм.

Проверяемые конструкции (детали)	Предельные отклонения стен из кирпича правильной формы, мм	Контроль (метод, вид регистрации)

1	2	3
Толщина конструкций	±15	Измерительный, журнал работ
Отметки опорных поверхностей	-10	Измерительный, журнал работ
Ширина простенков	-15	Измерительный, журнал работ
Ширина проѐмов	+15	Измерительный, журнал работ
Смещение вертикальных осей оконных проѐмов от вертикали	20	Измерительный, журнал работ
Смещение осей конструкций от разбивочных осей	10	Измерительный журнал работ, геодезическая исполнительная схема
Отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали: на один этаж на здание высотой > 2-х этажей	 10 30	Измерительный журнал работ, геодезическая исполнительная схема
Проверяемые конструкции (детали)	Предельные отклонения стен из кирпича правильной формы, мм	Контроль (метод, вид регистрации)
1	2	3
Толщина швов кладки: Горизонтальных вертикальных	 -2; +3 -2; +2	Измерительный, журнал работ
Отклонения рядов кладки от горизонтали на 10м длины стены	15	Технический осмотр, геодезическая исполнительная схема
Неровности на вертикальной поверхности кладки, обнаруженные при накладывании рейки длиной 2м	10	Технический осмотр, журнал работ
Размеры сечения вентиляционных каналов	±5	Измерительный, журнал работ

Окончательную приемку законченных каменных конструкций сопровождают проверкой следующих параметров: правильность выполнения перевязки швов кладки, их размеры, а также вертикальность, горизонтальность и прямолинейность поверхностей и углов кладки; правильность устройства осадочных швов; правильность устройства вентиляционных каналов; качество поверхностей фасадных стен из кирпича. Независимо от промежуточных проверок, обязательно проверяется горизонтальность и отметки верха кладки каждого этажа.

4.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Таблица 4.4 – Технологическая оснастка, инструмент и инвентарь

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологического инструмента, оснастки, инвентаря и приспособлений, тип, марка.	Основная технологическая характеристика, параметр	Кол-во
Сварка элементов	Сварочный аппарат Ресанта САИ 190 Проф	----	1
Прием бетонной смеси	Лопата растворная ЛР, ГОСТ3620-76	150*200	4
Кирпичная кладка	Кельма КБ ИР-524, ГОСТ 9533-71	m=0.34кг	8
Кирпичная кладка	Молоток-кирочка МКИ ИР-558, ГОСТ11042-83	m=0.5кг	8
Кирпичная кладка	Молоток плотницкий МПЛ, ГОСТ 1405-83	----	4
Кирпичная кладка	Лом монтажный ЛМ-24, ГОСТ 1405-83	----	2
Кирпичная кладка	Лом-гвоздодер ЛГ-16, ГОСТ 7211-72	----	1
Кирпичная кладка	Топор строительный А-2, ГОСТ 18578-83	----	1
Кирпичная кладка	Зубило слесарное ЛМ-24, ГОСТ 7211-72	125*12*8	1
Укладка бетонной смеси	Правило дюралевое ИР-286	1200*25*90	1
Прием бетонной смеси	Бункер к УПТР	----	1
Бетонные работы	Ведро металлическое, ГОСТ20558-82	V=15л	4
Бетонные работы	Ёмкость для воды, МС 377.000-00	V=1.5м3	2
Кирпичная кладка	Ящик растворный, МС 377.000-00	V=0,25м3	5
Устройство рабочего места каменщика	Лестница приставная	Q=90кг	4

Устройство рабочего места каменщика	Подмости	----	9
Разгрузка материалов, монтаж ж/б конструкций	Строп четырехветвевой 4СК10-4	Q=10(4)т	1
Замеры	Нивелир НВ-1, ГОСТ10528-76		1
Замеры	Теодолит 2Т-30П, ГОСТ10528-76		1
Замеры	Рулетка строительная ЗПК3-20		2
Замеры	Метр металлический ШР-3, ТУ 22-3527-76	L=1м	2
Замеры	Отвес строительный ОТ-400, ТУ 22-3527-76	m=0,4кг	3
Замеры	Уровень строительный УС1-300		2
Замеры	Угольник деревянный ИР-614, ТУ 22-3949-77		2
Замеры	Шнур-причалка		1
Замеры	Порядовка деревянная		15
Защита рабочих от падения	Пояс монтажный, ГОСТ 32489-2013		2
Техника безопасности	Специальная обувь		10
Техника безопасности	Рукавицы строительные		10
Техника безопасности	Специальная одежда		10
Техника безопасности	Защитная каска		10

4.5 Подсчет объемов работ

Стены наружные -несущие кирпичные сплошной кладки, толщиной 510мм из полнотелого кирпича, самонесущие - 380 мм. Кирпичные стены выполнены в сплошной кладке.

Таблица 4.5 Подсчет объемов работ:

Наименование	Толщина	Длина,м	Высота,м	Объем, $м^3$

	стены, м			
Наружная стена	0,51	28,2+28,2	8,1	232,98
Внутренняя стена	0,38	12,5+12,5	8,1	76,95

Проемы в стенах:

-проемы в наружных стенах толщиной 510 мм составляют 28,5 м^3,

имеем 232,98-28,5=204,48 м^3;

-проемы во внутренних стенах толщиной 380 мм составляют 8,5 м^3

имеем 169,97-8,5=161,47 м^3;

Итого общий объем кладки за вычетом проемов:

Стены толщиной 510 мм: 204,48 м^3

Стены толщиной 380 мм: 161,47 м^3

Итого: 204,48+161,47=365,95 м^3.

Количество раствора принимаем из нормы расхода, которая составляет 0,25 м^3 раствора на 1 м^3 кирпичной кладки:

$V_{р\text{-}ра}$= 365,95 х 0,25= 91,48 м^3.

4.6 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Расчет трудовых затрат и заработной платы приведен в таблице 4.5

Таблица 4.5 – Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

№ п/п УНиР ЕниР	Наименование работ	Объём работ		Состав звена	На единицу		На объём	
		ед. изм.	кол-во		Н вр, чел/ч	Расц, руб-коп	Q, чел-час	З/П, руб-коп
Е1-6	Подача кирпичей в поддонах емкостью 100 шт.	1000 шт.	240	Машинист крана	0,32	0-33,8	240,32	81,12

				4р-1				
				Такелажник 2р-2	0,64	0-41	153,6	98,4
Е1-6	Подача раствора в бадье 0,5м^3 на место работ	м^3	287,2	Машинист крана 4р-1	0,36	0-38,2	103,39	109,7
				Такелажник 2р-2	0,72	0-46,1	206,78	132,4
Е3-20 №3А	Устройство и разборка инвентарных подмостей для кладки	10м^3	83,2	Плотник 4р-1, 2р-1	0,93	0-64,2	77,37	53,41
				Машинист крана 4р-1	0,31	0-24,5	25,79	20,38
Е3-6 п.А	Кирпичная кладка стен толщиной 510 мм.	м^3 кладки	204,48	каменщ, 3р-2	2,1	1-47	807,24	565,1
Е3-6 п.А	Кирпичная кладка стен толщиной 380 мм.	м^3 кладки	161,47	каменщ, 3р-2	2,4	1-68	126	88,2
Е3-11	Монтаж перемычек	м^3 кладки	23,5	каменщ, 3р-1	7,4	5-96	173,9	140,06
Е4-1-7 п.2	Монтаж сборных плит перекрытия площадью до 10м²	шт	155	монт-к, 4р-1, 3р-2 маш, 6р-1	0,72	0-50,9	111,6	79,05
						ИТОГО:	**1852,09**	**1288,77**

4.7 Подбор монтажного крана

Подбор крана производится по трем основным параметрам:

грузоподъемности, вылету и высоте подъема.

Монтажная масса

$$Q \geq P_{гр.} + P_{гр.пр.} + P_{н.м.пр.} + P_{к.у.}, \quad (4.4)$$

где $P_{гр.}$ – самого тяжелого элемента, (плита пустотная 1ПК60.15 массой 2800кг);

$P_{гр.пр.}$ – масса грузозахватного приспособления (4-х ветвевой строп марки 4СК-5/4000 массой 89,9кг);

$P_{н.м.пр.}$ – масса навесных монтажных приспособлений;

$P_{ку.}$ – масса конструкций усиления жесткости поднимаемого элемента.

2800+89,9+0+0=2889,9 кг ≈ 2,89 т.

Монтажная высота подъема крюка

$$h_{п.}=[(h_3 \pm n) + h_{гр.} + h_{гр.пр.} + 2,3], \quad (4.5)$$

где $h_з$ – высота здания;

2,3м – запас по высоте, необходимый для перемещения монтажного элемента над ранее смонтированными конструкциями;

$h_{гр}$ – максимальная высота перемещаемого груза;

$h_{гр.пр.}$ – высота грузозахватного приспособления;

n – разность отметок стоянки кранов и нулевой отметки здания.

$h_{п.} = [(8,1 + 0,36) + 0,22 + 4 + 2,3] = 14,98$ м.

Необходимый рабочий вылет $R_р$ определяется расстоянием по горизонтали от оси вращения поворотной части крана до вертикальной оси грузозахватного органа как показано на рисунке 4.1.

$R_р=a/2+b+c$,

(4.6)

где a – база крана;

b – расстояние от уровня стоянки крана до выступающей части здания;

c – расстояние от центра тяжести элемента до выступающей части здания.

$R_р=4,93/2+5,8+0,3+10,4=18,96$ м.

По каталогу монтажных кранов выбираем «Кран гусенечеый СКГ-40 с характеристиками указанными в таблице 4.4

Таблица 4.6 – Характеристики крана

Длина стрелы, м	Вылет, м	Грузоподъемность, т	Высота подъема, м
30	20	3,6	22,5

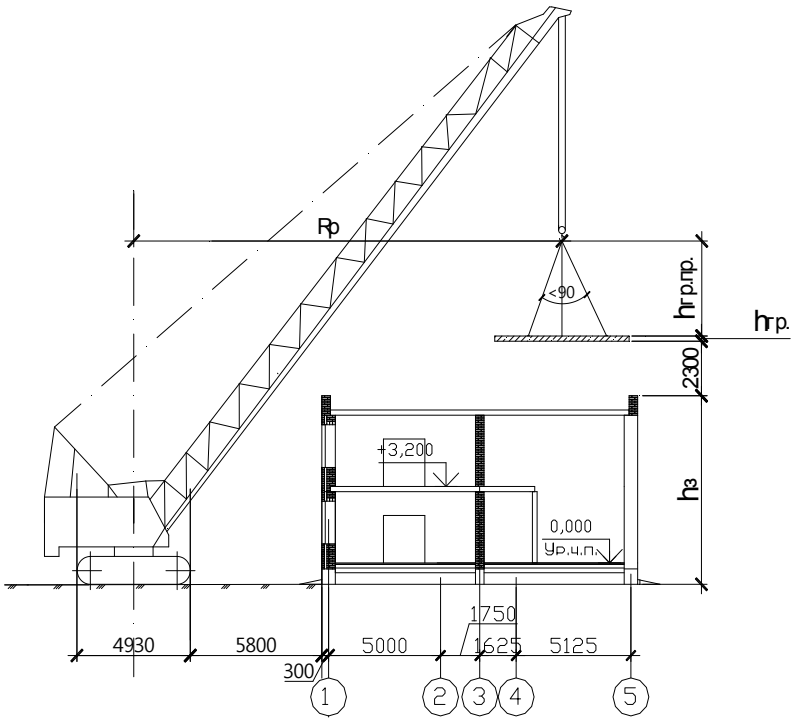


Рисунок 4.1 – Определение монтажных характеристик для гусеничного крана

4.8 Техника безопасности и охрана труда

Все строительно-монтажные работы должны выполняться согласно требованиям СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

Строительная площадка во избежание доступа посторонних лиц должна быть огорожена. Рабочие места, проходы, проезды в темное время суток должны быть освещены.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складируемыми материалами и конструкции.

Производственное оборудование, приспособления и инструмент, применяемые для организации рабочего места, должны отвечать требованиям безопасности труда.

Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты техническими средствами обеспечения безопасных условий труда, в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и условиями соглашений.

Места временного или постоянного нахождения работников должны располагаться за пределами опасных зон. На границах зон, постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов – сигнальные ограждения и знаки безопасности.

Пребывание посторонних лиц в зоне действия крана не допускается.

Необходимо соблюдать правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ (ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в строительстве»).

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

4.9 Технико-экономические показатели

Таблица 4.7 – Технико-экономические показатели

Показатель	Кол-во
Объем работ, $м^3$.	1154,85
Общая трудоемкость, чел.-час.	1852,09
Выработка, $м^3$/чел.-дн.	0,6
Удельная трудоемкость, чел.-дн./$м^3$.	1,63

Область применения строительного генерального плана

Строительный генеральный план для двухэтажного ресторана на проспекте Красноярский рабочий в г. Красноярске, разработан с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения административно-бытовых помещений, временных дорог, сетей водопровода, канализации, энергосбережения.

Зона обслуживания крана определена максимально необходимым вылетом стрелы крана. Опасная зона определяется по СНиП 12.03.2001 и РД-11-06-2007.

Конструкция ограждения строительной площадки должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23407-78.

Высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6м, а участков работы – не менее 1,2 м. Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2м и оборудованы сплошным защитным козырьком. Ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

Козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов.

Места проходов людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2м от стены здания.

Временные дороги и пешеходные дорожки могут иметь покрытие из щебня.

Ширина ворот на въездах на строительную площадку должна быть не менее 4м.

На строительной площадке у выезда должно оборудоваться место очистки и мойки колес машин от грязи.

Скорость движения автотранспорта на стройплощадке вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/час на прямых участках и 5 км/час – на поворотах.

Места приема раствора и бетонной смеси на строительной площадке должны иметь твердое покрытие.

Первичные средства пожаротушения размещаются на строительной площадке в местах складирования материалов, административно-бытовых помещений в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации».

Для уменьшения загрязнения окружающей среды строительные отходы должны собираться на стройплощадке в контейнеры. Контейнеры должны устанавливаться в отведенном для них месте и вывозиться за пределы строительной площадки. Место установки контейнеров указывается на стройгенплане.

У санитарно-бытовых помещений также устанавливаются контейнеры для сбора мусора и пищевых отходов.

Освещенность площадок должна соответствовать требованиям СНиП 23-05-95 «естественное и искусственное освещение» и ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».

На общеплощадочном стройгенплане показываем размещение возводимых постоянных и временных сооружений.

Проектирование СГП включает привязку грузоподъемных механизмов, проектирование временных проездов и автодорог, складского хозяйства, бытовых городков, временных инженерных коммуникаций.

5.2 Определение зон действия монтажного крана и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства

При размещении строительного крана устанавливают опасную для людей зону, в пределах которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями.

В целях создания условий безопасного ведения работ действующие нормативы предусматривают: монтажную зону, зону обслуживания краном, перемещения груза, опасную зону работы крана, опасную зону дорог.

1. Монтажная зона– пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. При высоте здания 8,1 м монтажную зону принимаем равной расстоянию от стены здания, равному $l_{max.эл.}$ = 2 м + $l_{без.}$ = 3,5 м = 5,5 м. ($l_{без}$= 3,5 м, т.к. при высоте здания до 10 м принимаем $l_{без}$= 3,5 м. по РД 11-06-2007.)

2.Зона обслуживания крана:

$R_{max}= l_к$=20 м,

3. Зона перемещения груза:

$$R_{п.гр.}=R_{max}+0,5l_{max.эл.}=20+0,5\cdot 6=23 \text{ м.}$$

где R_{max} – максимальный вылет крюка крана;

$l_{max.эл.}$ – длина наибольшего перемещаемого груза.

4.Опасная зона работы крана:

$$R_о=R_{max}+0,5B_{гр.}+l_{max.эл}+X=20+0,5\cdot 3+6+3=30,5 \text{ м.}$$

где X – минимальное расстояние отлета груза;

$B_{гр.}$ - наименьший габарит перемещаемого груза.

5.3 Проектирование временных проездов и автодорог

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильных транспортом.

Постоянные подъезды не обеспечивают строительство из-за несоответствия трассировки и габаритов, в связи с этим устроили временные дороги. Временные дороги – самая дорогая часть временных сооружений, стоимость временных дорог составляет 1-2 % от полной сметной стоимости строительства.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане обеспечивает подъезд к складам и бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используем существующие и проектируемые дороги. Построечные дороги предусмотрены кольцевыми. При трассировке дорог соблюдаются максимальные расстояния:

– между дорогой и складской площадкой – 1 м.

Ширина проезжей части однополосных дорог – 3,5 м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 12-18 м.

Радиусы закругления дорог приняли 12 м, но при этом ширина проездов в пределах кривых увеличивается с 3,5 до 5 м.

5.4 Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2,$$

где $P_{\text{общ}}$ – количество материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период;

Т – продолжительность расчетного периода, дн.;

$T_{\text{н}}$ – норма запаса материала, дн.;

$К_1$ – коэффициент неравномерности поступления материала на склад 1,3;

$К_2$ – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода 1,4.

Полезная площадь склада:

$$F = \frac{P}{V},$$

где V – кол-во материала, укладываемого на 1 м^2.

Общая площадь склада:

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

где β – коэффициент использования склада.

Склады для стеновых панелей, плит перекрытия и лестничных маршей – открытые с коэффициентом использования склада $\beta = 0{,}7$; склады для дверных и оконных блоков – закрытые с коэффициентом использования склада $\beta = 0{,}7$.

Таблица 5.1 – Результаты расчета приобъектных складов

Материалы и изделия, хранящиеся на складе	Ед.из.	Потребность в материалах		Коэф. неравномерности потребления, k_1	Коэф. неравномерности поступления k_2	Запас материалов		Норма хранения на 1 $м^2$ площади склада	Полезная площадь склада, $м^2$	Коэффициент использования площади склада, k_3	Расчетная площадь склада, $м^2$
		общая	средне-суточная			Норма запаса	Расчетный запас				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Открытые склады											
Лес пиленный	$м^3$	13,9	0,65	1,4	1,3	5	5,9	1,2	4,9	0,65	7,5
Кирпич в пакетах на поддонах	Тыс. шт.	41,929	1,2	1,4	1,3	5	10,92	0,7	15,6	0,8	19,5
Щебень, гравий, песок	$м^3$	6,58	0,82	1,4	1,3	5	7,4	1,5	4,9	0,7	7
Опалубка	$м^2$	87	12,3	1,4	1,3	5	111,93	30	3,7	0,6	6,1
Металлоконструкции	т	3	1	1,4	1,3	5	6,1	0,8	7,6	0,8	9,5

Перемычки	$м^3$	0,997	0,45	1,4	1,3	5	4,1	0,5	8,19	0,7	11,7
Закрытые склады											
Отапливаемые: Краски, олифа, спецодежда.	1000 $м^3$	1,369						0,6			0,8
Неотапливаемые: Термоизоляционные материалы, войлок, пакля	1000 $м^3$	1,369						0,7			1
Инструмент, гвозди, строительный инвентарь	1000 $м^3$	1,369						0,25			0,3
Навесы											
Битумные мастики	1000 $м^3$	1,369						0,4			0,5
Столярные и плотничные изделия	1000 $м^3$	1,369						0,4			0,5
Арматура	т	2,5	0,2	1,4	1,3	5	1,82	1	1,82	0,8	2,3
Переплеты оконные	$м^2$	53	35	1,4	1,3	5	318	45	7	0,5	14
Полотна дверные	$м^2$	37	25	1,4	1,3	5	227	40	5,6	0,5	11,2
Керамическая плитка	Шт.	548	40	1,4	1,3	5	364	100	3,64	0,6	6

Итого для двухэтажного ресторана, площадью S=613,7 $м^2$, требуется:

- открытых складов - 61,3 $м^2$;

- закрытых складов - 2,1 $м^2$;

- навесов - 34,5 $м^2$;

Общая площадь склада - 104,9 $м^2$.

5.5 Расчет автомобильного транспорта

Основным видом транспорта для доставки строительных грузов является автомобильный.

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки (N_i) определяется для каждого вида грузов по заданному расстоянию перевозки по определенному маршруту:

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_ц}{T_i \cdot q_{тр} \cdot T_{см} \cdot K_{см}},$$

где Q_i –общее количество данного груза, перевозимого за расчетный период, т (по расчетным данным ППР);

$t_ц$ - продолжительность цикла работы транспортной единицы, ч;

T_i –продолжительность потребления данного вида груза, дн. (принимается по ППР);

$q_{тр}$ –полезная грузоподъемность транспорта, т;

$T_{см} = 7{,}5$ –сменная продолжительность работы транспорта, ч;

$K_{см}$ –коэффициент сменой работы транспорта, равный одному или двум (в зависимости от количества смен работы в течении суток).

Продолжительность цикла транспортировки груза:

$$t_ц = t_{пр} + \frac{2l}{v} + t_м,$$

где $t_{пр}$ –продолжительность погрузки и выгрузки, ч;

l – расстояние, км, перевозки в один конец;

v - средняя скорость, км/ч, движения автотранспорта, зависящая от его типа и грузоподъемности, рельефа местности, класса и состояния дорог;

$t_м$ – период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, ч (0,02 – 0,05 ч).

Таблица 5.2 – Подбор автотранспорта

Наименование материала	Наименование вида транспорта	Грузоподъемность, т	Количество элементов, перевозимых за расчетный период, шт	Количество автотранспортных средств	
				тягач	прицеп
Арматура	КамАЗ - 55102	15	21	-	1
Кирпичи	КамАЗ - 5410	22	240	-	1
Техноэласт	КамАЗ - 55102	15	60		1

5.6 Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях

Норматив численности работников (основных рабочих-сдельщиков) ($Н_ч$) по трудоемкости производственной программы определяется по формуле

$$Н_ч = (Т_{р\ пл}/Ф_н)\cdot 100/К_{в.н}$$

где $Т_{р\ пл}$ - плановая трудоемкость производственной программы, норм-ч;

$Ф_н$ - нормативный баланс рабочего времени одного рабочего, ч;

$К_{в.н}$ - коэффициент выполнения норм времени рабочими.

$$Н_ч = (20121,6/1760)\cdot 100/110 = 10,6 \approx 11 \text{ чел}$$

Площадь конкретного помещения F определяется по формуле:

$$F = f \cdot N,$$

где f – нормативная площадь на 1 человека,

N – количество работающих, пользующихся данным типом помещений.

Таблица 5.3 – Экспликация временных зданий и сооружений

№	наименование помещения	кол-во N	площадь м^2		принимаем тип бытового помещения	площадь м^2		кол-во зданий
			на одного человека f	расчетная		одного здания	всех зданий	
санитарно бытовые								
1	Гардеробные с душевыми, умывальными	22	0,9	19,8	Сборно щитовой 8х3	24	24	1
2	Помещение для обогрева, отдыха, приема пищи и сушилка	22	0,45	9,9	блокируемый контейнер 2,7х9	22	22	1
3	Уборная	11	0,05	0,55	блокируемый контейнер 1,2х1,7	1,5	3	2
4	Медпункт	11	0,9	19,8	блокируемый контейнер 3,1х7,4	20,7	20,7	1
7	туалет	11	1 шт. на 11 чел.	1	биотуалет 1х1	1	1	1
служебные								

8	прорабская	1	1 на 11чел	11	сборно-разборный 2,3х5,5	12,8	12,8	1

5.7 Расчет потребности в электроэнергии топливе, паре, кислороде и сжатом воздухе на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, производится по формуле:

$$P = \alpha \times (\Sigma K_1 \times P_c / \cos\varphi + \Sigma K_2 \times P_т / \cos\varphi + \Sigma K_3 \times P_{св} + \Sigma K_4 \times P_н) \qquad (5.1)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности, сечения (1,05÷1,1);

K_1, K_2, K_3, K_4 - коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением по времени их работы;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт, принимается по паспортным и техническим данным;

P_m – мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;

$P_{ов}$ – мощности, требуемые для наружного освещения, кВт;

$cos\varphi$ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей.

Результаты расчета электроэнергии заносятся в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Единица измерения	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	Коэф. спроса, $К_с$	Требуемая мощность, кВт
1	2	3	4	5	6

1. Сварочный аппарат	шт.	4	20	0,35	28
2. Вибратор	шт.	2	0,8	0,6	1,0
3. Компрессор	шт.	2	4,5	0,7	6,3
4. Ручной инструмент	шт.	4	0,5	0,15	0,3
5. Отделочные работы	$м^2$	6227,4	0,015	0,8	74,7
6. Административные и бытовые помещения	$м^2$	83,5	0,015	0,8	1,0
7. Душевые и уборные	$м^2$	16	0,003	0,8	0,1
8. Охранное освещение	$м^2$	30	1,5	1	45
9.Освещение главных проходов и проездов	км	0,01	5	1	0,1
				Итого	162,5

Требуемая мощность:

P = 1,1×162,5 = 178,75 кВт.

Для осуществления электроснабжения строительной площадки устанавливается трансформаторная подстанция СКТП-180-6, мощностью питания 180 кВт.

Сжатый воздух на строящемся объекте используется для пневматического оборудования и инструментов. Кислород и ацетилен применяется для сварочных работ.

Потребность в сжатом воздухе определяется по формуле:

$$Q_{сж} = 1,1 \cdot \Sigma q \cdot n_i \cdot K_i, \ м^3/мин$$

где *1,1* – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i – расход сжатого воздуха соответствующими механизмами, $м^3$/мин;

n_i – количество однородных механизмов.

$Q_{сж} = 1,1 \cdot (6,4+2+0,85) = 9,95 \ м^3$/мин.

Принимается пневмоколесный компрессор, оборудованный комплектом гибких шлангов Ø 40 мм и имеющий производительность 10 $м^3$.

Кислород и ацетилен поставляется на объект в стальных баллонах и хранится в закрытых складах, обеспечивая защиту баллонов от нагревания,

либо следует применять передвижные кислородные и ацетиленовые установки.

Общая потребность в тепле определяется суммированием расхода по отдельным потребителям:

$$Q^{т}_{общ} = (Q_{от}+Q_{техн}) \cdot К_1 \cdot К_2$$

где $Q_{от}$ – количество тепла для отопления здания;

$Q_{техн}$ – количество тепла на технологические нужды;

$К_1$ – коэффициент неучтенных расходов; $К_1$ = 1,15;

$К_2$ –коэффициент потерь тепла в сети; $К_1$ = 1,15.

Расход тепла для отопления здания определяется:

$$Q_{от} = V_{зд} \cdot q \cdot \alpha \cdot (t_{вн} - t_{н}), \text{ кДж}$$

где $V_{зд}$ – объем здания по наружному обмеру, м^3;

q – удельная тепловая характеристика здания, q = 1,9 кДж/м^3 град;

α – коэффициент, зависящий от расчетных температур наружного воздуха;

$t_н$ – расчетная температура наружного воздуха; $t_н$ = - 44 ^{o}C;

$t_в$ – температура воздуха в помещении, $t_в$= + 21 ^{o}C.

$$Q_{от} = 1610,3 \cdot 1,9 \cdot 0,9 \cdot (21+44) = 17,89 \cdot 10^6 \text{ кДж}.$$

$$Q_{общ} = (17,89 \cdot 10^6 + 300) \cdot 1,15 \cdot 1,15 = 27,62 \cdot 10^6 \text{ кДж}.$$

Электроснабжение строительной площадки, расчёт освещения:

Расстановка источников освещения производится с учётом особенностей территории. Число прожекторов определяют по формуле:

$$n = P \cdot E \cdot S / Pл,$$

где Р–удельная мощность (при освещении ПЗС-35 Р=0,75-0,4 Вт/м^{2}лк);

Е – освещённость, лк, Е=2 лк;

S–площадь освещаемой территории, S=9352,4 м^2;

$Р_л$– мощность лампы прожектора, Вт (при освещении прожекторами ПЗС-35 $Р_л$=1000 Вт).

n = 0,4·2· 9352,4/1000 = 8 прожекторов.

5.8 Расчет потребности в воде на период строительства

Водоснабжение строительной площадки обеспечивает потребности на производственные, санитарно – бытовые нужды и тушение пожаров. Потребность в воде рассчитывается на период наиболее интенсивного водопотребления. Суммарный расчётный расход воды определяется по формуле:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{душ} + Q_{пож.}$$

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{пр} = \frac{\sum S \times A \times K_1}{n \times 3600},$$

где S – удельный расход воды на единицу объема работ;

A – объём строительных работ, выполняемых в смену с максимальным водопотреблением;

K_1 – коэффициент часовой неравномерности водопотребления.

Секундный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{5980}{8\text{x}3600} = 0{,}2 \text{ л/с}$$

Расход воды на хозяйственно – питьевые нужды определяется по формуле:

$$Q_{хоз.} = \frac{в \times \mathrm{N} \times K_2}{n \times 3600},$$

N – максимальное количество работающих в смену;

K_2 – часовой коэффициент потребления (равный 2).

$$Q_{\text{пр}} = \frac{12\text{x}11\text{x}2}{8\text{x}3600} = 0{,}01 \text{ л/с}$$

Расход воды на душевые установки рассчитывается по формуле:

$$Q_{душ} = \frac{C \times \mathrm{N}_1}{m \times 60},$$

где C – расход воды на одного рабочего (С = 30 – 40л).

N_1 – количество рабочих принимающих душ (40% от наибольшего количества рабочих в смену);

m – продолжительность работы душевой установки ($m = 45мин$).

$$Q_{душ} = \frac{35 \times 15 \times 0{,}4}{45 \times 60} = 0{,}1л/с$$

Расход воды на наружное пожаротушение определяется в соответствии с установленными нормами. Для объекта с площадью застройки до 10ГА расход воды принимается из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5л/с.

$$Q_{пож.} = 2 \times 5 = 10л/с$$

Суммарный расчётный расход воды.

$$Q_{общ.} = 3{,}3 + 0{,}04 + 0{,}1 + 10 = 13{,}44л/с$$

Диаметр временной водопроводной сети

$$Д = 63{,}25\sqrt{\frac{Q_{общ.}}{\pi \times \nu}},$$

где $Q_{общ.}$ – суммарный расход воды;

$\pi = 3{,}14$;

ν – скорость движения воды (0,7 – 1,2 м/с).

$$Д = 63{,}25\sqrt{\frac{13{,}44}{3{,}14 \times 1{,}2}} = 0{,}12 м.$$

По ГОСТ 10704-91 принимаем трубопровод наружным диаметром 127 мм. Диаметр противопожарного водопровода принимаем 102 мм.

Привязка временного водоснабжения состоит в обозначении мест подключения трасс временного водопровода к источникам водоснабжения (насосным станциям, колодцам) и раздаточных устройств в рабочей зоне или вводов к потребителям. Колодцы с пожарными гидрантами следует размещать с учётом возможности прокладки рукавов к местам пожаротушения (на расстоянии не более 150 м друг от друга) и обеспечения беспрепятственного подъезда к гидрантам (на расстоянии не больше 5 м от дороги).

5.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Должен быть организован постоянный контроль работниками исправности оборудования, приспособлений, инструмента, проверка наличия и целостности ограждений, защитного заземления и других средств защиты до начала работ и в процессе работы на рабочих местах согласно инструкциям по охране труда;

При обнаружении нарушений норм и правил охраны труда работники должны принять меры к их устранению собственными силами, а в случае невозможности этого прекратить работы и информировать должностное лицо.

В случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников ответственные лица обязаны прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости обеспечить эвакуацию людей в безопасное место.

В соответствии с законодательством на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнением, работодатель обязан бесплатно обеспечить выдачу сертифицированных средств индивидуальной защиты.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складируемыми материалами и конструкциями.

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания.

В местах перехода через траншеи, ямы, канавы должны быть установлены переходные мостики шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

На производственных территориях, участках работ и рабочих местах работники должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов.

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

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.

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

Земляные работы

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

Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи лопат, без использования ударных инструментов.

При размещении рабочих мест в выемках их размеры, принимаемые в проекте, должны обеспечивать размещение конструкций, оборудования, оснастки, а также проходы на рабочих местах и к рабочим местам шириной в свету не менее 0,6 м, а на рабочих местах - также необходимое пространство в зоне работ.

При работе экскаватора не разрешается производить другие работы со стороны забоя и находиться работникам в радиусе действия экскаватора плюс 5 м.

Разборку креплений в выемках следует вести снизу вверх по мере обратной засыпки выемки.

Монтажные работы

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

Монтаж конструкций каждого вышележащего этажа (яруса) многоэтажного здания следует производить после закрепления всех установленных монтажных элементов по проекту и достижения бетоном (раствором) стыков несущих конструкций необходимой прочности.

В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждения.

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

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

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи необходимо производить до их подъема.

Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20 - 30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

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

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

Устройство фундамента

Фундамент представляет собой железобетонный монолитный ростверк по забивным железобетонным сваям.

Непосредственная забивка железобетонных свай состоит из следующих этапов:

- На стволе сваи с шагом в 1 метр с помощью краски наносятся размерные отметки, по которым инженеры визуально определяют уровень погружения конструкции;

- Находящаяся на расходном складе свая зацепляется с помощью лебедки копровой установки (на самой свае расположены монтажные петли под грузовой крюк), после чего копр подтягивает столб к месту погружения;

- Выполняется строповка сваи. Конструкция фиксируется за верхнюю монтажную петлю с помощью карабина лебедки стрелового крана, дополнительно закрепляясь скобой страховочного стропа в нижней части;

- Свая поднимается в воздух, перемещается в вертикальное положение и упирается острием грунт, после чего ее верхняя часть подводится под наголовник дизельного молота;

- Молот опускается по копровой мачте и фиксируется на свае, производится корректировка положения столба и сопоставление его вертикальной оси с осью ударной части дизель-молота;

- Оператор копрой установки запускает дизель-молот. До тех пор, пока столб не погрузится в почву на глубину 1.5-2 метров, молот наносит удары с амплитудой движения в 30-40 сантиметров

с мощностью в 25-30% от максимальной. Такие удары выполняют направляющую функцию;

- Далее дизель-молот начинает работать на полной мощности, осуществляется погружение сваи до наступления рассчитанного в проекте отказа. Во время забивки постоянно проверяется вертикальность вхождения столба в грунт, при выявления отклонений от вертикальной оси его положение корректируется с помощью оттяжки тросом либо боковых упоров.

1 Каменные работы

Кладка стен каждого этажа здания ресторана должна производиться после установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок в лестничных клетках.

Кладку необходимо вести с междуэтажных перекрытий или средств подмащивания. Высота каждого яруса стены назначается с таким расчетом, чтобы уровень кладки после каждого перемащивания был не менее чем на два ряда выше уровня нового рабочего настила.

При кладке стен здания на высоту до 0,7 м от рабочего настила и расстоянии от уровня кладки с внешней стороны до поверхности земли (перекрытия) более 1,3 м необходимо применять ограждающие (улавливающие) устройства, а при невозможности их применения - предохранительный пояс.

Запрещается выполнять кладку со случайных средств подмащивания, а также стоя на стене.

Кровельные работы

При производстве работ на плоских крышах, не имеющих постоянного ограждения, рабочие места необходимо ограждать.

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

Запас материала не должен превышать сменной потребности.

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

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

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

Отделочные работы

Рабочие места для выполнения отделочных работ на высоте должны быть оборудованы средствами подмащивания и лестницами-стремянками.

При работе с вредными или огнеопасными и взрывоопасными

материалами следует непрерывно проветривать помещения во время работы, а также в течение 1 ч после ее окончания, применяя естественную или искусственную вентиляцию.

Места, над которыми производятся стекольные или облицовочные работы, необходимо ограждать. Запрещается производить остекление или облицовочные работы на нескольких ярусах по одной вертикали. Подъем и переноску стекла к месту его установки следует производить с применением соответствующих приспособлений или в специальной таре.

5.10 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Предусмотреть мероприятия, обеспечивающие сбор и удаление строительного мусора, очистку производственных и бытовых стоков, охрану

имеющихся на площадке деревьев и кустарников, защиту почвы склонов от размыва, предотвращение загазованности воздуха.

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.

5.11 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Стройгенплан выполнен в масштабе 1:200 и включает генплан площадки с нанесенными на нем объектами временного хозяйства. На стройгенплане указаны границы строительной площадки и видов ее ограждений, действующих и временных подземных, надземных и воздушных сетей и коммуникаций, временных дорог, схем движения средств транспорта и механизмов, мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия, размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, мест расположения опасных зон, путей, а также проходов в здания и сооружения, размещения источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, расположения помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей.

Размеры стройгенплана в плане49,18×56,01 м: размеры в плане здания ресторана S=613,7 м^2 12,5×12,5 м.

Строительство дома ведется гусеничным краном СКГ-40, опасная зона – 31,5 м.

Технико-экономические показатели СГП

1. Площадь территории строительной площадки 2754,9 м^2
2. Площадь под постоянными сооружениями 156,2 м^2
3. Площадь под временными сооружениями 86,5 м^2
4. Площадь складов 104,9 м^2

В том числе:

- открытых складов - 68,3 м^2;
- закрытых складов - 2,1 м^2;
- навесов – 34,5 м^2;

5. Протяженность временных автодорог 123 м
6. Протяженность электросетей 63,4 м
7. Протяженность линий водоснабжения 69,7 м
   - постоянных 35,5 м
   - временных 34,2 м
8. Протяженность линий теплоснабжения 98,6 м
   - постоянных 46,8 м
   - временных 5,8 м
9. Протяженность канализации 52,5 м
   - постоянная 26,8 м
   - временная 25,7 м
10. Протяженность ограждения стройплощадки 210,1 м
11. Процент использования строительной площадки 60%

5.12 Определение продолжительности строительства ресторана, расположенного по адресу: пр. Красноярский рабочий, г. Красноярск.

Здание 2-х этажное, площадью 613,7 м^2.

Объем здания: 4970,9 м^3.

Решение:

Согласно СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений» в разделе Е «Торговля и общественное питание», 12* «Ресторан» для двухэтажного ресторана минимальная мощность 10600 $м^3$ с продолжительностью строительства 12 мес. Согласно чего применяем метод экстраполяции:

1) Уменьшение мощности составит:

$$\frac{(10{,}6-4{,}9)}{(10{,}6)}\cdot 100 = 53\,\%.$$

2) Уменьшение нормы продолжительности строительства равно:

$$53\cdot 0{,}3 = 15{,}9\,\%.$$

3) Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна:

$$\text{Т}=12\cdot\frac{(100-15{,}9)}{100} = 10 \text{ мес.}$$

Продолжительность строительства составляет 10 месяцев.

6 Экономика строительства

6.1 Составление локального сметного расчета на отдельный вид работ

Сметная документация составлена на основании МДС 81-35-2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ», МДС 81-36.2004 «Указания по применению федеральных единичных расценок на строительные и специальные строительные работы».

При составлении сметной документации был использован программный комплекс «Гранд-СМЕТА».

Сметная документация составлена в ценах по состоянию на 2001 г. с переводом в текущие цены 1 квартала 2017 г. (для перевода использован единый индекс к СМР, равный 6,83 согласно Письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ №8802-ХМ/09 от 20.03.2017 г.).

Локальный сметный расчет на устройство надземной части составлен на основании следующих нормативных документов:

- Федеральные единичные расценки на строительные работы ФЕР-2001.

Расчет сметной стоимости произведен базисно - индексным методом.

Размеры накладных расходов приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда в соответствии с МДС 81-33-2004.

Размер сметной прибыли принят по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда (МДС81-25.2004).

К категории лимитированных затрат относят:

– средства на возведение временных зданий и сооружений – 1,1% (Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений ГСН 81-05-01-2001);

– резерв на непредвиденные расходы (МДС 81-35.2004 п.4.96) – 2%.

Ставка НДС составляет – 18%.

Объемы работ при составлении сметы рассчитаны по технологической карте на возведение надземной части здания.

Таким образом, сметная стоимость возведения надземной части ресторана в соответствии с локальным сметным расчетом в ценах 1 кв. 2017 г. составила 7 482 309 руб.

Локальный сметный расчет на возведение надземной части проектируемого объекта представлен в Приложении А.

Был проведен анализ структуры по составным частям локального сметного расчета, приведенный в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на возведение надземной части здания по составным элементам

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего	5 825 905	78
в том числе:		
материалы	5 518 815	74
основная заработная плата	159 140	2
эксплуатация машин	147 950	2
Накладные расходы	200 106	3
Сметная прибыль	122 958	2
Лимитированные затраты	191 971	3
НДС	1 141 369	15
ИТОГО	7 482 309	100

Прямые затраты (ПЗ) включают статьи расходов, непосредственно связанных с производством строительно-монтажных работ: материалы (МР), оплату труда рабочих (ЗП), расходы на эксплуатацию строительных машин (ЭМ).

ПЗ=МР+ЗП+ЭМ=5 518 815+159 140+147 950=5 825 905 руб.

К лимитированным затратам (ЛЗ) относят: средства на возведение временных зданий и сооружений, резерв на непредвиденные работы.

ЛЗ=67 638,66+127 067,46=191 971 руб.

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета на возведение надземной части здания по составным элементам.

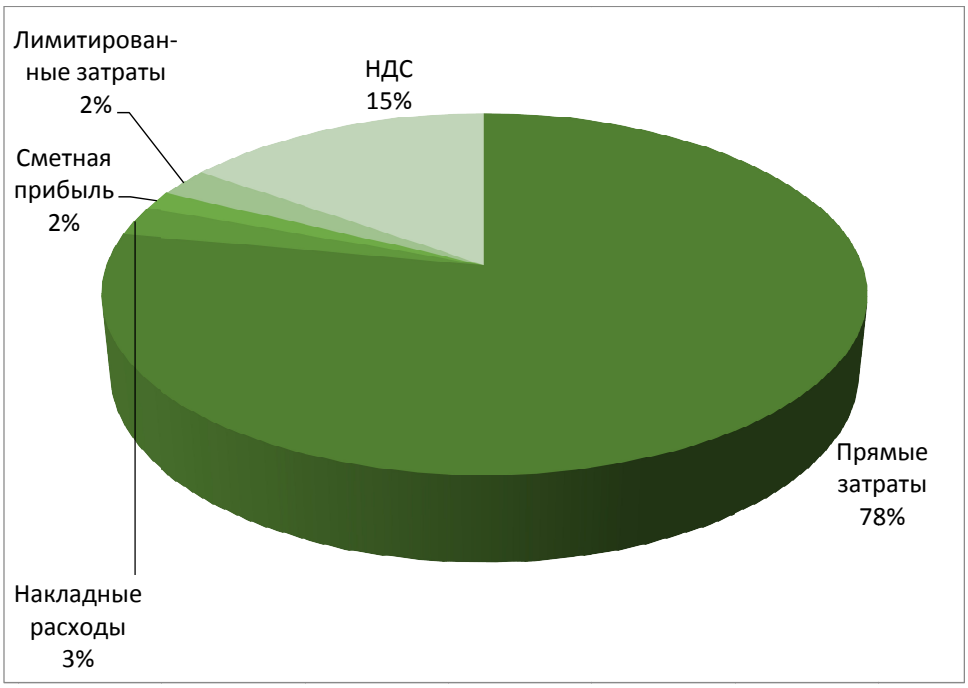


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчёта на возведение надземной части здания по составным элементам в рублях

Из представленной диаграммы видно, что по структуре локального сметного расчета на возведение надземной части здания основные затраты приходятся на прямые затраты в размере 5 825 905 рублей, что составляет 78% от общей стоимости работ.

6.2 Основные технико-экономические показатели проекта

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах.

Таблица 6.1 – Технико-экономические показатели проекта двухэтажного ресторана на проспекте Красноярский рабочий в г. Красноярске

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Площадь застройки, м^2	205,52
Количество этажей, шт.	2
Строительный объем, всего, м^3	1 458
Общая площадь здания, м^2	613,7
Полезная площадь здания, м^2	505,0
Планировочный коэффициент, %	0,82
Объемный коэффициент, %	2,38
Сметная стоимость возведения надземной части в ценах 1 кв. 2017 г.,	7 482 309

руб.	
Продолжительность строительства, мес.	14,5

Планировочный коэффициент ($К_{пл}$) определяется отношением общей площади ($S_{общ}$) к полезной ($S_{полезн}$), зависит от внутренней планировки помещений: чем рациональнее соотношение полезной и вспомогательной площади, тем экономичнее проект:

$$К_{пл} = \frac{S_{полезн}}{S_{общ}} = \frac{505,0}{613,7} = 0,82;$$

Объемный коэффициент ($К_{об}$) определяется отношением объема здания ($V_{стр}$) к общей площади, зависит от общего объема здания:

$$К_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}} = \frac{1\ 458}{613,7} = 2,38.$$

СОГЛАСОВАНО: **УТВЕРЖДАЮ:**

_____ _____

"_____ "_____ 2016 г. "_____ "_____2016 г.

Двухэтажный ресторан на проспекте Красноярский рабочий в г. Красноярске

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-01-01

(локальная смета)

на Возведение надземной части здания

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: Технологическая карта на возведение надземной части здания
Сметная стоимость строительных работ _____7482,309 тыс. руб.
Средства на оплату труда _____26,609 тыс. руб.
Сметная трудоемкость _____2718,99 чел.час
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 кв. 2017 г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.			
					Всего	В том числе			Всего	В том числе		
						Осн.З/п	Эк.Маш.	З/пМех		Осн.З/п	Эк.Маш.	З/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 1. Возведение надземной части здания												
1	**ФЕР08-02-001-01** *Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр*	Кладка стен кирпичных наружных: простых при высоте этажа до 4 м *81,04 = 890,84 - 0,24 x 497,00 - 0,394 x 1 752,60*	1 м3 кладки	204,48	81,04	44,87	34,56	5,4	16571,06	9175,02	7066,83	1104,19
2	**ФЕР08-02-001-07** *Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр*	Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м *79,46 = 893,37 - 0,234 x 519,80 - 0,395 x 1 752,60*	1 м3 кладки	161,47	79,46	43,3	34,56	5,4	12830,41	6991,65	5580,4	871,94
3	**ФЕР08-02-003-01** *Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр*	Кладка из кирпича: столбов прямоугольных армированных при высоте этажа до 4 м *195,61 = 1 018,02 - 0,22 x 519,80 - 0,404 x 1 752,60*	1 м3 кладки	23,5	195,61	82,72	40,65	5,67	4596,84	1943,92	955,28	133,25
4	**ФССЦ-404-0005** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Кирпич керамический одинарный, размером 250x120x65 мм, марка: 100	1000 шт.	240	1752,6				420624			
5	**ФССЦ-402-0015** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Раствор готовый кладочный цементно-известковый марки: 100	м3	287,2	529,41				152046,6			
6	**ФЕР07-01-021-01** *Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр*	Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании: до 5 т, масса перемычки до 0,7 т	100 шт. сборных конструкций	0,31	4053,94	845,6	3096,58	483,84	1256,72	262,14	959,94	149,99
7	**ФССЦ-403-0443** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Перемычка брусковая: прямоугольная объемом более 0,5 м3 из бетона В15 (М200) с расходом арматуры 30 кг/м3	м3	23,5	1266,41				29760,64			
8	**ФЕР07-05-011-02** *Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр*	Установка панелей перекрытий с опиранием: по контуру площадью до 15 м2	100 шт. сборных конструкций	1,55	10204,09	3178,94	4580,23	677,16	15816,34	4927,36	7099,36	1049,6
9	**ФССЦ-403-2101** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Плиты железобетонные многопустотные	м3	170,5	1170				199485			
Итого по разделу 1 Возведение надземной части здания									**6148969**			
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:												
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах									852987,6	23300,1	21661,8	3308,97
Накладные расходы									29298,15			
Сметная прибыль									18002,6			
Итоги по смете:												
Конструкции из кирпича и блоков									869823,4			
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве									1992,37			
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве									28472,55			
Итого									900288,3			
Всего с учетом "Индекс пересчета цен на 1 кв. 2017 г. СМР=6,83"									6148969			
Справочно, в базисных ценах:												
Материалы									808025,7			
Машины и механизмы									21661,81			
ФОТ									26609,06			
Накладные расходы									29298,15			
Сметная прибыль									18002,6			
Временные здания и сооружения 1,1%									67638,66			
Итого									**6216608**			
Непредвиденные затраты 2%									124332,2			
Итого с непредвиденными									**6340940**			
НДС 18%									1141369			
ВСЕГО по смете									**7482309**			

Заключение

В результате дипломного проектирования были проработаны основные вопросы проектирования и строительства 2-х этажного ресторана на проспекте красноярск рабочий в г. Красноярске.

Архитектурно-планировочные и объемно-конструктивные решения проектируемого здания следующие соответствуют требованиям строительных и иных норм Российской Федерации.

Наружные стены выполнены из полнотелого глиняного кирпича по 250х120х65 мм 1НФ/100/2,0/50 ГОСТ 530-2012 толщиной 600 мм на растворе марки М100. Толщина ограждающих конструкций определена теплотехническим расчетом. Перегородки выполнены из полнотелого кирпича толщиной 380 мм.

Выполнены расчеты в ПК SCAD по подбору арматуры в монолитном участке перекрытия и диафрагмы жесткости.

Исходя из экономических соображений и существующих инженерно-геологических условий, принят ленточный.

В дипломном проекте также были разработаны:

- технологическая карта на каменные работы;
- сетевой график производства работ;
- объектный стройгенплан на период возведения надземной части.

Нормативная продолжительность работ по возведению 2-ти этажного ресторана в составляет 10 мес., фактическая продолжительность – 9,73 мес. Сокращение срока строительства – 3%.

На строительном генеральном плане запроектированы: бытовой городок, склады для хранения материалов, площадка для сборки строительного мусора, площадка для помывки колес машин, КПП, временные дороги, временные сооружения. Выполнены поперечная и продольная привязки крана к зданию, определены зоны действия крана и

опасных факторов. Запроектированы временные и постоянные коммуникации с учетом пожаротушения и электроснабжения.

В ходе дипломного проектирования была разработана сметная документация в составе:

- локальный сметный расчет на общестроительные работы;
- объектный сметный расчет;
- сводный сметный расчет стоимости строительства.

В проекте были разработаны решения различных вопросов по пожарной профилактике, санитарии и технике безопасности в соответствии с действующими нормами и правилами, произведен расчет временного освещения подвала здания.

Список литературы

1. ГОСТ 9179-77, «Известь строительная. Технические условия (с Изменением N 1)».

2. ГОСТ 28196-89, «Краски водно-дисперсионные. Технические условия (с Изменением N 1)».

3. ГОСТ 6787-2001, «Плитки керамические для полов. Технические условия».

4. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Взамен СП 23-101-2000; дата введ. 1.06.2004. – М.: 2004. – 204 с.

5. СП 131.13330.2012, «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*».

6. ГОСТ Р 54851-2011, «Конструкции строительные ограждающие неоднородные. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче».

7. ТУ 5774-001-17925162-99, «Материал рулонный кровельный и гидроизоляционный наплавляемый битумно-полимерный "Унифлекс". Технические условия».

8. ГОСТ 24698-81 Двери деревянные наружные для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция и размеры. – Введ. впервые; дата введ. 1.01.1984. – М.: 1981. – 19 с.

9. ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция. – Введ. впервые; дата введ. 1.01.1989. – М.: 1988. – 18 с.

10. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ. впервые; дата введ. 1.01.2001. – М.: 2001. – 34 с.

11. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-0 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. – Взамен СанПиН 2.2.2.542-96; дата введ. 30.06.2003. – М.: 2003. – 29 с.

12. СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Взамен СНиП 2.01.02-85*; дата введ. 1.01.1998. – М.: 1998. – 28 с.

13. СП 60.13330.2012. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование. – Взамен СНиП 2.04.05-91; дата введ. 1.01.2004. – М.: 2003. – 71 с.

14. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования. – Введ. впервые; дата введ. 1.07.1992. – М.: 1996. – 83 с.

15. ГОСТ 23279-85 Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 23279-78; дата введ. 1.01.1986. – М.: 1986. – 9 с.

16. ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент. – Взамен ГОСТ 8509-86; дата введ. 1.01.1997. – Минск: 1996. – 14 с.

17. ГОСТ 24454-80 Пиломатериалы хвойных пород. Размеры. – Взамен ГОСТ 8486-66; дата введ. 1.01.1981. – М.: 1980. – 3 с.

18. ГОСТ 30970-2002 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ. впервые; дата введ. 1.03.2003. – М.: 2002. – 35 с.

19. ГОСТ 31173-2003 Блоки дверные стальные. Технические условия. – Введ. впервые; дата введ. 20.06.2003. – М.: 2003. – 38 с.

20. ГОСТ 28013-98* Растворы строительные. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 28013-89; дата введ. 1.07.1999. – М.: 1998. – 10 с.

21. ГОСТ 7415-86* Гидроизол. Технические условия. – Взамен ГОСТ 7415-74; дата введ. 1.01.1987. – М.: 1987. – 6 с.

22. ГОСТ 2889-80 Мастика битумная кровельная горячая. Технические условия. – Взамен ГОСТ 2889-67; дата введ. 1.01.1982. – М.: 1982. – 9 с.

23. ГОСТ 18108-80 Линолеум поливинилхлоридный на теплозвукоизолирующей подоснове. Технические условия. – Введ. впервые; дата введ. 1.01.1982. – М.: 1982. – 8 с.

24. ГОСТ 948-84 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия. – Взамен ГОСТ 948-76; дата введ. 1.01.1986. – М.: 1984. – 13 с.

25. ГОСТ 27772-88* Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 27772-82; дата введ. 1.01.1989. – М.: 1988. – 22 с.

26. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. – Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*; дата введ. 20.05.2011. – М.: 2010. – 90 с.

27. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах СНиП II-7-81* (актуализированного СНиП II-7-81* "Строительство в сейсмических районах" (СП 14.13330.2011)) (с Изменением N 1)

28. СП 52-102-2004 Предварительно напряженные железобетонные конструкции. – Введ. впервые; дата введ. 24.05.2004. – М.: ФГУП ЦПП: 2005. – 56 с.

29. ГОСТ 5781-82* Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия. – Взамен ГОСТ 5.1459-72, ГОСТ 5781-75; дата введ. 17.12.1990. – М.: 1982. – 11 с.

30. ГОСТ 14098-91 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры. – Взамен ГОСТ 14098-85; дата введ. 1.01.1992. – М.: 1991. – 18 с.

31. ГОСТ 13840-68* Канаты стальные арматурные. Технические условия. – Введ. впервые; дата введ. 1.01.1969. – М.: 1968. – 5 с.

32. Байков В.Н. Железобетонные конструкции: Общий курс: учеб. для вузов / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1991. – 767 с.: ил.

33. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. – Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*; дата введ. 20.05.2011. – М.: 2010. – 108 с.

34. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. – Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85; дата введ. 20.05.2011. – М.: 2010. – 148 с.

35. ГОСТ 19804-91 Сваи железобетонные. Технические условия. – Введ. впервые; дата введ. 1.07.1992. – М.: 1992. – 15 с.

36. 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, 2003. – 54 с.

37. Козаков Ю.Н. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальностей 290300, 290500, 291400, 291500 / Ю.Н. Козаков, Г.Ф. Шишканов. – Красноярск: КрасГАСА, 2002. – 60 с.

38. Методичка преснова

39. РД 11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проекта производства работ грузоподъемными машинами. – Введ. впервые; дата введ. 1.07.2007 – М.: 2007. – 199 с.

40. СНиП 12-01-2004. Организация строительства. – Взамен СНиП 3.01.01-85*; дата введ.1.01.2005. – М.: Росстрой, 2004. – 26 с.

41. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции. – Взамен СНиП III-15-76; СН 383-67; СНиП III-16-80; СН 420-71; СНиП III-18-75; СНиП III-17-78; СНиП III-19-76; СН 393-78; дата введ. 1.07.1998. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. – 190 с.

42. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве: в 2 ч. Ч.1. Общие требования. – Взамен СНиП 12-03-99; дата введ. 1.09.2001. – М.: Книга-сервис, 2003.

43. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве: в 2 ч. Ч.2. Строительное производство. – Взамен разд. 8-18 СНиП III-4-80*; дата введ. 1.09.2001. – М.: Книга-сервис, 2003.

44. Панасенко Л.Н. Разработка строительных генеральных планов: методические указания к практическим занятиям, курсовому и дипломному

проектированию для студентов специальности 290300 – «Промышленное и гражданское строительство» / Л.Н. Панасенко, О.В. Слакова. – Красноярск: СФУ; ИАС, 2007. – 77 с.

45. МДС 12-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению типовых технологических карт в строительстве. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 11 с.

46. Абрамович К.Г. Выбор монтажных кранов при возведении промышленных и гражданских зданий. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов / К.Г. Абрамович; В.Т. Дюндик, Н.И. Ефремов. – Красноярск: КИСИ, 1989. – 30 с.

47. Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений. – М.: ЦНИИОМТП Госстроя СССР, 1985. – 178 с.

48. Сборники ЕНиРов, ГЭСН.

49. ГОСТ 28013-98*. Растворы строительные. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 28013-89; дата введ. 1.07.1999. – М.: 2002. – 17 с.

50. ГОСТ 7502-98. Рулетки измерительные металлические. Технические условия. – Взамен ГОСТ 7502-89; дата введ. 1.07.2000. – Минск: 2000. – 10 с.

51. Справочное пособие к СП 12-136-2002. Решения по обеспечению безопасности работников и сторонних лиц, находящихся вблизи мест опасных зон, связанных с перемещением грузов кранами. – М.: 2003. – 74 с.

52. ГОСТ 3262-75*. Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия. – Взамен ГОСТ 3262-62. – Изд. 1977 с изм. 2, 3, 5; введ. 1.01.1977. – М.: 1977. – 8 с.

53. ГОСТ 5802-86. Растворы строительные. Методы испытаний. – Взамен ГОСТ 5802-78; дата введ. 01.07.1986. – М.: 1986. – 17 с.

54. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2 ч. – Взамен СН 440-79. – Изм. 10.02.1987; введ. 01.01.1991. – М.: 1991. – 343 с.

55. СНиП 2.04.02-84* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – Взамен СНиП II-31-74; изд. с изм. 1; дата введ. 1.04.1986. – М.: 1986. – 177 с.

56. СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация здания. – Взамен СНиП II-30-76 и СНиП II-34-76; изд. с изм. 1; дата введ. 11.07.1996. – М.: 1997. – 74 с.

57. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. – Взамен ППБ 01-93**; дата введ. 30.06.2003. – М.: Министерство МЧС РФ 2003. – 103 с.

58. ФЗ № 123 от 22.07.2008. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. – М.: Государственная Дума, 4.07.2008. – 89 с.

59. Постановление правительства РФ № 87 от 16 февраля 2008 года о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию.

60. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Взамен СП 81-01-94; дата введ. 9.03.2004. – М.: Госстрой России, 2004. – 77 с.

61. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Взамен МДС 81-4.99; дата введ. 12.01.2004. – М.: Госстрой России, 2004. – 25 с.

62. МДС 81-25.2004. Методические указания по определению сметной прибыли в строительстве. – Взамен МДС 81-5.99. – Изд. 2004 с изм. 1; введ. 18.10.2004. – М.: Госстрой России, 2004. – 11 с.

63. ГЭСН-81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений при производстве строительно-монтажных работ»;

64. ГЭСН-81-05-02-2001 «Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время»;

65. Специализированный программный комплекс «ГРАНД-Смета»;

66. Программа и методические указания второй производственной практики для студентов специальности «Промышленное и гражданское

строительство» специализации «Рыночная экономика и менеджмент». Составили: Саенко И.А., Козлов А.А.;

67. Экономика строительства: учебник/под общей ред. Э40 И.С. Степанова-3-е издание, доп. и перераб.-М: Юрайтиздат, 2005 – 620 с.;

68. Федеральная служба государственной статистики. URL: http://www.gks.ru (дата обращения: 21.05.2013);

69. Федеральная служба государственной статистики. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по красноярскому краю. URL: http://www.krasstat.gks.ru (дата обращения: 21.05.2013);

70. Анализ рынка коммерческой недвижимости Красноярска за 2012 год. «Служба оценки собственности».

71. Федеральный закон от 24.07.2008 №161-ФЗ (в редакции от 30.12.12) «О содействии развитию жилищного строительства».

72. Постановление Правительства Российской Федерации от 17.12.2010 №1050 (в редакции от 30.12.12) «О Федеральной целевой программе «Жилище» на 2011-2015 годы».

73. Официальная статистика. URL: http://www.gks.ru (дата обращения 27.04.2015).

74. МДС 81-35.2004. Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации.

75. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве.

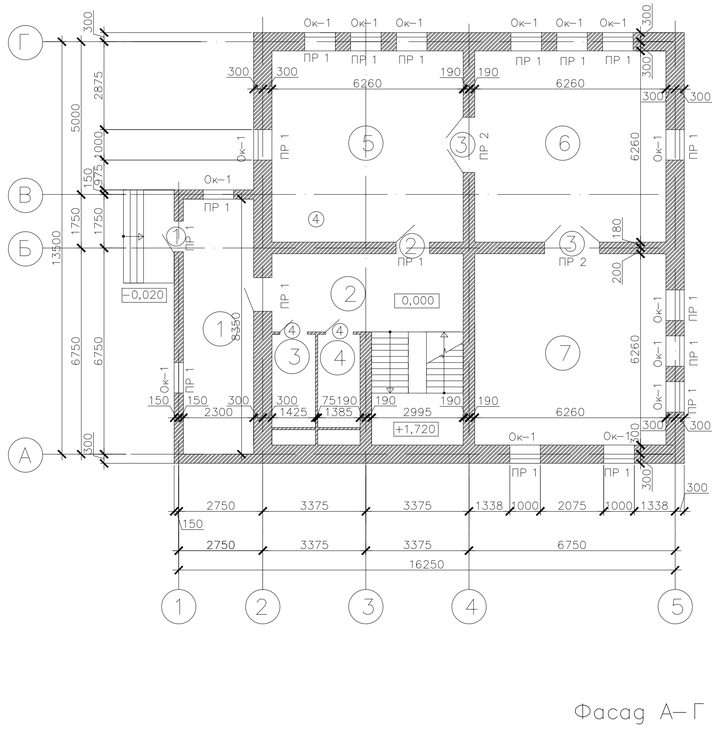
76. МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве.

77. ГЭСН-81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений при производстве строительно-монтажных работ.

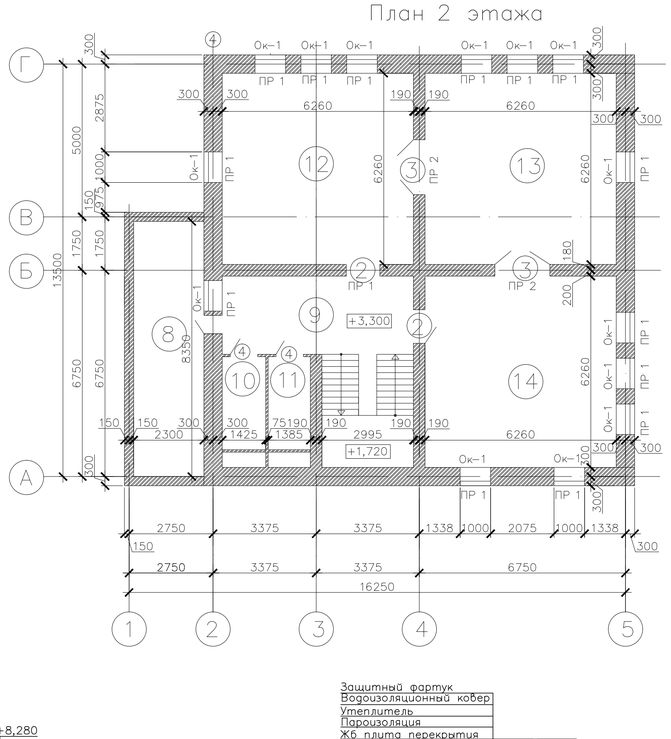
78. ГЭСН-81-05-02-2001. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время.

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

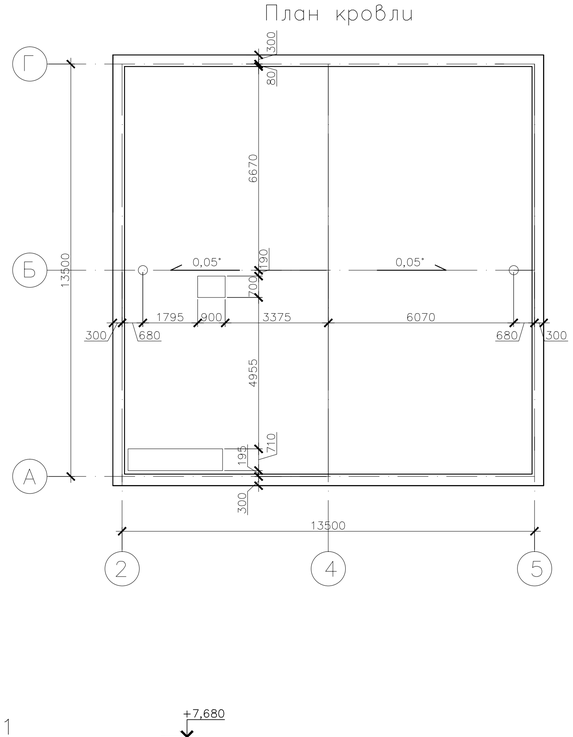
План 1 этажа



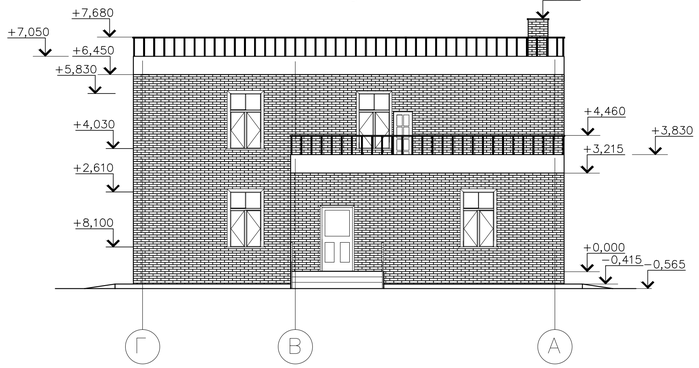
План 2 этажа



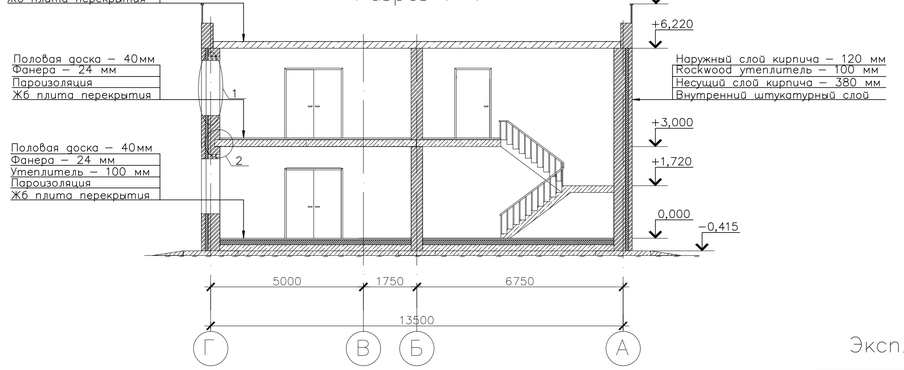
План кровли



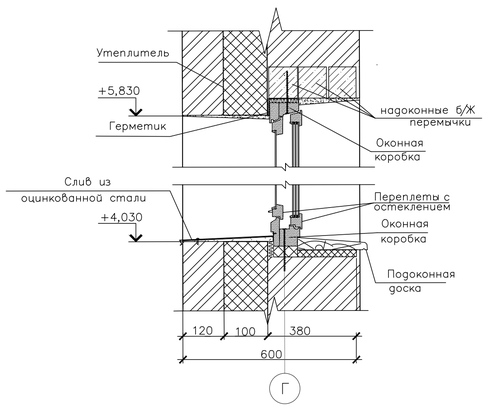
Фасад А–Г



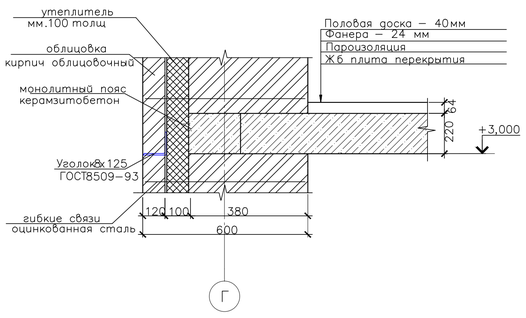
Разрез 1–1



1



2



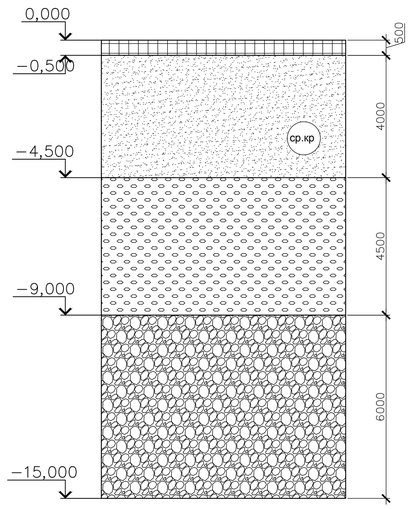
Экспликация помещений

Пом.	Наименование	Площадь м2	Кат. помещения
1	Тамбур	19,205	
2	Коридор	16,02	
3	Туалет	5,16	
4	Туалет	5,16	
5	Ресторанный зал 1	39,19	
6	Ресторанный зал 2	39,19	
7	Кухня	39,19	
8	Балкон	19,205	
9	Коридор	16,02	
10	Туалет	5,16	
11	Туалет	5,16	
12	Свободного пользования 1	39,19	
13	Свободного пользования 2	39,19	
14	Свободного пользования 3	39,19	
		326,23	

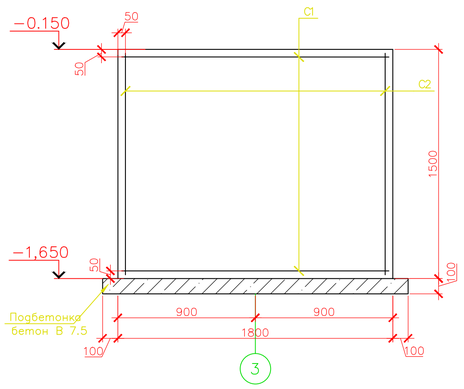
							БР-08.03.01.00.01 ТК
							ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		
Разработал		Власенский				Двухэтажный ресторан на проспекте красноярский рабочий г. Красноярске	Стадия: — / Лист: — / Листов: —
Консультант		Сергуничева					
Руководитель		Марчук					
Н. контроль		Марчук				План 1–го этажа на отм. 0.000. План 2–го этажа на отм. +3.300. Фасад. План кровли. Разрез 1–1. Узел 1. Узел 2. Экспликация помещений.	Кафедра СКиУС
Зав. кафедрой		Деордиев					

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

Инженерно–геологический разрез



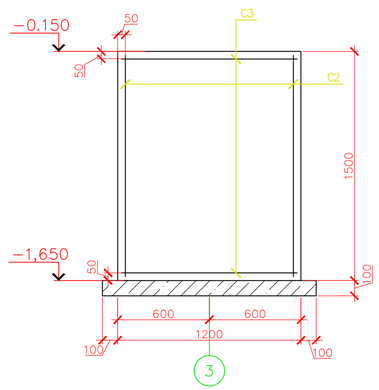
1–1



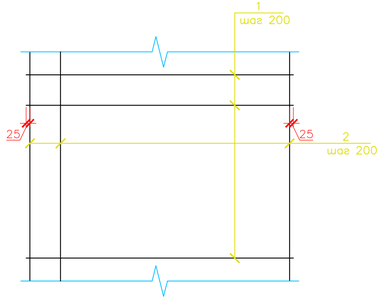
Ведомость инженерно–геологических элементов

Номер ИГЭ	Условное обозначение	Описание	Характеристики (нормативные)
1		Насыпной грунт	–
2	ср. кр.	Песок ср. крупности ср. плотности, маловлажный	p=1.65 т/м³ f=26.0 e=0.75
3		Галечниковый грунт плотный влажный	p=1.80 т/м³ f=43.0 e=0.42
4		Галечниковый грунт	p=2.0 т/м³ f=43.0

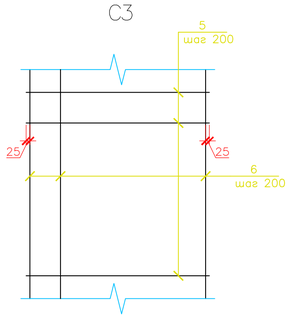
2–2



C1



C3



C2

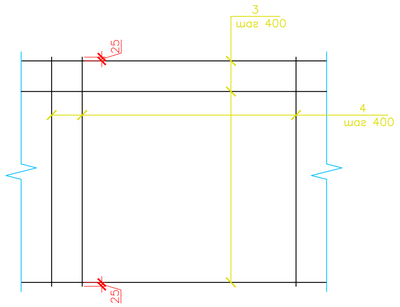
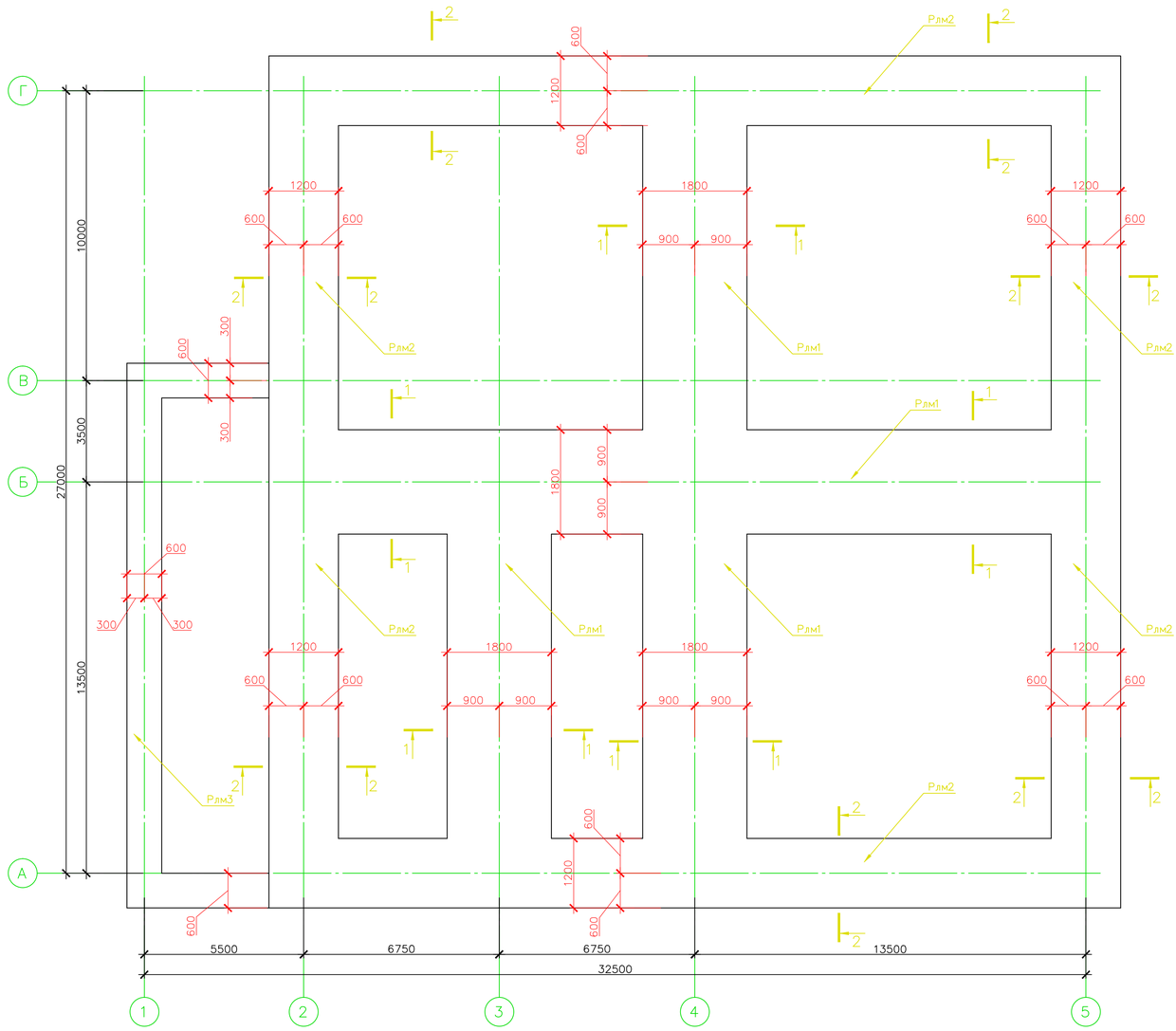


Схема расположения ленточных фундаментов



Спецификация элементов на ленточный фундамент

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме–чание
		Рлм1	19,95		
		Сетки арматурные			
		Сетка С1			
1	ГОСТ 5784–82	ø12 А 400, L=1750	6	1,554	На пог.м.
2	ГОСТ 5784–82	ø8 А 240, L=1000	19,95	0.395	пог.м.
		Сетка С2			
3	ГОСТ 5784–82	ø10 А 400, l=1000	19,95	0,679	пог.м.
4	ГОСТ 5784–82	ø10 А 400, l=1450	3	0,895	На пог.м.
		Рлм2	58.8		
		Сетка С2			
3	ГОСТ 5784–82	ø10 А 400, l=1000	58.8	0.617	пог.м.
4	ГОСТ 5784–82	ø10 А 400, l=1450	3	0,895	На пог.м.
		Сетка С3			
5	ГОСТ 5784–82	ø10 А 400, l=1150	6	0.71	На пог.м.
6	ГОСТ 5784–82	ø10 А 400, l=1000	58.8	0.395	пог.м.
		Материалы			
		Бетон В15	м³	212,6	На пог.м.
		Бетон В7,5	м³	14.15	На пог.м.

Ведомость расхода арматуры

Марка элемента	Изделия арматурные						Всего
	Арматура класса					Всего	
	А 240		А 400				
	ГОСТ 5784–82		ГОСТ 5784–82				
	ø8	Итого	ø10	ø12	Итого		
С1	7.88	7.88	–	186.02	385,7	193,9	193,9
С2	–	–	261.3	–	261.3	261.3	261.3
С2	–	–	273,7	–	273,7	273,7	273,7
Итого							728,9

1. Здание не имеет подвального помещения.
2. Грунтом основания является песок ср. крупности с γ=18.7 кН/м3, с=5.0 кПа, φ =35.0°.
3. Грунты не пучинистые, глубина промерзания 1,59 м
4. Под фундамент устраивается бетонная подготовка из бетона В7,5 толщиной 100 мм.
5. Обратную засыпку котлована выполнять слоями непучинистого грунта не более 0,3м с уплотнением.
6. Не допускать промораживание грунтов в процессе строительства.

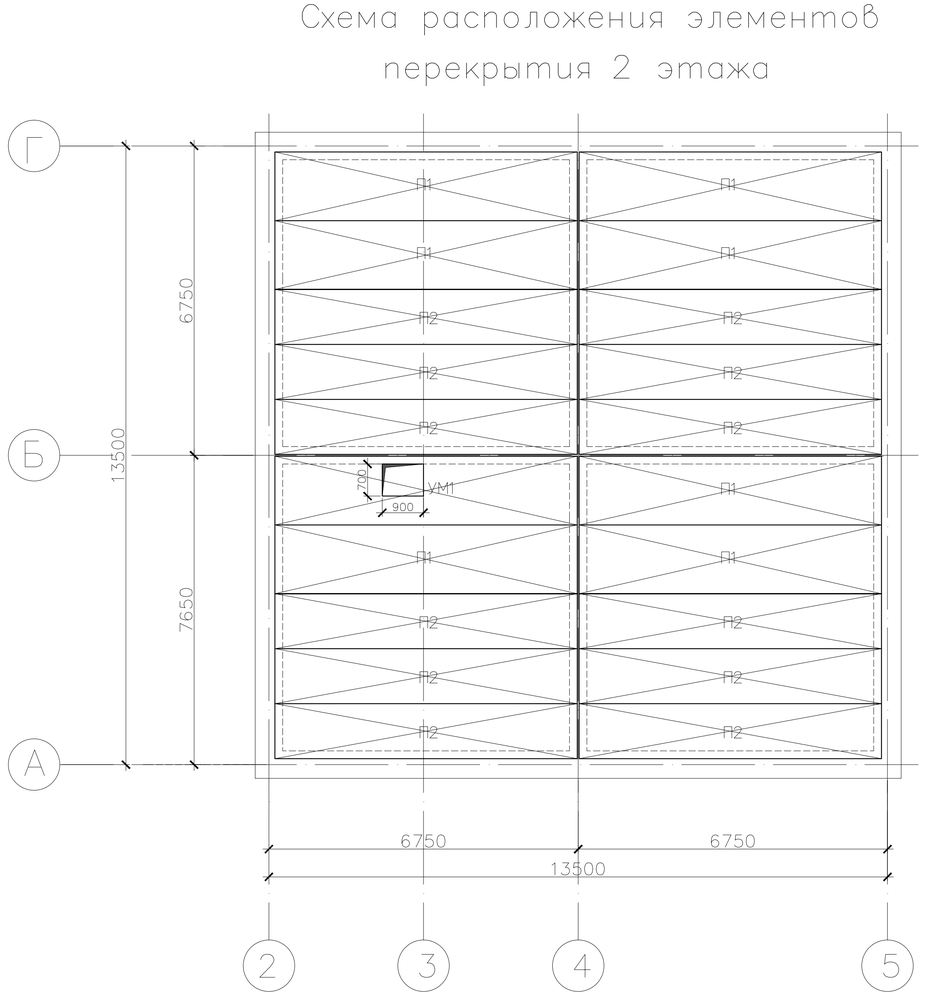
Согласовано

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

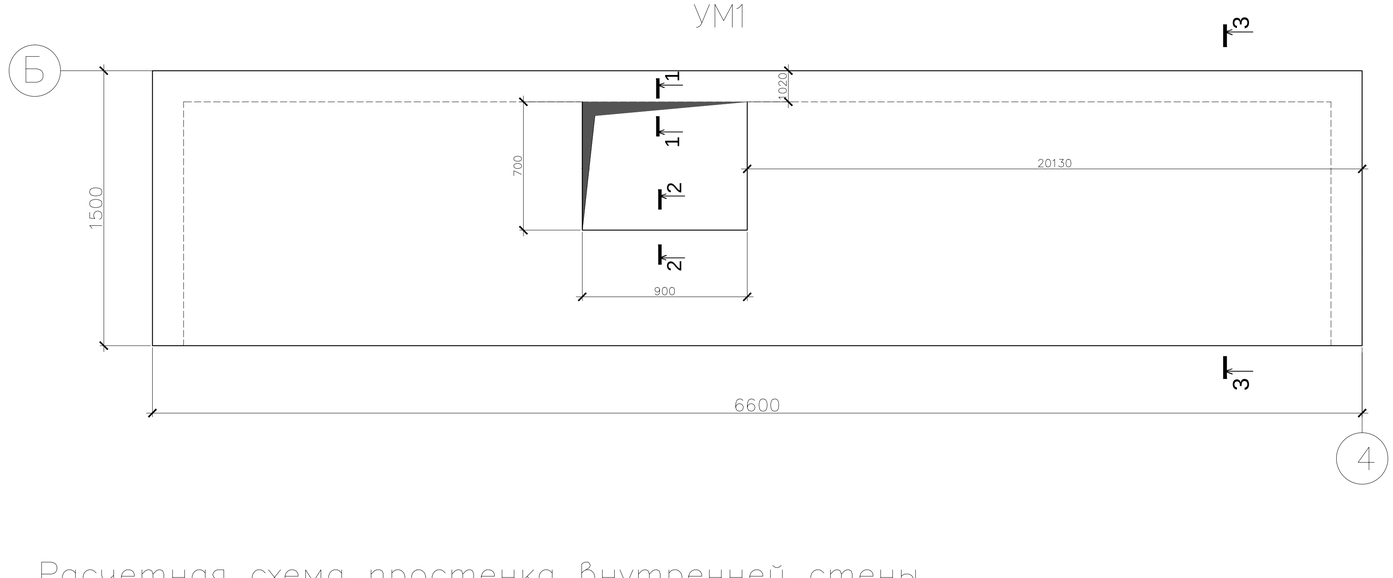
							БР-08.03.01.00.01 ТК
							ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		
Разработал		Власенский				Двухэтажный ресторан на проспекте красноярский рабочий г. Красноярск	Стадия:	Лист:	Листов:
Консультант		Чайкин							
Руководитель		Марчук							
						Инженерно–геологический разрез. Схема расположения ленточного фундамента. Ведомость инженерно–геологических элементов. Спецификации элементов на ленточный фундамент. Ведомость расхода арматуры.	Кафедра СКиУС		
Н. контроль		Власенский							
Зав. кафедрой		Диордиев							

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

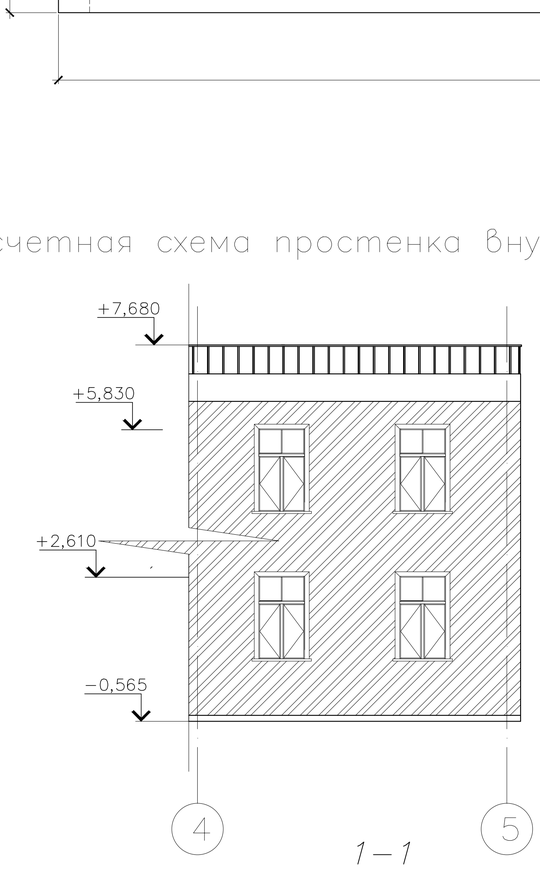
Схема расположения элементов перекрытия 2 этажа



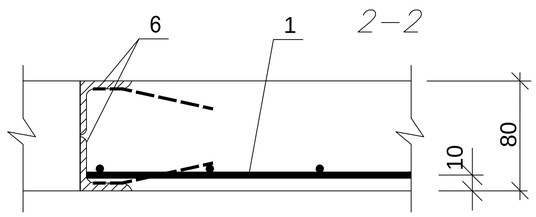
УМ1



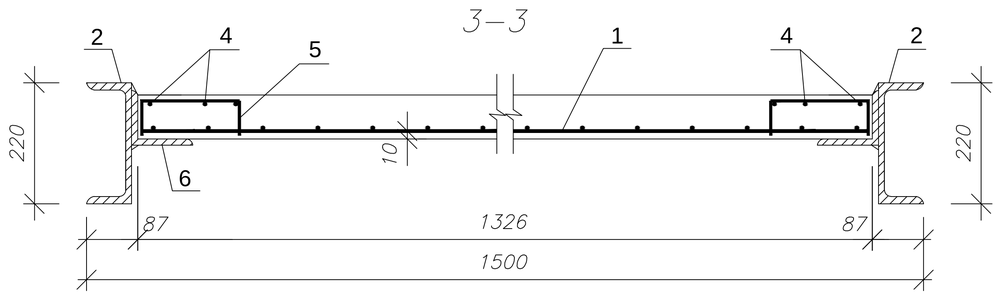
Расчетная схема простенка внутренней стены



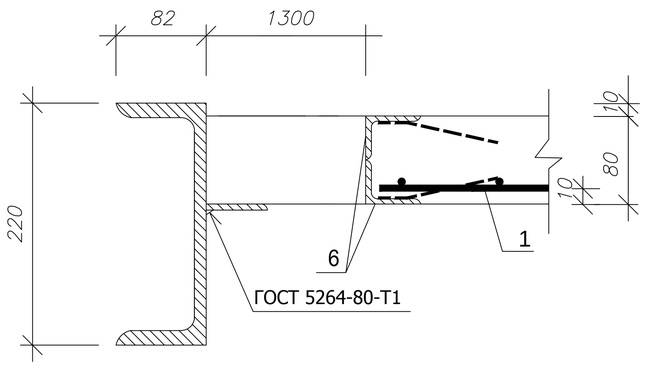
2–2



3–3



1–1



Спецификация на монолитный участок УМ1

Поз	Обозначение	Наименование	Кол шт	Масса кг	Прим
		Участки монолитные:			
Ум1		Ум1:	1		
		Сборочные единицы:			
		Сетки:			
1	ГОСТ23279–85	4С $\frac{5Вр500–200}{3Вр500–200}$ 146х556	1	60.03	
		Детали:			
2	ГОСТ8240–89	[22, L=5590	2	117,4	
3	ГОСТ8509–93	L80х80х6, L=5590	2	41,14	
4	ГОСТ5781–82*	⌀6 А240, L=5560	6	1,23	
5	ГОСТ5781–82*	⌀6 А240, L=720	19	0,16	
6	с.3.400–6/76	МИ4–46, Lп.м.	1,52	4,4	
		Материалы:			
	ГОСТ 26633–91	Бетон В20		0,67	м3

Спецификация к схеме элементов перекрытия 2 этажа

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме–чание
		Плиты перекрытия:			
П1	Гост 9561–91	1ПКТ66–15	6	2570	
П2		1ПКТ66–12	9	2350	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал		Власенский			
Консультант		Марчук			
Руководитель		Марчук			
Н. контроль		Марчук			
Зав. кафедрой		Деордиев			

БР-08.03.01.00.01

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт

Двухэтажный ресторан на проспекте красноярский рабочий в г. Красноярске

Стадия	Лист	Листов

Схема расположения элементов перекрытия 2 этажа,Расчетная схема простенка внутренней стены Спецификация к схеме элементов перекрытия 2 этажа,Спецификация на монолитный участок УМ. Узел 1–1,2–2,3–3.

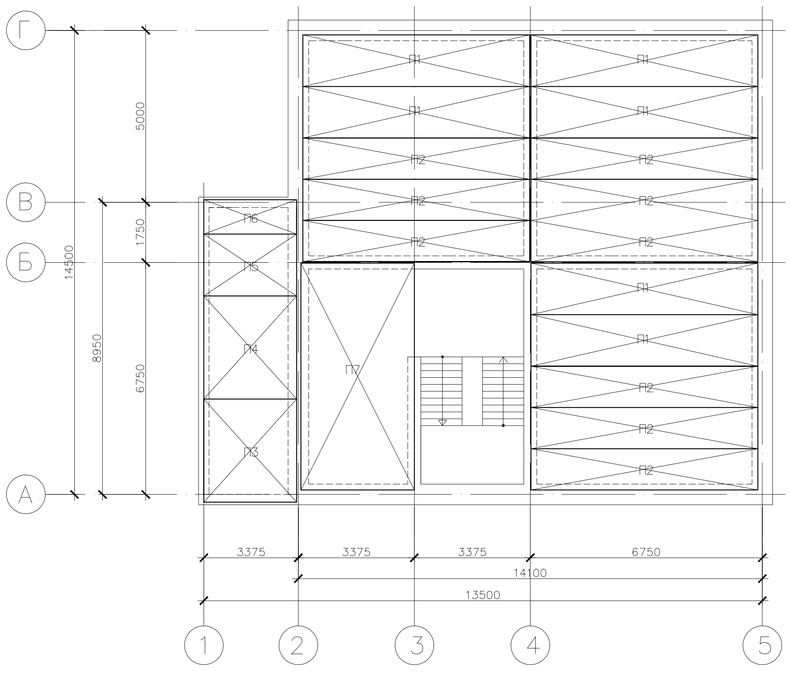
Кафедра СКиУС

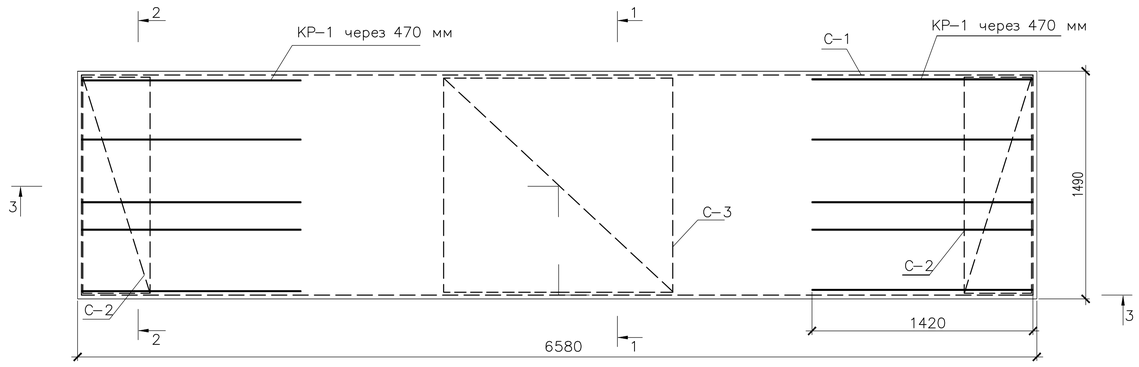
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

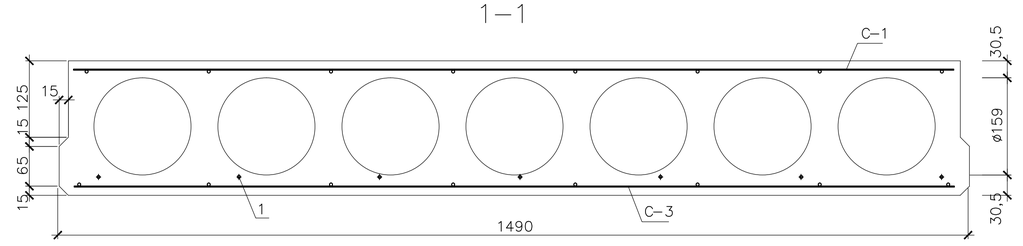
Плита перекрытия 1ПКТ 66.15.

Схема расположения элементов перекрытия 1 этажа

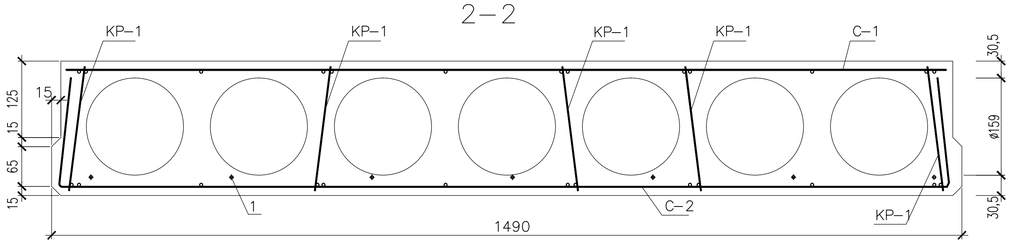




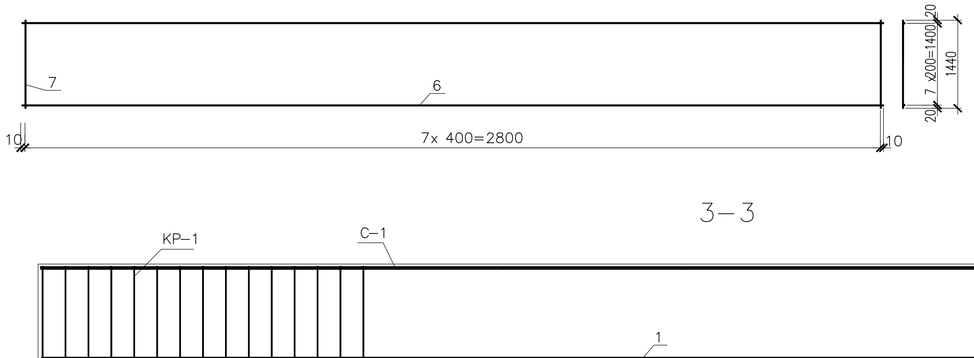
1–1



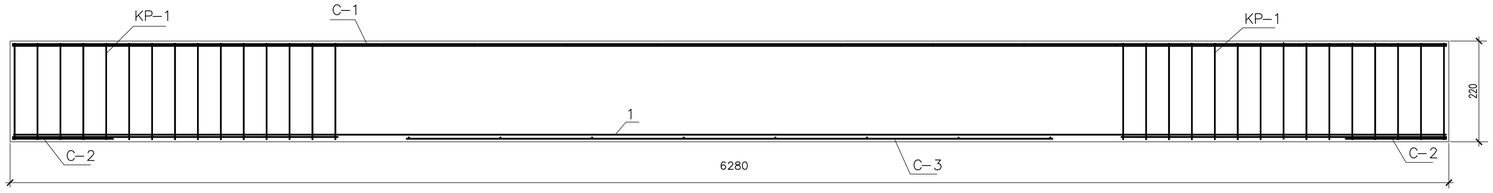
2–2



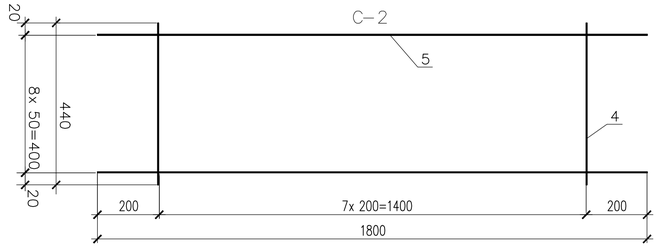
С–3



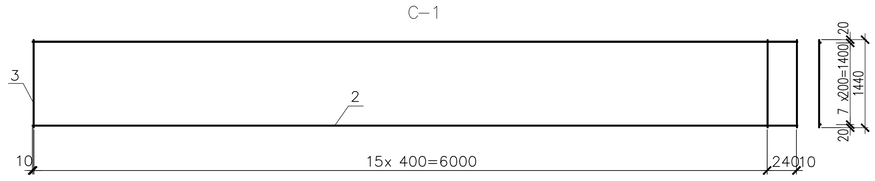
3–3



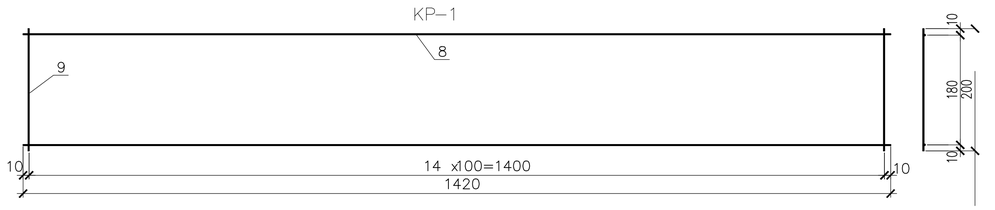
С–2



С–1



КР–1



Ведомость стержней на один элемент

Марка изд.	Поз. дет.	Наименование	Кол.	Масса изд., кг	Масса ед., кг
1		ø12 A800 l=6260	7	5,554	
С–1	2	ø3 Вр–500 l=6260	8	0,347	4,119
	3	ø3 Вр–500 l=1440	17	0,079	
С–2	4	ø3 Вр–500 l=440	8	0,024	1,083
	5	ø3 Вр–500 l=1800	9	0,099	
С–3	6	ø3 Вр–500 l=2820	8	0,156	2,384
	7	ø4 Вр–500 l=1440	8	0,142	
КР–1	8	ø3 Вр–500 l=1420	2	0,079	0,533
	9	ø4 Вр–500 l=200	15	0,025	
	10	ø12 A240 l=1100	4	0,977	

Спецификация к схеме элементов перекрытия 1 этажа

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме–чание
		Плиты перекрытия:			
П1	Гост 9561–91	1ПКТ66–15	6	2570	
П2		1ПКТ66–12	9	2350	
П3		1ПКК27–30	1	2360	
П4		1ПК27–30	1	2360	
П5		1ПК30–18	1	1730	
П6		1ПКК 27–10	1	830	
П7		1ПКК 66–33	1	5140	

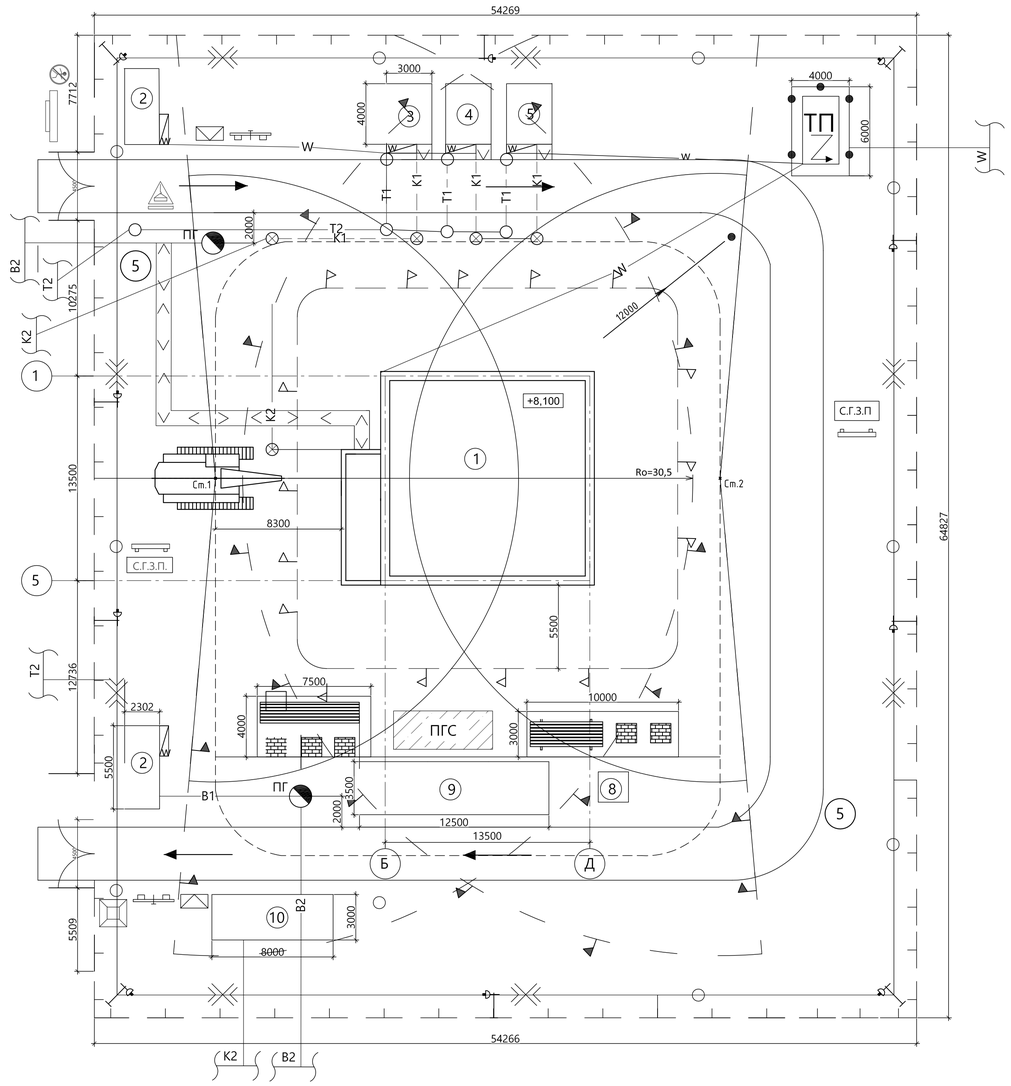
Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные							Изделия закладные							Общий расход
	Арматура класса						Всего	Арматура класса			Прокат марки			Всего	
	A–V			Вр–1				A–I			–				
	ГОСТ 5781–82*			ГОСТ 6727–80*				ГОСТ 5781–82*			–				
	ø12	–	Итого	ø3	ø4	Итого		ø12	–	Итого	–	–	Итого		
ПТМ 63.15.	38,878	–	38,878	9,193	4,886	14,079	52,957	3,908	–	3,908	–	–	–	3,908	56,865

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	БР-08.03.01.00.01		
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Разработал		Власенский				Двухэтажный ресторан на проспекте красноярский рабочий в. Красноярске	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Марчук							
Руководитель		Марчук							
Н. контроль		Марчук				Схема расположения элементов перекрытия 1 этажа. Спецификация к схеме элементов перекрытия 1 этаж. Плита перекрытия 1ПКТ 66.15. Узел 1–1,2–2,3–3,С–1,С–2,С–3. Ведомость стержней на один элемент. Ведомость расхода стали кг	Кафедра СКиУС		
Зав. кафедрой		Деордиев							

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

Объектный стройгенплан на период возведения надземной части здания



Условные обозначения

- Линия границы монтажной зоны
- Зона обслуживания краном
- Линия границы опасной зоны работы крана
- Направление движения автотранспорта
- Р-р бет. — Пункт приему раствора и бетона
- Участок дороги в опасной зоне крана
- Ограждение строительной площадки без козырька
- Временная пешеходная дорога
- Ворота
- (5) — Знак ограничения скорости на повороте
- (10) — Знак ограничения скорости на прямолинейном участке
- ПГ — Пожарный гидрант
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- Прожекторная вышка
- W — Временная воздушная ЛЭП
- ТП — Трансформаторная подстанция КТПТ-630/6
- Ворота для входа работников
- ПГС — Складирование песка и гравия (щебня)
- Складирование поддонов с кирпичем
- Складирование стали
- Складирование пиломатериалов лесоматериалов
- Возводимое здание
- Туалет
- +8,100 — Высотная отметка здания
- Защитное ограждение
- Пожарный пост
- Воздушная линия электропередачи
- Знак, запрещающий вход
- Стенд с противопожарным инвентарем
- К.Г. — Место хранения контрольного груза

- В1 — Временная сеть и смотровые колодцы
- В2 — Постоянная сеть и смотровые колодцы
- К1 — Временная сеть канализации и колодцы
- К2 — Постоянная сеть канализации и колодцы
- Т1 — Временный теплопровод
- Т2 — Постоянная теплопровод
- С.Г.З.П. — Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Место для первичных средств пожаротушения
- Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
- Мусоросборник
- W — Шкаф электропитания
- Стенд с противопожарным инвентарем
- К.Г. — Место хранения контрольного груза
- Место для первичных средств пожаротушения

Экспликация зданий и сооружений

Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
	Ед. изм.	Кол-во		
1. Возводимый ресторан	шт.	1	13500x13500	
2. КПП	шт.	1	2300x5500	Инвентарное
3. Гардеробная с душевыми	шт.	1	8000x3000	Инвентарное
4. Помещения для обогрева	шт.	1	2700x9000	Инвентарное
5. Уборная	шт.	1	1200x1700	Инвентарное
6. Медпункт	шт.	1	3100x7400	Инвентарное
7. Открытые склады	шт.	1	4000x7500 3000x1000	Инвентарное
8 Закрытые склады	шт.	4	1500x1500	Инвентарное
9. Навесы	шт.	1	4000x4500 3500x4000	Инвентарное
10. Пункт мойки колес	шт.	1	3000x8000	Инвентарное

Технико - экономические показатели СГП

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Протяженность временных дорог	км	0,123
Протяженность инж. коммуникаций	км	0,254
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,21
Общая площадь строительной площадки	м2	2754,9
Площадь возводимых постоянных зданий и сооружений	м2	156,2
Площадь временных зданий и складов	м2	191,4
% использования строительной площадки	%	60

Указания к строительному генеральному плану

1. До начала основных работ должны быть выполнены работы подготовительного периода:
- ограждение территории строительной площадки;
- размещение административных и санитарно-бытовых зданий за пределами опасных зон;
- ресурсообеспечение (водой, электроэнергией, связью и пр.), используя действующие (рядом расположенные) инженерные сети;
- оборудование на выезде со строительной площадки мойки колес автотранспорта;
- планировка территории, отвод поверхностных и грунтовых вод;
- устройство складов и площадок для складирования стройматериалов и конструкций;
- создание опорной геодезической сети (разбиваются и закрепляются основные оси, устанавливаются высотные реперы);
- разрабатывается проект производства работ.
2. На стройгенплане показаны постоянные и временные здания и сооружения, площадки складирования материалов, временные дороги на период строительства.
3. Расположение хозяйства на период строительства предусматривается из следующих соображений:
- создание кратчайших путей по перемещению грузов, деталей, полуфабрикатов с минимальным количеством перевозок;
- возможности применения прогрессивных методов строительства;
- выполнение всех требований техники безопасности, противопожарных и санитарных норм.
4. Для возведения магазина промышленных товаров принят гусеничный кран СКГ-40 с длиной стрелы 30 м грузоподъемностью 3,6 т. Кран работает в стесненных условиях с двух сторон здания. Стоянки крана показаны на данном стройгенплане. Эксплуатация, установка и обеспечение безопасности при эксплуатации крана должны отвечать требованиям ПБ10-382-00 "Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов".
5. Т.к. все работы, выполняемые краном ведутся на расстоянии менее 30 м от ЛЭП 0,4 кВт, то их необходимо выполнять в присутствии и под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами и по наряду-допуску, определяющему безопасные условия работы крана, выданного главным инженером или энергетиком подрядной организации.
6. При работе гусеничного крана раствор и блоки с кирпичом подвозить непосредственно в зону работы крана.
7. При размещении и эксплуатации машин, транспортных средств должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самопроизвольное перемещение под действием ветра, при уклоне местности или просадке грунта.
8. На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.
9. Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/сек и более, при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ.
10. Гидрант размещен от строящегося объекта на расстоянии: от здания до 50 метров и от дороги 2 метра, радиус действия гидранта составляет 50 м.

1. Настоящий лист разработан на период всего строительства.
2. Монтаж ведется гусеничным СКГ-40 с длинной стрелы 30 метра.
3. Монтаж ведется с двух стоянок, см техкарту на кладочные работы.
4. Всвязи с не полной видимости крановщиком зоны монтажа элементов, крановщика и монтажника снабдить средствами беспроводной связи.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	БР-08.03.01.00.01 ОСП			
						ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Разработал		Власенский				Двухэтажный ресторан на проспекте красноярский рабочий г. Красноярск	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Якшина						1	1
Руководитель		Марчук							
Н. Контроль		Марчук				Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания, ТЭП, Экспликация помещений, условные обозначения	Кафедра СКиУС		
Зав. кафед.		Диордиев							

Схема производства работ

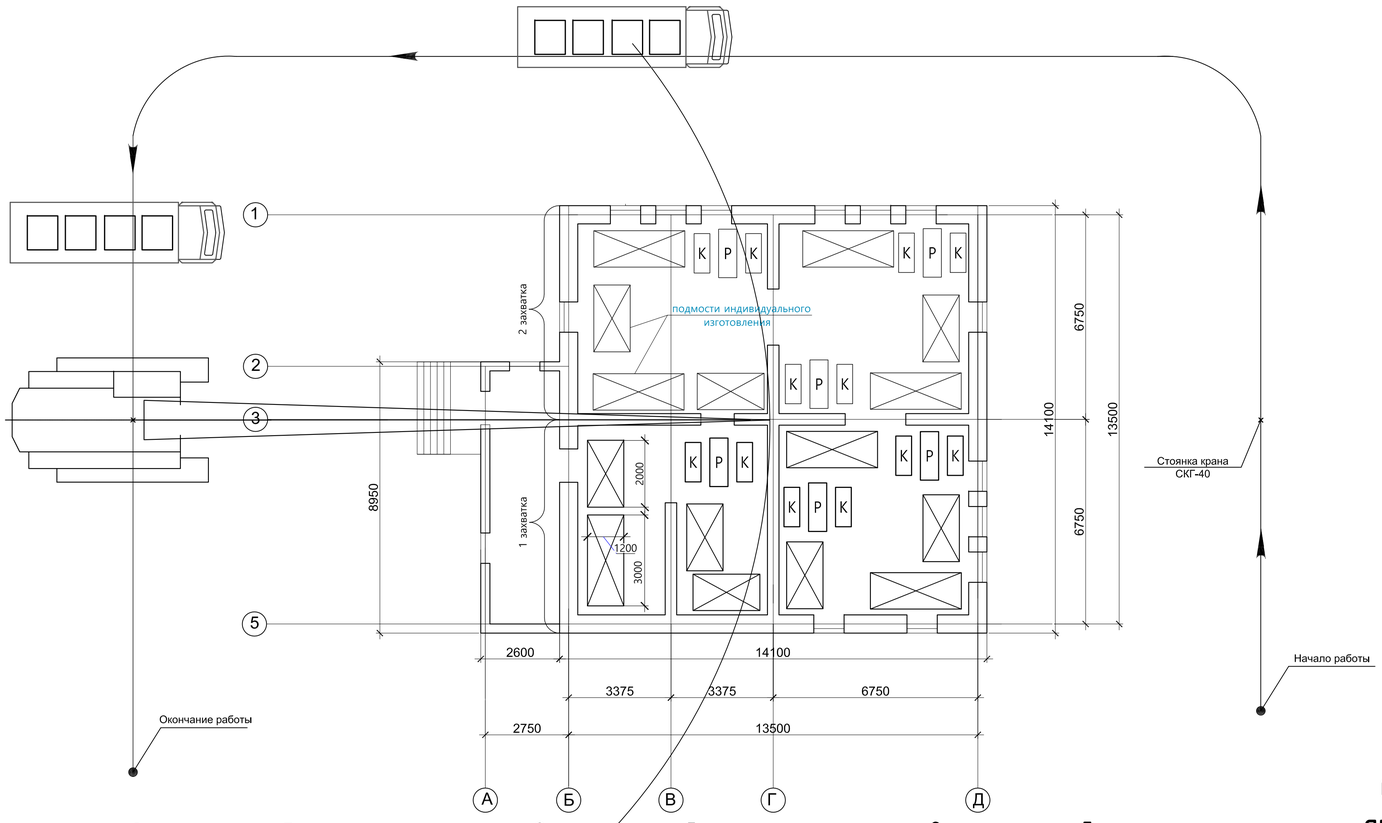


Схема строповки плит покрытия

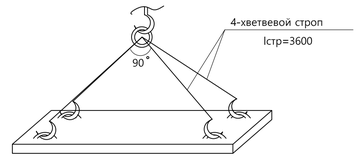


Схема строповки перемычек

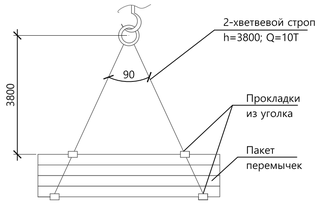
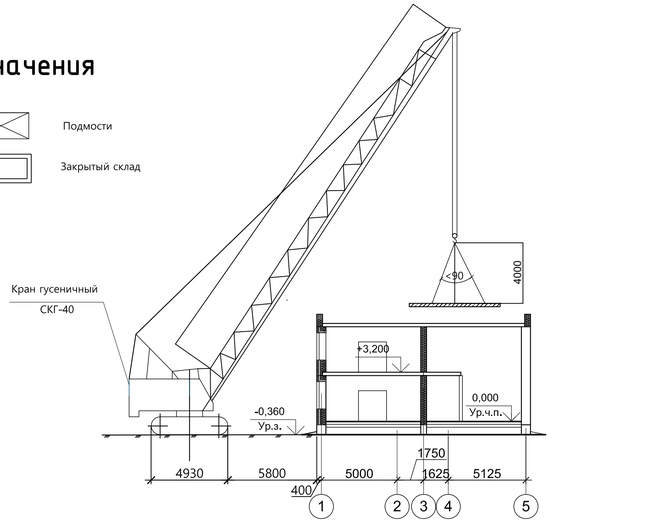
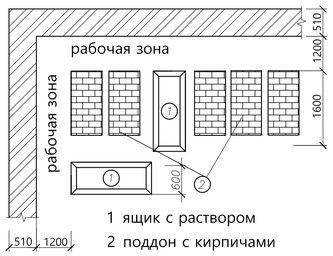


Схема монтажа плиты покрытия



Условные обозначения

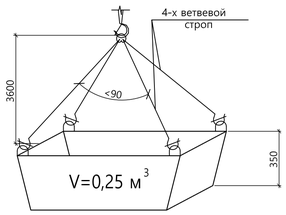
Организация рабочего места при кладке угла



Организация рабочего места при кладке стен с проемами

Организация рабочего места при кладке стен без проемов

Схема строповки ящика с раствором



Указания по качеству работ

(согласно СП 48.13330.2011 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»)

1. Кирпичная кладка производится обычным способом вручную.
2. Материалы для кладки и элементы подмостей подаются краном.
3. Кладка ведется из полнотелых кирпичей, на растворе М100
4. Кирпичи на площадку доставляют автотранспортом в специальных поддонах. При окончании кладки каждого яруса следует производит инструментальную проверку горизонтальности отметок верха кладки независимо от промежуточных проверок горизонтальности рядов.
8. Последовательность работ по возведению типового этажа отражена на графике производства работ.
9. Для производства работ используются инвентарные подмости. Бригада оснащена нормокомплектом. Далее смотри раздел пояснительной записки.

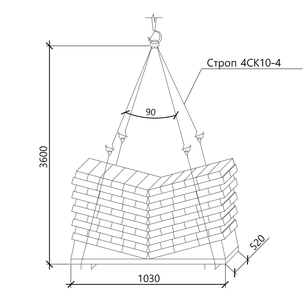
График производства работ

N	Наименование работ	Объем работ: Ед. изм.	Объем работ: Кол.	Трудозатр., чел-см	Осн.механизм: Марка	Осн.механизм: Кол. маш-см	Продолжител работ,дн.	Число смен	Численность работающих в смену	Состав бригады
1 захватка	Разгрузка и подача кирпичей в поддонах емкостью 100 шт	1000 шт	120	15,02	СКГ-40	1	5	1	4	такелажник2р-2 машинист 4р-1
	Подача раствора в бадье V=0.25 м3 на место работ	м3	143,6	19,38	СКГ-40	1	7	1	3	такелажник2р-2 машинист 4р-1
	Устройство инвентарных подмостей	10м3	41,6	12,89	СКГ-40	1	2	1	4	плотник 4р-1, 2р-2 машинист 4р-1
	Кладка наружных стен из кирпича на цем.р-ре	1м3	102,24	50,45	СКГ-40	1	26	1	2	каменщик 3р-2
	Кладка внутренних стен из кирпича на цем.р-ре	1м3	80,73	7,8	СКГ-40	1	4	1	2	каменщик 3р-2
	монтаж перемычек	1м3	11,75	10,8	СКГ-40	1	11	1	1	каменщик 3р-1
	Монтаж плит перекрытия, заливка швов	шт	77,5	6,97	СКГ-40	1	2	1	4	монтажник 4р-1, 3р-2 машинистбр-1
2 захватка	Разгрузка и подача кирпичей в поддонах емкостью 60 шт	1000 шт	120	15,02	СКГ-40	1	5	1	4	такелажник2р-2 машинист 4р-1
	Подача раствора в бадье V=0.25 м3 на место работ	м3	143,6	19,38	СКГ-40	1	7	1	3	такелажник2р-2 машинист 4р-1
	Устройство инвентарных подмостей	10м3	41,6	12,89	СКГ-40	1	2	1	4	плотник 4р-1, 2р-2 машинист 4р-1
	Кладка наружных стен из кирпича на цем.р-ре	1м3	102,4	50,45	СКГ-40	1	26	1	2	каменщик 3р-2
	Кладка внутренних стен из кирпича на цем.р-ре	1м3	80,73	7,8	СКГ-40	1	4	1	2	каменщик 3р-2
	монтаж перемычек	1м3	11,75	10,8	СКГ-40	1	11	1	1	каменщик 3р-1
	Монтаж плит перекрытия, заливка швов	шт	77,5	6,97	СКГ-40	1	2	1	4	монтажник 4р-1, 3р-2 машинистбр-1

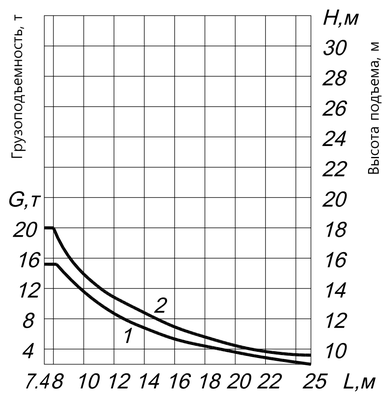
Рабочие дни: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

График движения рабочих кадров

Схема строповки поддона с кирпичами



Грузовые характеристики крана СКГ-40



1 - график грузоподъемности
2 - график высоты подъема

Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.	Количество
Объем работ	м3	1154,85
Трудоемкость	Чел.-смен	1852,09
Продолжительность работ	Дни	27,5
Выработка на одного рабочего в смену	м3	0,6
Максимальное количество рабочих в смену	Чел.	10

							БР-08.03.01.00.01 ТК
							ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Разработал		Власенский				Двухэтажный ресторан на проспекте красноярский рабочий г. Красноярск	Стадия: — / Лист: 1 / Листов: —
Консультант		Якшина					
Руководитель		Марчук				Технологическая карта на период возведения надземной части здания	Кафедра СКиУС
Н. контроль		Марчук					
Зав. кафедрой		Диордиев					