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
« _____» _____ 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде_____
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

14-этажный кирпичный жилой
тема
дом в г. Сосновоборске

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

Выпускник _____ Н.В. Семиноров
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Продолжение титульного листа БР по теме 14-ти этажный кирпичный жилой дом в г. Сосновоборске

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный наименование раздела	подпись, дата	инициалы, фамилия Е.М. Сергунитова
расчетно-конструктивный	подпись, дата	инициалы, фамилия Плясунов Е.Г.
фундаменты	7.06.17 подпись, дата	инициалы, фамилия Е.А. Чайкин
технология строит. производства	15.06.17 подпись, дата	инициалы, фамилия А.А. Якимова
организация строит. производства	15.06.17 подпись, дата	инициалы, фамилия А.А. Якимова
экономика строительства	10.06.17 подпись, дата	инициалы, фамилия В.В. Пухова

Нормоконтролер _____ Плясунов Е.Г.
подпись, дата инициалы, фамилия

Содержание

Введение 4

1 Архитектурно-строительный раздел 5

1.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида здания 5

1.2 Обоснование принятых объёмно-пространственных и архитектурно-художественных решений 6

1.3 Описание и обоснование композиционных приёмов при оформлении фасадов и интерьеров здания 6

1.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения 7

1.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений 8

1.6 Архитектурно-строительные мероприятия, обеспечивающие защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия 8

1.7 описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров 8

1.8 Конструктивные и объемно-планировочные решения 9

1.8.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка 9

1.8.2 Описание и обоснование конструктивных решений здания 9

1.8.3 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость здания 10

1.8.4 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения 10

1.9 Теплотехнический расчет наружных стен 10

2 Расчётно-конструктивный раздел 18

2.1 Расчёт и конструирование плиты монолитного участка 18

2.2 Расчёт и конструирование монолитной балки 22
3 Фундаменты 27
3.1 Определение недостающих характеристик грунта и анализ грунтовых условий 27
3.2 Проектирование фундамента неглубокого заложения 30
3.3 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления 30
3.4 Проверка устойчивости стены из блоков ФБС на сдвиг на время производства работ 32
3.5 Проверка устойчивости стены из блоков ФБС на сдвиг на время производства работ 33
3.6 Проектирование свайного фундамента из забивных свай 35
3.7 Назначение вида сваи и ее параметры 35
3.8 Определение несущей способности забивной сваи 37
3.9 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа 39
4 Технология строительного производства 41
4.1 Технологическая карта на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия 41
4.1.1 Область применения 41
4.1.2 Организация и технология выполнения работ..... 41
4.1.2.1 Опалубочные работы 41
4.1.2.2 Армирование 44
4.1.3 Бетонирование 45
4.1.4 Распалубливание конструкции 50
4.1.5 Безопасность труда при возведении монолитного железобетонного ребристого перекрытия 51
4.1.6 Технико-экономические показатели 54
5 Организация строительного производства 55
5.1 Область применения строительного генерального плана 55

5.2 Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения 57

5.3 Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства 59

5.4 Проектирование временных проездов и автодорог 60

5.5 Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских: обоснование размеров и оснащения площадок для 61

5.6 Расчет автомобильного транспорта 63

5.7 Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях 64

5.8 Расчет потребности в электроэнергии топливе, паре, кислороде и сжатом воздухе на период строительства 66

5.9 Расчет потребности в воде на период строительства 69

5.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности 72

5.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов 78

5.12 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана 78

5.13 Определение продолжительности строительства жилого дома, расположенного по адресу: г. Сосновоборск, 11 микрорайон 80

6 Экономика строительства 81

6.1 Социально-экономическое обоснование строительства 14-этажного кирпичного жилого дома в IX микрорайоне г. Сосновоборска 81

6.2 Определение стоимости строительства объекта по НЦС 83

6.3 Общие сведения по составлению сметной документации 86

Заключение 90

Список использованных источников 91

Приложение А 96

Приложение В 96

					БР-08.03.01.00.01 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разработ.		Семикозов			14 этажный монолитно кирпичный жилой дом в городе Сосновоборске	Стадия	Лист	Листов
Руководитель		Плясунов						5
Н. контроль						СКиУС		
Зав.кафедрой		Деордиев С.В.						

Введение

Объектом выпускной работы является 14 этажный монолитно кирпичный жилой дом в г. Сосновоборск, в 11 микрорайоне.

Актуальность выбранной мною темы заключается в сложившейся на данный момент острой проблемы нехватки жилья, а именно не обеспеченностью им граждан. Граждане заинтересованы в покупке жилья отвечающем современным требованиям в районах города. С каждым годом объемы строительства увеличиваются, так же, как и увеличивается спрос на жилье. В связи с недавно стартовавшим и набирающим обороты национальным проектом «доступное жилье».

Исходя, из вышеизложенного можно сделать следующие выводы, касающиеся необходимости строительства 14-этажного кирпичного жилого дома в IX микрорайоне г. Сосновоборска:

- данный район является развивающимся, в отношении строительства жилья;
- планировка квартир, площадь и количество комнат, является наиболее востребованными на рынке жилья;

Для достижения поставленной цели в дипломном проекте были выполнены следующие разделы:

- архитектурно-строительный;
- расчетно-конструктивный;
- технология строительного производства;
- организация строительного производства;
- экономика строительства.

При выполнении дипломного проекта были использованы основные нормативные документы по проектированию – СП, ГОСТ, РД, ЕНиР, ГЭСН, МДС, справочники. Разработка графической части выполнялась в программе AutoCAD.

Дипломный проект включает пояснительную записку - 95 листов, графическую часть – 7 листов А1, приложения А и В.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида здания, его пространственной, планировочной и функциональной организации

Архитектурно -художественное решения фасада выбраны в соответствии с градостроительной ситуацией, архитектурно-планировочным заданием и пожеланиями заказчика.

В проекте учтены этажность здания, размеры площадки под строительство, основные видовые точки восприятия объекта.

14 этажный монолитно кирпичный жилой дом проектируется в г. Сосновоборск, в 11 микрорайоне. Здание представляет собой прямоугольник в плане. 14-этажное (13 жилых этажей и технический чердак). На первом этаже запроектированы встроенные магазины: продовольственный и промтоварный. Все квартиры имеют лоджии. Дом оборудован мусоропроводом, лифтами (400, 1000кг), ориентация здания соответствует требованиям инсоляции по СанПин 2.2.1/2.1.1.1076-01 и обеспечивает благоприятные условия проживания.

Дом запроектирован на 108 квартиры.

Состав квартир:

- однокомнатных - 72 квартир
- двухкомнатных -24 квартир

Размеры жилого дома в осях 14.6х32.4 м. Жилые этажи высотой – 3,0 м; высота первого этажа – 3,0 м; высота подвального этажа – 2,38м (от пола до перекрытия); высота технического чердака – 2,4 м (от пола до перекрытия).

Жилые квартиры имеют необходимый состав помещений: жилые помещения, кухни, коридоры, раздельные и совмещенные санузлы, а также каждая квартира имеет летнее помещение-балкон или лоджию.

В подвале расположены:

- электрощитовая дома;
- электрощитовая нежилых помещений;
- ИТП;
- насосная, водомерный узел;
- машинное помещение;
- машинное помещение;
- тамбур-шлюзы с подпором воздуха;

На первом этаже расположены:

- двойной входной тамбур;
- лифтовой холл;
- 2 лифта;
- лестничная клетка;
- мусорокамера;
- помещение уборочного инвентаря;

- продовольственный магазин;
- промтоварный магазин;
- электрощитовая

На втором и последующих этажах расположены:
- лифтовой холл;
- лифт;
- коридор;
- лестничная клетка;
- 6 однокомнатных квартиры;
- 2 двухкомнатных квартиры;

1.2 Обоснование принятых объёмно-пространственных и архитектурно-художественных решений

Объёмно-пространственные и архитектурно-художественные решения в проекте приняты на основании:
- договора на выполнение проектных работ;
- задания на проектирование.
- действующих строительных норм и правил

Проектом предусмотрены конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие пожарную безопасность здания и эвакуацию людей в случае пожара.

Также объёмно-пространственные решения здания обеспечивают требуемое естественное освещение.

Предлагаемая цветовая гамма соответствует окружающей застройке, функциональному назначению, расположению в структуре комплекса и улиц.

Светопрозрачные проемы заполнены окнами с пластиковым профилем.

1.3 Описание и обоснование композиционных приёмов при оформлении фасадов и интерьеров здания

Архитектурно, здание представляет собой единый объём простой формы. Цветовая гамма, элементы отделки и облицовки фасада, детали фасада и входных групп соответствуют общему стилю здания.

Композиционные приёмы при оформлении фасадов и интерьеров основаны на компоновочных решениях, обеспечивающих рациональное использование здания по предназначению. Элементы фасада выдержаны в композиционном и цветовом исполнении в увязке с общим архитектурным стилем экстерьера и интерьера здания.

Фасад здания решен с помощью кладки из лицевого кирпича КР-л-по 250х120х65/1НФ/150/2.0/75/ ГОСТ 530-2012, ТУ 5741-001-3О367933-2012, - 120 мм.

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

Для отделки стен, потолков и других поверхностей, в том числе внутренних строительных конструкций, предусматриваются материалы, допускающие систематическую очистку.

В отделке помещений предусматривается использование современных, экологически чистых, пожаробезопасных отделочных материалов.

Все отделочные материалы должны иметь санитарно-эпидемиологическое заключение, допускающее их использование в жилых и общественных зданиях.

Таблица 1.1 – Ведомость отделки помещений

Наименования помещений	Вид отделки элементов интерьера			
	Потолки	Площадь, $м^2$	Стены	Площадь, $м^2$
Подвал	окраска ВД АК	295	Штукатурка, окраска ВД АК	645
Технические помещения	Затирка, окраска ВД АК	110,5	Штукатурка, окраска ВД АК	284,5
Помещения входной группы жилого дома	Затирка, окраска ВД АК , цвет - белый	146	штукатурка, затирка, окраска ВА светлых тонов	512
Помещения квартир	Затирка, окраска ВД АК , цвет - белый	3825	Улучшенная штукатурка, затирка, окраска ВА светлых тонов	11350
Внеквартирные коридоры, тамбуры лестничной клетки, лифтовые холлы	Затирка, окраска ВД АК , цвет - белый	742	- Затирка, грунтовка, нанесение защитно-декоративного покрытия; - Штукатурка, шпаклевка, затирка поверхности, грунтовка, нанесение защитно-декоративного покрытия (стены кирпичные);	2153
Санузлы	Затирка, окраска ВД АК , цвет - белый	406	Штукатурка, окраска водостойкими эмалями (ПФ-115)	2303

Нежилые помещения	Подвесной потолок из водостойкого ГКЛ, окраска влагостойкой краской ВД АК цвет белый	342,5	Штукатурка, окраска влагостойкой, краской ВД АК	633

1.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений

Объемно-планировочные решения проектируемого здания обеспечивают естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей через конструктивные световые проемы. Световые проёмы запроектированы с учётом требований СП 52.13330-2011 «Естественное и искусственное освещение».

Искусственное освещение для рабочих помещений выполнено при помощи светильников с газоразрядными лампами типа ЛД65 или аналогичными.

Размещение и ориентация близлежащих объектов не влияет на естественное освещение помещений. Затенение здания соседними объектами и элементами рельефа не происходит.

1.6 Архитектурно-строительные мероприятия, обеспечивающие защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия

В целях борьбы с шумом и вибрацией, вентиляционное оборудование, размещается в отдельных помещениях, вентиляторы устанавливаются на виброизоляторах, присоединение воздуховодов к вентиляторам осуществляется с помощью гибких вставок. В приточных системах, устанавливаются шумоглушители. Вентиляторы принимаются с низкими шумовыми характеристиками.

Процессов, приводящих к повышенному радиации, электромагнитного и других видов излучения в здании не предусмотрено. Иных процессов, приводящих к нарушению эксплуатации здания, влияющих на конструктивную и иную безопасность в здании, не происходит.

1.7 описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров

Внутренний интерьер помещений выдержан в конструктивном стиле с применением однотонных цветов в окраске стен и перегородок, не ярких «приглушенных» оттенков. При этом все элементы интерьера выполнены с применением современных материалов и конструкций и соответствуют всем требованиям по пожарной и иной безопасности. Детали и эскизы интерьера разрабатываются по отдельному дизайн – проекту и утверждаются заказчиком.

1.8 Конструктивные и объемно-планировочные решения

1.8.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка

Данный район строительства по СП 131.13330-2012* "Строительная климатология" характеризуется следующими природно-климатическими данными:

- район строительства – город Сосновоборск.
- климатический район 1 В;
- расчетная снеговая нагрузка – 180 кг/м^2;
- нормативное ветровое давление – 38 кг/м^2;
- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки °С, обеспеченностью 0,92 – минус 37^{0}С;
- средняя температура отопительного периода – минус 6,7 ^{0}С;
- продолжительность отопительного периода – 233 сут.

1.8.2 Описание и обоснование конструктивных решений здания

Проектируемый жилой дом имеет жилых 14 этажей, Жилые этажи высотой – 3,0 м; высота первого этажа – 3,0 м; высота подвального этажа – 2,38 м (от пола до перекрытия); высота технического чердака – 2,4 м (от пола до перекрытия).

Конструктивная система (далее — КС) здания жилого дома представляет собой совокупность взаимосвязанных несущих конструктивных элементов, обеспечивающих его прочность, устойчивость и необходимый уровень эксплуатационных качеств.

Особенностью данного проекта является использование сборно-монолитного каркаса.

Конструкции здания:

Фундаменты – Забивные сваи с монолитным железобетонным ростверком;

Стены наружные – многослойные толщиной 900 мм:

-кладка из лицевого кирпича КР-л-по 250х120х65/1НФ/150/2.0/75/ ГОСТ 530-2012, ТУ 5741-001-3О367933-2012, - 120 мм;

- утеплитель- "URSA П-15" плиты пенополистирольные типа ПСБ-С25, ГОСТ 15588-86 – 140 мм;

-кирпич полнотелый – КО-р-по 250х120х65/1НФ/75/2,0/25/ГОСТ 530-2007 - 640 мм.

Стены внутренние – внутренние стены между квартирами и общеподъездными коридорами:

- из полнотелого керамического кирпича марки КО-р-по 250х120х65/1НФ/75/2,0/25/ГОСТ 530-2007 на цементно-песчаном растворе М150, толщиной 250 мм, 380 мм, 510 мм.

Межкомнатные и перегородки технических помещений:

- из полнотелого керамического кирпича марки КО-р-по 250х120х65/1НФ/75/2,0/25/ГОСТ 530-2007 на цементно-песчаном растворе М50, толщиной 120мм.

Кровля - плоская, с организованным внутренним водостоком из рулонных материалов.

Вокруг здания устраивается асфальтобетонная отмостка шириной 1,5 м с уклоном от здания не менее 3% толщиной 150 мм.

Остекление балконов- профиль алюминиевый, окрашенный в белый цвет в заводских условиях.

Заполнение: листовое стекло толщиной 5мм.

1.8.3 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость здания

Устойчивость каркаса здания обеспечивается жесткими узлами сопряжения монолитной железобетонной плиты перекрытия с колоннами и диафрагмами.

1.8.4 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

В проекте предусмотрены мероприятия по защите строительных конструкций от коррозии в соответствии с требованиями СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии».

1.9 Теплотехнический расчет наружных стен

Расчетные коэффициенты теплопроводности материалов приняты при условиях эксплуатации – А (таблица 2 СП 50.13330.2012).

Таблица 1.2 – Теплотехнические характеристики

№	Наименование слоя	Плотность материала ρ, кг/м3	Толщина слоя δ, м	Коэффициент теплопроводности λ, Вт/(м^2*С)	δ/λ
1	Кирпич лицевой КР-л-по 250х120х65/1НФ/150/2.0/75/ ГОСТ 530-2012, ТУ 5741-001-3О367933-2012	1180	0,12	0,48	0,25

2	Плиты пенополистирольные типа ПСБ-С25, ГОСТ 15588-86	35	х	0,033	
3	Кирпич - СОР-100/35, ГОСТ 379-95	1180	0,25	0,68	0,36
4	Штукатурка из цементно-песчаного раствора	1800	0,02	0,76	0,02

По [2] градусо-сутки отопительного периода (*ГСОП*) следует определять по формуле

$$ГСОП = (t_{вн} - t_{от.пер.})\, z_{от.пер.}, \quad (1.1)$$

где $t_{вн}$ - расчетная температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая согласно ГОСТ 30494-2011 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений;

$t_{от.пер.}$ - средняя температура, °С, продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С по [3].

$z_{от.пер.}$ - продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С по [3].

Принимаем: $t_{вн}$=21 С, $t_{от.пер}$= -6,7 С, $z_{от.пер.}$=233 сут.

$$ГСОП = (21 – (-6,7)) \cdot 233 = 6454,1\ ^0С\cdot сут.$$

базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_o^{ТР}$ находим по формуле

$$R_0^{ТР} = a \cdot ГСОП + b, \quad (1.2)$$

где *a, b* – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3 [2].

Принимаем: *a*= 0,00035, *b*=1,4.

$$R_0^{ТР} = 0{,}00035 \cdot 6454{,}1 + 1{,}4 = 3{,}65 \quad м^2\cdot ºС/Вт.$$

Рассчитать толщину искомого слоя δ_2, м, из условия $R_0^{ТР} \le R^{Ф}$,
где $R^{Ф}$ – фактическое сопротивление теплопередачи ограждения, (м²°С)/Вт, определяется по формуле

$$R^{Ф} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_н}, \quad (1.3)$$

где δ_1, δ_2, δ_3, δ_4 – толщины слоев, м;

λ_1, λ_2, λ_3, λ_4 – коэффициенты теплопроводности материалов слоев, Вт/(м.°С);

$\alpha_в$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения, Вт/(м2.°С), для внутренних стен В а = 8,7 Вт/(м^2°С) таблица 4 [2];

$\alpha_н$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения, Вт/(м^2°С), для наружных стен Н а = 23 Вт/(м^2°С) таблица 6 [2].

Толщину искомого слоя δ_2, м, определить по формуле

$$\delta_2 = (R_0^{TP} - (\frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_н})) \cdot \lambda_2, \quad (1.4)$$

$$\delta_2 = (3{,}65 - (\frac{1}{8{,}7} + \frac{0{,}12}{0{,}48} + \frac{0{,}25}{0{,}68} + \frac{0{,}12}{0{,}35} + \frac{0{,}02}{0{,}76} + \frac{1}{23})) \cdot 0{,}033 = 0.1\,\text{м}.$$

Принимаем толщину утеплителя (Утеплитель Плиты пенополистирольные типа ПСБ-С25, ГОСТ 15588-86) 140 мм.

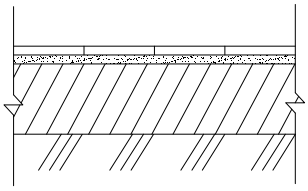
Подставив данные в формулу 1.4 определяется фактическое сопротивление теплопередачи ограждения

$$R^Ф = \frac{1}{8{,}7} + \frac{0{,}12}{0{,}48} + \frac{0{,}1}{0{,}033} + \frac{0{,}25}{0{,}68} + \frac{0{,}02}{0{,}76} + \frac{1}{23} = 3{,}81 \text{ м}^2\cdot{}^\circ\text{С/Вт}.$$

Условие $R_0^{TP} \le R^Ф$

3,65 м^2·°С/Вт < 3,81 м^2·°С/Вт , сходится, значит утеплитель подобран правильно.

Таблица 1.3 – Экспликация полов

Наименование помещения	Тип пола	Конструктивная схема пола	Данные элементов пола	Пло-Щадь пола м^2
Полы подвального помещения	2		- Керамогранитная плитка ГОСТ 6787-2001-8 мм; - Прослойка и заполнение швов из цем.-песч. раствора мар. М 150=20мм; - Бетон В12,5 -80мм - Стяжка из цем.-песч. р-ра М 150-20мм. Грунт основания с втромбованным щебнем	295

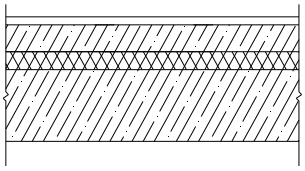
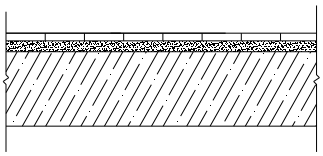
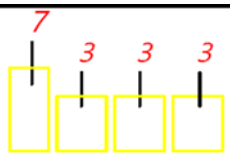
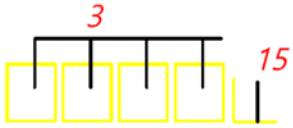
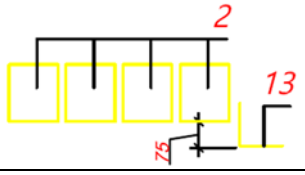
Полы по железобетонным плитам перекрытия	3		- Линолеум на холодной мастике-5мм -стяжка из легкого бетона м75-50мм - Прокладка звукоизоляционная-30мм - Монолитное перекрытие 200 мм	3825
Ванная, санузел	4		- Керамические плитки на прослойке из цементно-песчаного раствора м50-30мм - Гидроизоляция - Монолитное перекрытие 200 мм	406

Таблица 1.4 – Ведомость перемычек

Марка, позиция	Схема сечения	Марка, позиция	Схема сечения
ПР1		ПР10	
ПР2		ПР11	
ПР3		ПР12	

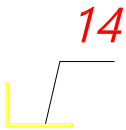
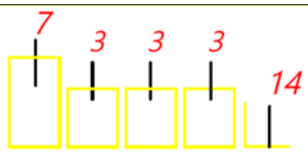
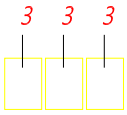
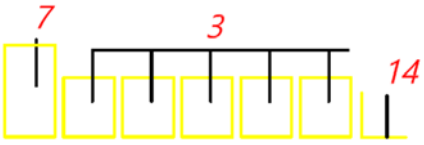
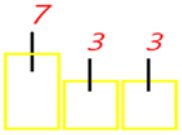
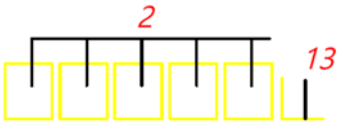
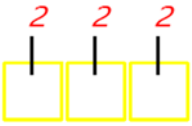
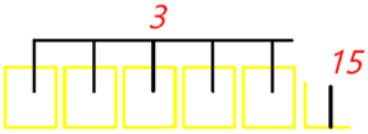
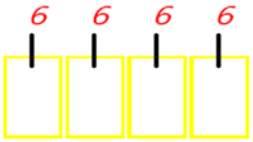
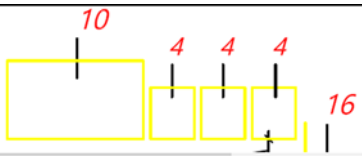
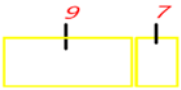
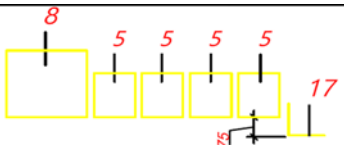
ПР4		ПР13	
ПР5		ПР14	
ПР6		ПР15	
ПР7		ПР16	
ПР8		ПР17	
ПР9		ПР18	

Таблица 1.5 – Экспликация помещений первого этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь	Кат. Поме-щения
1.1	Помещение магазина	34.83	
1.2	Помещение магазина	34.83	
1.3	Лифтовый холл	2.4	
1.4	Помещение магазина	34.83	
1.5	Помещение магазина	34.83	
1.6	Помещение магазина	55.9	
1.7	Помещение магазина	55.9	
1.8	Помещение магазина	55.9	
1.9	Помещение магазина	55.9	
1.10	Тамбур	4.68	

1.11	Тамбур	4.68	
1.12	Тамбур	4.68	
1.13	Тамбур	4.68	
1.14	Санузел	3.43	
1.15	Кладовая уборочного инвентаря	2.99	

Таблица 1.6 – Экспликация помещений типового этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь	Кат. поме-щения
1	кухня	8.6	
2	Жилая комната	18.1	
3	Санузел	3.9	
4	кухня	8.6	
5	Жилая комната	18.1	
6	Санузел	3.9	
7	Лифтовой холл	3.9	
8	кухня	8.6	
9	Жилая комната	18.1	
10	Санузел	3.9	
11	кухня	8.6	
12	Жилая комната	18.1	
13	Санузел	3.9	
14	Кладовая	3.8	
15	Санузел	3.9	
16	Кухня	8.6	
17	Жилая комната	13.7	
18	Гостиная	22.3	
19	Санузел	3.9	
20	Кухня	8.6	
21	Жилая комната	18.1	
22	Санузел	3.9	
23	Кухня	8.6	

24	Жилая комната	18.1	
25	Гостиная	22.3	
26	Жилая комната	18.1	
27	Санузел	3.9	
28	Кухня	8.6	

Таблица 1.7 – Спецификация оконных проемов

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед., кг.	Примечание
ОК1	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1810*1510(4М1-16-4М1-16-К4)	144		
ОК2	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1350*1510(4М1-16-4М1-16-К4)	108		
ОК3	ГОСТ 30674-99	БП Б2 920*900(4М1-16-4М1-16-К4)	72		

Таблица 1.8 – Спецификация элементов перемычек

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол. Шт.	Масса ед., кг	Примечание
ПР1	Серия 1.038.1 вып.1	1ПБ10-1	104	20	
ПР2	Серия 1.038.1 вып.1	2ПБ 13-1	344	54	
ПР3	Серия 1.038.1 вып.1	2ПБ 16-2	297	65	
ПР4	Серия 1.038.1 вып.1	2ПБ 17-2	429	71	
ПР5	Серия 1.038.1 вып.1	2ПБ 22-3	432	92	
ПР6	Серия 1.038.1 вып.1	3ПБ 13-37	104	85	
ПР7	Серия 1.038.1 вып.1	3ПБ 16-37	152	102	
ПР8	Серия 1.038.1 вып.1	5ПБ 25-37	108	338	
ПР9	Серия 1.038.1 вып.1	3ПП 16-71	118	326	
ПР10	Серия 1.038.1 вып.1	3ПП 18-71	143	378	
13	Серия 1.038.1 вып.1	L=1300	18	20	
14	Серия 1.038.1 вып.1	L=1400	29	21	
15	Серия 1.038.1 вып.1	L=1600	29	24	

16	Серия 1.038.1 вып.1	L=1800	143	27	
17	Серия 1.038.1 вып.1	L=2200	108	34	

Таблица 1.9 – Спецификация дверных проемов

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7	140		
2	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-8	160		
3	ГОСТ 31173-2003	ДСВ КВн Л EI30 2100-900 М3	11		
4	ГОСТ 31173-2003	ДСВ К П Вн 1-1-1 М3 У 2100х1000	11		
5	ГОСТ 31173-2003	ДСВ КН П EI30 2100-1000 М3	11		
6	ГОСТ 24698-81	ДН 21х13 УО	10		
7	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДПН 1-1-1 М3 У 2100х1300	12		
8	ГОСТ 24698-81	ДНО 21х13 Г	12		
9	ТУ 5262-002-51740842-2003	ДПМО-EIS 60 1440х2100	14		
10	ГОСТ 31173-2003	ДСВ КН П EI30 1900-1000 М3	15		

2 Расчётно-конструктивный раздел

2.1 Расчёт и конструирование плиты монолитного участка

2.1.1 Определение прочностных характеристик материалов

Для бетона класса С20/25:

- нормативное сопротивление бетона осевому сжатию f_{ck} = 20 МПа и осевому растяжению f_{ctk} = 1,5 МПа (таб. 6.1 СНБ 5.03.01- 02);

- коэффициент безопасности по бетону γ_c = 1,5 (для железобетонных конструкций);

- расчетное сопротивление бетона осевому сжатию $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c$ = 20/1,5 = 13,33 МПа, осевому растяжению $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$ = 1,5/1,5 = 1 МПа;

- модуль упругости бетона при марке по удобоукладываемости Ж1 E_{cm} = $37 \cdot 10^3$ МПа (таб. 6.2 СНБ 5.03.01- 02).

Продольная рабочая арматура S400:

- расчетное сопротивление f_{yd} = 365 МПа (таб. 6.5 СНБ 5.03.01- 02).

Поперечная арматура класса S500:

- расчетное сопротивление f_{yd} = 450 МПа (таб. 6.5 СНБ 5.03.01- 02).

- расчетное сопротивление f_{ywd} = 324 МПа (таб. 6.5 СНБ 5.03.01- 02).

Модуль упругости арматуры всех классов $E_s = 200 \cdot 10^3$ МПа.

2.1.2 Определение нагрузок, действующих на плиту монолитного участка

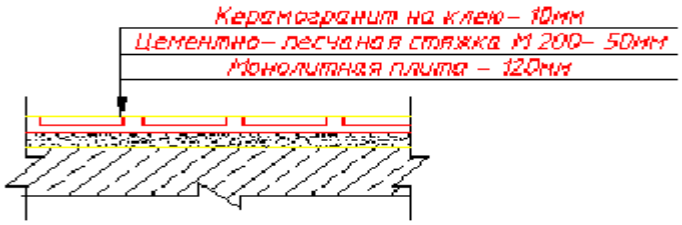


Рисунок 2.1- Конструкция пола лоджий

Таблица 2.1- Сбор нагрузки на 1 м^2 покрытия

№	Нагрузки	Подсчет	Норм. нагрузка, кН/м^2	γ^f	Расч. нагрузка кН/м^2
1.	Постоянная				
1.1	Плитка керамогранитная	$0{,}01 \cdot 1800 \cdot 10/10^3$	0,18	1,35	0,24
1.2	Цементно-песчаная стяжка	$0{,}05 \cdot 1800 \cdot 10 / 10^3$	0,9	1,35	1,22
1.3	Плита монолитного участка	$0{,}12 \cdot 2500 \cdot 10 / 10^3$	3,0	1,35	4,05
		ИТОГО:	$g^n = 4{,}08$		$g = 5{,}51$
2.	Временная				
2.1	Полезная	т 3 СНиП 2.01.07-85			
		ВСЕГО:	$p^n = 2{,}0$ $q^n = 6{,}08$	1,5	$p = 3{,}0$ $q = 8{,}51$

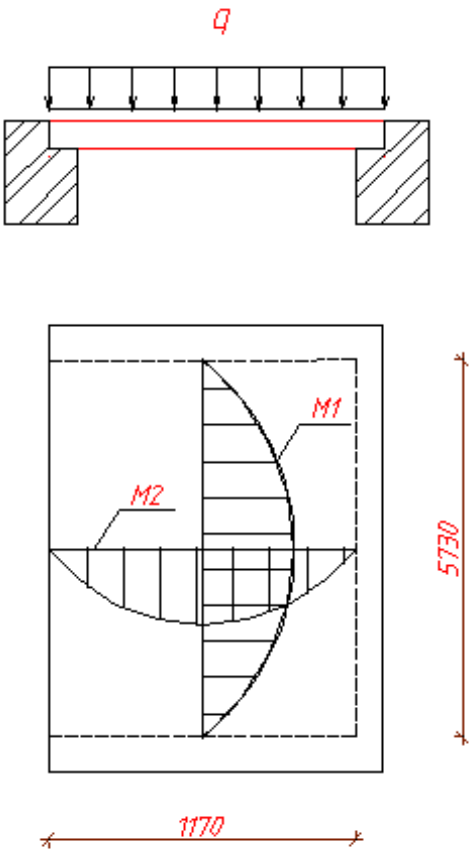


Рисунок 2.2 - Схема плиты опертой на три стороны

Усилия от расчетных нагрузок:

Изгибающие моменты и поперечные силы:

- от нагрузки q

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{8{,}51 \cdot 5{,}37^2}{8} = 30{,}67 \quad \text{кН·м;} \qquad (2.1)$$

$$Q = \frac{ql}{2} = \frac{8{,}51 \cdot 5{,}7}{2} = 22{,}85 \quad \text{кН;} \qquad (2.2)$$

Расчет прямоугольных сечений изгибаемых элементов производится из условия:

$$M \le R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0.5x) + R_{sc} \cdot A_s^1 \cdot (h_0 - a^1) \qquad (2.3)$$

при условии: $\xi = \frac{x}{h_0} \le \xi \cdot R$, (2.4)

где x – высота сжатой зоны.

$$x = \frac{R_s \cdot A_s - R_{sc} \cdot A_s^1}{R_b \cdot b} \qquad (2.5)$$

Ширина сечения b=1170мм, учитывая что $\xi \le \zeta \cdot R$, где

$$\zeta \cdot R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sr}}{\sigma_{sc.n}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)}, \qquad (2.6)$$

где ω - характеристика сжатой зоны бетона, определяемая по формуле

$\omega = \alpha - 0.008 R_b$, где (2.7)

$\alpha = 0.85$ - коэффициент для тяжелого бетона

$\omega = 0.85 - 0.008 \cdot 11.5 = 0.758.$

$\sigma_{sr} = R_s = 365 МПа$

$\sigma_{sc.n} = 500$ - предельное напряжение в арматуре сжатой зоны.

$$\zeta \cdot R = \frac{0.758}{1 + \frac{365}{500} \cdot \left(1 - \frac{0.758}{1.1}\right)} = 0.616$$

$\alpha_m = 0.46$

Вычисляем h_0

$$h_0 = \sqrt{\frac{M}{\alpha_m \cdot R_b \cdot b}} = \sqrt{\frac{30,67}{0.46 \cdot 0.9 \cdot 11.5 \cdot 10^3 \cdot 1,17}} = 0.07 м.$$

Подбираем сечение арматуры

$$A_0 = \frac{M}{b \cdot h_0^2 \cdot R_b} = \frac{30,67}{1,17 \cdot 0,07^2 \cdot 11.5 \cdot 10^3} = 0.465 \qquad (2.8)$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot A_0^2} = \frac{30,67}{11.5 \cdot 10^3 \cdot 1,17 \cdot 0.465^2} = 0.011 \qquad (2.9)$$

$\xi = 0.47$, тогда

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{30,67}{365 \cdot 10^3 \cdot 0.47 \cdot 0.07} = 0.000375 м^2 = 3,75 см^2$$

Принимаем 8 ⌀8 AIII с A_s=4,02см^2.

$R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0.5x) + R_s \cdot A_s^1 \cdot (h_0 - a)$, где

$$x = \frac{R_s \cdot A_s}{R_b \cdot b} = \frac{365 \cdot 0,000402}{11.5 \cdot 1,17} = 10,9 см$$

Подбираем арматуру в сжатой зоне

$$x \le \xi \cdot R \cdot x \cdot h_0 \qquad (2.10)$$

$x = 0.0109$м

$\xi \cdot h_0 = 0.616 \cdot 0.07 = 0,043$

$0.0109 < 0.043$

$R_{sc} \cdot A_s^1 = R_s \cdot A_s - R_b \cdot b \cdot x$

$$A_s^1 = \frac{R_s \cdot A_s - R_b \cdot b \cdot x}{R} = \frac{365 \cdot 4,02 - 11.5 \cdot 117 \cdot 10,9}{365} \le 0$$

Арматура в сжатой зоне не нужна.

Расчет прочности по наклонному сечению

Расчет железобетонных элементов на действие поперечной силы для обеспечения прочности по наклонной полосе между наклонными трещинами производится из условия:

$$Q \le 0.3 \cdot \varphi_{n1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0, \qquad (2.11)$$

где $\varphi_{m1} = 1$ - коэффициент, учитывающий влияние хомутов, нормальных к продольной оси элемента, определяется по формуле:

$$\varphi_{n1} = 1 + 5\alpha \cdot \mu_n \qquad (2.12)$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{200000}{27000} = 7{,}41$$

$$\mu_n = \frac{A_{sw}}{b \cdot x \cdot S} = 0$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot 7{,}41 \cdot 0 = 1$$

φ_{b1} - коэффициент, определяемый по формуле:

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b, \text{ где} \qquad (2.13)$$

$\beta = 0.01$ - коэффициент для тяжелого бетона

$$\varphi_{b1} = 1 - 0.01 \cdot 11.5 = 0.9$$

$$0.3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0.3 \cdot 1 \cdot 0.9 \cdot 11.5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 0.065 = 22{,}83 kH$$

$$Q = 3{,}49 kH \le 22{,}85 кH$$

Условие выполняется.

2.2 Расчёт и конструирование монолитной балки

Монолитная балка предназначена для передачи нагрузки от витражей на кирпичные стены.

2.2.1 Определение прочностных характеристик материалов

Для бетона класса С20/25:

- нормативное сопротивление бетона осевому сжатию f_{ck} = 20 МПа и осевому растяжению f_{ctk} = 1,5 МПа (таб. 6.1 СНБ 5.03.01- 02);

- коэффициент безопасности по бетону γ_c = 1,5 (для железобетонных конструкций);

- расчетное сопротивление бетона осевому сжатию $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c$ = 20/1,5 = 13,33 МПа, осевому растяжению $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$ = 1,5/1,5 = 1 МПа;

- модуль упругости бетона при марке по удобоукладываемости Ж1

E_{cm} = 37·10^3 МПа (таб. 6.2 СНБ 5.03.01- 02).

Продольная рабочая арматура S400:

- расчетное сопротивление f_{yd} = 365 МПа (таб. 6.5 СНБ 5.03.01- 02).

Поперечная арматура класса S500:

- расчетное сопротивление f_{yd} = 450 МПа (таб. 6.5 СНБ 5.03.01- 02).

- расчетное сопротивление f_{ywd} = 324 МПа (таб. 6.5 СНБ 5.03.01- 02).

Модуль упругости арматуры всех классов E_s = 200·10^3 МПа.

2.1.2 Определение нагрузок, действующих на монолитную балку

Таблица 2.2- Сбор нагрузки на 1 м балки.

Нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м	Коэффициент надежности по нагрузке γf	Расчетная нагрузка, кг/м
1)Балка монолитная толщиной 200мм, высотой330мм,2500кг/м^3 2)Экраны с остеклением,50кг/м^2	330*200*2500/1000=165 50*3=150	1,1 1,2	181,5 180
Итого	345	-	361,5

Расчетная нагрузка на балку
q = 361,5*10/1000= 3,62кН/м

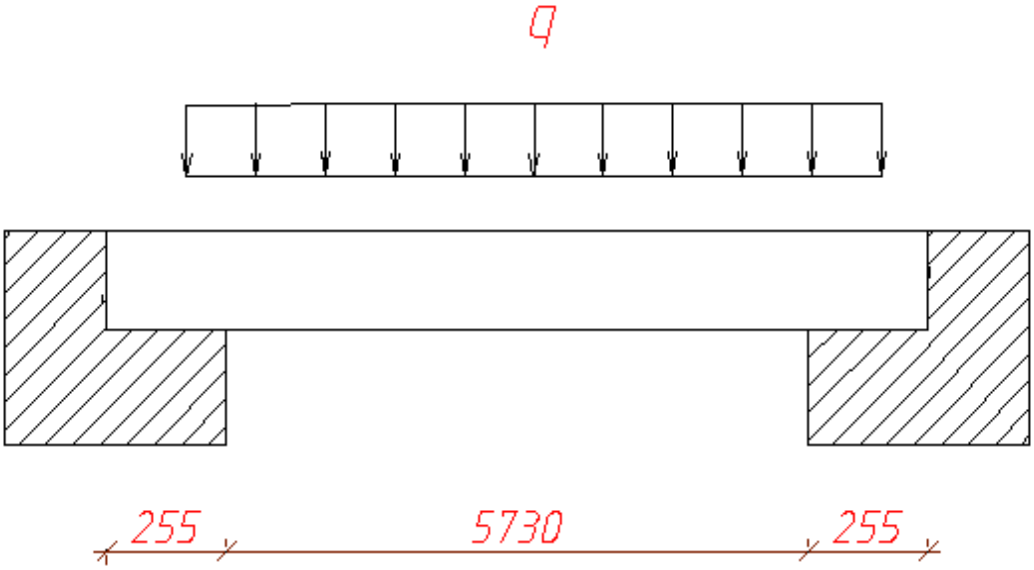


Рисунок 2.3 – Расчётная схема

Усилия от расчетных нагрузок:

Изгибающие моменты и поперечные силы:

- от нагрузки q

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{3{,}62 \cdot 5{,}37^2}{8} = 13{,}05 \quad \text{кН·м};$$

$$Q = \frac{ql}{2} = \frac{3{,}62 \cdot 5{,}37}{2} = 9{,}72 \quad \text{кН};$$

Расчет прямоугольных сечений изгибаемых элементов производится из условия:

$$M \le R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0.5x) + R_{sc} \cdot A_s^1 \cdot (h_0 - a^1)$$

при условии: $\xi = \frac{x}{h_0} \le \xi \cdot R$,

где x – высота сжатой зоны.

$$x = \frac{R_s \cdot A_s - R_{sc} \cdot A_s^1}{R_b \cdot b}$$

Ширина сечения b=200мм, учитывая что $\xi \le \zeta \cdot R$, где

$$\zeta \cdot R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sr}}{\sigma_{sc.n}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)},$$

где ω - характеристика сжатой зоны бетона, определяемая по формуле $\omega = \alpha - 0.008R_b$, где

$\alpha = 0.85$ - коэффициент для тяжелого бетона

$\omega = 0.85 - 0.008 \cdot 11.5 = 0.758.$

$\sigma_{sr} = R_s = 365 МПа$

$\sigma_{sc.n} = 500$ - предельное напряжение в арматуре сжатой зоны.

$$\zeta \cdot R = \frac{0.758}{1 + \frac{365}{500} \cdot \left(1 - \frac{0.758}{1.1}\right)} = 0.616$$

$\alpha_m = 0.46$

Вычисляем h_0

$$h_0 = \sqrt{\frac{M}{\alpha_m \cdot R_b \cdot b}} = \sqrt{\frac{3,62}{0.46 \cdot 11.5 \cdot 10^3 \cdot 0,2}} = 0.058 м.$$

Подбираем сечение арматуры

$$A_0 = \frac{M}{b \cdot h_0^2 \cdot R_b} = \frac{3,62}{0,2 \cdot 0,058^2 \cdot 11.5 \cdot 10^3} = 0.461$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot A_0^2} = \frac{3,62}{11.5 \cdot 10^3 \cdot 0,2 \cdot 0.461^2} = 0.007$$

$\xi = 0.47$, тогда

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{3,62}{365 \cdot 10^3 \cdot 0.47 \cdot 0.058} = 0.00096 м^2 = 9,6 см^2$$

Принимаем 4 ⌀20 AIII с A_s=10,18см^2.

$R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0.5x) + R_s \cdot A_s^1 \cdot (h_0 - a)$, где

$$x = \frac{R_s \cdot A_s}{R_b \cdot b} = \frac{365 \cdot 0,001018}{11.5 \cdot 0,2} = 16,15 см$$

Подбираем арматуру в сжатой зоне

$x \le \xi \cdot R \cdot x \cdot h_0$

$x = 0.01615$м

$\xi \cdot h_0 = 0.616 \cdot 0.058 = 0,036$

$0.0109 < 0.043$

$R_{sc} \cdot A_s^1 = R_s \cdot A_s - R_b \cdot b \cdot x$

$$A_s^1 = \frac{R_s \cdot A_s - R_b \cdot b \cdot x}{R} = \frac{365 \cdot 10,18 - 11.5 \cdot 0,2 \cdot 10,9}{365} = 1,96 см$$

Принимаем 2 ⌀12 AIII с A_s=2,26см^2.

Распределительную арматуру принимаем конструктивно ⌀8 AI

Расчет прочности по наклонному сечению

Расчет железобетонных элементов на действие поперечной силы для обеспечения прочности по наклонной полосе между наклонными трещинами производится из условия:

$$Q \le 0.3 \cdot \varphi_{n1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 , \qquad (2.14)$$

где $\varphi_{m1} = 1$ - коэффициент, учитывающий влияние хомутов, нормальных к продольной оси элемента, определяется по формуле:

$$\varphi_{n1} = 1 + 5\alpha \cdot \mu_n \qquad (2.15)$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{200000}{27000} = 7{,}41$$

$$\mu_n = \frac{A_{sw}}{b \cdot x \cdot S} = 0$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot 7{,}41 \cdot 0 = 1$$

φ_{b1} - коэффициент, определяемый по формуле:

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b, \qquad (2.16)$$

где $\beta = 0.01$ - коэффициент для тяжелого бетона

$$\varphi_{b1} = 1 - 0.01 \cdot 11.5 = 0.9$$

$$0.3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0.3 \cdot 1 \cdot 0.9 \cdot 11.5 \cdot 10^3 \cdot 0{,}2 \cdot 0.058 = 40{,}02kH$$

$$Q = 3{,}62kH \le 40{,}02\kappa H$$

Условие выполняется.

3 Фундаменты

3.1 Определение недостающих характеристик грунта и анализ грунтовых условий

Инженерно-геологическая колонка:

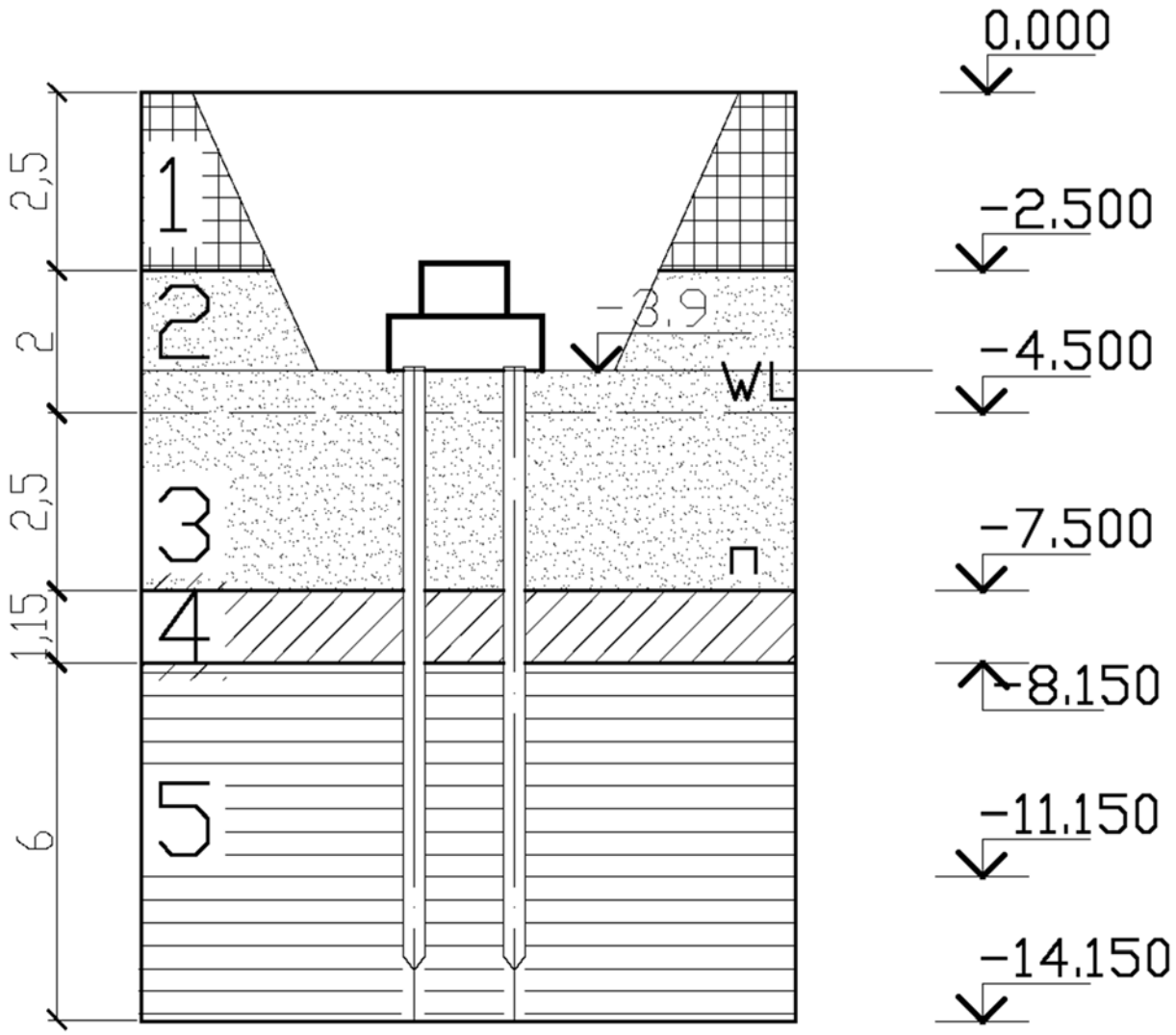


Рисунок 3.1. Инженерно-геологическая колонка

С поверхности – насыпной грунт.

Грунтовые воды на отм. – 4,500.

Таблица 3.1. Физико-механические характеристики грунтов

№	Поное наименовани е грунта	Мощность, 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	E, МПа	R, кПа
1	Насыпной грунт (песок)	2,5	-	1,7	2,66	1,7	0,56	0	17	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Песок пылеватый маловлажный средней плотности	4,5	0,07	1,73	2,66	1,61	0,65	0,29	17,3	-	-	-	-	4	30	18	300
3	Песок пылеватый насыщенный водой, средней плотности	4,5	0,6	2,58	2,66	1,61	0,65	1	-	10,1	-	-	-	4	30	18	-
4	Суглинок водонасыщен тугопластич	1,0	0,25	1,89	2,71	1,51	0,79	0,85	18,9	-	0,20	0,30	0,5	20	20	12	-
5	Глина водонасыщен мягкопластич н	6,0	0,23	1,9	2,72	1,54	0,76	0,82	19	-	0,22	0,4	0,55	50	17	18	-

Формулы для определения характеристик:

$\rho_d = \frac{\rho}{1+W}$; W – влажность; W_L – влажность на границе текучести;

$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d}$; W_p – влажность на границе раскатывания;

$S_r = \frac{W \cdot \rho}{e \cdot \rho_w}$; ρ – плотность грунта; ρ_s – плотность твердых частиц грунта;

$У_L = \frac{W - W_p}{W_l - W_p}$; ρ_d – плотность сухого грунта; e – коэффициент пористости;

$W = \frac{S_r \cdot e \cdot \rho_w}{\rho_s}$; S_r – степень водонасыщения; $У_L$ – показатель текучести;

$\rho = \rho_d \cdot (1+W)$; c – удельное сцепление; E – модуль деформации;

$\gamma_{sb} = \frac{\rho_s - 1}{e+1} \cdot 10$; φ – угол внутреннего трения; γ – удельный вес грунта;

$\gamma = 10 \cdot \rho$; γ_{sb} – удельный вес грунта, ниже уровня подземных вод.

Согласно расчетам конструктивного раздела, нагрузки от внутренней несущей стены по буквенным осям на обрезе фундамента составляют:

Nст=310,14 кН/пог.м.

Qст=5,2 кН/пог.м.

Под внутреннюю стену по цифровой оси:

Nст=190,5 кН/пог.м.

Qст=1,4 кН/пог.м.

3.2 Проектирование фундамента неглубокого заложения

Глубина промерзания насыпного грунта: df = 0,7·3,1= 2,2 м.

Толщина насыпного грунта 2,5 м, прорезая его опираем подошву фундамента на пески пылеватые маловлажные.

принимаем глубину заложения фундамента – 3,15 м.

3.3 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления

$$b = \frac{Ncc}{(R_0 - \gamma_{cp} \cdot d) \cdot 1{,}15} = \frac{310{,}14}{(300 - 20 \cdot 3{,}15) \cdot 1{,}15} = 1{,}13\ м^2;$$

где b – ширина подошвы фундамента; $\gamma_{ср}$ = 20 кН/м3 – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах; d = 3,15 м – глубина заложения фундамента; R0 =300 кПа – условно принятое расчетное сопротивление в первом приближении.

В первом приближении принимаем ширину подошвы фундамента b =1,2м.

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} \cdot \left(M_\gamma \cdot K_z \cdot b \cdot \gamma + M_g \cdot d \cdot \gamma^{/} + M_c \cdot c\right);$$

где γc1 =1,3 и γc2 = 1 – коэффициенты условия работы, принятые по табл.3.; K = 1,1 – коэффициент, учитывающий надежность; Mγ = 1,15, Mg = 5,59, Mc= 7,95 – коэффициенты зависящие от φ, принятые по табл.4.; Kz = 1,0 – коэффициент, принимаемый при ширине фундамента b< 10 м; c = 2,2 кПа – расчетное значения удельного сцепления грунта под подошвой фундамента; γ =17,3 кН/м3, γ / =17,3 кН/м3– удельный вес грунта выше подошвы фундамента и под подошвой фундамента.

$$R = \frac{1{,}3 \cdot 1}{1{,}1} \cdot \left(1{,}15 \cdot 1 \cdot 1{,}2 \cdot 17{,}3 + 5{,}59 \cdot 3 \cdot 17{,}3 + 7{,}95 \cdot 4\right) = 464{,}35\ кПа.$$

Поскольку R ≥ R0; 464,35 кПа ≥ 300 кПа, принимаем для песка расчетное сопротивление 300кПа.

Окончательно принимаем ширину подошвы фундамента под внутренние стены по буквенным осям b =1,2 м.

Из сортамента выпускаемых железобетонных изделий выбираем плиты ФЛ шириной 1,2 м. ФЛ12.24, ФЛ12.12, ФЛ12.8(рис.3.2)

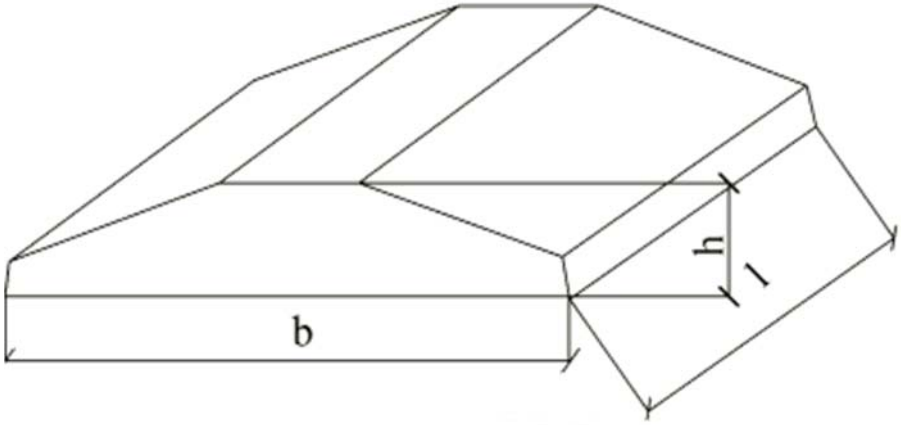


Рис. 3.2. Жб плита ФЛ

Для стены толщиной 380 мм. выбираем из сортамента выпускаемых железобетонных изделий блоки с толщиной 400мм., высотой 600мм. различные по длине для компановки плана подвала.

Проверим фактическое давление фундамента на основание по формуле:

$$P_{II} \leq \frac{N + N\text{фл} + N\text{фбс}}{l \cdot b}$$

где N =310,14 кН– нагрузка от вышележащих конструкций здания;

NФЛ=0,84т., NФБС=0,4 т., Nгр – нагрузки от 1 м фундамента и грунта на его уступах;

NФЛ – нагрузка от фундаментной подушки при ее весе N = m·g = 0,84·9,81 = 8,24 кН на длину 1м.

NФБС – нагрузка от фундаментного блока при его весе N = m·g·n = 0,4·9,81·4 = 15,7кН на длину 1м.

$$P_{II} \leq \frac{310{,}14+8{,}24+15{,}7}{1 \cdot 1{,}2} = 278{,}4 \text{ кПа} < R = 300 \text{ кПа}$$

Условие выполняется.

Для несущих стен по цифровым осям:

$$b = \frac{Ncc}{(R_0 - \gamma_{cp} \cdot d) \cdot 1{,}15} = \frac{190{,}5}{(300 - 20 \cdot 3{,}15) \cdot 1{,}15} = 0{,}68 \text{ м2};$$

Окончательно принимаем ширину подошвы фундамента под внутренние стены по цифровым осям b =0,8 м.

Из сортамента выпускаемых железобетонных изделий выбираем плиты ФЛ шириной 0,8 м. ФЛ8.24, ФЛ8.12, ФЛ8.8(рис.3.2)

Для стены толщиной 380 мм. выбираем из сортамента выпускаемых железобетонных изделий блоки с толщиной 400мм., высотой 600мм. различные по длине для компановки плана подвала.

Проверим фактическое давление фундамента на основание по формуле:

$$P_{II} \leq \frac{N + N\text{фл} + N\text{фбс}}{l \cdot b}$$

где N =190,5 кН– нагрузка от вышележащих конструкций здания;

NФЛ=0,56т., NФБС=0,4 т., Nгр – нагрузки от 1 м фундамента и грунта на его уступах;

NФЛ – нагрузка от фундаментной подушки при ее весе N = m·g = 0,56·9,81 = 5,51 кН на длину 1м.

NФБС – нагрузка от фундаментного блока при его весе N = m·g·n = 0,4·9,81·4 = 15,7кН на длину 1м.

$P_{II} \leq \frac{190,5+5,51+15,7}{1 \cdot 1,2} = 264,6$ кПа $< R = 300$ кПа

Условие выполняется.

3.4 Проверка устойчивости стены из блоков ФБС на сдвиг на время производства работ

Устойчивость стены на сдвиг по подошве будет обеспечена, если ширину подошвы принять по следующей зависимости:

$$b \geq \frac{k_s(E_a - E_р)}{\gamma_{ср} H_а tg\varphi_{осн} + c_{осн}}$$

,где k_s – коэффициент безопасности равный 1,2;

E_a – равнодействующая активного давления для стены без наклона:

$$E_a = \frac{1}{2} q_a H_а$$

, где q_a – максимальное значение эпюры давления $q_a = \gamma_{ср} H_а$;

$E_р$ – равнодействующая пассивного давления для стены без наклона:

$$E_р = \frac{1}{2} q_р H_а$$

, где $q_р$ – максимальное значение эпюры давления

$q_р = \gamma_{ср} H_а tg^2(45° - \frac{\varphi_{осн}}{2})$;

$\gamma_{ср}$ – среднее значение удельного веса грунта засыпки;

$H_а$ – высота засыпки;

$\varphi_{осн}, c_{осн}$ – прочностные характеристики грунта засыпки.

Таким образом при высоте стенки 3,0 м. :

q_a =1,63·9,81·3=47,97 кН/м;

$q_р$ =1,63·9,81·3·0,59=28,30 кН/м;

E_a= 0,5·47,97 ·3= 71,95 кН;

$E_р$= 0,5·39,62·3= 42,45 кН;

Минимальная ширина фундамента при которой обеспечивается несущая способность на сдвиг по подошве:

$$b \geq \frac{1{,}2 \cdot (71{,}95 - 42{,}45)}{1{,}63 \cdot 9{,}81 \cdot 3 \cdot 0{,}268 + 15} = 1{,}17\text{м}.$$

При максимальной высоте подпорной стены устойчивость обеспечена.

3.5 Проверка устойчивости стены из блоков ФБС на сдвиг на время производства работ

Расчет устойчивости положения стены против сдвига производится из условия

Fsa ≤ γcFsr/γn,

где Fsa - сдвигающая сила, равная сумме проекции всех сдвигающих сил на горизонтальную плоскость; Fsr - удерживающая сила, равная сумме проекций всех удерживающих сил на горизонтальную плоскость; ус - коэффициент условий работы грунта основания: для пылевато-глинистых грунтов в стабилизированном состоянии - 0,9; γn - коэффициент надежности по назначению сооружения, принимаемый равным 1,15 для зданий и сооружений II класса ответственности.

Сдвигающая сила Fsa определяется по формуле

Fsa = Fsa,γ + Fsa,q= 47,33+0=47,33 кПа,

где Fsa,γ - сдвигающая сила от собственного веса грунта равна:

Fsa,γ = Pdh/2=31,5·3/2=47,33 кН;

,где Pd - интенсивность горизонтального активного давления грунта от собственного веса Pd, на глубине d следует определять по формуле

Pd =[γ'γfhλ - c (K1 + K2)] d/h] = [15,5·1,15·3·0,59 - 0] 3/3= 31,5 кПа. ,

где K1 - коэффициент, учитывающий сцепление грунта по плоскости скольжения призмы обрушения, наклоненной под углом θ0 к вертикали; K2 - то же, по плоскости, наклоненной под углом в к вертикали.

K1 =2λcosθ0·cosε/sin(θ0+ε);

K2 = λ [sin (θ0 - ε) cos (θ0 +ρ)/sin θ0 cos (ρ- ε) sin (θ0 + ε)] + tgε,

где ε - угол наклона расчетной плоскости к вертикали; - то же, поверхности засыпки к горизонту; θ0 - то же, плоскости скольжения к вертикали; λ - коэффициент горизонтального давления грунта.

При отсутствии сцепления грунта но стене K2 = 0.

При горизонтальной поверхности засыпки ρ = 0, вертикальной стене ε =0 и отсутствии трения и сцепления со стеной δ = 0, K2 = 0 коэффициент бокового давления грунта λ, коэффициент интенсивности сил сцепления K1 и угол наклона плоскости скольжения θ0 определяются по формулам:

$$K_1 = 2\sqrt{\lambda},$$

$$\theta_0 = 45^\circ - \varphi / 2.$$

Коэффициент горизонтального давления грунта определяется по формуле

$$\lambda = \left[\cos(\varphi - \varepsilon) / \cos\varepsilon \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta)\sin(\varphi - \rho)}{\cos(\varepsilon + \delta)\cos(\varepsilon - \rho)}} \right) \right]^2$$

где δ - угол трения грунта па контакте с расчетной плоскостью (для гладкой стены δ = 0, шероховатой δ = 0,5φ, ступенчатой δ = φ).

Значения коэффициента λ взяты и прил. 2[5].

Fsa,q - сдвигающая сила от нагрузки, расположенной на поверхности призмы обрушения, для нашего здания равна 0;

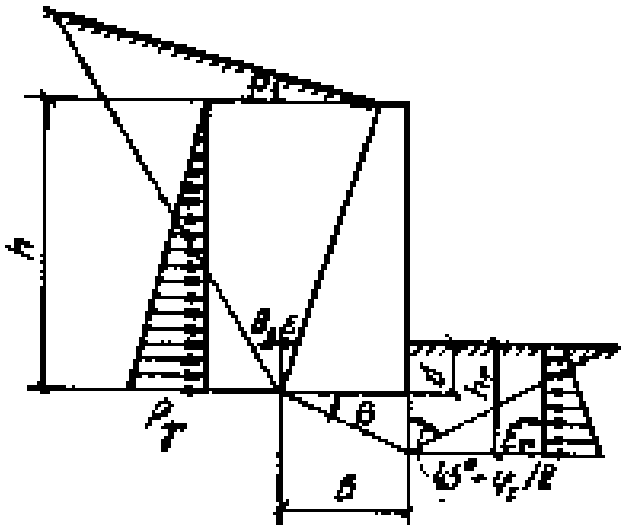


Рис. 3.3. Расчетные схемы массивных подпорных стен

Удерживающая сила Fsr для нескального основания определяется по формуле

Fsr = Fv tg(φI - β) + bcI + Er,

где Fv - сумма проекций всех сил на вертикальную плоскость для массивных подпорных стен:

при β=0 сумма проекций удерживающих сил Fv минимальна:

Fv = Fsa·tg(ε + δ) + Gст + γI ·tgβb2/2=47,33· tg(0 + 0) + 61,3+15,5· tg0· 1,42/2=179,16 кН;

где Gст =29,16 +32,14=61,3 кН- собственный вес стены и грунта на ее уступах и нагрузка от здания;

δ - угол трения грунта па контакте с расчетной плоскостью, для гладкой стены δ = 0;

Таким образом:

Fsa ≤ γcFsr/γn,

47,33 кН <0,9 · 61,3/1,15= 47,97 кН

Устойчивость стены подвала против сдвига обеспечена.

3.6 Проектирование свайного фундамента из забивных свай

Проектирование свайного фундамента ведут в следующей последовательности:

1. назначают вид свай, их параметры, глубину заложения ростверка;
2. определяют несущую способность свай;
3. находят их число в фундаменте на погонный метр;
4. выполняют эскиз фундамента в зависимости от конструктивных особенностей здания;
5. собирают нагрузки с учетом веса ростверка, выявляют их наиболее неблагоприятные комбинации;
6. рассчитывают фундамент и его элементы (сваи и ростверк) по прочности;
7. окончательно конструируют фундамент, оформляют рабочие чертежи, вычисляют объемы работ, их трудоемкость и стоимость;
8. формулируют требования к производству работ и технологии погружения и изготовления свай (и их качеству).

3.7 Назначение вида сваи и ее параметры

В данном проекте проектируются висячие сваи, опирающиеся на сжимаемые грунты и передающие нагрузку острием и боковой поверхностью. Минимальное заглубление нижнего конца сваи в опорные составляет не менее 0,5 м.

При проектировании на просадочных грунтах предусматривают, как правило, заглубление нижних концов свай в непросадочные грунты.

Глубина заложения подошвы ростверка зависит от конструктивного решения подземной части здания и высоты ростверка. На стадии эскизного проектирования для зданий с подвалом рекомендуется глубина заложения ростверка, равная отметке пола подвала +1-1,5 метра.

Высота ростверка принимается равной в первом приближении 500мм. Глубина заложения ростверка равна – 3,900мм.

При строительстве на пучинистых грунтах предусматривают меры, предотвращающие воздействие нормальных усилий пучения на подошву ростверка. В данном случае отметка низа ростверка значительно ниже глубины промерзания в г. Сосновоборск 1,8-2,5м.

Длину сваи устанавливают следующим образом. Отметку головы сваи для определения ее длины принимают на 0,3м выше отметки подошвы ростверка с последующей разбивкой при жестком сопряжении ростверка и сваи.

Предварительную отметку острия сваи принимают, исходя из требований: прорезка слабого слоя, минимальная длина заглубления в опорный грунт – глину мягкопластичную. Таким образом, длину сваи приравнивают к ближайшему размеру сортамента. После определения типовой сваи корректируют отметку ее острия.

Длина сваи составляет:

0,3+8,15+1-3,9=5,25м≈6м.,

где 0,3м – голова сваи выше подошвы ростверка на 0,3м;

1 м – минимальное заглубление нижнего конца сваи в кровлю грунта – глины мягкопластичной;

5,25м – расстояние от подошвы ростверка 3,9м) до кровли грунта – глины мягкопластичной (8,15 м)

Выбираю для дальнейшего проектирования сваю С60.30, с вариантом армирования 8-14А400, классом бетона В20, расходом бетона 0,64м^3, массой арматуры 45,3кг, массой сваи 1600кг.

3.8 Определение несущей способности забивной сваи

По характеру работы в грунте в зависимости от условий опирания нижнего конца проектируемые сваи следует отнести к висячим, так как они не опираются на малосжимаемый грунт (скальный, крупнообломочный с песчаным заполнителеми т.д.), а основанием их служит глина мягкопластичная. Эти сваи работают как за счет сопротивления грунта по боковой поверхности, так и за счет сопротивления грунта под нижним концом.

Несущую способность забивной висячей сваи (кН) определяют по формуле:

$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \Sigma \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i)$

где γc=1 - коэффициент условий работы сваи в грунте;

R=1455 - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа;

A - площадь поперечного сечения нижнего конца сваи, 0,09 м2;

u - периметр сваи, 1,2 м;

fi - расчетное сопротивление i-го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа;

hi- толщина i-го слоя грунта у боковой поверхности сваи, м;

γ_{cR}, γ_{cf}- коэффициенты условий работы соответственно под нижним концом и на боковой поверхности, учитывающие способ погружения и принимаемые при погружении свай марок С, СН, СЦ, СП, а также составных свай забивкой без лидерных скважин и подмыва (γcR=1, γcf=1).

Fd = 1·(1· 1455·0,09 + 1,2(26,3·0,6+30,8·2,5+25,8·1,15+22,7·1,85))=328,3кПа.

Для определения числа свай в фундаменте необходимо назначить допускаемую нагрузку на одну сваю. Ориентировочные ее значения равны:

$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{328,3}{1,4} =$ 236,46 кН.

При назначении нагрузки, допускаемой на сваю, учитываются ограничения. Для забивных свай сечением 30х30см, заглубленных в мягкие глины огрничение 300 кПа. Окончательно принимаю допускаемую на сваю нагрузку равную 236,46 кН.

Определим количество свай на пог.м. росверка:

$$n = \frac{N_{kmas}}{F_d/\gamma_k - 0{,}9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot 1{,}1} = \frac{310{,}14}{236{,}46 - 0{,}9 \cdot 1{,}2 \cdot 25 \cdot 1{,}1} = 1{,}5$$

n – количество сваи на пог.м. ростверка;

Nk mas – максимальная нагрузка на стену;

dp – глубина заложения ростверка от пола подвала;

γср = 25 кН/м3 – усредненный удельный вес фундамента выше отметки подошвы.

Принимаем шахматное расположение свай с соблюдением расстояния между центрами свай не менее 900мм. Количество свай на пог.м. составит 1,71.

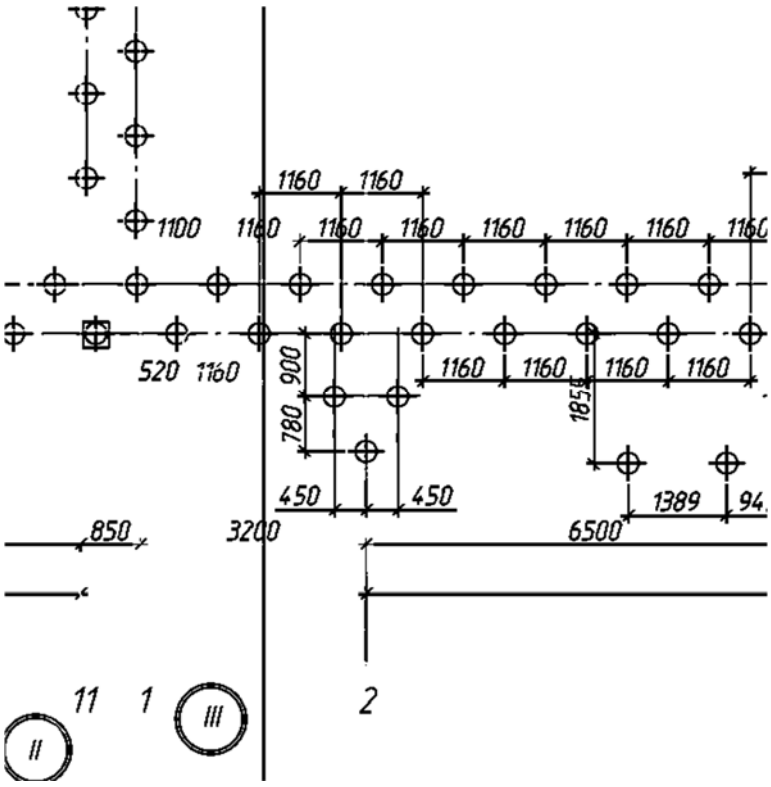


Рисунок 3.4. Схема расположения свай

Ростверк конструируется железобетонный из бетона класса В25, армированный по низу арматурной сеткой и арматурными каркасами из арматурных стержней класса А400 диаметром 8мм. Высота ростверка 500мм. Ширина ростверка 1400мм. Под ростверком устраивается бетонная подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100мм. Сопряжение свай с ростверкам жесткое, что обеспечивается выпусками арматуры свай в ростверк не менее 250мм.

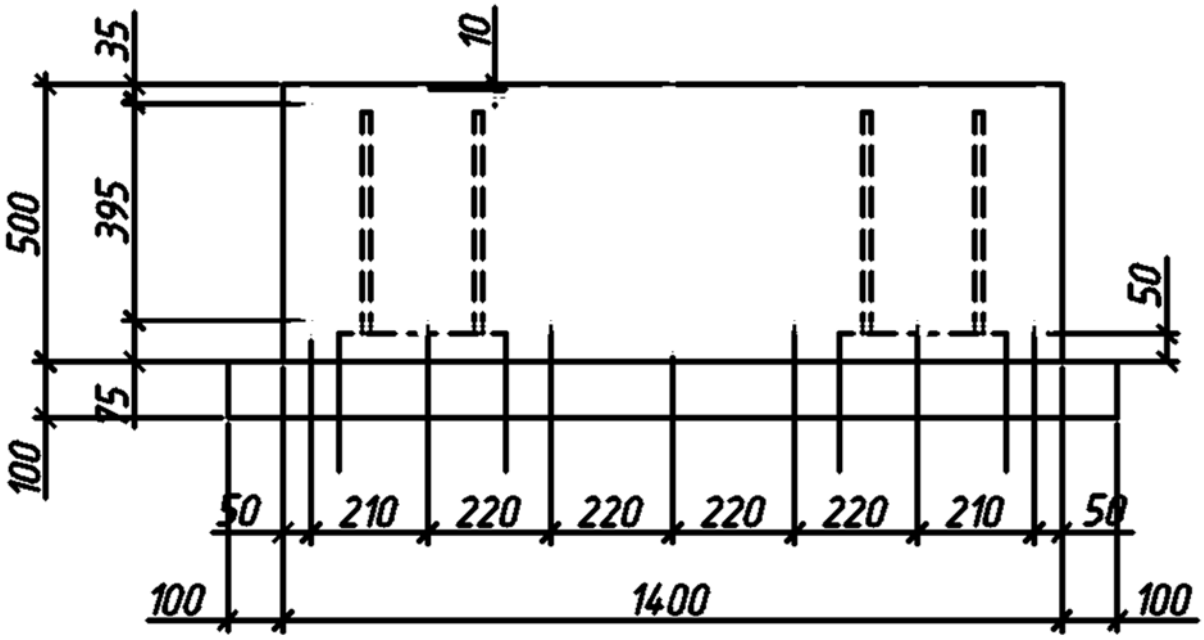


Рисунок 3.5. Сечение ростверка.

3.9 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа.

Принимаем для забивки свай по табл.4.[2] трубчатый дизель молот С-1047.

$\frac{m_4}{m_2}$ – отношение ударной части молота (m4) к массе сваи (m2) должно быть не менее 1,0 для грунтов средней плотности при прорезке слабых грунтов.

Отказ в конце забивке сваи:

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

Расчетный отказ сваи должен находится в пределах: 0,2 см ≤ Sa < 3 см.

Ed = 63 кДж – энергия удара дизель молота;

η – коэффициент принимаемый 1500 кН/м2;

Fd = 600·1,4=840 кН – несущая способность висячей сваи;

A = 0,09 м2 – площадь поперечного сечения сваи;

m1 = 5,1 т – полная масса молота; m2 = 1,83 т – масса сваи;

m3 = 0,2 т – масса наголовника; m4 = 2,5 т – масса ударной части;

$$Sa = \frac{63 \cdot 1500 \cdot 0{,}09}{328 \cdot (328 + 1500 \cdot 0{,}09)} \cdot \frac{5{,}1 + 0{,}2 \cdot (1{,}38 + 0{,}2)}{5{,}1 + 1{,}38 + 0{,}2} = 0{,}0045 \text{ м} = 0{,}45 \text{ см}.$$

0,2 см < 0,45 см – условие выполняется.

Вывод:

Т.к. в структурно неустойчивых и слабых грунтах, к которым на данной строительной площадке можно отнести насыпные грунты, сложенные с поверхности, и мягкопластичные глинистые грунты, применение свай обеспечивает более надежную работу и снижает осадки под зданием, свайный фундамент принят в качестве основного варианта.

4 Технология строительного производства

4.1 Технологическая карта на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия

4.1.1 Область применения

Технологическая карта – один из основных документов проекта производства работ, содержащий комплекс инструктивных указаний по рациональной организации и технологии строительного производства, способствующий повышению производительности труда, улучшению качества и снижению себестоимости строительно-монтажных работ.

Как правило, разрабатываются технологические карты на строительные процессы, результатом которых являются законченные конструктивные элементы, а также части здания и сооружения.

В дипломном проекте на основании архитектурно-строительной и расчётно-конструктивной частей разработана технологическая карта на устройство монолитных перекрытий четырнадцатиэтажного жилое здания. Объем бетонируемых конструкций – 1669,95 м^3. Бетон класса В25, арматура класса А500с. Применяется разборно-переставная опалубка PERI. Устройство каркаса ведется на двух захватках.

4.1.2 Организация и технология выполнения работ

4.1.2.1 Опалубочные работы

Наибольшее распространение при возведении перекрытий зданий получила разборно-переставная опалубка.

В качестве опалубки ребристых перекрытий используют крупнощитовую разборно-переставную опалубку. Она включает в себя опалубку балок и опалубку плиты. Щиты опалубки воспринимают все технологические нагрузки без установки дополнительных несущих или поддерживающих элементов. Щиты включают палубу, элементы жесткости и несущие элементы; их оборудуют подмостями для бетонирования, подкосами

для установки и устойчивости, регулировочными и установочными домкратами.

Опалубка ребристых перекрытий состоит из опалубочных щитов, укладываемых на кружала, которые, в свою очередь, устанавливают на подкружальные доски. Кружала выполняют из досок (на ребро) или из брусков и закрепляют в проектном положении фризовой доской, являющейся крайней доской палубы.

В качестве палубы опалубки перекрытия применяется ламинированная большеформатная фанера толщиной 18 мм.

При монтаже опалубки необходимо контролировать, чтобы:

– она имела необходимую прочность, жесткость и неизменяемость форм под воздействием технологических нагрузок, а также малое сцепление с бетоном;

– обеспечивала заданную точность размеров конструкций, также правильность положения сооружения в пространстве;

– ее конструкция обеспечивала возможность быстрой установки и разборки без повреждения бетона;

– не препятствовала удобству установки арматуры, укладки и уплотнения бетонной смеси;

– при сборке опалубки соблюдалась необходимая плотность в соединениях отдельных элементов;

– в ее конструкции предусматривались компенсаторы, уменьшающие температурные напряжения при прогреве бетона;

– крепление элементов опалубки производилось инвентарными болтами и тяжами;

– конструкция опалубки допускала демонтаж в процессе возведения сооружения, без повреждений бетона;

– при использовании опалубки в зимних условиях была предусмотрена возможность ее утепления или установки в ней нагревательных элементов.

Инвентарную деревянную опалубку ребристых перекрытий устанавливают в такой последовательности. В первую очередь укладывают и закрепляют крепежные рамки в основании колонны, а затем устанавливают опалубку колонн, закрепляя ее временными подкосами. Заранее заготовленную арматуру опускают в короб сверху и крепят к нему. Если арматура колонны вяжется или укрупняется на месте, то один из щитов короба наживляют монтажными гвоздями; хомуты в этом случае надевают на щиты после установки арматуры. На опалубку колонн укладывают щиты днища прогонов. После установки боковых щитов опалубки прогонов на них укладывают щиты днища балок и немедленно устанавливают стойки. Стойки расшивают в двух направлениях, а подкосы колонн снимают. Затем к боковым щитам опалубки балок прибивают подкружальные доски и устанавливают кружала, на которые укладывают щиты опалубки плиты. При стальной инвентарной опалубке функции кружал выполняют раздвижные ригели.

Опалубку устанавливают в соответствии с технологическими картами. Последовательность установки элементов зависит от ее конструкции; в процессе установки должна быть обеспечена устойчивость отдельных ее элементов. Особое внимание обращают на вертикальность и горизонтальность элементов, жесткость и неизменяемость всех конструкций в целом. Отклонения при установке опалубки и поддерживающих лесов нормируются. Правильность установки опалубки проверяют с помощью инструментов как по окончании сборки, так и во время ее перемещения.

Место установки опалубочных форм должно быть очищено от мусора.

Долговечность опалубки, качество бетонируемых конструкций, а также производительность труда определяют не только конструктивными характеристиками системы оснастки, но и организацией соответствующего ухода.

Щиты инвентарной опалубки, поддерживающие и крепежные элементы после каждого оборота должны очищаться от цементного раствора металлическими скребками и щетками, также необходимо смазывать палубу

щитов. Смазки уменьшают сцепление палубы с бетоном, облегчая, таким образом, распалубку и повышая долговечность опалубочных щитов.

4.1.2.2 Армирование

В современном строительстве ненапрягаемые конструкции армируют укрупненными монтажными элементами в виде сварных сеток, плоских и пространственных каркасов с изготовлением их вне возводимого здания и последующим крановым монтажом. Ручная укладка допускается только при массе арматурных элементов не более 20 кг.

Арматурные заготовки поставляются из производственного цеха на строительную площадку комплектно, в соответствии с заказными спецификациями и графиком производства монолитных железобетонных работ. На строительной площадке арматурные заготовки складируются в последовательности, которая принята для армирования железобетонных конструкций. Для обеспечения непрерывной работы специализированной бригады арматурщиков на строительной площадке создается запас заготовок на три-четыре захватки, согласно их очередности и объему работ каждой захватки.

Соединяют арматурные элементы в единую армоконструкцию сваркой, нахлесткой и вязкой.

Соединение нахлесткой без сварки используют при армировании конструкций сварными сетками или плоскими каркасами с односторонним расположением рабочих стержней арматуры и при диаметре арматуры не выше 32 мм.

При стыковании сварных сеток из круглых гладких стержней (арматура класса А-I, В-I, В-II) в пределах стыка следует располагать не менее двух поперечных стержней. При стыковании сеток из стержней периодического профиля (арматура класса А-III) приваривать поперечные стержни в пределах стыка не обязательно, но длину нахлестки в этом случае увеличивают на пять диаметров. Стыки стержней в нерабочем направлении (поперечные

монтажные стержни) выполняют с перепуском в 50 мм при диаметре распределительных стержней до 4 мм и 100 мм при диаметре более 4 мм.

Монтаж арматуры начинают после проверки опалубки (ее прочности, устойчивости и соответствия проектным размерам). При монтаже арматуры необходимо элементы и стержни устанавливать в проектное положение, а также обеспечить защитный слой бетона заданной толщины. Правильно устроенный защитный слой бетона надежно предохраняет арматуру от коррозии. Для этого в конструкциях арматурных элементов предусматривают специальные упоры и удлиненные поперечные стержни. Также используются бетонные, пластмассовые и металлические фиксаторы, которые привязывают или надевают на арматурные стержни.

Установка арматуры плит между балками заключается в раскладке по опалубке плоских сварных сеток (или раскатке рулонных сеток), которые закрепляются в проектном положении по разметке, сделанной на опалубке.

После завершения арматурных работ смонтированную арматуру принимают с оформлением акта на скрытые работы, оценивая при этом качество выполненных работ. Кроме проверки ее проектных размеров по чертежу проверяют наличие и место расположения фиксаторов и прочность сборки армоконструкции, которая должна обеспечить неизменяемость формы при бетонировании.

4.1.3 Бетонирование

Бетонирование – наиболее ответственный этап возведения бетонной или железобетонной конструкции. Укладываемая бетонная смесь должна принять форму, предусмотренную проектом конструкции и определяемую контурами опалубки.

Для получения качественных железобетонных конструкций необходимо применять бетонную смесь, обладающую свойствами, соответствующими технологии. Прежде всего - это удобоукладываемость, подвижность и водоудерживающая способность. При бетонировании смесь заполняет все

промежутки между стержнями арматуры, образует защитный слой требуемой толщины и подвергается уплотнению до плотности, соответствующей заданным объемной массе и марке бетона.

Приготовлять и транспортировать бетонную смесь требуется в соответствии с ГОСТ 7473-94 «Смеси бетонные. Технические условия».

Для транспортировки бетонной смеси на строительную площадку применяют автобетоносмесители. Наиболее эффективным средством транспортирования являются автобетоносмесители, которые загружают на заводе готовой смесью.

Готовую бетонную смесь получают с завода. Перед приемом бетонной смеси инженер проверяет непосредственно на строительной площадке температуру поставляемой бетонной смеси и ее подвижность (удобоукладываемость) с помощью стандартного конуса. Если подвижность бетонной смеси не соответствует проектной, инженер возвращает бетонную смесь на завод. Восстанавливать удобоукладываемость бетонной смеси добавлением на месте укладки воды запрещается.

Доставленную автомобильным транспортом бетонную смесь разгружают на объекты в бадьи и подают непосредственно в бетонируемую конструкцию башенным краном с использованием бадьи (кубла) вместимостью 0,5…8,0 м³. Время приема одной бадьи с бетонной смесью при бетонировании перекрытия не превышает 5...7 мин.

Прежде чем дать разрешение на начало работ по бетонированию, надо проверить и оформить актами скрытые работы, т.е. качество и соответствие проекту тех элементов конструкции, которые в процессе бетонирования будут закрыты – останутся в теле бетона. Проверяется подготовка к бетонированию естественного основания, выполнение гидроизоляционных работ, правильность установки арматуры и закладных деталей, анкеров, каналообразователей и др.

Геодезическими инструментами выверяют точность установки опалубки, наличие строительных подъемов в днищах коробов балок, правильность установки клиньев или домкратов для раскружаливания.

Непосредственно перед бетонированием опалубку очищают струей воды или сжатого воздуха от мусора и грязи. Арматуру очищают от грязи и ржавчины. Одновременно с подготовкой объекта и блока бетонирования выполняют работы по наладке механизмов, машин и приспособлений, используемых во всех взаимосвязанных операциях по бетонированию. При необходимости эти механизмы испытывают и опробывают. Для каждого механизма определяют зону обслуживания и намечают схему перемещения. На рабочем месте устанавливают нужный инвентарь, устраивают ограничения, предохранительные и защитные устройства, предусмотренные техникой безопасности. В необходимых случаях оборудуют телефонную, световую или звуковую сигнальную связь между рабочими местами по подаче, приему и укладке бетонной смеси.

Далее на рабочих местах расставляют оснастку (бадьи, бункера), инструмент (лопаты, скребки, гладилки), устраивают ограждения и защитные козырьки для обеспечения безопасных условий труда.

Бетонирование монолитных железобетонных конструкций состоит из двух этапов работ: подготовительного и основного.

На подготовительном этапе тщательно проверяется качество предшествующих работ и уровень готовности захватки к бетонированию. Перед бетонированием подготавливают необходимый ручной инвентарь, электрические инструменты и механизмы. Очищают, а при необходимости промывают водой и продувают сжатым воздухом места укладки бетонной смеси. На бетонируемой захватке расставляют вибраторы, лопаты, скребки, гладилки, устраивают ограждения и защитные козырьки для обеспечения безопасных условий труда. Для предотвращения вытекания цементного молока и раствора щели в дощатой опалубке заделывают планками или конопатят.

Основные работы выполняются в следующей, четко выполняемой последовательности:

- прием бетонной смеси на строительной площадке;
- проверка ее качества;
- укладка и уплотнение бетонной смеси;
- уход за бетоном;

Эти операции необходимо выполнять в непрерывной последовательности, так как задержка любой из них вызывает схватывание смеси, ухудшает качество бетона и увеличивает трудовые затраты.

Для выполнения этих ответственных операций налаживают постоянный контроль со стороны инженера. Бетоносмесительный завод на каждую партию бетонной смеси, доставленной на объект, должен выдавать паспорт, в котором указывают основные характеристики смеси (марка, вид цемента, крупность заполнителя).

При поступлении бетонной смеси в автобетоновозах на строительную площадку инженер стройки организует немедленную выгрузку смеси. Перед приемом бетонной смеси инженер по бетонным работам проверяет непосредственно на строительной площадке температуру поставляемой бетонной смеси и ее подвижность, (удобоукладываемость) с помощью стандартного конуса. Если после перемешивания в бочке автобетоновоза подвижность бетонной смеси не соответствует проектной, инженер по бетонным работам отправляет бетонную смесь обратно на завод. Категорически запрещаем добавлять воду в бетонную смесь на объектах.

Для организации непрерывного приема бетонной смеси за день до начала бетонирования инженер стройки дает заявку на бетонный завод о поставке смеси с указанием начала бетонирования, общего объема бетонной смеси и интервала поставки автобетоновозов на строительную площадку.

Балки и плиты ребристых перекрытий бетонируют, как правило, одновременно. Балки высотой более 80 см разрешается бетонировать независимо от бетонирования плиты с укладкой последнего слоя на 3…4 см

ниже уровня низа плиты. Бетонную смесь укладывают горизонтальными слоями 30…40 см без технологических перерывов с направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Плиты перекрытия бетонируют сразу на всю ширину с уплотнением поверхностными вибраторами при их толщине до 0,25 м и внутренними при большей толщине.

В основном бетонную смесь при монолитной кладке уплотняют вибрированием. Для этого применяют внутренние (глубинные) вибраторы. Продолжительность вибрирования зависит от типа вибратора и технологических характеристик бетонной смеси. Для получения однородной степени уплотнения необходимо соблюдать расстояние между местами постановки вибратора. Признаками достаточного уплотнения являются: прекращение оседания бетонной смеси, появление на ее поверхности цементного молока.

Новую порцию бетонной смеси необходимо укладывать до начала схватывания бетона в предыдущем слое. Если перерыв в бетонировании превысил время схватывания бетона в уложенном слое, необходимо устроить рабочий шов. При устройстве рабочего шва бетон в уложенном слое должен быть выдержан до приобретения прочности не менее 1,5 МПа и в зависимости от способа очистки от цементной пленки.

В изгибаемых конструкциях рабочие швы располагают в местах с наименьшим значением перерезывающей силы.

Для надежного сцепления бетона в рабочем шве поверхность ранее уложенного бетона тщательно обрабатывают: с поверхности шва удаляют рыхлые слои бетона и цементной пленки, протирая металлическими щетками; промывают струей воды и продувают сжатым воздухом; арматуру очищают от раствора. Поверхность рабочего шва увлажняют или обрабатывают цементным раствором, имеющим такой же состав, как укладываемая бетонная смесь.

Если после укладки и вибрирования на поверхности имеются неровности, их следует устранить до проведения окончательной отделки.

После того, как бетон уложен, производится обработка поверхности лопастями затирочной машины (грубая и гладкая затирка).

При выполнении бетонирования и приемке работ необходимо соблюдать требования СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» и требования, содержащиеся в государственных стандартах.

Для нормального твердения бетона необходима температура (20±3)º С и относительная влажность воздуха не менее 90 %. При таких условиях бетон через 7…14 суток набирает 60…70 % от своей прочности в возрасте 28 суток.

Чтобы свежеуложенный бетон получил требуемую прочность в назначенный срок, за ним необходим правильный уход, особенно в течение первых дней после укладки.

Свежеуложенный бетон предохраняют от испарения воды и защищают от попадания атмосферных осадков; предохраняют летом от солнечных лучей, а зимой от мороза защитными покрытиями (полиэтиленовой пленкой, пленкообразующими материалами ВПМ и ВПС и др.).

Свежеуложенный бетон не должен подвергаться действию нагрузок и сотрясений. Движение людей по забетонированным конструкциям допускается после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа (СП 70.13330.2012, п. 2.17).

Мероприятия по уходу за бетоном, их продолжительность и периодичность отмечают в журнале бетонных работ.

4.1.4 Распалубливание конструкции

Распалубливание (съем опалубки) является одной из важных и трудоемких операций в комплексном технологическом процессе по возведению монолитных конструкций.

Распалубливание плит перекрытий начинают после того, как бетон наберет необходимую прочность, обеспечивающую сохранность конструкции (70 % проектной). Сначала удаляют подкружальные доски и кружала. Два – три снятых кружала укладывают на леса под плитой для предотвращения

падения опалубочных щитов перекрытия. Опорные стойки, поддерживающие опалубку междуэтажных перекрытий, находящихся непосредственно под бетонируемыми, удалять не разрешается. Стойки опалубки нижележащего перекрытия можно удалять лишь частично. Под всеми балками и прогонами этого перекрытия пролетом 4 м и более рекомендуется оставлять так называемые стойки безопасности на расстоянии одной от другой не более чем на 3 м. Опорные стойки остальных нижележащих перекрытий разрешается удалять полностью лишь тогда, когда прочность бетона в них достигла проектной. Несущую опалубку удаляют в 2…3 приема и более в зависимости от пролета и массы конструкции.

Перед повторным использованием элементы опалубки очищают от налипшего бетона, извлекают гвозди и ремонтируют поврежденные места.

После распалубливания, когда бетон еще достаточно свеж, надо исправить обнаруженные дефекты. Пустоты и раковины очищают от плохо уплотненного бетона, обрабатывают щетками или пескоструйным аппаратом, промывают водой и заделывают раствором (1:2). Каверны заделывают торкретированием.

4.1.5 Безопасность труда при возведении монолитного железобетонного ребристого перекрытия

При производстве строительно-монтажных работ по возведению монолитного железобетона в крупнощитовой опалубке необходимо соблюдать требования СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть2. Строительное производство», «Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ», «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Безопасность производства работ должна быть обеспечена:

- выбором соответствующей рациональной, технологической оснастки;
- подготовкой и организацией рабочих мест производства работ;

- применением средств защиты работающих;
- проведением медицинского осмотра лиц, допущенных к работе;
- современным обучением и проверкой знаний рабочего персонала и ИТР по технике безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

Особое внимание необходимо обратить на следующее:
- способы строповки элементов конструкций должны обеспечить их подачу к месту установки в положении, близком к проектному;
- элементы монтируемой опалубки во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками;
- не допускать одновременное производство работ на двух и более ярусах по одной вертикали без соответствующих защитных устройств (настилов, навесов);
- при перемещении краном грузов расстояние между наружными габаритами проносимых грузов и выступающими частями конструкций, препятствующих по ходу перемещения, должно быть по горизонтали не менее одного метра, а по вертикали не менее 0,5 м.

Необходимо, чтобы отверстия в перекрытиях были закрыты щитами или ограждены на высоту не менее 1 м.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускается.

Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в рабочем полу опалубки должны быть закрыты.

Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенными на арматурный каркас.

Рабочие настилы для бетонирования на щитах опалубки должны быть ограждены перилами высотой не менее 1 см и иметь промежуточный горизонтальный элемент (доску), а также бортовую доску.

Установку щитов или панелей опалубки при помощи крана следует выполнять с соблюдением следующих правил:

- устанавливаемые панели должны быть надежно скреплены;
- освобождать щит или панель опалубки от крюка крана разрешается после их закрепления постоянными или временными креплениями.

Приготовление и нанесение смазок на палубу опалубки должно производиться с обязательным соблюдением всех требований санитарии и техники безопасности.

Перед началом работ по укладке бетонной смеси необходимо проверить состояние бункеров. Рукоятки вибраторов должны иметь амортизаторы.

При подаче бетона необходимо осуществлять работы по монтажу, демонтажу и ремонту бетоноводов, а также удалению из них пробок только после снижения давления до атмосферного. Удалять всех работающих от бетоновода на время продувки на расстояние не менее 10 м. Укладывать бетоноводы на прокладки для снижения воздействия динамической нагрузки на арматурный каркас и опалубку при подаче бетона.

При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус устанавливается после закрепления нижнего яруса.

Разборка опалубки должна производится после достижения бетоном заданной прочности.

При разборке опалубки должны приниматься меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.

Рабочий настил подмостей необходимо систематически очищать от остатков бетона и мусора.

Рабочие места электросварщиков должны быть ограждены специальными переносными ограждениями. Перед началом сварочных работ необходимо проверить исправность изоляции сварочных проводов и электродержателей, а также плотность соединения всех контактов.

4.1.6 Технико-экономические показатели

Работы по заливке монолитного железобетонного перекрытия:

Таблица 4.1– Потребность в рабочих кадрах

Наименование процесса	Состав звена		
	Специальность	Разряд	Количество человек
Монтаж и демонтаж опалубки	Слесарь строительный	4	1
		3	1
	Такелажник	2	2
Установка арматуры	Арматурщик	5	2
		4	3
	Электросварщик	5	1
Укладка бетонной смеси при подаче башенным краном	Бетонщик	4	1
		2	2
	Такелажник	2	2

Таблица 4.2– Технико-экономические показатели

Показатель	Кол-во
Объем работ, $м^3$.	1669,95
Общая трудоемкость, чел.-дн.	2730,06
Выработка, $м^3$/чел.-дн.	0,6
Удельная трудоемкость, чел.-дн./$м^3$.	1,63

5 Организация строительного производства

5.1 Область применения строительного генерального плана

Строительный генеральный план для 14-ти этажного кирпичного жилого здания 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 Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения

Для возведения жилого дома принимаем башенный кран. Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – поддон с кирпичом - 1,4 т.

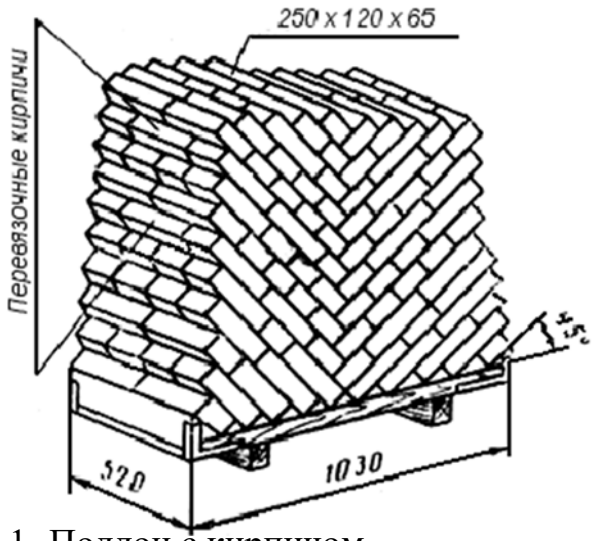


Рисунок 4.2.1 -Поддон с кирпичом

Монтажная масса:

$$M_M = M_Э + M_Г = 1{,}4 + 0{,}17 = 1{,}54 \text{ т.}$$

$M_г$ – масса грузозахватного устройства, строп 2СК-6.3/5000;

$M_э$ – масса чердачного блока (самого тяжелого элемента).

Высота подъема грузового крюка:

$$H_K = h_0 + h_З + h_Э + h_Г = 48{,}715 + 0{,}5 + 1{,}5 + 5 = 55{,}72 м$$

h_0 - высота здания, м;

$h_з$ - запас по высоте, (0,5 м);

$h_э$ - высота элемента в монтажном положении, (1,5 м - мульда);

$h_{ст}$ - высота строповки, измеряемая от верха монтажного элемента до крюка крана = 5 м;

Вылет стрелы крана (крюка крана):

$$L_к = \frac{a}{2} + b + b_1$$

где а – ширина колеи крана (принимается по паспорту крана);

b – расстояние от самой выступающей части здания до оси рельсовых путей (min=2,05)

b_1 - расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м.

Подставляем данные в формулу, получаем

$$L_к = \frac{6}{2} + 2{,}05 + 19{,}4 = 24{,}45 \text{ (м)}.$$

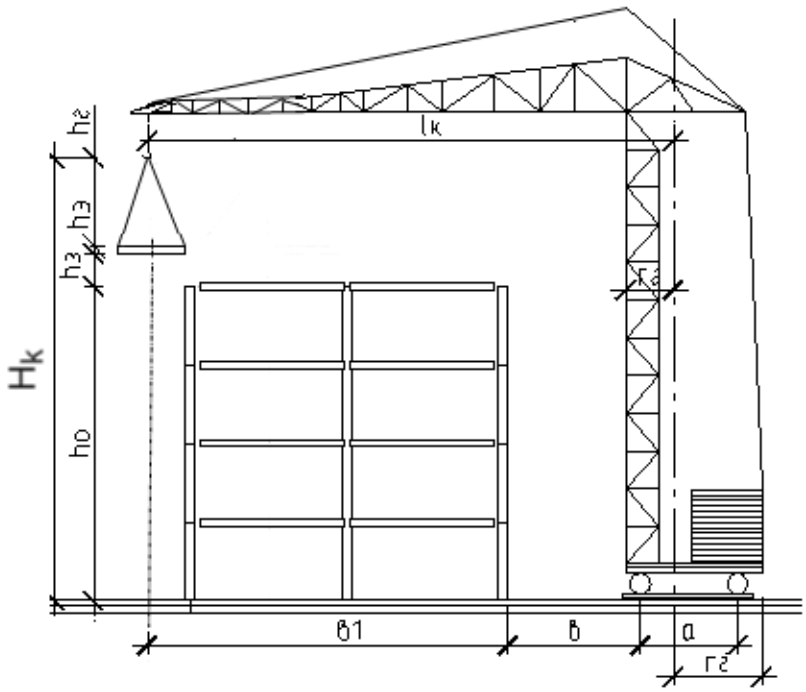


Рисунок 4.2.2 - Схема монтажа башенным краном.

Выбираем башенный кран КБ-405.1А-02 со следующими техническими характеристиками: грузоподъемность 9 тонн, вылет крюка 30 м, высота подъема крюка 62,5 м.

<u>Поперечная привязка рельсовых путей КБ-405.1А-02:</u>

Установку башенных кранов у здания и сооружения производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном. Минимальное расстояние от оси рельсовых путей до наиболее выступающей части здания определяют по формуле:

В=А/2+Б,

где А - размер колеи крана;

Б -минимальное расстояние от наиболее выступающей части здания до оси ближайшего рельса. (min=2,05м)

В = 6/2+2,05 =5,05 м.

Продольная привязка рельсовых путей башенного крана:

Определяем длину рельсовых путей по формуле:

$L_{р.п.}=l_{кр}+H+2l_{гр}+2l_{тп}$,

где $l_{кр}$ – максимально необходимое расстояние между крайними стоянками крана на рельсовом пути (стоянка 1, $l_{кр}=0$);

Н – база крана; Н=6000 мм.

$L_{тр}$ – минимально допустимое расстояние от базы крана до тупикового упора; $l_{тр}=1500$ мм.

$l_{тп}$ – минимально допустимое расстояние от тупикового упора до конца рельса; $l_{тп}=500$ мм.

$L_{р.п.}= 0+6000+2\cdot1500+2\cdot500 =10000$ мм

Т.к. длина полузвена 6250 мм и минимальная длина рельсовых путей равна 31250 мм, то $L_{р.п.}=31250$ мм.

5.3 Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства

При размещении строительного крана установили 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 48,715 м монтажную зону принимаем равной расстоянию от стены здания, равному 5,85 метров + $l_{max.эл.}$ =6,9 метров. ($l_{без}$= 6,9 м, т.к. при высоте здания до 20 м принимаем $l_{без}$= 5 м, при высоте здания до 70 м - 7 м. Определяем методом интерполяции).

2.Зона обслуживания крана:

$R_{max}= l_к=30$ м,

3. Зона перемещения груза:

$R_{п.гр.}=R_{max}+0,5l_{max.эл.}=30+0,5\cdot 1,03=30,52$ м.

где R_{max} – максимальный вылет крюка крана;

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

4.Опасная зона работы крана:

$R_о=R_{max}+0,5B_{гр.}+l_{max.эл}+X=30+0,5\cdot 0,52+1,03+10=41,29$ м.

где X – минимальное расстояние отлета груза;

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

5.4 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.

5.5 Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских: обоснование размеров и оснащения площадок для

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.;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода.

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 4.5.1 – Результаты расчета приобъектных складов

Наименование материалов	Ед. изм.	$P_{общ}$	$T_н$	$P_{скл}$	$S_{тр}$
Цемент (з)	т	20,064	14	0,95	0,95
Песок (о)	м^3	3343	10	159,3	159,3
Двери и окна (з)	м^2	1541,7	12	272,3	28,2
Рулонные материалы (з)	м^2	475	12	475	55,9
Кирпич (о)	тыс.шт	4176,06	10	248,8	174,2
Сталь (о)	т	146,82	17	14,8	29,6
Пиломатериал (о)	м^3	25,05	17	25,05	33,4
Лесоматериал (о)	м^3	55,76	17	1,6	1,6

Итого для 14 этажного жилого дома, площадью S=6622,6 м^2, требуется:

- открытых складов - 398,1 м^2;

- закрытых складов - 85,05 м^2;

Общая площадь склада - 483,15 м^2.

5.6 Расчет автомобильного транспорта

Основным видом транспорта для доставки строительных грузов является автомобильный.

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки (Ni) 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 4.6.1 – Подбор автотранспорта

Наименование материала	Наименование вида транспорта	Грузоподъемность, т	Количество элементов, перевозимых	Количество автотранспортных средств	
				тягач	прицеп

			за расчетный период, шт		
Арматура	КамАЗ - 55102	15	21	-	1
Кирпичи	КамАЗ - 5410	22	343	-	2
Техноэласт	КамАЗ - 55102	15	60		1

5.7 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, нормо-ч;

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

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

$$Н_ч = (104201{,}9/1760)\cdot 100/110 = 53{,}8 \approx 54 чел$$

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 4.7.1 – Ведомость потребности в работающих

№ п/п	Категории работающих	Удельный вес работающих в %	численность работающих	Из них занятых в наиболее многочисленную смену	
			1 год	% общего числа работающих	всего человек
1	Рабочие	83,9	64	70	45
2	ИТР	11,0	6	80	5
3	Служащие	3,6	2	80	2
4	МОП и охрана	1,5	2	80	2

Таблица 4.7.2 – 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	гардеробная	54	0,9	48,6	блокируемый контейнер 6х8	48	48	1
2	душевая	47	0,2	9,4	блокируемый контейнер 4х3	12	12	1
3	умывальня	54	0,05	2,7	блокируемый контейнер 4х3	12	12	1
4	Помещение для личной гигиены женщин	47	0,18	8,46	блокируемый контейнер 4х3	12	12	1
5	помещение отдыха и приема пищи	54	0,8 на 20%	8,64	блокируемый контейнер 4х3	12	12	1
6	сушильня	47	0,2	9,4	блокируемый контейнер 4х3	12	12	1
7	туалет	54	1 шт. на 15 чел.	1	биотуалет 1х1	1	4	4

служебные								
8	прорабская	5	24 на 5чел	24	сборно-разборный 6х4	24	24	1

5.8 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;

$P_т$ – 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 4.8 – 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	$м^2$	39477	0,015	0,8	437,7
6. Административные и бытовые помещения	$м^2$	136	0,015	0,8	1,6
7. Душевые и уборные	$м^2$	16	0,003	0,8	0,1
8. Охранное освещение	$м^2$	42	1,5	1	63
9.Освещение главных проходов и проездов	км	0,02	5	1	0,1
				Итого	538,1

Требуемая мощность:

P = 1,1×538,1 = 591,91 кВт.

Для осуществления электроснабжения строительной площадки устанавливается трансформаторная подстанция КТПТ-630/6, мощностью питания 630кВт.

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.

$$Q_{от} = 27929,8 \cdot 1,9 \cdot 0,9 \cdot (21+44) = 29,61 \cdot 10^6 \text{ кДж.}$$

$$Q_{общ} = (29,61 \cdot 10^6 + 300) \cdot 1,15 \cdot 1,15 = 39,16 \cdot 10^6 \text{ кДж.}$$

Электроснабжение строительной площадки, расчёт освещения:

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

n = P·E·S/Pл,

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

E – освещённость, лк, E=2 лк;

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

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

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

5.9 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:

$$Q_{пр} = \frac{39296}{8 \times 3600} = 3{,}3 л/с$$

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).

$$Q_{хоз.} = \frac{12 \times 38 \times 2}{8 \times 3600} = 0{,}04 л/с$$

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 ($m = 45 мин$).

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

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.

$$Q_{пож.} = 2 \times 5 = 10 л/с$$

Суммарный расчётный расход воды.

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

Диаметр временной водопроводной сети

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

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

$\pi = 3{,}14$;

v – 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).

5.10 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, огораживаются 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.

Каменные работы

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

При кладке наружных стен зданий высотой более 7 м с внутренних подмостей необходимо по всему периметру здания устраивать наружные защитные козырьки.

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.

5.11 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.

5.12 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Стройгенплан выполнен в масштабе 1:250 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 плане 86,58×108,02 м: размеры в плане 14-ти этажного жилого дома S=6622,6 м^2 14,6×32,4 м.

Строительство дома ведется башенным краном КБ-405.1А-02, опасная зона – 41,29 м.

Технико-экономические показатели СГП.

1. Площадь территории строительной площадки 9352,4 м^2
2. Площадь под постоянными сооружениями 554,2 м^2
3. Площадь под временными сооружениями 136 м^2
4. Площадь складов 572,45 м^2

В том числе:

- открытых складов - 389,7 м^2;
- закрытых складов - 182,75 м^2;

5. Протяженность временных автодорог 224 м
6. Протяженность электросетей 463,4 м
7. Протяженность линий водоснабжения 169,7 м
   - постоянных 115,5 м
   - временных 54,2 м
8. Протяженность линий теплоснабжения 198,6 м
   - постоянных 76,8 м
   - временных 121,8 м
9. Протяженность канализации 122,5 м
   - постоянная 76,8 м
   - временная 121,8 м
10. Протяженность ограждения стройплощадки 389,2 м
11. Процент использования строительной площадки 61%

5.13 Определение продолжительности строительства жилого дома, расположенного по адресу: г. Сосновоборск, 11 микрорайон.

Здание 14-ти этажное, площадью 6622,6 м^2 .

Общая площадь: 6622,6 м^2.

Решение:

Согласно СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений» в разделе «жилые здания» для 14-ти этажного кирпичного здания 5000 м2 и 8000 м2 продолжительность строительства составляет 9,5 и 11 месяцев, согласно чего применяем метод интерполяции:

1) $\frac{(11-9{,}5)}{(8000-5000)} = 0{,}0005$ - Продолжительность строительства на единицу прироста мощности.
2) Прирост мощности составляет:
   $6622{,}6 - 5000 = 1622{,}6$ м^2
3) Т= $0{,}0005 \cdot 1622{,}6 + 9{,}5 = 10{,}3$ мес. – нормативная продолжительность для мощности 6622,6 м^2.
4) Продолжительность строительства для г. Сосновоборск:
   $10{,}31 \cdot 1 = 10{,}31$ мес.

Так как наше здание имеет свайное основание по СНиП 1.04.03-85 продолжительность строительства увеличивается не более чем на 1/3. И того получается 3,43 месяцев. Тоесть 10,31*1/3+10,3=13,7 месяцев - продолжительность строительства.

5) Так как наше здание имеет нежилой первый этаж (расположены офисы) по СНиП 1.04.03-85 мы видим, что на каждые 100 м^2 прибавляем 0,5 месяцев. И того получается (473,04\100)*0,5=2,36 месяцев. Тоесть 13,7+2,3=16 месяцев - продолжительность строительства.

6 Экономика строительства

6.1 Социально-экономическое обоснование строительства 14-этажного кирпичного жилого дома в IX микрорайоне г. Сосновоборска

Актуальность выбранной мною темы заключается в сложившейся на данный момент острой проблемы нехватки жилья, а именно не обеспеченностью им граждан. Граждане заинтересованы в покупке жилья отвечающем современным требованиям в районах города. С каждым годом объемы строительства увеличиваются, так же как и увеличивается спрос на жилье. В связи с недавно стартовавшим и набирающим обороты национальным проектом «доступное жилье».

Исходя, из вышеизложенного можно сделать следующие выводы, касающиеся необходимости строительства 14-этажного кирпичного жилого дома в IX микрорайоне г. Сосновоборска:

- данный район является развивающимся, в отношении строительства жилья;

- планировка квартир, площадь и количество комнат, является наиболее востребованными на рынке жилья;

- проектируемый жилой дом будет расположен в экологически чистом районе, вдали от крупных промышленных предприятий;

- развитая инфраструктура;

- ввод здания в эксплуатацию производилось 2015-2016 г., создающим наибольшие предпосылки окупаемости жилья, т.к. в 2015 году ситуация на рынке недвижимости начинает медленно восстанавливаться после кризиса. В городе возобновляется реализация приостановленных жилищных проектов, растут инвестиции в строительство, и повышается спрос на обучение риэлторов. Помимо этого в Красноярском крае улучшились условия кредитования. В городе появились ипотечные программы со средней процентной ставкой в 10,5%, с низким первоначальным взносом или вообще без него. При этом в целом развитие ситуации на рынке недвижимости последние 18 месяцев происходило по следующей схеме. С начала после периода затишья активизировался спрос, через два-три месяца это привело к увеличению сделок, а еще через четыре-пять месяцев начался рост цен.

Развитие Сосновоборска и городов края набирает стремительные обороты. Города растут, развиваются, меняют свою структуру и облик. У этого процесса есть две альтернативы — спонтанное или планомерное развитие. Первая нередко приводит к конфликтным планировочным ситуациям, хаотичной застройке и в итоге — к ухудшению жилой среды. Противодействовать этому должна градостроительная политика, имеющая прочный экономический фундамент, социальную и экологическую направленность.

При застройке жилой территории микрорайона большую роль играет выбор типов жилых домов и их этажности. От этого в решающей степени зависит экономичность застройки и возможность обеспечения населения жилищем в соответствии с соотношением различных типов семей.

Взаимное расположение зон различного назначения на территории микрорайона зависит от функциональной связи между ними, а их величина (площадь участков школ, детских учреждений, детского сада, участков зданий культурно-бытового обслуживания) определяются нормами.

Экономичность благоустройства микрорайона (дороги, инженерные сети, озеленение) в значительной степени зависит от целесообразного использования территории. Экономика застройки характеризуется количеством жилой площади в квадратных метрах на 1 га территории микрорайона и определяется понятием «плотность застройки».

В настоящее время город Сосновоборск является динамично развивающимся городом Красноярского края. За 2015-2016г.г. в городе ведется строительство 5 многоквартирных жилых домов и строительство комплексной малоэтажной застройки состоящей из 47 домов.

В 2016 г.- введено 18129,3 кв.м (3 жилых дома и 24 индивидуальных жилых дома); в 2015г - введено 17833 кв. м (2-х жилых домов); в 2016г. - введено 8668,9 кв. м. (3 блок секций жилого дома), а также осуществляется строительство 4-х многоквартирных жилых домов.

По статистики население Красноярского края постоянно растет это подтверждается графиком роста населения в период 2001-2017.

Таблица 6.1 – Статистика роста населения в период 2001-2017

Город/год.	2001г.	2003г.	2005г.	2007г.	2009г.	2011г.	2013г.	2015г.	2017г.
Красноярск край	875,2	912,8	920,9	936,4	978,5	2899,2	2903,6	2904,6	2903,5

Наибольшей популярностью пользуются 1 или 2 комнатные квартиры новой планировки. Спрос на подобное жилье с каждым годом растет. Учитывая высокий процент нуждающихся в улучшении своих жилищных условий, износ старого жилого фонда, постоянный приток новых жителей из районов в город Сосновоборск, потребность в качественном, комфортном, недорогом жилье будет сохраняться ближайшее время.

В последние годы в г. Сосновоборске за счет высокого спроса на жилье идет крупномасштабное жилищное строительство. Наряду с широким применением железобетонных конструкций, кирпича. Это связано с потребностью населения в качественном, надежном жилье с не стандартными планировочными решениями. В настоящий момент дома построенные из кирпича считаются более престижным и надежным. Кирпич обладает высокой прочностью и долговечностью, а дома из него имеют привлекательный внешний вид. В эксплуатации кирпичные дома могут достигать несколько сотен лет. Кирпич устойчив к перепадам температур и сильной влажности. Поэтому в качестве основного строительного материала был выбран кирпич.

Таким образом, тенденцию роста этажности жилых и гражданских зданий следует признать закономерной, что подтверждается мировой

практикой градостроительства. С ростом этажности гражданское строительство переходит в новое качество: здания становятся сложными и ответственными.

Продажа квартир осуществляется на стадии строительства дома, расчетной единицей выступает 1 кв. метр жилой площади, для обеспечения продаж не привлекаются агентства недвижимости – для обеспечения прозрачности сделок между организацией, банком и покупателем квартиры осуществляются только прямые продажи.

Из всего выше сказанного можно сделать вывод, что возведение 14-этажного кирпичного жилого дома в IX микрорайоне г. Сосновоборска в данный момент является социально и экономически обоснованным, а тот факт, что в здании располагаются только одно- и двух комнатные квартиры обеспечит должный спрос.

6.2 Определение стоимости строительства объекта по НЦС

Стоимость строительства жилого дома по укрупненным нормативам определяем в соответствие с нормами: «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-01-2014» от 28 августа 2014г. N506/пр.

При пользовании НЦС 81-02-01-2014 руководствуемся МДС 81-02-12-2011 "Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры", утвержденными Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 04.10.2011 № 481.

Определим стоимость планируемого к строительству 14-этажного кирпичного жилого дома в IX микрорайоне г. Сосновоборска посредством использования укрупненных нормативов цены строительства.

Расчет стоимости планируемого к строительству объекта с применением укрупненных нормативов цены строительства (НЦС) рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- сбор исходных данных по планируемому к строительству объекту;
- выбор соответствующих НЦС;
- подбор необходимых коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства, по Приложениям 1, 2, 3, 4 Методических рекомендаций по применению государственных сметных нормативов - укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры и техническим частям соответствующих сборников, определение их численных значений;
- расчет стоимости планируемого к строительству объекта.

В сбор исходных данных по планируемому к строительству объекту рекомендуется включать:

- определение функционального назначения объекта;

- мощностные характеристики объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);

- даты начала и окончания работ на объекте;

- регион строительства.

Выбор НЦС осуществляется по соответствующему сборнику с учетом функционального назначения планируемого к строительству объекта и его мощностных характеристик.

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

$$С_{ПР} = \left[\left(\sum_{i=1}^{N} НЦС_i \cdot М \cdot К_с \cdot К_{тр} \cdot К_{рег} \cdot К_{зон}\right) + З_р\right] \cdot И_{ПР} + НДС, \qquad (6.1)$$

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

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

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

$И_{ПР}$ - прогнозный индекс, определяемый в соответствии с МДС 81-02-12-2011 на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемых для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

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

$К_{рег}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району (Приложение №1 к МДС 81-02-12-2011);

$K_С$ - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации (Приложение №3 к МДС 81-02-12-2011);

$K_{зон}$ - коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона (Приложение №2 к МДС 81-02-12-2011);

$З_р$ - дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету, в порядке, предусмотренном Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (МДС 81-35.2004), утвержденной Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 5 марта 2004 г. N 15/1 (по заключению Министерства юстиции Российской Федерации в государственной регистрации не нуждается; письмо от 10 марта 2004 г. N07/2699-ЮД);

НДС - налог на добавленную стоимость.

Определение значения прогнозного индекса перевода в текущие цены рекомендуется осуществлять по формуле:

$$И_{ПР} = \frac{И_{н.стр}}{100} \cdot (100 + \frac{И_{пл.п} - 100}{2})/100, \qquad (6.2)$$

где $И_{н.стр.}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$И_{пл.п.}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта в процентах.

Продолжительность строительства объектов, показатель мощности (количества мест, площади и другие) которых отличается от приведенных в сборниках НЦС показателей и находится в интервале между ними, определяется интерполяцией.

Стоимостные показатели по объекту, полученные с применением соответствующих НЦС, суммируются. После чего к полученной сумме прибавляется величина налога на добавленную стоимость.

Размер денежных средств, связанных с выполнением работ и покрытием затрат, не учтенных в НЦС, рекомендуется определять на основании отдельных расчетов.

Принимаем следующие значения:

- Согласно таблице 01-04-001 «Жилое здание: 14-ти этажное из керамического кирпича с облицовкой лицевым керамическим кирпичом» НЦС 81-02-01-2014: НЦС = 33,25 тыс.руб.1м^2 общей площади;

- М = 12641,1 м2, согласно заданию на проектирование.
- Согласно приказу министерства регионального развития РФ от 4 октября 2011 г. № 482 “О внесении изменений и дополнений в отдельные приказы Министерства регионального развития Российской Федерации” $K_{тр}$- 0,92 для Красноярского края (1 зона)
- Согласно приложению 3 МДС 81-02-12-2011 при сейсмичности 6 баллов для объектов образования K_c = 1,0
- Согласно приложению 1 МДС 81-02-12-2011 для Красноярского края (1 зона) $K_{рег}$ = 1,09.
- Согласно приложению 2 МДС 81-02-12-2011 для г. Сосновоборска $K_{зон}$ = 1,0.
- НДС принимаем 18% согласно Налоговому Кодексу Российской Федерации.

Согласно информации Министерства экономического развития РФ (Сценарные условия, основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и предельные уровни цен (тарифов) на услуги компаний инфраструктурного сектора на 2016 год и на плановый период 2018), $И_{н.стр}$ = 108,125%, $И_{пл.п.}$ = 107,4% .

Рассчитаем прогнозный индекс перевода в текущие цены по формуле (6.2)

$$K_{пр} = \left(\frac{108{,}125}{100} \cdot \left(100 + \frac{107{,}4-100}{2}\right)\right)/100 = 1{,}12.$$

Сметный расчет стоимости строительства объекта с использованием НЦС оформлен согласно приложению 5 МДС 81-02-12-2011 и приведен в Приложении А.

Прогнозная стоимость строительства 14-этажного кирпичного жилого дома в IX микрорайоне г. Сосновоборска в размере 564 934,79 тыс. руб. в том числе НДС 86 176,49 тыс. руб.

6.3 Общие сведения по составлению сметной документации

Данный раздел включает составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ.

Сметная документация составлена на основании МДС 81-35.2004 «Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

При составлении сметной документации был использован базисно – индексный метод, сущность которого заключается в следующем: сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок,

привязанных к местным условиям строительства, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов.

Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки на строительные и монтажные работы строительства объектов промышленно – гражданского назначения, составленные в нормах и ценах, введенных с 1 января 2001 года.

Сметная стоимость пересчитана в текущие цены 1 кв. 2017 г. с использованием индексов СМР, устанавливаемых Минстроем России. Индекс СМР для кирпичных многоквартирных жилых зданий, имеют следующие значения:

- индекс СМР 7,36 (Письмо от 20.03.2017 г. № 8802-ХМ/09).

Прочие лимитированные затраты учтены по действующим нормам:

- затраты на временные здания и сооружения – 1,8% (ГСН 81-05-01.2001, п. 4.3); - затраты на производство работ в зимнее время – 2% *(ГСН 81-05-02-2007 п.11.2 табл. 4)*

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

Налоги и обязательные платежи:

- НДС – 18%.

Некоторые расценки не учитывают стоимость материалов, конструкций и изделий (открытые единичные расценки). В таком случае их стоимость берется дополнительно в зависимости от вида изделия, используемого в работе по сборникам сметных цен или прайс-листам.

Стоимость устройства фундаментов и кирпичной кладки 14-этажного кирпичного жилого дома в IX микрорайоне г. Сосновоборска в ценах 1 кв. 2017 г. составила 65658108,42 руб., в том числе НДС 10015643,66 руб.

В таблице 6.3 представлен анализ локального сметного расчета на устройство фундаментов и кирпичной кладки 14-этажного кирпичного жилого дома в IX микрорайоне г. Сосновоборска по составным элементам.

Таблица 6.3 - Структура локального сметного расчета на устройство фундаментов и кирпичной кладки 14-этажного кирпичного жилого дома в IX микрорайоне г. Сосновоборска по составным элементам

Элементы локального сметного расчета	Сметная стоимость, руб.	Удельный вес %
Прямые затраты	46919164,93	71,46
в том числе:		
Материалы	41452283,53	63,13
Машины и механизмы	2895485,16	4,41
ОЗП	2571396,25	3,92
Накладные расходы	3387460,68	5,16
Сметная прибыль	2229523,73	3,40
Лимитированные затраты	3106315,41	4,73
НДС	10015643,66	15,25
Итого	65658108,42	100

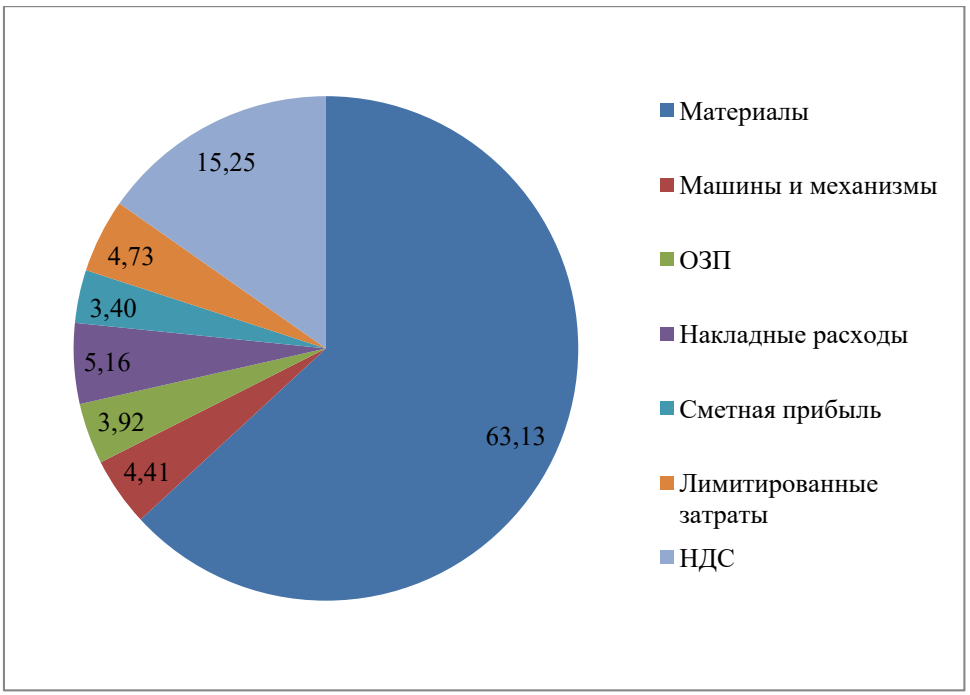


Рисунок 6.3 – Структура сметной стоимости локального сметного расчета на устройство фундаментов и кирпичной кладки 14-этажного кирпичного жилого дома в IX микрорайоне г. Сосновоборска по составным элементам,%

Из рисунка 6.3 видно, что наибольший удельный вес приходится на материалы (63,13%), наименьший - на сметную прибыль (3,40 %).

6.4 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.

Расчетное значение планировочного коэффициента $К_{пл}$ определяем по формуле

$$К_{пл} = \frac{S_{жил}}{S_{общ}} = \frac{6760,65}{12641,1} = 0,53 \quad (6.3)$$

где $S_{жил}$– жилая площадь квартир, 6760,65 м^2;

$S_{общ}$ - общая площадь квартир, 12641,1 м^2.

Расчетное значение объемного коэффициента $К_{об}$ определяем по формуле

$$К_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}} = \frac{79713,7}{12641,1} = 6,30 \quad (6.4)$$

где $V_{стр}$ – строительный объем здания надземной части, 36157,90 м^3;

$S_{общ}$ - общая площадь квартир, 12641,1 м^2.

Расчетное значение сметной стоимости 1 м2 площади здания определяем по формуле

$$C=\frac{C_{см}}{S_{общ}}=\frac{564\ 934\ 790}{12641,1}=44690,32 \text{ руб./м2} \quad (6.5)$$

где $C_{см}$ - сметная стоимость строительства (согласно сметного расчета стоимости строительства объекта с использованием НЦС), руб. – [приложение А].

Расчетное значение сметной стоимости 1 м3 объема здания определяем по формуле

$$C=\frac{C_{нцс}}{V_{стр}}=\frac{564\ 934\ 790}{79713,7}=7087,05 \text{ руб./м}^3 \quad (6.6)$$

де $C_{нцс}$ - сметная стоимость строительства (согласно сметного расчета стоимости строительства объекта с использованием НЦС), руб. – [приложение А].

Основные технико-экономические показатели 14-этажного кирпичного жилого дома в IX микрорайоне г. Сосновоборска представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Основные технико-экономические показатели 14-этажного кирпичного жилого дома в IX микрорайоне г. Сосновоборска

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Площадь застройки, м2	1992.1
Количество этажей, шт	14
Высота этажа, м	3
Строительный объем, всего, м^3 в том числе надземной части	83789,4 79713,7
Жилая площадь квартир, м^2	6760,65
Общая площадь квартир, м^2	12641,1
Планировочный коэффициент	0,53
Объемный коэффициент	6,30
Общая сметная стоимость строительства, всего, тыс. руб.	564 934,79
Сметная стоимость 1 м2 общей площади, руб.	44690,32
Сметная стоимость 1 м3 строительного объема, руб.	7087,05
Продолжительность строительства, дней	765

Трудозатраты чел.час на устройство фундаментов и кирпичной кладки	39440,13

Заключение

В результате дипломного проектирования были решены основные задачи проектирования и строительства 14 этажного монолитно кирпичного жилого дома в г. Сосновоборск, в 11 микрорайоне.

Разработаны архитектурно – планировочные решения здания.
Здание жилого назначения с 14 этажами, простой формы в плане и габаритными размерами в осях 14.6х32.4 м. Жилые этажи высотой – 3,0 м; высота первого этажа – 3,0 м; высота подвального этажа – 2,38м (от пола до перекрытия); высота технического чердака – 2,4 м (от пола до перекрытия).

Толщина наружных стен 900 мм, внутренние несущие стены толщиной 510 мм, перегородки выполнены из кирпича толщиной 250 и 380 мм.Толщина ограждающих конструкций определена теплотехническим расчетом.

Выполнены расчеты и конструирование монолитной балки.

Выполнен расчет столбчатого и свайного фундамента.

Проведено технико-экономическое сравнение свайного фундамента и фундамента столбчатого. Исходя из существующих инженерно-геологических условий и технико-экономических показателей, принят свайный фундамент.

Разработана технологическая карта на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия, стройгенплан на возведение надземной части зданий.

Продолжительность работ по возведению жилого дома составляет 10,3 месяца.

На строительном генеральном плане запроектированы: бытовой городок, склады для хранения материалов, площадки для помывки машин, КПП, временные дороги, временные сооружения. Также показаны стоянки крана и определены зоны действия крана, и опасных факторов, запроектированы временные и постоянные коммуникации с учетом пожаротушения и электроснабжения.

Цель, поставленная во введении, достигнута, задачи решены.

Выпускная квалификационная работа разработана на основании действующих нормативных документов, справочной и учебной литературы.

Список использованных источников

1.ГОСТ Р 21.1101-2013 Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. 11.06.2013 – Москва : ОАО «ЦНС», 2013. – 59 с.

2.ГОСТ Р 54257-2010 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – Введ. 23.12.10 – Москва Стандартинформ, 2011. – 20 с. (С изменениями и дополнениями согласно ПП РФ от 26.12.2014 № 1521).

3.СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ.01.01.1998. – Москва: Минстрой РФ, 1998. – 25 с.

4.СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция – Введ. 20.05.2011 – Москва : НИИСФ РААСН, 2011 – 73 с. (С изменениями и дополнениями согласно ПП РФ от 26.12.2014 № 1521)

5.СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция 2013 г. – Введ. 1.06.2013 – Москва : НИИСФ РААСН, 2013 – 81 с.

6.СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция – Введ. 7.01.2013 – Москва : НИИСФ РААСН,2013 – 49 с.

7. СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – Введ. 01.01.2013. – Москва: Минрегион РФ, 2011. – 82 с. (С изменениями и дополнениями согласно ПП РФ от 26.12.2014 № 1521)

8. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ.01.01.2001. – Москва: Стандартинформ, 2001. – 26 с.

9.ГОСТ 30970-2002 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ. 2.12.1999. – Москва: Госстрой России, 2001.- 35с.

10.ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция. – Введ. 31.12.1987. – Москва: Госстрой России, 2001.- 17с

11.СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Организация учета и хранения документов. – Введ. 9.01.2014. – Красноярск : ИПК СФУ, 2014. – 60 с.

12.Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗред. от 31.12.2014; дата введ. 29.12.2004.– М.: Стройиздат, 2004.– 170с.

13.ФЗ №384 "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" ред. от 31.12.2014; дата введ. 29.12.2004.– М.: Стройиздат, 2004.– 41с.

14.ФЗ №123 "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"ред. от 02.07.2013; дата введ. 25.12.2009.– М.: Стройиздат, 2009.–85с.

15.ГОСТ 21.501-2011 СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. –дата введ. 08.12.2011. – М.: Стройиздат, 2011. – 38 с.

16.ГОСТ Р 21.1101-2013. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ Р21.1101-2009; дата введ. 01.01.2014. – М.: Стандартинформ, 2014. – 51 с.

17.СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2012; дата введ. 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 57 с.

18.СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 – М.: ФГУП ЦПП, 2011. – 80 с.

19.СП 23-101-2004Проектирование тепловой защиты. Введ. 15.05.2004.- М.: ОАО ЦПП, 2004.-105с.

19.СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99 *Введ. 01.01.2013– М.: ФГУП ЦПП, 2011. – 113 с.

20.СП 29.13330.2011Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. Введ. 20.05.2011. - М. : ОАО ЦПП, 2011-58с.

21.СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07- 85Введ. 20.05.2011– М.: ФГУП ЦПП, 2011. – 81 с.

22.СП 63.13330.2011. Железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001. Введ. 20.05.2011. - М.: ОАО ЦПП, 2011-59с.

23.Пособие к СП по конструированию железобетонных конструкций. Введ. 20.05.2011. - М.: ОАО ЦПП, 2011-45с.

24.СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 М.: ФГУП ЦПП, 2012. – 81 с.

25.СП 17.13330.2010Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. Введ. 20.05.2010. - М.: ОАО ЦПП, 2010.-35с.

26.СП 52.13330.2011Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакцияСНиП23-05-95*. Введ. 20.05.2011. - М.: ОАО ЦПП, 2011.-37с.

27.СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. Введ. 25.03.2009 ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.-47с.

28.СП 2.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.Введ. 25.03.2009 ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.-23с.

29.СП 12.13130.2009 Определение категорий, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.Введ. 25.03.2009 ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.-32с.

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

31.ГОСТ 21519-2003 Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Введ. 01.03.2004 МНТКС - М.: 2004. – 47 с.

32.ГОСТ 31173-2003 Блоки дверные стальные. Введ. 01.03.2004- М.: 2004. – 53 с.

33.Проектирование безбалочных бескапительных перекрытий. Дорфман А.Э., Левонтин Л.Н. - М, Стройиздат, 1975- 129с.

34.СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений/ ОАО "НИЦ "Строительство".

35.СП 24,13330,2011. Свайные фундаменты/ ОАО "НИЦ "Строительство"

36.Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск .– КрасГАСА , 2002. – 60с.

37.Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск. – КрасГАСА, 2003. – 54с.

38.Преснов О.М. Основания и фундаменты. Учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования.

39.Вильман, Ю.А. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для вузов / Ю.А. Вильман. – Изд. 2-е, перераб. и доп. —М: АСВ, 2008. — 336с.

40.Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева — М.: Техносфера, 2008. - 856с.

41.Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.

42.Хамзин, С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит, вузов /

С.К. Хамзин, А.К. Карасев. - М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.

43.Соколов, Г.К. Технология возведения специальных зданий и сооружений: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г.К. Соколов, А.А. Гончаров. – М.: «Академия», 2005. – 352с.

44.Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.

45.Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко, О.М. Терентьев. А.А. Лапидус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.

46.Каталог средств монтажа сборных конструкции здании и сооружении. -М.: МК ТОСП, 1995. - 64с.

47.ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987.

48.Карты трудовых процессов. Комплект / Госстрой СССР - М.: Стройиздат, 1984.

49.СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.

50.Терехова, И.И. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования/ И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 40 с.

51.МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ.- М.: ЦНИИОМТП, 2009.

52.Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. для строит, вузов / Л.Г.Дикман. - М.: АСВ, 2002. - 512 с.

53.СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. - Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.

54. Гражданский кодекс Российской Федерации: части первая, вторая и третья (по состоянию на 25 октября 2006 г.). – М.: Юрайт-Издат, 2006.

55. Градостроительный кодекс Российской Федерации (от 07 мая 1998 г.): официальный текст. – М.: НОРМА: ИНФРА-М, 1999.

56. Налоговый кодекс Российской Федерации: официальный текст действующая редакция. – Офиц. Изд. – М.: Экзамен, 2007.

57. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-03-09. – М.: Госстрой России 2004.

58. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004-01-12. – М.: Госстрой России 2004.

59. МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001-02-28. – М.: Госстрой России 2001.

60. Методические рекомендации по составлению договоров подряда на строительство в Российской Федерации. – М.: Госстрой России, 1999.

61. ГСН 81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. – Введ. 2001-05-15. – М.: Госстрой России, 2001.

Схема расположения опалубки монолитных плит лоджий в осях 1-6 типового этажа.

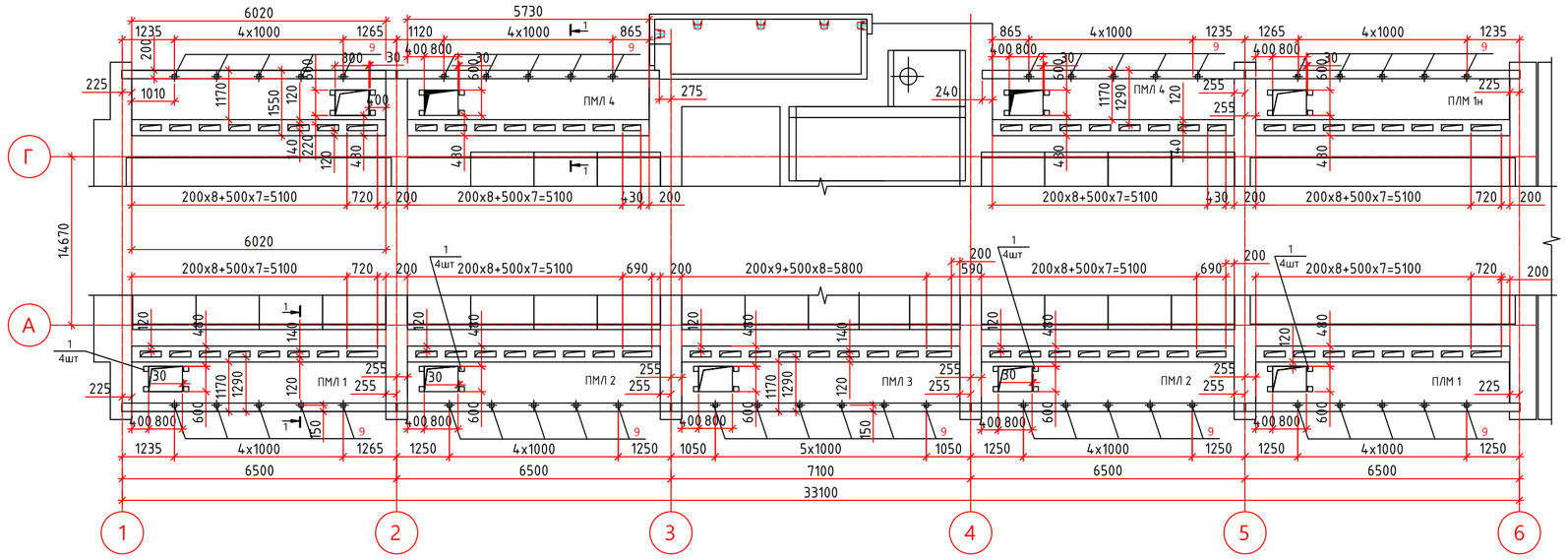
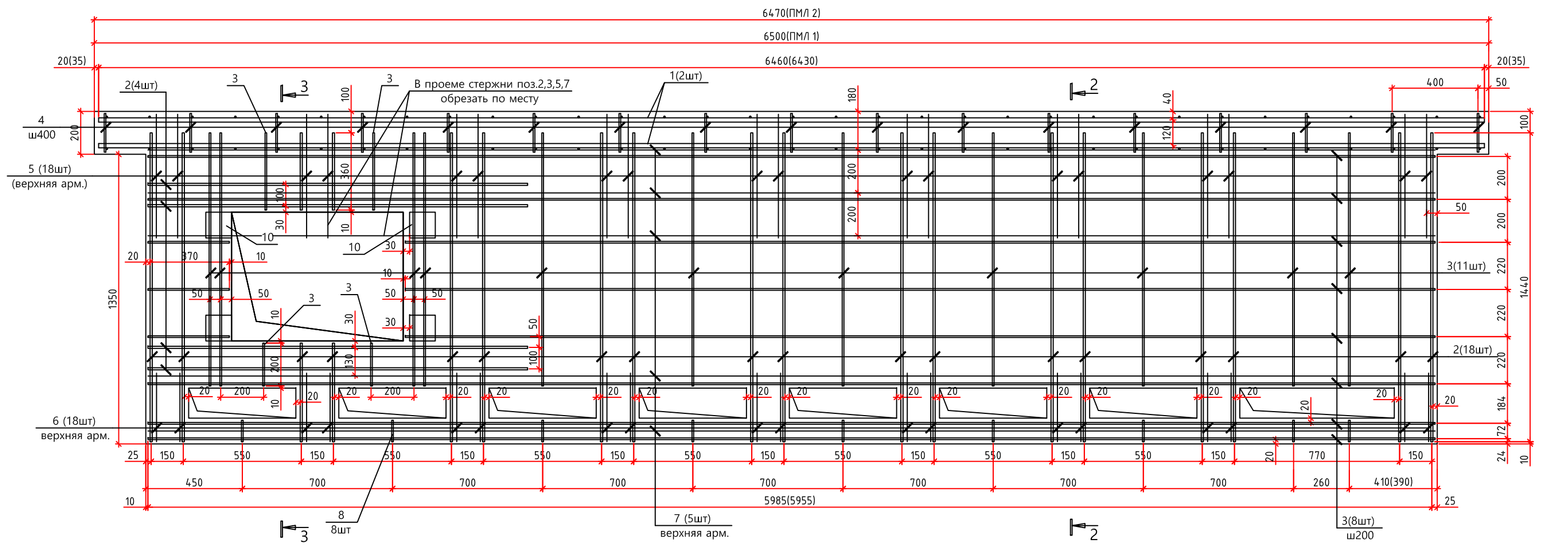
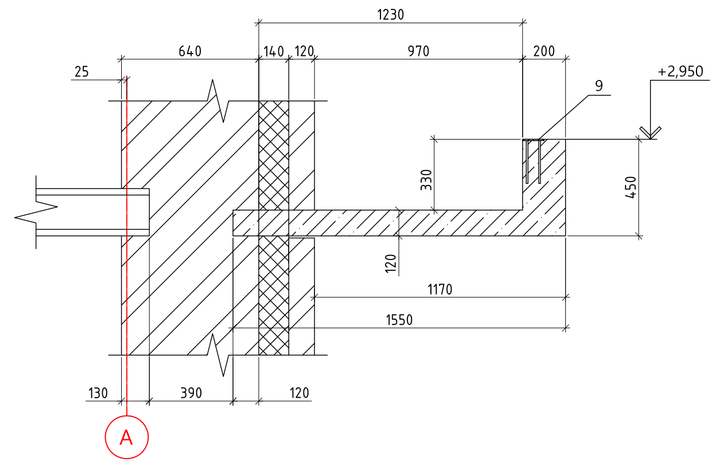


Схема армирования монолитных плит лоджий ПМЛ 1н(ПМЛ2н) (поз.9 условно не показана)



1-1



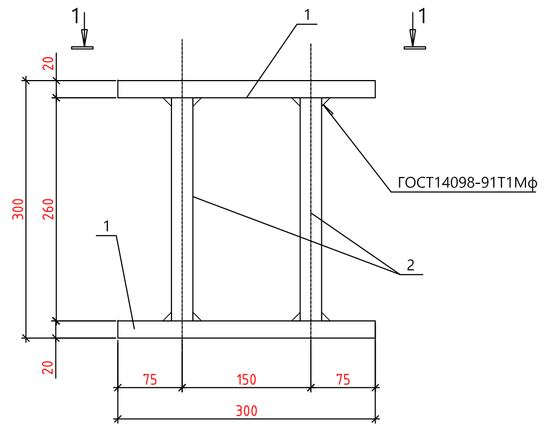
Спецификация элементов армирования монолитной плиты лоджии МПЛ 1

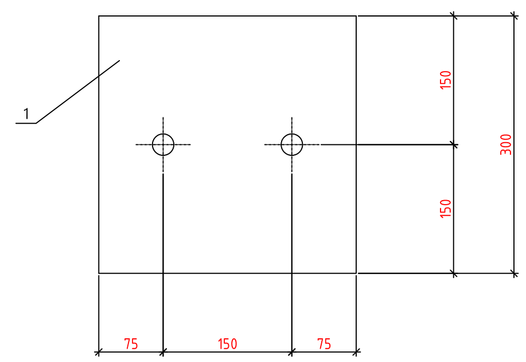
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед/кг	Прим.
		Плита лоджии монолитная ПМЛ 4			
		Сборочные единицы			
1	216-2011- КЖ.И-КРл2	Каркас плоский лоджии КРл 2	2	41,36	
2		⌀12AIII ГОСТ 5781-82 L=1440	18	1,278	
3		⌀8AIII ГОСТ 5781-82 L=63,34пм		0,395	
5		⌀12AIII ГОСТ 5781-82 L=700	18	0,43	Верхняя арматура
6		⌀12AIII ГОСТ 5781-82 L=410	18	0,25	Верхняя арматура
7		⌀8AIII ГОСТ 5781-82 L=5710	5	2,26	Верхняя арматура
8		⌀8AIII ГОСТ 5781-82 L=100	8	0,04	
9	С. 1.400-15. 80.02	Закладная деталь МН 105-3	5	0,79	
10	216-2011-КЖ.И-ЗД61	Закладная деталь ЗД6 1	4	1,93	
11		⌀12AIII ГОСТ 5781-82 L=1600	4	1,42	
		Детали			
4		⌀8AI ГОСТ 5781-82 L=180	34	0,071	
		Материалы:			
		Бетон кл B25, F 50			1,306м³

Ведомость расхода стали, кг

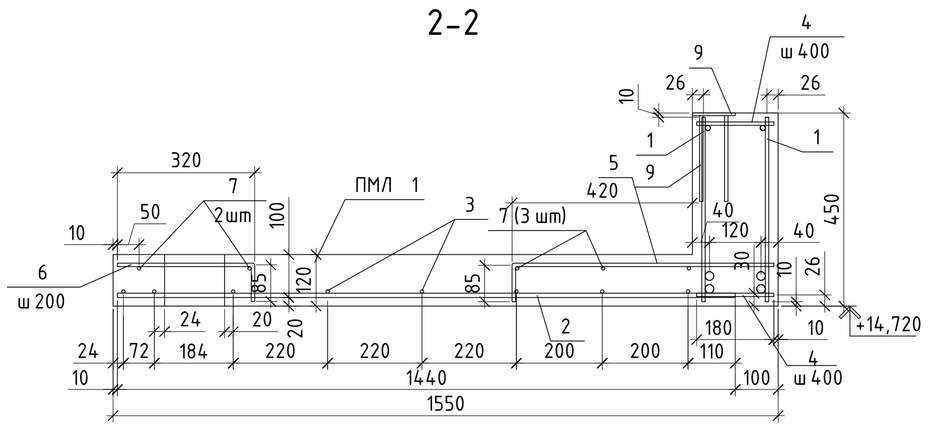
Марка элемента	Изделия арматурные								Изделия закладные						
	Арматура класса							Всего	Арматура		Прокат марки				Всего
	AIII					AI			AIII		C235				
	ГОСТ 5781-82*					ГОСТ 5781-82*			ГОСТ 5781-82*		ГОСТ 19903-74				
	⌀25	⌀14	⌀10	⌀8	Итого	⌀8	Итого		⌀8	Итого	6x100	6x120	6x150	Итого	
Плита монолитная лоджии ПМЛ 1	73.88	74.50	74.50	51.36	199.74	17.28	17.28	217.02	3.00	3.00	2.50	-	5.5	8.00	11.00
Плита монолитная лоджии ПМЛ 1н															
Плита монолитная лоджии ПМЛ 2															
Плита монолитная лоджии ПМЛ 2н	32.20	64.14	64.14	43.96	140.30	12.84	12.84	151.82	2.14	2.14	1.50	5.44	3.30	10.24	12.38
Плита монолитная лоджии ПМЛ 3	73.88	74.26	74.26	48.98	197.12	17.28	17.28	214.40	3.50	3.50	3.0	-	5.5	8.50	12.00
Плита монолитная лоджии ПМЛ 4	73.88	74.26	74.26	48.98	197.12	17.28	17.28	214.40	3.50	3.50	3.0	-	5.5	8.50	12.00

1-1

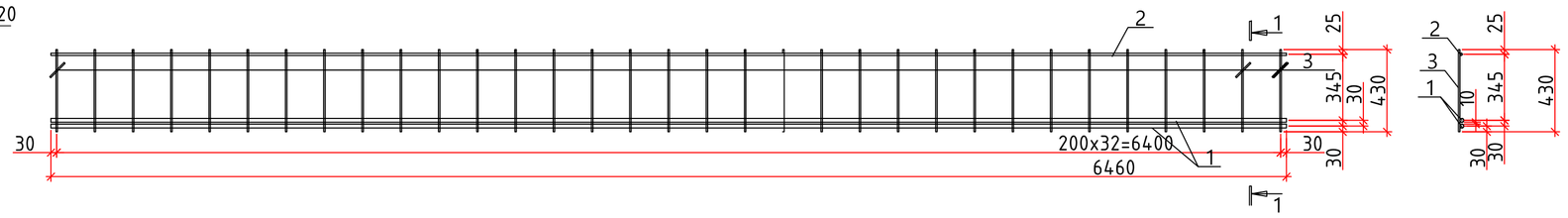




2-2

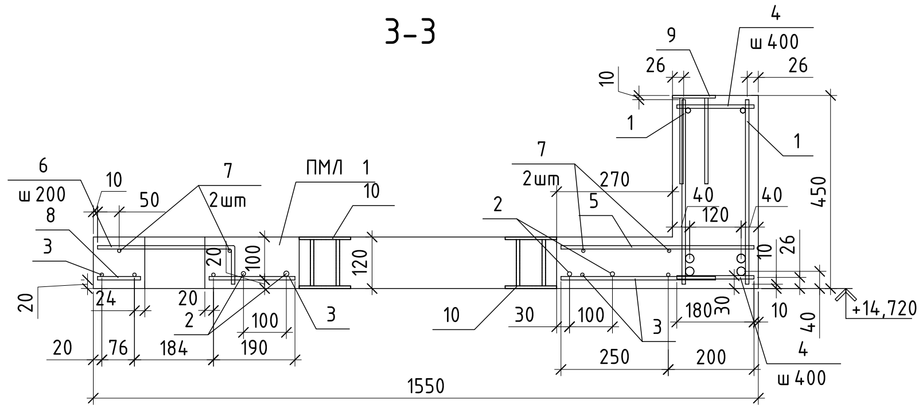


Каркас монолитной лоджии КРл 1



1-1

3-3



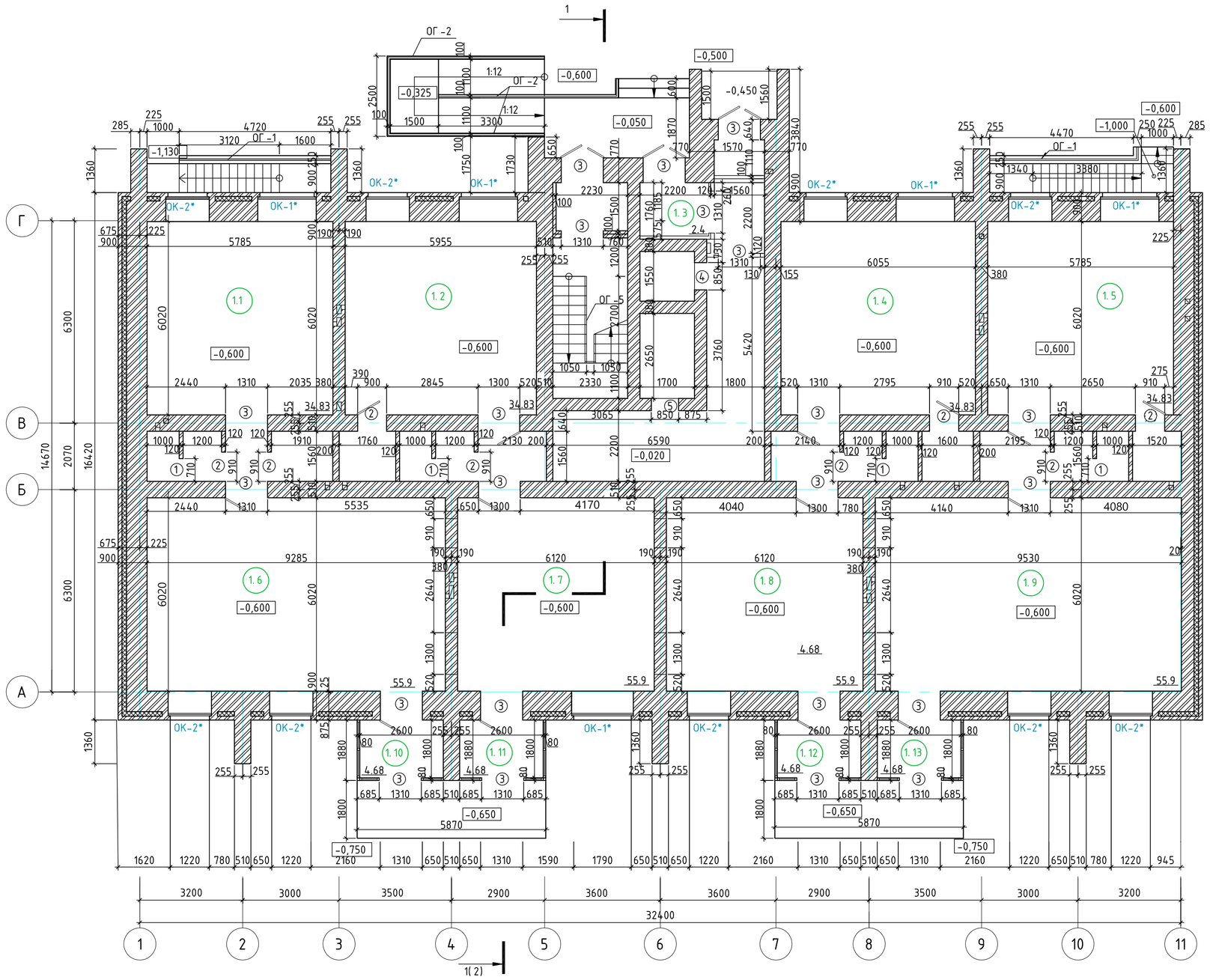
Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг
1	⌀20AIII ГОСТ 5781-82 L=6170	2	15,22
2	⌀12AIII ГОСТ 5781-82 L=6170	1	5,48
3	⌀8AI ГОСТ 5781-82 L=430	32	0,17

Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг
1	Пластина 8x120 ГОСТ 19903-74 / С245 ГОСТ 27772-88* L=120	2	0,90
2	⌀10AIII ГОСТ 5781-82 L=104	2	0,064

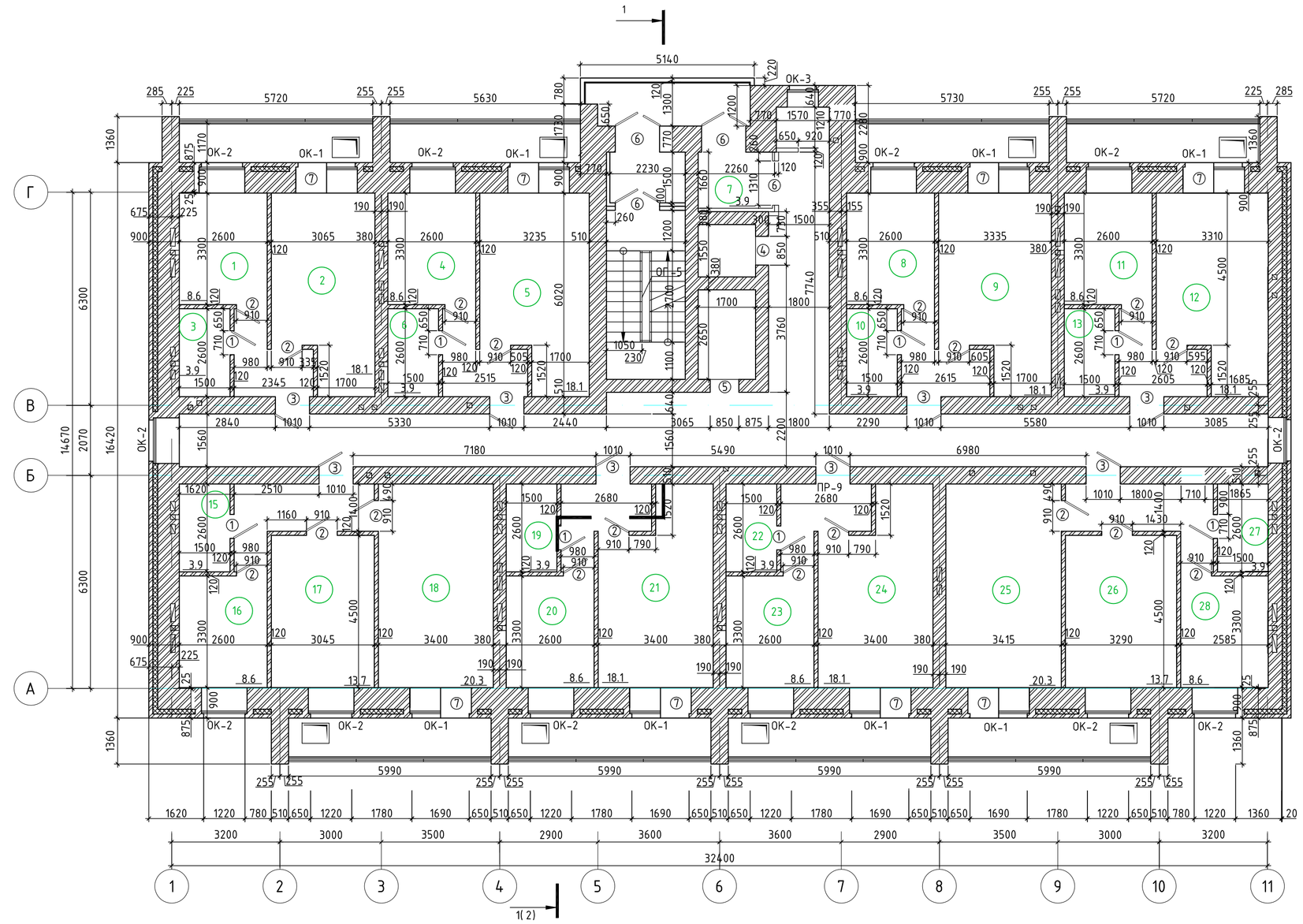
1 В местах устройства проемов арматуру вырезать по месту.
2. Сварку выполнять электродами Э50А ГОСТ 9467-75*.
3. Производство и приёмку работ по бетонированию перекрытий выполнять в соответствии с указаниями СП 70.13330.2011.
4. Армирование монолитных плит лоджий МПЛ 2, МПЛ 3, МПЛ 4 аналогично армированию плиты МПЛ 1.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	БР-08.03.01.00.01 КЖ
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Разработал		Семикозов				14 этажный монолитно кирпичный жилой дом в городе Сосновоборске
Консультант		Плясунов				Стадия: — / Лист: 1 / Листов: 2
Руководитель		Плясунов				Схема расположения опалубки монолитных плит лоджий в осях 1-6 типового этажа.Схема армирования монолитных плит. Каркас монолитной лоджии КРл 1. Разрез 1-1, 2-2.
Н. контроль		Плясунов				СКиУС
Зав. кафедрой		Диордиев				

План первого этажа



План типового этажа

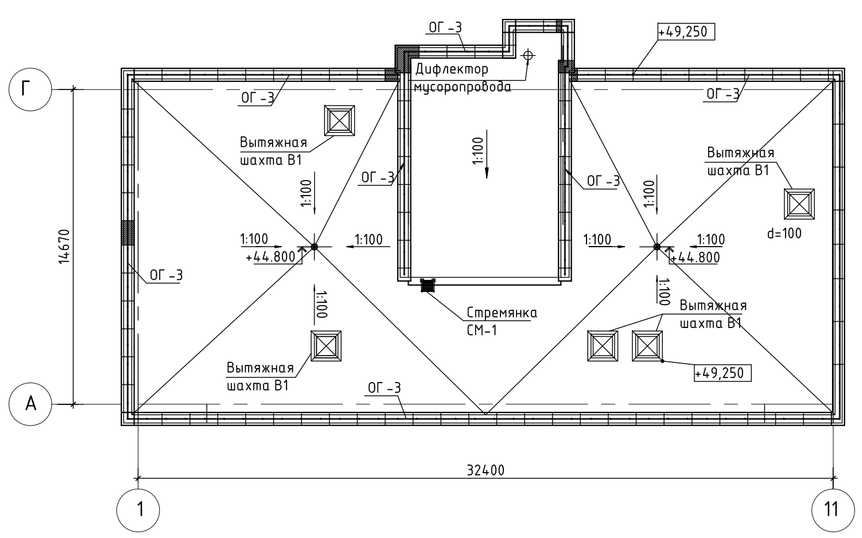


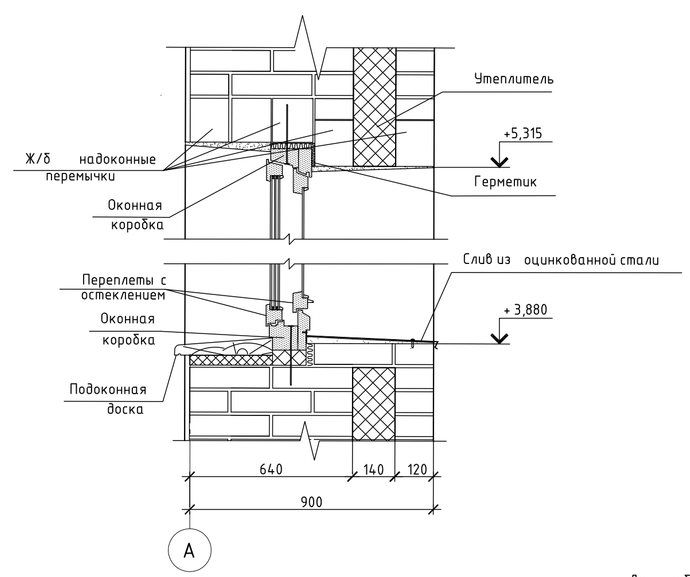
1/2

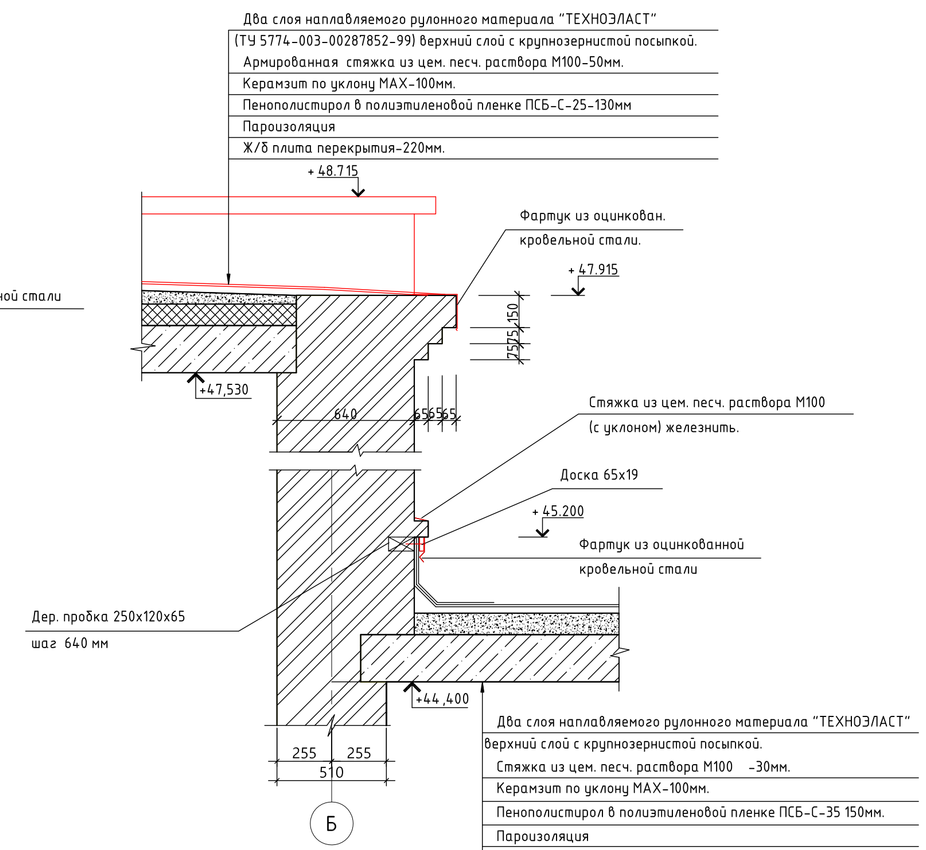
3/2

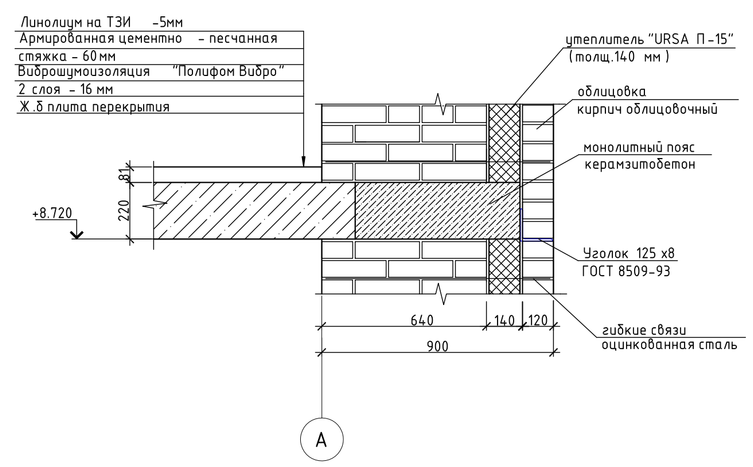
2/2

План кровли







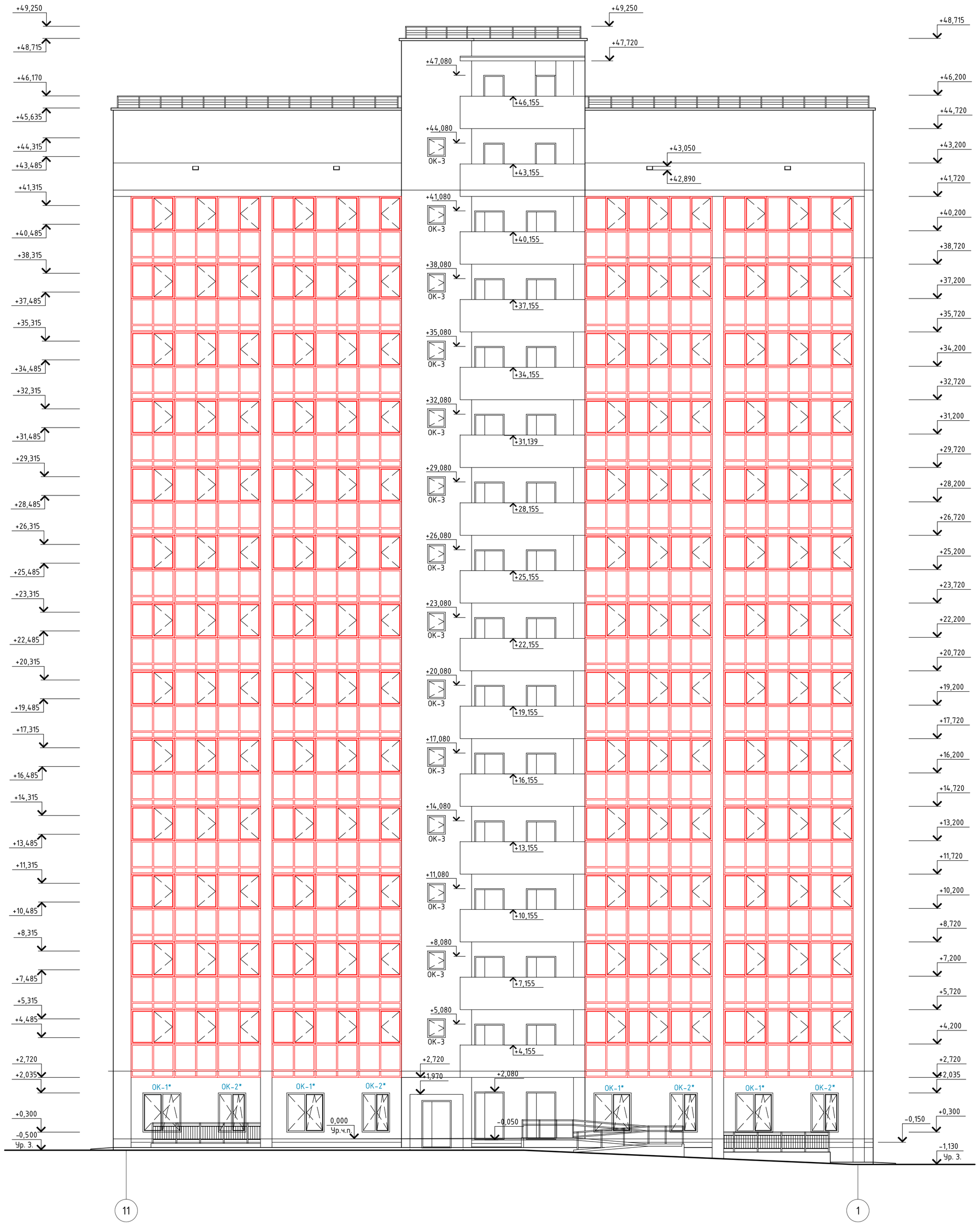


Условные обозначения:

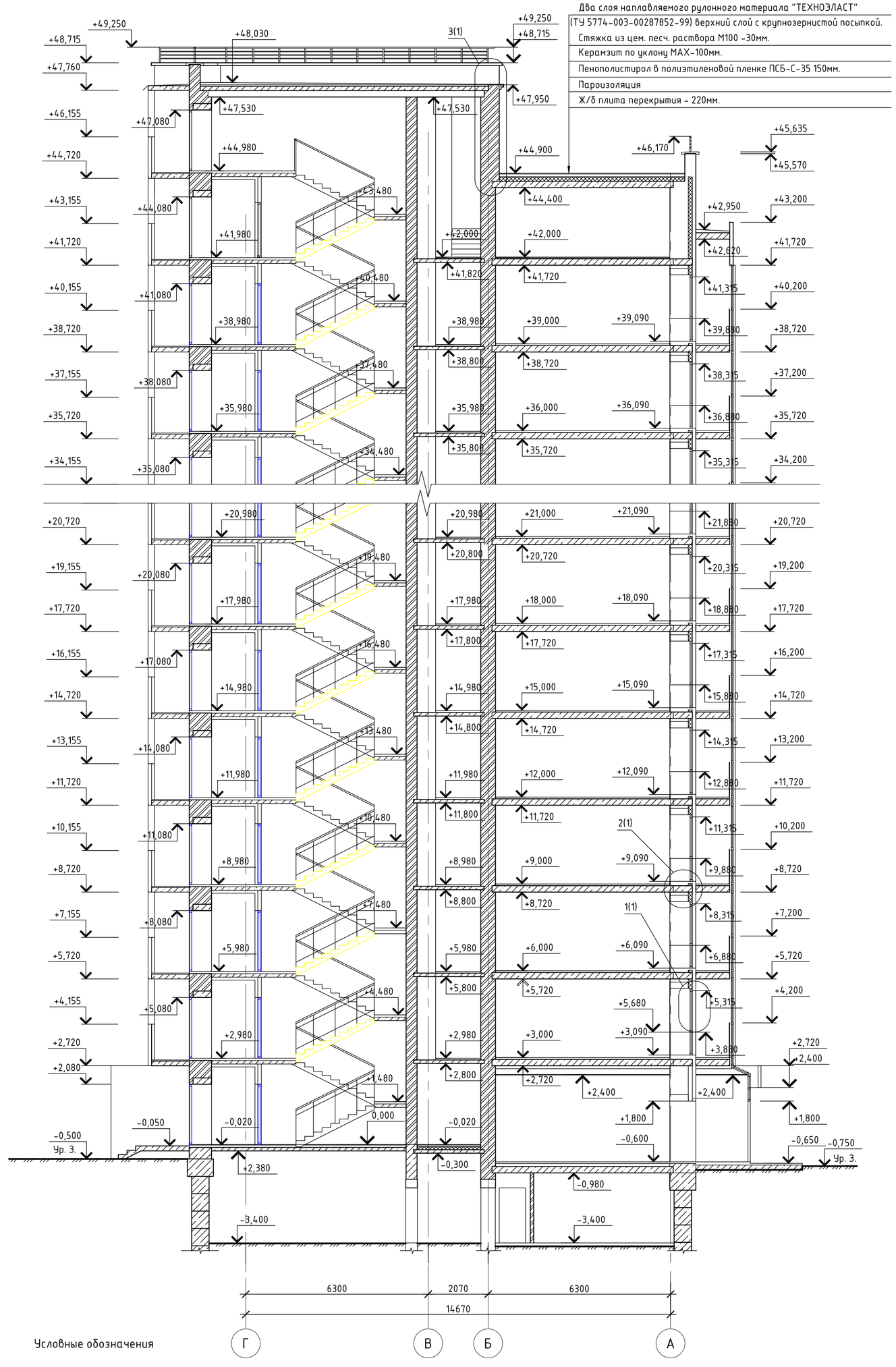
- Кирпичные стены.
- Монолитные ж/б стены.
- Перегородки из стекла

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	АР-270800.62		
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Разработал		Семикозов				14 этажный монолитно кирпичный жилой дом в городе Сосновоборске	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Чаторова						1	2
Руководитель		Плясунов							
Н. контроль		Плясунов				План первого этажа, план типового этажа, план кровли, узел 1, 2,3.	СКиУС		
Зав. кафедрой		Диордиев							

Фасад 11-1



Разрез 1-1

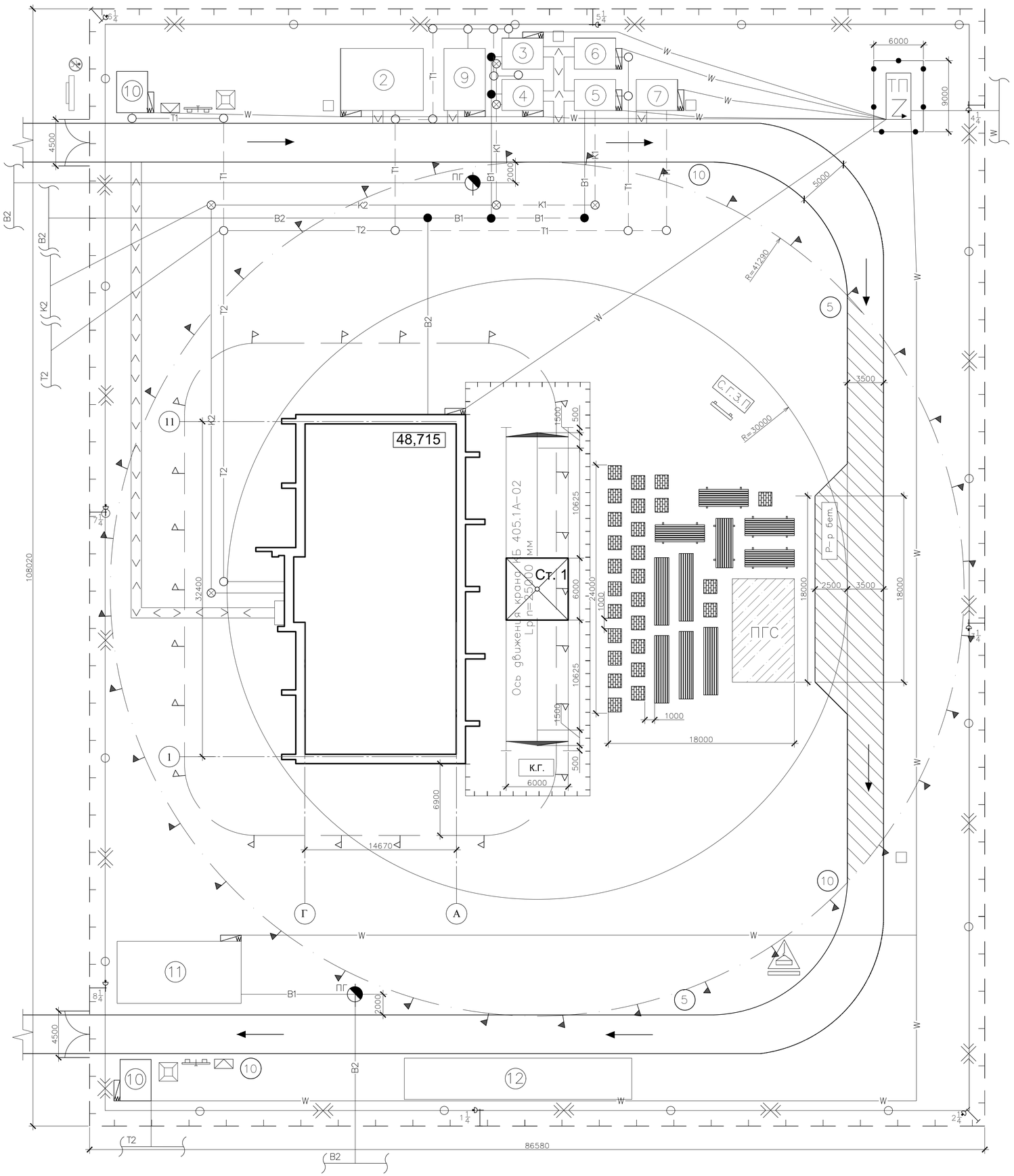


Условные обозначения

- Кирпичные стены
- Монолитные ж/б стены
- Перегородки из стекла
- рамы балконного остекления, отливы из оцинк. цвет RAL 9005
- штукатурка, окраска цвет 4979 (RGB 98, 96, 93)
- кирпич облицовочный Красный
- кирпич облицовочный желтый
- штукатурка, окраска, отливы - цвет белый (RGB 255, 255, 255)

						АР-270800.62			
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	14 этажный монолитно кирпичный жилой дом в городе Сосновоборске	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Семикозов						2	
Консультант		Чаторова							
Руководитель		Плясунов							
Н. контроль		Плясунов				Фасад 11-1, разрез 1-1.	СКиУС		
Зав. кафедрой		Диордиев							

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
- 48,715 — Высотная отметка здания
- Защитное ограждение
- Пожарный пост
- Воздушная линия электропередачи
- Знак, запрещающий вход
- Стенд с противопожарным инвентарем
- К.Г. — Место хранения контрольного груза
- B1 — Временная сеть и смотровые колодцы
- B2 — Постоянная сеть и смотровые колодцы
- K1 — Временная сеть канализации и колодцы
- K2 — Постоянная сеть канализации и колодцы
- T1 — Временный теплопровод
- T2 — 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
- Шкаф электропитания
- Стенд с противопожарным инвентарем
- К.Г. — Место хранения контрольного груза
- Место для первичных средств пожаротушения

Экспликация зданий и сооружений

Наименование	Объем: Ед. изм.	Объем: Кол-во	Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
1. Возводимый 14 этажный жилой дом	шт.	1	33750x16420	
2. Гардеробная	шт.	1	6000x8000	Инвентарное
3. Душевая	шт.	1	4000x3000	Инвентарное
4. Умывальная	шт.	1	4000x3000	Инвентарное
5. Помещение личной гигиены женщин	шт.	1	4000x3000	Инвентарное
6. Помещение отдыха и приема пищи	шт.	1	4000x3000	Инвентарное
7. Сушильня	шт.	1	4000x3000	Инвентарное
8 Туалет	шт.	4	1000x1000	Инвентарное
9. Прорабская	шт.	1	6000x4000	Инвентарное
10. КПП	шт.	2	3000x4000	Инвентарное
11. Пункт мойки колес	шт.	1	12000x6000	Инвентарное
12. Склад закрытый	шт.	1	22000x4000	Инвентарное

ТЭП

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Протяженность временных дорог	км	0,224
Протяженность инж. коммуникаций	км	0,954
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,389
Общая площадь строительной площадки	м2	9352,4
Площадь возводимых постоянных зданий и сооружений	м2	554,2
Площадь временных зданий и складов	м2	736,0
% использования строительной площадки	%	61

1. Все проемы существующих зданий должны быть заделаны защитными ограждениями на высоту максимального подъема груза.
2. Монтаж и перемещение конструкций в 10-метровой зоне у прилегающих зданий производится в присутствии и под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами, все работы в зоне примыкания выполняются по наряду-допуску на производство работ в местах действия опасных факторов.
3. Перемещение стрелы в сторону существующих зданий должно быть принудительно ограничено. Стрела не должна доводиться до примыкающего здания на 2 м.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал		Семикозов			
Консультант		Яншина			
Руководитель		Плясунов			
Н. Контроль		Плясунов			
Зав. кафед.					

БР-08.03.01.00.01 ОСП

ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

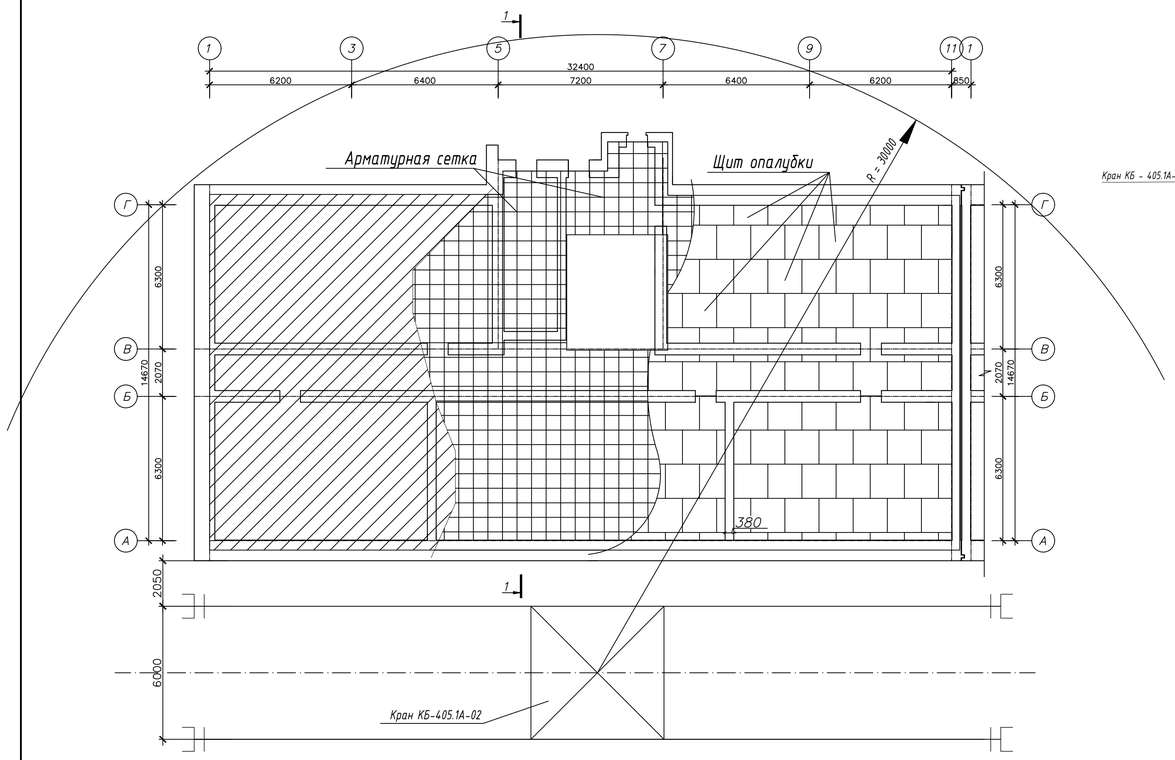
14 этажный монолитно кирпичный жилой дом в городе Сосновоборске

Стадия	Лист	Листов
ДП	1	1

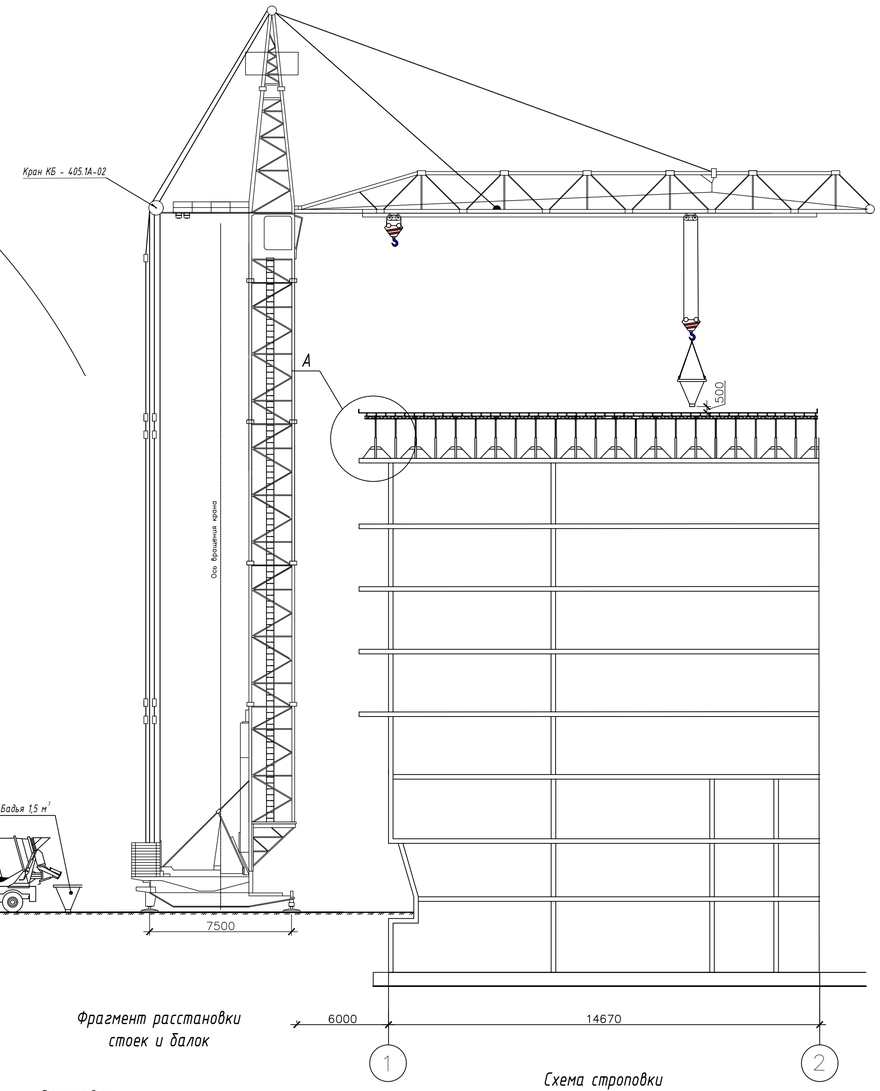
Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания, ТЭП, Экспликация помещений, условные обозначения

Кафедра СКиУС

Схема расположения производства работ монолитного перекрытия



1-1



Указания по производству работ

Бетонирование перекрытий производится с использованием переставной опалубки, после выполнения монолитных стен и колонн до нижней отметки перекрытия.

До начала бетонирования перекрытий на каждой захватке необходимо:

- предусмотреть мероприятий по безопасному ведению работ на высоте;
- установить опалубку;
- установить арматуру, закладные детали и пустотообразователи для проводки;

Перед бетонированием поверхность фанерной опалубки следует покрыть эмульсионной смазкой. Поверхность ранее уложенного бетона очистить от цементной пленки и увлажнить или покрыть цементным раствором.

Защитный слой арматуры выдерживается с помощью инвентарных пластмассовых фиксаторов, устанавливаемых в шахматном порядке.

Для выверки верхней отметки бетонируемого перекрытия устанавливаются пространственные фиксаторы или применяют съемные маячные рейки, верх которых должен соответствовать уровню поверхности бетона.

Транспортирование бетонной смеси производится автобетоновозом с выгрузкой в бадью.

Подача бетонной смеси производится бадьей при помощи крана КБ-405.1а-02.

Подача опалубки и арматуры на этаж осуществляется башенным краном КБ-405.1а-02.

Снятие опалубки осуществляется через 16 дней после укладки бетонной смеси, для чего предусмотрено два комплекта опалубки.

Хождение людей по забетонированным конструкциям, а также установка на них опалубки разрешается не раньше того времени, когда бетон наберет прочность не менее 15 кгс/см^2.

Бетонирование вышележащих перекрытий разрешается при достижении бетоном нижележащего перекрытия не менее 70% проектной прочности на сжатие, перекрытие следующего этажа - при 100%.

При бетонировании 3-го этажа разгрузочные стойки 1-го этажа должны быть удалены.

Контроль за качеством бетонной смеси производит строительная лаборатория.

Машины и оборудование

N п/п	Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машин, технологического оборудования, тип, марка	Основные технологические характеристики, параметры	Кол-во
1	Доставка арматуры (стержневой и каркаса)	Бортовой автомобиль КамАЗ-65115	Грузоподъемность Q=15 т; масса - 10 т; максимальная скорость с грузом - 85 км/ч; длина - 6900 мм; ширина - 2500 мм; высота борта - 500 мм	1
2	Доставка крупнощитовой опалубки	Бортовой автомобиль Урал NEXT 4320-5111-73 6x6	Грузоподъемность Q=13 т; масса - 8,5 т; максимальная скорость с грузом - 85 км/ч; длина - 8397мм; ширина - 2559 мм; высота борта - 500 мм	1
3	Подача опалубки, арматуры, бетонной смеси	Самоходный гусеничный кран КБ-405.1А-02	Грузоподъемность Q=40 т; масса - 68,5 т; макс. вылет стрелы - 29,5 м; макс. высота подъема - 56,1; длина - 6600 мм; ширина -4600мм; высота- 3850 мм	1
4	Доставка бетонной смеси	Автобетоновоз 58149Y / КамАЗ-6540	Вместимость барабана (кузова) - 9 м³; масса - 6,6т; скорость выгрузки - 1 м3/мин; длина - 8650 мм; ширина - 2500 мм; высота - 3750мм	1

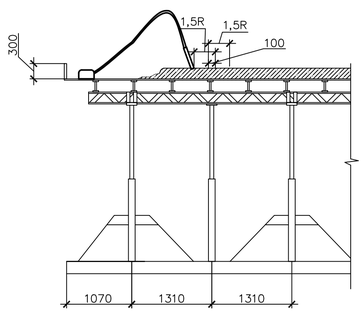
Материалы и изделия

N п/п	Наименование технологического процесса и его операций	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
1	Укладка бетонной смеси	Бетонная смесь В25	1м³	1,02м³	1703,4 м³
2	Установка арматурных каркасов и вязка стержней	Арматурные изделия	100т	100,08т	6,44 т
3	Установка опалубки	Щит универсальный	1м²	1,0785м²	8700,8 м²

Технико-экономические показатели

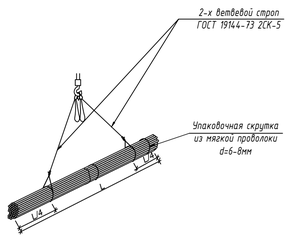
N п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Кол-во
1	Трудоемкость	Чел-см	2730,06
2	Продолжительность работ	дн	163
3	Машиноемкость	маш. см	19,26
4	Выработка	м³/чел-ч	0,20

Уплотнение бетонной смеси

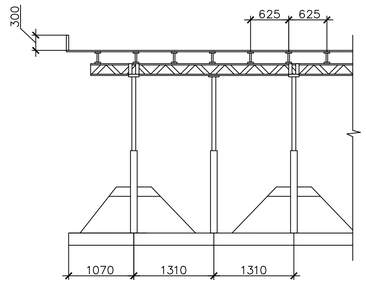


Необходимо следить за тем, чтобы шаг перестановки поверхностных вибраторов обеспечивал перекрытие на 100—200 мм площадкой вибраторов границы уже провибрированного участка, а шаг перестановки внутренних вибраторов не превышал полуторного радиуса (1,5R) их действия при рядовой перестановке. При шахматной перестановке вибраторов их шаг должен быть не более 1,75/R.

Схема строповки пакета арматуры



А



Фрагмент расстановки стоек и балок

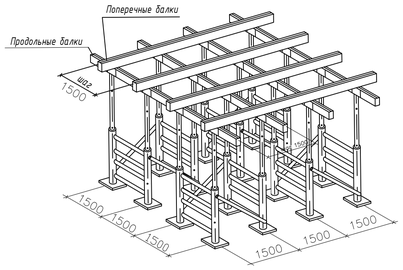


Схема строповки бадьи с бетонной смесью

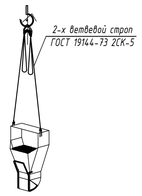
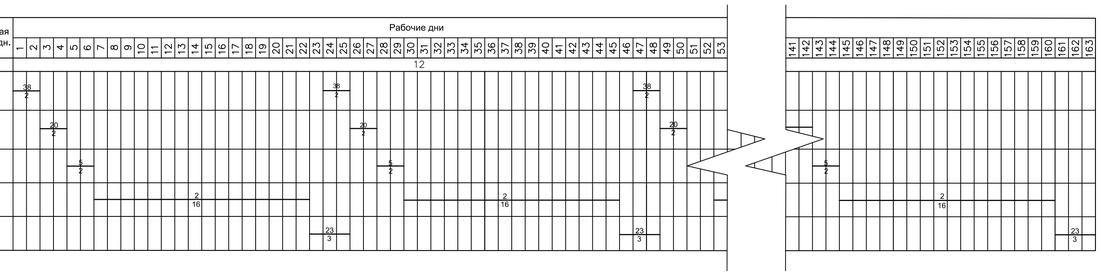


График производства работ

Наименование работ	Объем работ: Кол-во	Объем работ: Ед. изм.	Трудоемкость, чел.-см.	Принятая машина: Наименование	Принятая машина: Число маш.-см.	Число смен в сутки	Состав звена в смену	Состав бригады в сутки	Коэф. выполнения норм	Проектная прод-ть дн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Устройство опалубки перекрытия	1 м²	8067,5	1028,61	СКГ-401	19,26	2	Плотник 4р-3; 3р-4	38	1,02	14
2. Установка арматуры перекрытий	т	250,5	593,75	Вручную	—	2	Арматурщик 4р-4 Плотник 3р-4	20	1,12	14
3. Бетонирование	100 м³	16,7	139,7	Вручную	—	2	Машинист 5р-1; Бетонщик 4р-1; 2р-1 Плотник 4р-1; 3р-1	5	1,10	14
4. Уход за бетоном	100 м²	16,7	—	Вручную	—	2	Плотник 4р-1; 3р-1	2	—	112
5. Демонтаж опалубки	1 м²	8067,5	968,0	Вручную	—	2	Плотник 4р-2; 3р-2	23	1,08	21



Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Разработал	Семикозов				
Консультант	Якшина				
Руководитель	Плясунов				
Н. Контроль	Плясунов				
Зав. кафед.					

БР-08.03.01.00.01 ТСП

ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт

14 этажный монолитно кирпичный жилой дом в городе Сосновоборске

Стадия	Лист	Листов
ДП	1	1

Схема производства работ 1-1, График производства работ, Указания по производству работ

Кафедра СКиУС

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

Схема расположения элементов ростверка.

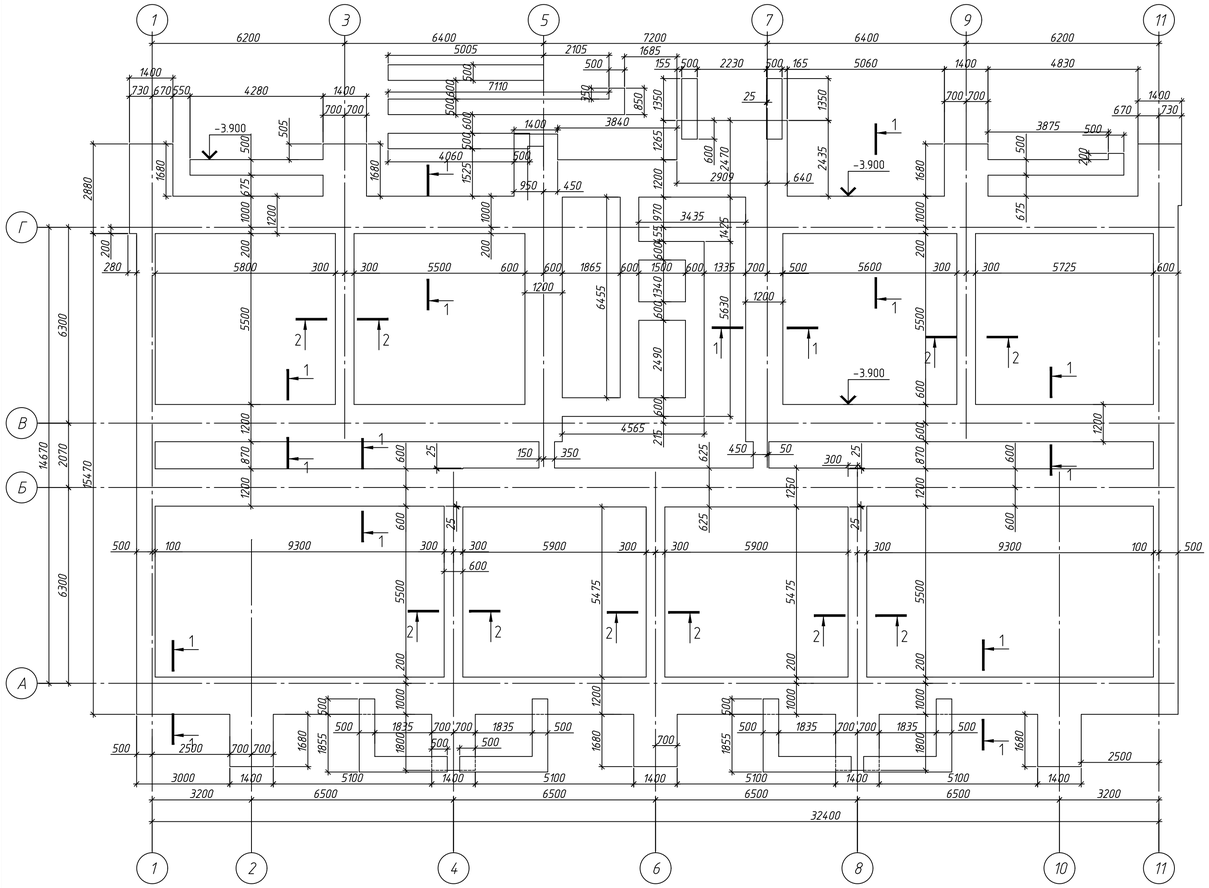
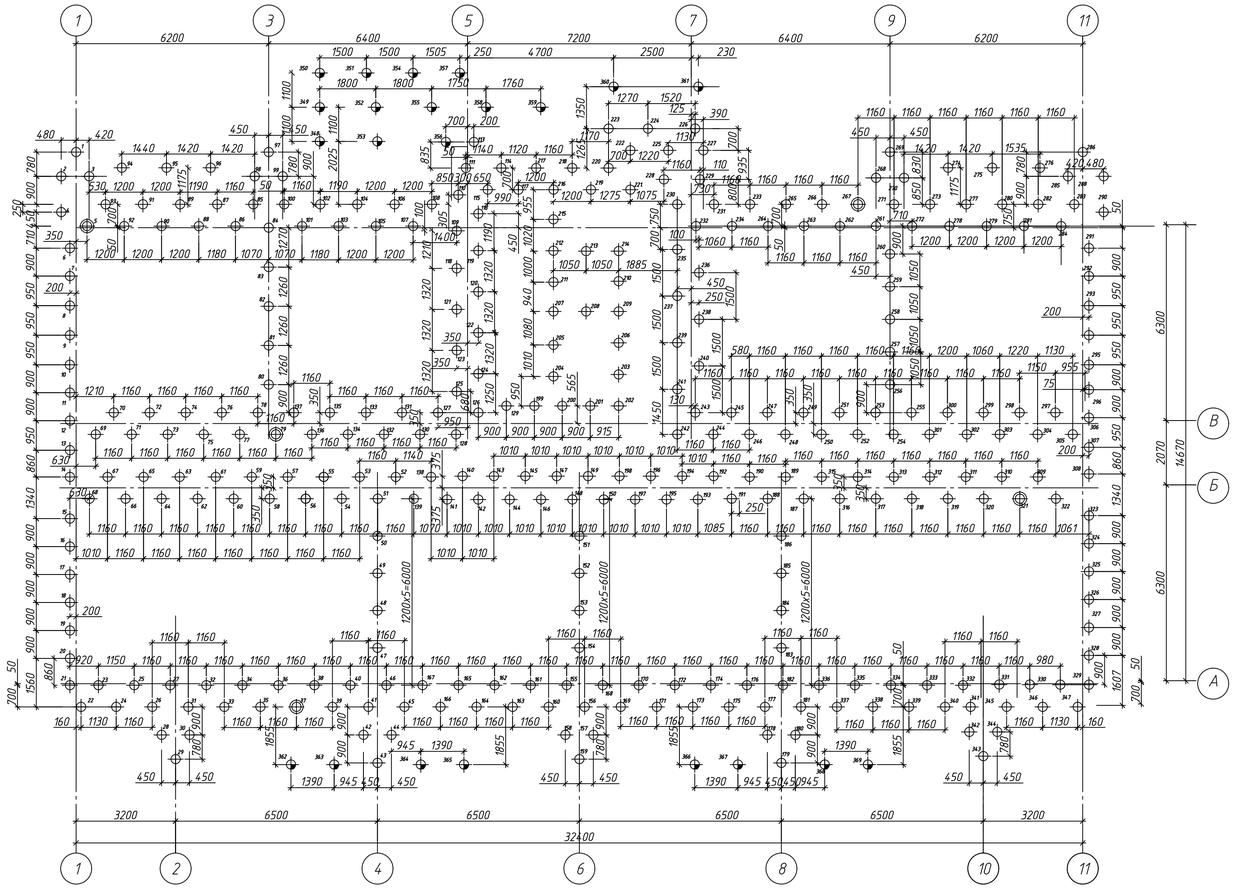
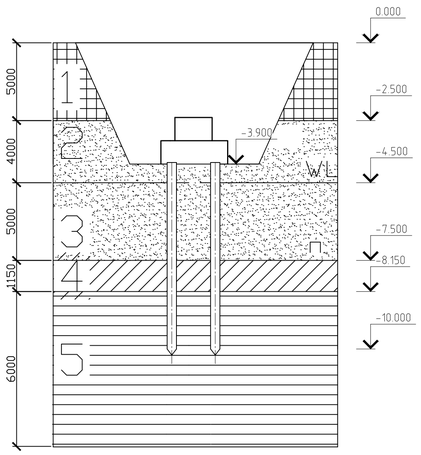


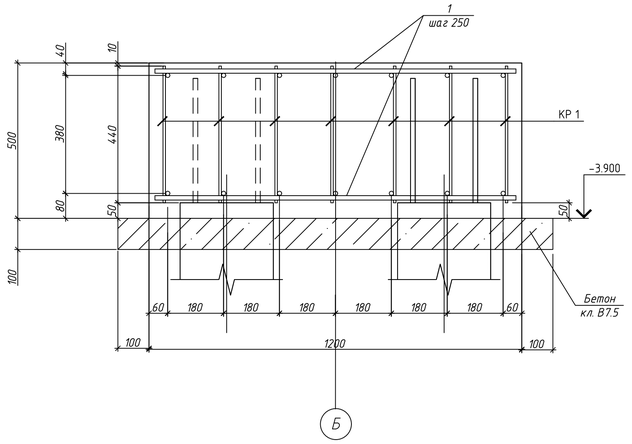
Схема расположения свай.



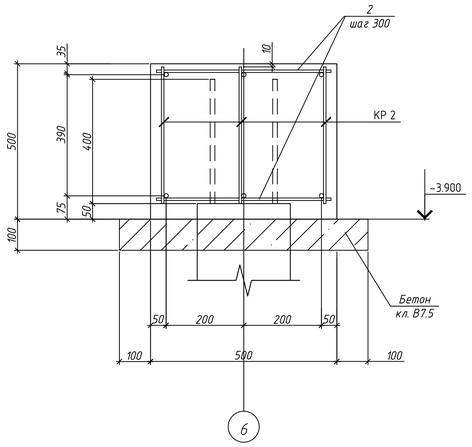
Инженерно-геологический разрез



1-1



2-2



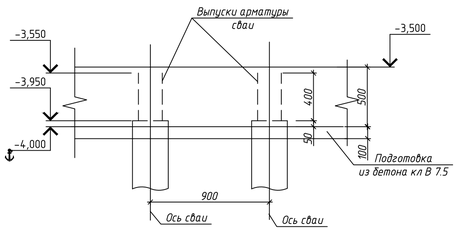
Условные обозначения

Техногенный грунт представленный суглинком твердым бордового цвета, с включением щебня и обломков песчаника до 5%.

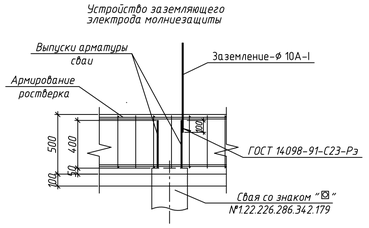
Песок пылеватый средней плотности от маловлажного до насыщенного водой

Элювиальный суглинок твердый пестроцветный, с линзами песка средней крупности средней степени водонасыщения с примесью глинистых частиц, с включениями щебня малопрочного.

Узел сопряжения свай с ростверком



Устройство заземляющего электрода молниезащиты



Примечания.

1. За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола 1-го этажа комплекса, что соответствует абсолютной отметке 146.500.
2. Производство и приемку работ по устройству свай выполнять в соответствии с указаниями СНиП 3.02.01.87 "Земляные сооружения, основания и фундаменты", СП50-102-2003 "Проектирование и устройство свайных фундаментов".
3. До заказа свай и начала массового устройства произвести динамические испытания свай NN 5, 37, 79, 267, 321, 347. Условное обозначение
4. При забивке свай механическим молотом с весом ударной части Q=5т и высотой падения H=100см отказ свай не должен 3.07см.
5. Марку бетона свай принять: по прочности на сжатие кл.В25, по морозостойкости F100, по водонепроницаемости W4.
6. Ориентация сечения - по осям здания.Предельные отклонение свай в плане от проектного положения поперек оси свайного ряда составляет ±6см, вдоль оси ряда ±9см.

Спецификация элементов монолитного железобетонного ростверка

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чание
		Монолитный железобетонный ростверк			
		Сборочные единицы			
		Каркасы плоские			
Кр-1	216-2011-КЖИ-Кр-1КР2	Каркас плоский Кр-1	90	32.88	
Кр-2		Каркас плоский Кр-2	70	28.9	
		Детали			
1		⌀8AI ГОСТ 5781-82* L=1180	720	0.19	
2		⌀8AI ГОСТ 5781-82* L=450	640	0.19	
3		⌀8AI ГОСТ 5781-82* L=200	590	0.19	
		Материалы:			
		Бетон кл В 25, F150, W2			139.61м3
		Бетон кл В 7.5			32.1м3
		Сваи забивные			
1-360	1.011.1-10 вып.1	С 60.30-8	360	1380	
1007-1028	1.011.1-10 вып.1	С 80.30-8	22	1830	

N° свай	Расчетная нагрузка на сваю, т	Несущая способность сваи, т	Сечение, мм	Длина, мм	Кол-во, шт	Масса ед.,кг	Отм. верха головы сваи до срубки	Отм. верха головы сваи после срубки	Условные обозначения	Марка сваи	Обозначение
1-347	786	800	300х300	6000	347	1380	-3.450	-3.850	⊕	С 60.30-8	см. специфик
348-369	25	35	300х300	8000	22	1830	-1.130	-1.530	⊕	С 80.30-8	

Изм.	Кол.уч.	Лист	N° док.	Подп.	Дата	КЖ-270800.62
						ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Разработал		Семиков				14-ти этажный монолитно-кирпичный жилой дом в городе Сосновоборск
Консультант		Чайкин				Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Руководитель		Плясунов				
Н.контроль		Плясунов				Схема расположения элементов ростверка. Схема расположения свай. Инженерно-геологический разрез. Спецификация элементов монолитного ж/б ростверка.Разрезы 1-1, 2-2.
Зав. кафедрой		Игнатьев Г.В.				СМиТС

Согласовано

Взам. инв. N°

Подп. и дата

Инв. N° подл.

Копировал

Формат А1