

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
и.о. заведующего кафедрой

_____ А.А. Коянкин
подпись

« ____ » _____ 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____ проекта _____
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Монолитный 16-ти квартирный жилой дом в с. Ирбейское
Красноярского края

Руководитель _____ доцент кафедры СМиТС, к.т.н. И.И. Терехова
подпись, дата *должность, ученая степень* *инициалы, фамилия*

Выпускник _____ Е.А. Смирнов
подпись, дата *инициалы, фамилия*

Красноярск 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	12
1 Архитектурно-строительный раздел	13
1.1 Общие данные.....	13
1.1.1 Характеристика объекта строительства	13
1.1.2 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства	13
1.1.3 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристики производства	13
1.1.4 Техничко-экономические показатели.....	13
1.2 Схема планировочной организации земельного участка	13
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	14
1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства	14
1.3 Архитектурные решения.....	15
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации	15
1.3.2 Обоснование принятых объемно-планировочных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства	15
1.3.2.1 обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности	16
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства	16
1.3.4 Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)	17
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей	21
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	22
1.3.7 Описание решений по светоограждению объектов, обеспечивающих безопасность полетов воздушных судов	22

					БР-08.03.01.01 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	16-ти квартирный жилой дом в с. Ирбейское, Ирбейского района, Красноярского края	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Смирнов Е.А.					У	8	101
Руководит.	Терехова И.И.					СМиТС		
Н. Контр.	Терехова И.И.							
Зав. каф.	Коянкин А.А.							

1.3.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров	22
1.3.9 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения	23
1.4 Конструктивные решения	23
1.4.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	23
1.4.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства	24
1.4.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства	24
1.4.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства	25
1.4.5 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций	25
1.4.6 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства	26
1.4.7 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства	27
1.4.8 Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства	27
1.4.9 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей основных производственных, экспериментальных, сборочных, ремонтных и иных цехов, а также лабораторий, складских и административно-бытовых помещений, иных помещений вспомогательного и обслуживающего назначения - для объектов производственного назначения;	28
1.4.10 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего назначения и технического назначения - для объектов непромышленного назначения	28
1.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых характеристик конструкций	28
1.5.1 Обеспечение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций	28
1.5.2 Обеспечение снижения шума и вибраций	28
1.5.3 Обеспечение гидроизоляции и пароизоляции помещений	29
1.5.4 Обеспечение снижения загазованности помещений	29

1.5.5	Обеспечение удаления избытков тепла	29
1.5.6	Обеспечение соблюдения безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий	29
1.5.7	Обеспечение пожарной безопасности	29
2	Расчетно-конструктивный раздел.....	30
2.1	Исходные данные	30
2.2	Конструктивные решения	30
2.3	Расчет плиты перекрытия на отм. +2,955	30
2.3.1	Исходные данные	30
2.3.2	Сбор нагрузок на плиту перекрытия	31
2.3.3	Приложение нагрузок к участку монолитной ж/б плиты.....	32
2.3.4	Результаты расчета плиты перекрытия в ПК SCAD	35
2.3.5	Расчет и подбор арматуры плиты перекрытия.....	37
3	Проектирование фундаментов.....	40
3.1	Исходные данные	40
3.2	Определение нагрузок на фундамент.....	41
3.3	Определение глубины заложения фундамента.....	43
3.4	Проектирование ленточного свайного фундамента на забивных сваях	43
3.4.1	Определение несущей способности у забивной сваи	43
3.4.2	Определение несущей способности у забивной сваи	44
3.4.3	Определение шага свай в фундаменте и размещение их в фундаменте	45
3.4.4	Конструирование монолитного ростверка	46
3.4.5	Выбор сваебойного оборудования. Назначение расчетного отказа	48
3.5	Проектирование ленточного свайного фундамента на буронабивных сваях.....	49
3.5.1	Определение несущей способности у буронабивной сваи.....	49
3.5.2	Определение несущей способности у буронабивной сваи.....	50
3.5.3	Определение шага свай в фундаменте и размещение их в фундаменте	50
3.5.4	Конструирование монолитного ростверка	52
3.6	Технико-экономическое сравнение вариантов	53
4	Технология строительного производства.	55
4.1	Область применения.....	55
4.2	Общие положения	55
4.3	Организация и технология выполнения работ.....	55
4.3.1	Подготовительные работы	56
4.3.2	Основные работы.....	56
4.3.3	Заключительные работы.....	60
4.4	Требования к качеству работ	61
4.5	Потребность в материально-технических ресурсах	62
4.5.1	Подбор подъемно-транспортного оборудования.....	62
4.5.2	Перечень машин и технологического оборудования	65

4.5.3	Перечень технологической оснастки, инвентаря и приспособлений.....	65
4.5.4	Перечень материалов и изделий	65
4.6	Калькуляция затрат труда и машинного времени	66
4.7	Техника безопасности и охрана труда.....	66
4.8	Технико-экономические показатели	67
5	Организация строительного производства	68
5.1	Определение продолжительности строительства	68
5.2	Объектный строительный генеральный план	68
5.2.1	Область применения.....	68
5.2.2	Подбор и размещение грузозахватных механизмов	69
5.2.3	Привязка грузозахватных механизмов	69
5.2.4	Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, проектирование ограничений действия кранов при строительстве в стесненных условиях	69
5.2.5	Проектирование временных дорог и проездов	70
5.1.6	Проектирование площадок складирования	70
5.1.7	Проектирование бытового городка	72
5.1.8	Расчет потребности в электроэнергии на период строительства, выбор источника и схемы электроснабжения строительной площадки	73
5.1.9	Проектирование временного водоснабжения	74
5.1.10	Описание проектных решений по охране труда	76
5.1.11	Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства	78
5.1.12	Технико-экономические показатели стройгенплана	79
6	Экономика строительства	80
6.1	Расчет стоимости объекта капитального строительства по укрупненным показателям.....	80
6.2	Составление локального сметного расчета на устройство монолитных железобетонных конструкций (выше отм. 0,000)	81
6.3	Анализ структуры локального сметного расчета на устройство монолитных железобетонных конструкций (выше отм. 0,000).....	83
6.4	Технико-экономические показатели проекта.....	85
	Заключение	89
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	91
	Приложение А. Теплотехнические расчеты	96
	Приложение Б. Локальный сметный расчет	99

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время, в Красноярском крае, в с. Ирбейское в частности проводится модернизация общеобразовательных учреждений.

Строительство монолитного 16-ти квартирного жилого дома в с. Ирбейское, Ирбейского района, Красноярского края ведется в рамках реализации проектов «Доля молодых семей, желающих улучшивших жилищные условия за счет полученных социальных выплат, к общему количеству молодых семей, состоящих на учете нуждающихся в улучшении жилищных условий» и «Жилье молодым специалистам» в селе Ирбейское Красноярского края. В связи с недостаточным количеством профессиональных кадров и потребностью молодых многодетных семей в жилье, необходимо расширения реальных возможностей заселения в помещения пригодных для проживания. По причине того, что молодое население уезжает в крупные города для своего перспективного будущего.

Согласно данным, целевой показатель программы составил 52% из 298 молодых семей которые нуждаются в улучшение жилищных условий.

В связи с этим требуется строительство жилого здания, выбранная тема выпускной квалификационной работы актуальна.

В ходе выполнения данной работы выполнялись следующие задачи:

- разработка архитектурно-строительного раздела;
- разработка расчетно-конструктивного раздела;
- проектирование и сравнение фундаментов;
- разработка технологии строительного производства в виде технологической карты;
- организация строительного производства в виде разработки объектного стройгенплана;
- разработка раздела экономики, составление локального сметного расчета.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

1.1.1 Характеристика объекта строительства

Объектом капитального строительства в данной выпускной квалификационной работе является двухэтажный 16-ти квартирный жилой дом в с. Ирбейское, Ирбейского района, Красноярского края.

1.1.2 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства

Исходными данными для подготовки выпускной квалификационной работы:

- задание на выпускную квалификационную работу;
- ситуационный план участка (рис. А.1).

1.1.3 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристики производства

По функциональному назначению объект капитального строительства является жилым зданием квартирного типа.

1.1.4 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели приведены в таблице 1.1.4.

Таблица 1.1.4 – Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Величина показателя
1	Этажность	Этаж	2
2	Количество этажей (с учетом подвала)	Этаж	3
3	Площадь застройки	м ²	557,71
4	Площадь жилого здания	м ²	989,54
5	Площадь квартир	м ²	733,33
6	Общая площадь квартир	м ²	734,83
7	Жилая площадь квартир	м ²	399,59
8	Количество квартир		
	Однокомнатные	шт.	5
	Двухкомнатные	шт.	3
	Трехкомнатные	шт.	8
9	Строительный объем блока	м ³	4354,7
10	– подземная часть	м ³	1202,0
11	– надземная часть	м ³	3332,7

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Участок, предназначенный для строительства жилого дома, находится по адресу: Красноярский край, Ирбейский район, с. Ирбейское, ул. Усенко, д.4.

Участок дома расположен на внутриквартальной территории, не имеет ограничений по периметру. Рядом с площадкой строительства располагаются малоэтажные дома. Главный вход ориентирован на север (см. рис. А.1).

Участок, отведённый под строительство дома, имеет прямоугольную форму. Площадка строительства свободна от застройки.

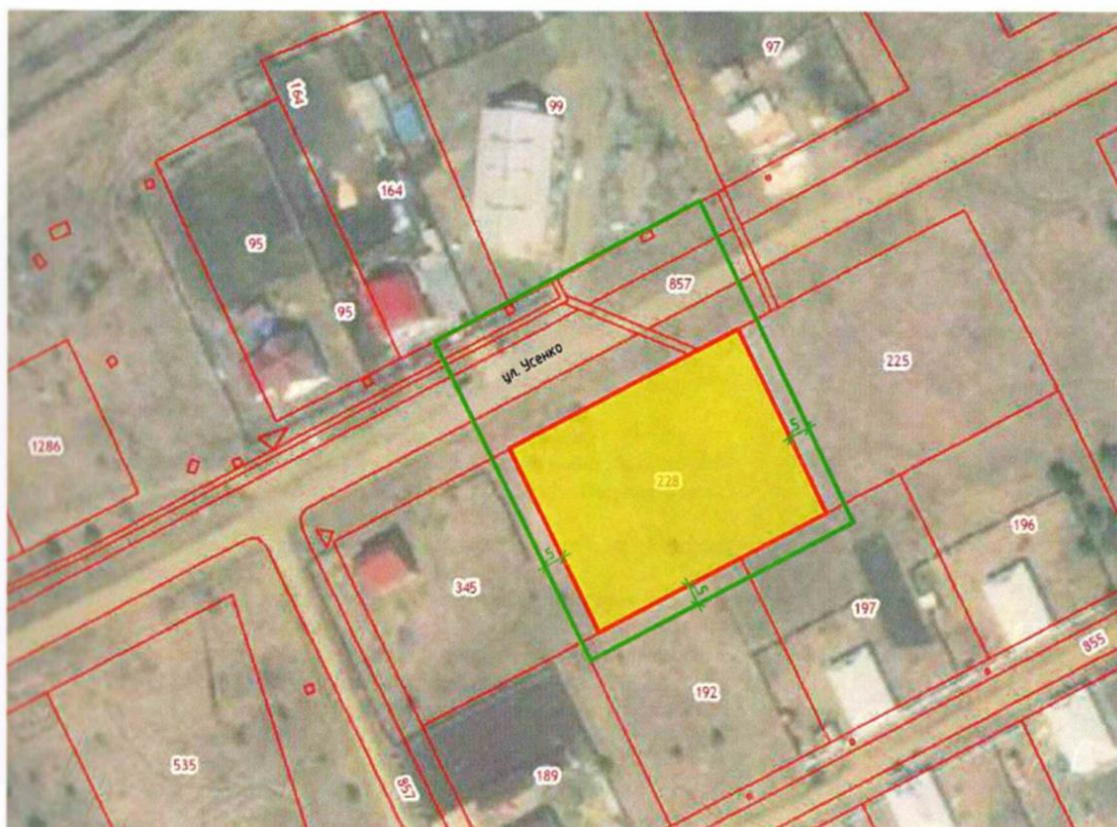


Рисунок 1.1 – Ситуационный план участка под строительство

1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства

Транспортно-пешеходная сеть территории решена в увязке с прилегающими проездами жилых зон.

Схема транспортной инфраструктуры обеспечивает возможность подъезда пожарной техники к главному входу на расстоянии 8-10 метров. Параметры проездов приняты с условием проезда по ним пожарной техники.

Все элементы транспортной инфраструктуры имеют статус внутренних основных проездов. Все проезды и все тротуары выполнены с твёрдым покрытием (асфальтобетон и тротуарная плитка). Пешеходное движение

осуществляется по тротуарам и дорожкам, которые дублируют основные проезды по территории.

Движение осуществляется по существующей улично-дорожной сети с. Ирбейское. Въезд организован с ул. Ясенко.

1.3 Архитектурные решения

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

Функционально здание представляет собой многоквартирный жилой дом.

Объект представляет собой 2-х этажное жилое здание. Жилые квартиры располагаются: с 1 по 2 этажи. Здание имеет неотапливаемый подвал (отм. - 2.355) и совмещенное покрытие (отм. + 5.745). Высота 1 этажа – 3,00м, высота 2 этажа - 2,70м (от пола до потолка). Лестничная клетка – отапливаемая. Габариты объекта в плане составляют 35,4х14,2 м.

Дом запроектирован из монолитного железобетона с толщиной стен в подвале 200 мм, стены 1 и 2 этажа 160 мм.

Дом имеет подвал для прокладки коммуникаций с отдельными входами и необходимым количеством приемков и продухов. В подвале располагается помещение водомерного узла и ИТП.

На 1 этаже расположена входная группа в квартиры с колясочной и помещением КУИ, отдельный вход в подвал, отдельный вход в электрощитовую.

Общее количество квартир по жилому дому- 16 шт, из них:

- однокомнатных - 5шт.;
- двухкомнатных - 8шт.;
- трехкомнатных - 3шт.

Площадь квартир – 733,33м²;

Общая площадь квартир – 734,83м².

Этажность здания – 2 этажа.

Численность проживающих – 35 человек

Высота 1 этажа – 3,10 м, 2 этажа – 2,99 м, подвала – 2,2 м.

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

Архитектурно-планировочная и объемно-пространственная организация жилого дома определялись, исходя из градостроительной ситуации и природных особенностей территории.

Предусмотрено выполнение нормативных требований по:

- выполнению противопожарных норм и правил,
- требованиям по тепловой защите зданий, естественного освещения.

Экспликация помещений 1 и 2 этажей представлена в графической части БР-08.03.01.01-2022-1.

1.3.2.1 обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности

Наружные стены: многослойная конструкция: внутренний слой – железобетон толщиной 160 мм, эффективный утеплитель из минераловатных плит:

- плиты Isover ВентФасад-Оптима толщиной 100 мм, литы Isover ВентФасад-Верх толщиной 50 мм, вентилируемый зазор толщиной 40 мм, навесная вентилируемая система (см. прил. А).

Перекрытие над подвалом:

- под жилыми квартирами: несущий слой – монолитная железобетонная плита толщиной 200 мм, утеплитель из экструзионного пенополистирола Thermit XPS толщиной 100 мм, стяжка из цементно-песчаного раствора толщиной 40...47 мм, грунтовка, покрытие пола (линолеум, керамическая плитка).

- под межквартирными коридорами, ЛК, КУИ, колясочной, электрощитовой и тамбуром: несущий слой – монолитная железобетонная плита толщиной 200 мм, утеплитель из экструзионного пенополистирола Thermit XPS толщиной 60 мм, стяжка из цементно-песчаного раствора толщиной 31 мм, грунтовка, покрытие пола (керамическая плитка).

Совмещенное покрытие: несущий слой – монолитная железобетонная плита толщиной 200 мм, пароизоляционный слой Биполь ЭПП или аналог, теплоизоляционный слой из минераловатных плит ТехноРуф Н Проф или аналог толщиной 200 мм (см. прил. А), разделительный слой – рубероид РПП-300 по ГОСТ 10923-93, уклонообразующий слой из керамзитового гравия толщиной 50...200 мм, армированная стяжка из цементно-песчаного раствора толщиной 50 мм, праймер, кровельный ковер в 2 слоя.

Светопрозрачные конструкции: в проекте заложены блоки оконные из поливинилхлоридных профилей толщиной 70 мм с заполнением двухкамерным стеклопакетом 4M₁-14Ar-4M₁-14Ar-И4 (см. прил. А) (дистанционные рамки из алюминия) с мягким селективным покрытием на внутреннем стекле, стекла толщиной 4 мм, межстекольное пространство 14 мм заполнено аргоном.

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

Архитектурный облик жилого дома выполнен в современном стиле.

Для придания индивидуальности жилому дому, для фасадной отделки используется вентилируемая фасадная система разных цветов и материалов.

Цоколь - из керамогранитных плит.

Окна и балконная дверь - двухкамерный стеклопакет в ПВХ переплётках по ГОСТ 23166- 99, цвет белый.

Наружные двери окрашены.

Кровля: плоская из рулонных материалов с организованным наружным водостоком.

В интерьерах применены современные материалы. Цветовая гамма отделочных материалов базируется на сочетании пастельных цветов, благоприятно воздействующих на состояние жильцов. Примененные цвета – светло-бежевый, белый, светло –зеленый.

1.3.4 Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)

Двери внутренние - деревянные по ГОСТ 475-2016, цвет-белый.

В санузлах - окраска на 2 раза ВД-АК-1180 на всю высоту.

Полы санузлов и ванных комнат – керамическая плитка.

Полы жилой части - линолеум ПВХ-А-2.

Полы помещений общего назначения – плитка керамогранит НГП.

Полы ИТП, водомерного узла – бетонные наливные класс В20.

Полы электрощитовой – пропитка Элакор-ПУ грунт для бетона.

Потолки жилой части – натяжной, ПВХ.

Потолок помещений общего назначения – окраска ВД-КЧ-26.

Стены и перегородки в жилых помещениях, кухнях, коридорах, прихожих оклеить обоями ГОСТ 6810-2002.

Стены помещений общего назначения – окраска ВД-КЧ-26.

Стены КУИ – покраска ВД-ВА-224, облицовка керамической плиткой на высоту 1800мм.

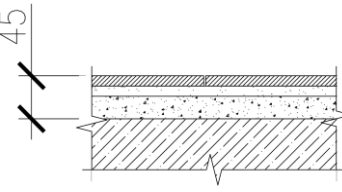
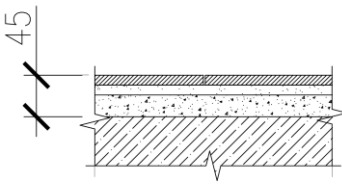
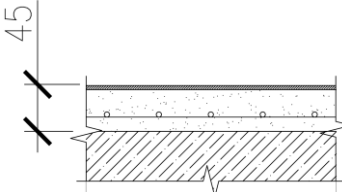
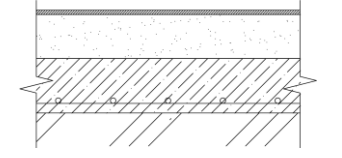
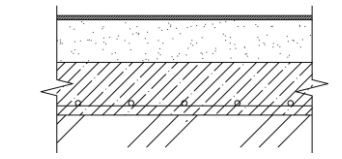
В таблице 1.3.4 представлена экспликация полов.

Таблица 1.3.4 – Экспликация полов

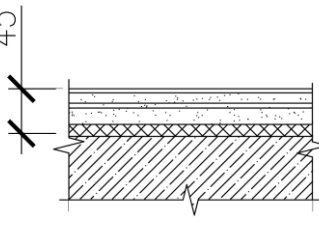
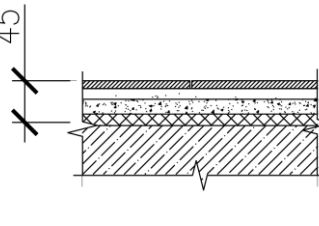
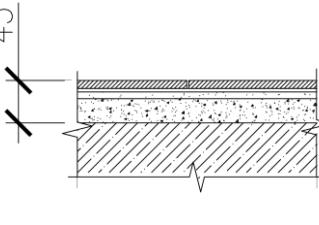
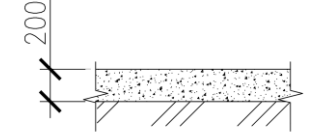
Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м2
1-ый этаж на отм. 0,000				
Прихожая	1*		- линолеум ПВХ-А-2 – 2 мм; - клей для ПВХ покрытия – 1 мм; - стяжка самовыравнивающаяся – 5 мм;	55,94
Жилая комната Общая комната кухня	1		- грунтовка, укрепляющая глубокого проникновения Геркулес GE-29 или аналог – 1 мм; - Стяжка из ЦПР М150, армированная полипропиленовой	246,69

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м2
			<p>микрофиброй, нагревательный мат "Теплолюкс" – 47 мм;</p> <p>- Экструдированный пенополистирол THERMIT XPS – 100 мм;</p> <p>- монолитная ж/б – 200 мм</p>	
Гардеробная	2		<p>- линолеум ПВХ-А-2 – 2 мм;</p> <p>- клей для ПВХ – 1 мм;</p> <p>- стяжка самовыравнивающаяся – 5 мм;</p> <p>- грунтовка, укрепляющая глубокого проникновения Геркулес GE-29 или аналог – 1 мм;</p> <p>- Стяжка из ЦПР М150, армированная полипропиленовой микрофиброй, – 47 мм;</p> <p>- Экструдированный пенополистирол THERMIT XPS – 100 мм</p> <p>- монолитная ж/б плита – 200 мм</p>	7,65
Ванная комната Туалет	3		<p>- Покрытие - плитка керамическая ПНГ 300x300 по ГОСТ 6787-2001 – 8 мм;</p> <p>- Прослойка - клей универсальный Геркулес GM-35 или аналог – 6 мм;</p> <p>- Гидроизоляция – сухая строительная смесь на цементном вяжущем по ГОСТ Р 56703-2015 – 2 мм;</p> <p>- грунтовка, укрепляющая глубокого проникновения Геркулес GE-29 или аналог – 1 мм;</p> <p>- Стяжка из ЦПР М150, армированная полипропиленовой микрофиброй, – 40 мм;</p> <p>- Экструдированный пенополистирол THERMIT XPS – 100 мм</p> <p>- монолитная ж/б плита – 200 мм</p>	35,53

Продолжение таблицы 1.3.4

<p>Коридор, лестничные площадки, КУИ, Тамбур, Колясочная</p>	<p>4</p>		<p>- Покрытие - плитка керамогранитная НГП 300x300 ГОСТ Р 57141-2016 – 8 мм; - Прослойка - клей универсальный Геркулес GM-35 или аналог – 6 мм; - грунтовка, укрепляющая глубокого проникновения Геркулес GE-29 или аналог – 1 мм; - Стяжка из ЦПР М200 – 31 мм; - монолитная ж/б плита – 200 мм</p>	<p>79,24</p>
<p>Промежуточные площадки лестничного марша</p>	<p>5</p>		<p>- Покрытие - плитка керамогранитная НГП 300x300 ГОСТ Р 57141-2016 – 8 мм; - Прослойка - клей универсальный Геркулес GM-35 или аналог – 6 мм; - грунтовка, укрепляющая глубокого проникновения Геркулес GE-29 или аналог – 1 мм; - Выравнивающий слой - самовыравнивающийся быстротвердый Геркулес GF-177 или аналог – 16 мм; - монолитная ж/б плита – 200 мм</p>	<p>6,7</p>
<p>Электрощитовая</p>	<p>6</p>		<p>- Пропитка - Элакор-ПУ грунт – 3 мм; - Стяжка из бетона кл. В22.5, армированная 5Вр1 с шагом сетки 100x100 мм по ГОСТ 23279-2012 – 6 мм; - монолитная ж/б плита – 200 мм</p>	<p>5,56</p>
<p>ИТП</p>	<p>7</p>		<p>- Бетонные наливные класс В20 – 20 мм; - Стяжка из цементно-песчаного р-ра М200 – 20 мм; - Основание бетонное класс В15 – 80 мм; - Утрамбованный грунт основания щебень фракция 40-70, марка 800</p>	<p>25,94</p>
<p>Водомерный узел</p>	<p>8</p>		<p>- Бетонные наливные класс В20 – 20 мм; - Стяжка из цементно-песчаного р-ра М200 – 20 мм; - Основание бетонное класс В15 – 80 мм; - Утрамбованный грунт основания щебень фракция 40-70, марка 800</p>	<p>21,96</p>
<p>2-ой этаж на отм. 3,000</p>				

Окончание таблицы 1.3.4

<p>Прихожая Жилая комната Общая комната Кухня</p>	<p>9</p>		<p>- линолеум ПВХ-А-2 – 2 мм; - клей для ПВХ покрытия – 1 мм; - стяжка самовыравнивающаяся – 10 мм; - грунтовка, укрепляющая глубокого проникновения Геркулес GE-29 или аналог – 1 мм; - Стяжка из ЦПР М150 – 27 мм; - Материал звукоизоляционный ТехноНИКОЛЬ Техноэласт Акустик Супер А350 – 5 мм; - монолитная ж/б плита – 200 мм</p>	<p>304,8</p>
<p>Ванная Туалет</p>	<p>10</p>		<p>- Покрытие - плитка керамическая ПНГ 300х300 по ГОСТ 6787-2001 – 8 мм; - Прослойка - клей универсальный Геркулес GM-35 или аналог – 6 мм; - Гидроизоляция – сухая строительная смесь на цементном вяжущем по ГОСТ Р 56703-2015 – 2 мм; - грунтовка, укрепляющая глубокого проникновения Геркулес GE-29 или аналог – 1 мм; - Стяжка из ЦПР М150 – 24 мм; - Материал звукоизоляционный ТехноНИКОЛЬ Техноэласт Акустик Супер А350 – 5 мм; - монолитная ж/б плита – 200 мм</p>	<p>33,6</p>
<p>Коридор</p>	<p>11</p>		<p>- Покрытие - плитка керамогранитная НГП 300х300 ГОСТ Р 57141-2016 – 8 мм; - Прослойка - клей универсальный Геркулес GM-35 или аналог – 6 мм; - грунтовка, укрепляющая глубокого проникновения Геркулес GE-29 или аналог – 1 мм; - Стяжка из ЦПР М200 – 31 мм; - монолитная ж/б плита – 200 мм</p>	<p>53,9</p>
<p>Подвал</p>	<p>12</p>		<p>- Утрамбованный ПГС грунт основания -200 мм – 200 мм</p>	<p>409,97</p>

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

Помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение, принятое согласно требованиям, СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» и СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные».

В соответствии с п.9.13 СП 54.13330.2016 проектом предусмотрено одностороннее боковое естественное освещение жилых комнат и кухонь. Отношение площади световых проёмов к площади пола жилых помещений и кухонь составляет не менее 1:8.

Спецификация элементов заполнения проемов представлена в таблицах 1.3.5.1, 1.3.5.2.

Таблица 1.3.5.1 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж			Масса ед. кг	Примечание
			1	2	Всего		
ОК1	ГОСТ 23166-99	<u>ОП ОСП 1450-1510 ПО П А2</u> Б1-Б-Д-Б-Г-М	21	24	46		
	ГОСТ 30673-2013	Доска подоконная L=1500 мм	21	24	46		
ОК2	ГОСТ 23166-99	<u>ОП ОСП 1450-1510 ПО П А2</u> Б1-Б-Д-Б-Г-М	1	-	1		
	ГОСТ 30673-2013	Доска подоконная L=1500 мм	1	-	1		
	ГОСТ 23166-99	<u>ОП ОСП 1000-2050 ПО Л А2</u> Б1-Б-Д-Б-Г-М	1	-	1		
ОК3	ГОСТ 23166-99	<u>ОП ОСП 1450-1550 ПО Л А2</u> Б1-Б-Д-Б-Г-М	-	1	1		
	ГОСТ 30673-2013	Доска подоконная L=1500 мм	-	1	1		
ОК4	ГОСТ 23166-99	<u>ОП ОСП 1450-550 А2</u> Б1-Б-Д-Б-Г-М	-	1	1		
	ГОСТ 30673-2013	Доска подоконная L=1500 мм	-	1	1		

Таблица 1.3.5.2 – Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж			Масса ед. кг	Примечание
			1	2	Всего		
Двери наружные							
1	ГОСТ 31173-2016	ДСН А Оп Прг Пр Н М2 Р 1870x890	1	-	1		
2		ДСН А Дп Прг Пр Н М2 Р 2045x1290	1	-	1		
1*		ДРС 01 1900x1000 Л ЕИ60	1	-	1		

Окончание таблицы 1.3.5.2

Двери внутренние						
3	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 Рп 2 Г Прб Мд3 2045x1290	3	-	3	
4		ДВ 2 Рл 2 Г Прб Мд3 2045x1290	-	1	1	
5		ДВ 2 Рл 1 Г Прб Мд3 2045x950	2	-	2	
6	ГОСТ 31173-2016	ДВ В Оп Брг Л Вн Псп Уз 2045x890	3	3	6	
7		ДВ В Оп Брг Пр Вн Псп Уз 2045x890	4	5	9	
8		ДВ В Оп Брг Пр Вн Псп Уз 2045x990	1	-	1	
Двери внутриквартирные						
9	ГОСТ 475-2016	Дм 2 Рп Г ПрБ Мд1 2045x990	2	-	2	
10		Дм 2 Рл Г ПрБ Мд1 2045x990	1	-	1	
11		ДС 2 Рп Г ПрБ Мд1 2045x990	1	-	1	
12		Дм 2 Рп Г ПрБ Мд1 2045x890	5	8	13	
13		Дм 2 Рл Г ПрБ Мд1 2045x990	7	8	15	
14		Дм 2 Рл Г ПрБ Мд1 2045x790	3	3	6	
15		Дм 2 Рп Г ПрБ Мд1 2045x790	4	5	9	
17		Дс 1 Рп ПрБ Мд1 2045x790	7	8	15	
18		Дс 1 Рл ПрБ Мд1 2045x790	4	8	10	

1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия

Проектом предусмотрены планировочные мероприятия по защите от шума. Для звукоизоляции ударного шума в полах общеквартирных коридорах и квартирах применяется звукоизолирующая подложка ТехноНИКОЛЬ Техноэласт Акустик Супер.

Мероприятием по обеспечению звукоизоляции жилых помещений от транспортного шума является оборудование оконных проёмов здания пластиковыми окнами со стеклопакетами.

1.3.7 Описание решений по светоограждению объектов, обеспечивающих безопасность полетов воздушных судов

Решение по светоограждению объекта для обеспечения, безопасности полета воздушных судов не требуется, так как высота здания менее 42 метров.

1.3.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров

Потолок жилой части – натяжной, белого цвета;

Потолок помещений общего назначения – окраска, цвет белый матовый

Стены жилой части - обои светло бежевые;

Стены помещений общего назначения – окраска, цвет принять пастельных оттенков, светло-бежевый, светло-зеленый.

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

Данный пункт не разрабатывается

1.4 Конструктивные решения

1.4.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Площадка строительства объекта расположена на ул. Усенко, д.4, в Ирбейском районе с. Ирбейское, Красноярского края.

Таблица 1.4.1 – Природно-климатические характеристики района строительства

Параметр	Значение
Климатические параметры по СП 131.13330.2020	
Климатический район для строительства	IV
Температура воздуха наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,92	минус 42°С
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92	минус 40°С
Абсолютная минимальная температура	минус 54°С
Среднемесячная относительная влажность наиболее холодного месяца	77%
Количество осадков за ноябрь-март	62 мм
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца	минус 7,6°С
Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$	238 сут
Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$	минус 8,8°С
Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$	3,1 м/с
Нагрузки по СП 20.13330.2016	
Нормативное значение ветрового давления, w_0 (III ветровой район)	0,38 кПа
Нормативное давление снегового покрова, S_g (II снеговой район)	1,0 кПа

Инженерно-геологические условия объекта относятся ко II категории сложности.

В соответствии с картой ОСР-2016-А (приложение А СП 14.13330.2018 с изменением N 1) с. Дзержинское находится в зоне интенсивности 6 баллов.

По сейсмическим свойствам грунты, слагающие разрез грунтового основания, относятся:

- к III категории грунты ИГЭ-2;
- ко II категории грунты ИГЭ-1, ИГЭ-3.

Абсолютные отметки на участке изысканий изменяются в пределах 281,00 до 282,30 м. Глубина промерзания 2,11 м.

1.4.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства

Климат описываемой территории отличается резко выраженной континентальностью. Зима здесь суровая, а летний сезон непродолжительный, уже в конце августа - начале сентября наблюдаются заморозки.

Для описываемой территории характерен восточносибирский тип климата с продолжительной и суровой зимой, значительной разницей температур зимы и лета, дня и ночи, и очень большими абсолютными амплитудами температур, достигающими 80 - 90°C. В холодное время года общий климатический фон определяется азиатским (сибирским) антициклоном.

1.4.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства

В разрезе грунтового основания площадки выделено 4 инженерно-геологических элемента (ИГЭ).

Аллювиальные отложения (аQ):

- ИГЭ-1 – суглинок полутвердый и тугопластичный слабопросадочный, водопроницаемый, залегает в верхней части грунтового основания ниже почвенно-растительного слоя, вскрыт в интервале глубин от 0,2-0,4 до 6,0-7,0 м, мощностью 5,8-6,7 м;

- ИГЭ-2 – суглинок тугопластичный и мягкопластичный непросадочный, водопроницаемый, с включениями гальки и с прослоями песка, залегает в средней части грунтового основания, вскрыт в интервале глубин от 6,8-7,0 до 12,7-12,8 м, мощностью 5,7-6,0 м;

- ИГЭ-3 – галечниковый грунт с супесчаным заполнителем пластичной и текучей до 40 %, имеет повсеместное распространение в пределах площадки жилого дома, залегает в виде слоя ниже толщи глинистых грунтов, вскрыт в виде слоя малой мощности, в средней частях разреза в интервале глубин от 12,7-12,8 до 13,6-13,8 м, мощностью 0,8-1,1 м.

Элювиальные отложения (еJ):

- ИГЭ-4 – суглинок элювиальный, твердый, реже полутвердый, водонепроницаемый, залегает ниже вышеперечисленных грунтов, на полную

мощность не пройден, кровля отмечена на глубине 13,6-13,8 м (абс. отм. 267,46-268,70 м), вскрытая мощность составляет 11,2-11,4 м.

В пределах площадки к грунтам, обладающим специфическими свойствами, следует отнести следующие грунты:

- просадочные грунты (ИГЭ-1) представлены суглинками полутвердой и тугопластичной консистенции. В пределах рассматриваемой территории отмечено распространение грунтов I типа грунтовых условий по просадочности. Граница просадочных грунтов проходит на глубине 6,0-7,0 м. Величина суммарной просадки от собственного веса при замачивании составляет менее 5,0 см. Начальное просадочное давление принимается равным 0,833 кгс/см² на глубине 3,0 м.

Просадочные грунты распространены в пределах зоны аэрации, следовательно, подвержены дополнительному увлажнению. При замачивании просадочных грунтов происходит снижение несущей способности грунтового основания и возможна дополнительная деформация (просадка) от собственного веса или внешней нагрузки, что отрицательно влияет на условия строительства и эксплуатацию здания. Эта особенность грунтов должна учитываться при проектировании.

1.4.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства

Уровень подземных вод строительной площадки отмечен на глубине 12,9-13,1 м (абс. отм. 268,16-269,40 м). Воды безнапорные, порово-пластовые. Подземные воды приурочены к крупнообломочным грунтам (ИГЭ-3), залегающим на водоупорной поверхности, в качестве которой выступают элювиальные грунты (ИГЭ-4). Мощность водоносного слоя в пределах площадки составляет 0,7 м.

По химическому составу подземные воды относятся к гидрокарбонатному кальциево-магниевому типу, с нейтральной реакцией (по классификации В.А. Александрова). По минерализации воды пресные, по жёсткости – очень жесткие.

1.4.5 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций

Монолитный железобетонный ленточный ростверк со свайным фундаментом запроектирован из бетона класса В25, F200, W6 сечением 800x300(h) мм.

Арматура ленточного фундамента - верхняя и нижняя – Ø12 А500С с шагом 200 мм в обоих направлениях, арматура вертикальная – хомуты Ø10 А500С с шагом 200мм. (см. п.3) Отметка низа монолитного ленточного фундамента –2,800. Ростверки выполняются по бетонной подготовке из бетона класса В7,5 толщиной 50 мм.

В ленточных фундаментах предусмотрены П-образные выпуски арматуры Ø12 А500С с шагом 200 мм для стен подвала.

Стены подвала – монолитные железобетонные конструкции толщиной 200 мм из бетона класса В25, F200, W6. Арматура стен подвала вертикальная – Ø12 А500С с шагом 200 мм, горизонтальная - Ø10 А500С с шагом 200 мм.

Вертикальную арматуру устанавливать в местах выпусков из фундамента, связывая стержни между собой. Для совместной работы стен с плитами перекрытия на отметке –0,155 запроектированы выпуски.

Несущие стены надземной части – монолитные железобетонные конструкции толщиной 160 мм из бетона класса В25, F200, W6. Арматура стен вертикальная – Ø12 А500С с шагом 200 мм, горизонтальная - Ø10 А500С с шагом 200 мм.

Перекрытия на отметке –0,155 и 2,955 – монолитные железобетонные толщиной 200 мм по монолитным стенам из бетона класса В25, F200, W6.

Основная рабочая арматура в плитах перекрытия (верхняя и нижняя) принята Ø12 А500С с шагом 200мм в обоих направлениях. (см. п.2.3)

Внутренние лестничные марши запроектированы из сборных ступеней ЛС12-1 по серии 1.055.1-1 по металлическим косоурам. Монолитные железобетонные площадки выполнены по металлическим балкам из бетона В25 с арматурой Ø8 А500С с шагом 100 мм в обоих направлениях. Для обеспечения совместной работы монолитных участков с металлическими балками предусмотрены стержни из арматуры Ø8 А500С, приваренные к металлическим балкам с шагом 650 мм. Металлические балки оштукатурить по сетке с толщиной штукатурки не менее 40мм или обшить двумя слоями гипсокартона.

Внутренняя лестница входа в подвал запроектирована из монолитного железобетона класса В25, выполненного по металлическим косоурам, с ограждающими конструкциями по оси 4 – монолитной железобетонной стеной и кирпичной стеной. Для обеспечения совместной работы монолитных участков с металлическими балками предусмотрены стержни из арматуры Ø8 А500С, приваренные к металлическим балкам с шагом 650 мм.

Наружные лестницы входов в подвал запроектированы из монолитного железобетона класса В25, выполненного по уплотненному грунтовому основанию, с ограждающими конструкциями из монолитных железобетонных стен класса В25 толщиной 200 мм. Лестницы армированы арматурой Ø12 А500 с шагом 200 мм в обоих направлениях, ограждающие стены – вертикальная арматура - Ø12 А500 с шагом 200 м, горизонтальная - Ø10 А500 с шагом 200 мм. Под всеми конструкциями выполнить бетонную подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 50 мм.

Наружные лестницы, пандусы и площадки запроектированы из монолитного железобетона класса В20 по уплотненному грунтовому основанию с подбетонкой В7,5. Армирование выполнено из Ø12 А500С с шагом 200 мм и Ø10 А500С с шагом 200 мм.

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

зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства

Характеристики здания:

- степень огнестойкости – I;
- класс ответственности – нормальный;
- класс конструктивной пожарной опасности – С0;
- класс функциональной пожарной опасности здания – Ф4.1(здания общеобразовательных организаций).

Конструктивная система здания – бескаркасная с продольными и поперечными несущими наружными и внутренними стенами. Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость обеспечивается за счет жесткого сопряжения стен с фундаментами, совместной работой стен и перекрытий.

Пространственная схема здания рассчитана по первой и второй группе предельных состояний. Все нагрузки, учтенные в расчете, соответствуют СП 20.13330.2016.

1.4.7 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

Фундаменты свайные из железобетонных забивных свай сечением 30×30см (см. п.3). Свай висячие. Ростверки монолитные ленточные 800х300(н) мм под монолитные наружные и внутренние стены из бетона класса В25, F200, W6.

Стены подвала монолитные железобетонные конструкции толщиной 200 мм из бетона класса В25, F200, W6. Арматура стен подвала вертикальная – Ø12 А500С с шагом 200 мм, горизонтальная - Ø10 А500С с шагом 200 мм.

Обратную засыпку котлована выполнить непучинистым, непросадочным грунтом слоями не более 20 см с послойным трамбованием до коэффициента уплотнения 0,95.

Вокруг здания выполняется отмостка шириной 1,0м.

1.4.8 Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства

Архитектурно-планировочная и объемно-пространственная организация жилого дома определялись, исходя из градостроительной ситуации и природных особенностей территории.

Дом имеет подвал для прокладки коммуникаций с отдельными входами и необходимым количеством прямков и продухов. В подвале располагается помещение водомерного узла и ИТП.

На 1 этаже расположена входная группа в квартиры с колясочной и помещением КУИ, отдельный вход в подвал, отдельный вход в электрощитовую.

Общее количество квартир по жилому дому – 16 шт, из них:

- однокомнатных - 5шт.;
 - двухкомнатных - 8шт. (из них 1 квартира для МГН);
 - трехкомнатных - 3шт.
- Площадь квартир – 733,33м²;
Общая площадь квартир – 734,83м². Этажность здания – 2 этажа.
Численность проживающих – 35 человек

1.4.9 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей основных производственных, экспериментальных, сборочных, ремонтных и иных цехов, а также лабораторий, складских и административно-бытовых помещений, иных помещений вспомогательного и обслуживающего назначения - для объектов производственного назначения;

Данный пункт не разрабатывается.

1.4.10 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего назначения и технического назначения - для объектов непроизводственного назначения

Номенклатура, компоновка и площади здания обусловлены функциональным назначением здания. Планировочные решения по каждой квартире соответствуют действующим правилам и нормам СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные», СП 59.13330.2020 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения».

Экспликация помещений приведена на листе графической части (см. БР-08.03.01.01 АР-1, АР-2).

1.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых характеристик конструкций

1.5.1 Обеспечение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Проектные решения предусматривают обеспечение замкнутого теплового контура здания:

- использование многослойных ограждающих конструкций с НФС с эффективной теплоизоляцией;
- устройство термовкладышей в консольных участках плит перекрытия.

1.5.2 Обеспечение снижения шума и вибраций

Для звукоизоляции ударного шума в полах общеквартирных коридорах и квартирах применяется звукоизолирующая подложка ТехноНИКОЛЬ Техноэласт Акустик Супер.

Мероприятием по обеспечению звукоизоляции жилых помещений от транспортного шума является оборудование оконных проёмов здания пластиковыми окнами со стеклопакетами.

1.5.3 Обеспечение гидроизоляции и пароизоляции помещений

Проектом предусмотрена гидроизоляция и пароизоляция кровли.

Для внутренних помещений с повышенной влажностью предусмотрено окрашивание влагостойкой краской сан.узлов, КУИ; на полах сан.узлов – керамическая плитка.

1.5.4 Обеспечение снижения загазованности помещений

Данный пункт не разрабатывается

1.5.5 Обеспечение удаления избытков тепла

Данный пункт не разрабатывается

1.5.6 Обеспечение соблюдения безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий

Данный пункт не разрабатывается

1.5.7 Обеспечение пожарной безопасности

Данный пункт не разрабатывается

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Объект строительства – жилой двухэтажный 16-ти квартирный дом.
Место строительства – с. Ирбейское, Ирбейского района, Красноярского края.

- снеговой район — III [8];
- вес снегового покрова (расчётное значение) — 1,35 кПа [8, прил. К, табл. К.1];
- ветровой район — III [8];
- ветровое давление (нормативное значение) — 0,38 кПа [8];
- сейсмичность района — 6, 6, 7 баллов.

2.2 Конструктивные решения

По конструктивной схеме здание представляет собой бескаркасную стеновую систему из монолитного железобетона. Несущие стены надземной части представлены монолитным железобетоном толщиной 160 мм с последующей укладкой утеплителя и навесной фасадной системы Краспан.

Поперечная и продольная устойчивость и жесткость здания обеспечены устройством внутренних поперечных стен и лестничных клеток, связанных с продольными стенами, а также междуэтажных перекрытий, связывающих стены между собой и расчленяющих их на отдельные ярусы по высоте.

Вертикальные и горизонтальные нагрузки воспринимаются монолитными железобетонными внутренними стенами, плитами перекрытий и покрытия.

Фундамент – монолитная железобетонный ростверк толщиной 300 мм на забивных сваях, бетон класса В25, W4, F75, арматура класса А400 диаметром 10-12;

Несущие монолитные железобетонные конструкции каркаса:

- стены подвала монолитные, железобетонные наружные стены толщиной 250 мм, внутренние стены 160 мм, бетон класса В25, W4, F75, арматура класса А400;
- несущие монолитные железобетонные стены надземной части толщиной 160 мм, бетон класса В25, W4, F75, арматура класса А400;
- перекрытия и покрытие - монолитная железобетонная плита толщиной 200 мм, бетон класса В25, W4, F75, арматура класса А400 диаметром 10-22;

2.3 Расчет плиты перекрытия на отм. +2,955

2.3.1 Исходные данные

Для проектирования монолитного железобетонного перекрытия выполняю сбор нагрузок от веса вышележащих конструкций. При сборе распределенной нагрузки на перекрытие этажа, учитываю постоянные и временные нагрузки.

Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования, вес перегородок). К постоянным нагрузкам относится собственный вес конструкции, вес полового покрытия и вес ограждающих конструкций.

Согласно таблице 8.3 СП 20.13330.2016 полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие:

- для квартир жилых зданий составляет 1,5 кПа;
- для коридоров, лестниц (с относящимися к ним проходами), примыкающим к жилым помещениям составляет 3,0 кПа;

Согласно п. 8.2.2 СП 20.13330.2016 коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать:

- 1,3 – при полном нормативном значении менее 2,0 кПа;
- 1,2 – при полном нормативном значении 2,0 кПа и более;

2.3.2 Сбор нагрузок на плиту перекрытия

Полезная нагрузка (нагрузка от людей) в соответствии с [8] относится к равномерно распределенным кратковременным нагрузкам. Нормативные значения нагрузок на плиты перекрытия $g_{n.п.н.}$ принимаются в зависимости от типа помещения [8, табл. 8.3].

Помимо нагрузки от людей, учитываю нагрузки от перегородок. Перегородки изготовлены из керамического пустотелого кирпича толщиной 120 мм при высоте этажа 3,68 м. Согласно п. 8.2.2 [8], вес временных перегородок допускается учитывать, как равномерно распределённую добавочную нагрузку.

Итоговая равномерно-распределенная полезная нагрузка плиты перекрытия, рассчитывается по формуле:

$$g_{п} = g_{n.п.н.} \cdot \gamma_{f.п.н.} + g_{п.н.} \cdot \gamma_{f.п.}, \quad (2.1)$$

где $g_{n.п.н.}$ – нормативное значение полезной равномерно распределенной нагрузки на плиту перекрытия по табл. 8.3 [3] в зависимости от типа помещения;

$\gamma_{f.п.н.}$ – коэффициент надежности по нагрузке для полезной нагрузки по п.8.2.2 [3];

$g_{п.н.}$ – нормативное значение добавочной нагрузки от веса временных перегородок;

$\gamma_{f.п.}$ – коэффициент надежности по нагрузке для нагрузки от веса временных перегородок по табл. табл. 7.1. [3], $\gamma_{f.п.} = 1,3$, так как перегородки изготавливаются на строительной площадке.

Результаты расчетов свожу в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на 1 м² плиты перекрытия на отм. +2,995

№ п.п.	Наименование	Нормативная нагрузка (кн/м ²)	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка (кн/м ²)
Постоянные нагрузки				
1	Собственный вес железобетонной плиты, $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3, \delta = 200 \text{ мм}$	5	1,1	5,5
Состав пола				
2	Линолеум, $\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3, \delta = 2 \text{ мм}$	0,032	1,3	0,042
	Стяжка самовыравнивающаяся, $\gamma = 1500 \text{ кг/м}^3, \delta = 10 \text{ мм}$	0,15	1,3	0,195
	Цементно-песчаная стяжка на растворе М150, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3, \delta = 27 \text{ мм}$	0,486	1,3	0,632
	Звукоизоляционный слой Звукоизола, $\gamma = 45 \text{ кг/м}^3, \delta = 5 \text{ мм}$	0,0023	1,3	0,003
	Итого	0,67		0,872
3	Плитка керамическая $\gamma = 2400 \text{ кг/м}^3, \delta = 8 \text{ мм}$	0,192	1,3	0,25
	Цементно-песчаная стяжка на растворе М150, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3, \delta = 24 \text{ мм}$	0,432	1,3	0,562
	Звукоизоляционный слой Звукоизола, $\gamma = 45 \text{ кг/м}^3, \delta = 5 \text{ мм}$	0,0023	1,3	0,003
	Итого	0,6263		0,815
Временные нагрузки				
4	Перегородки из ГКЛ [СП 20.13330.2016, п. 8.2.2]	0,5	1,3	0,65
5	Полезная нагрузка от жилых помещений	1,5	1,3	1,95
6	Полезная нагрузка от коридоров	3,0	1,2	3,6

2.3.3 Приложение нагрузок к участку монолитной ж/б плиты

Рассчитываемый участок плиты прямоугольный в плане, имеет размеры в осях 35,4 x 14,2 м. Расчет провожу в соответствии с методикой [25].

Сопряжение плиты перекрытия с несущими монолитными стенами – жесткое. Связи запрещают перемещения по осям, а также возникновение момента (на рис. 2.1 показаны цветом).

Для увеличения точности расчета произвожу триангуляцию поверхности и разбивку ее на более мелкие элементы, с шагом 0,4 x 0,4 м и получаю расчетную схему (рис. 2.1).

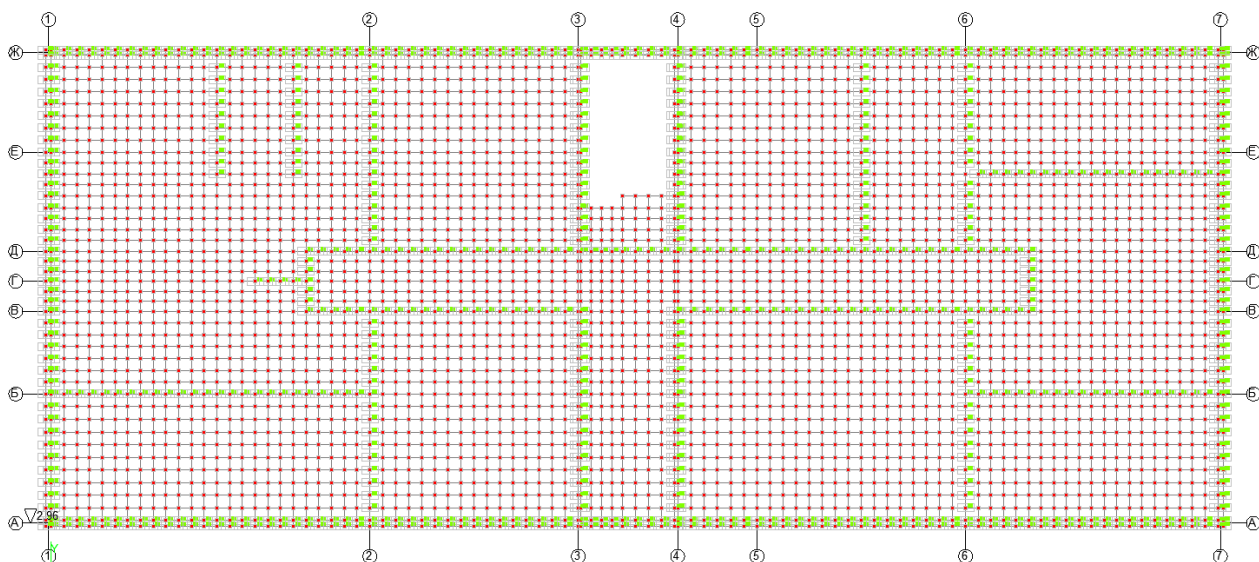


Рисунок 2.1 – Результирующая расчетная схема плиты перекрытия

Загрузка №1: Собственный вес

Задаю равномерно-распределённую нагрузку от собственного веса на всю поверхность плиты с учетом коэффициента надежности $\gamma_f = 1,1$ (рис. 2.2).

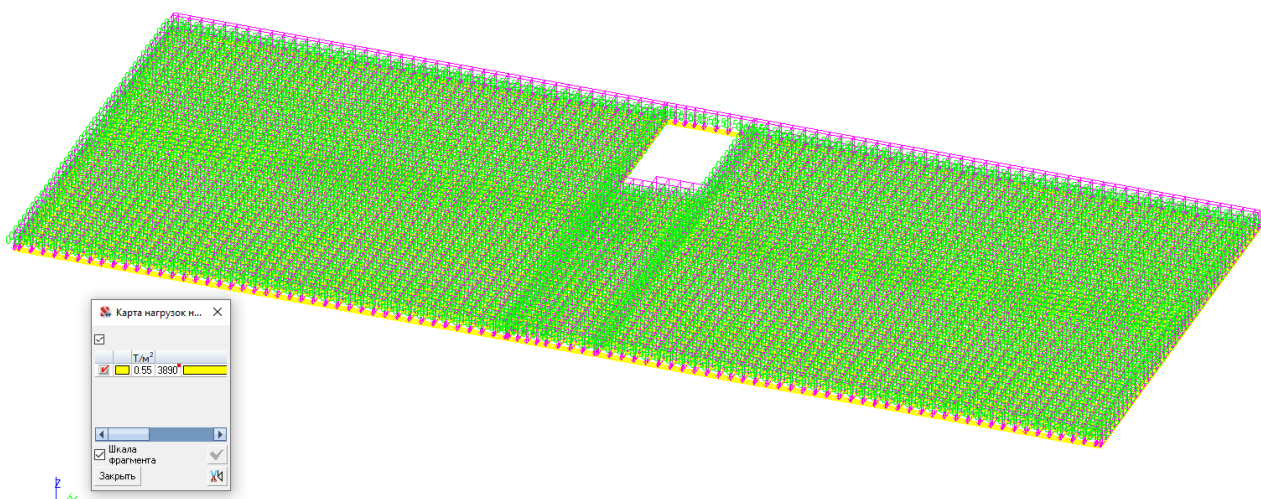
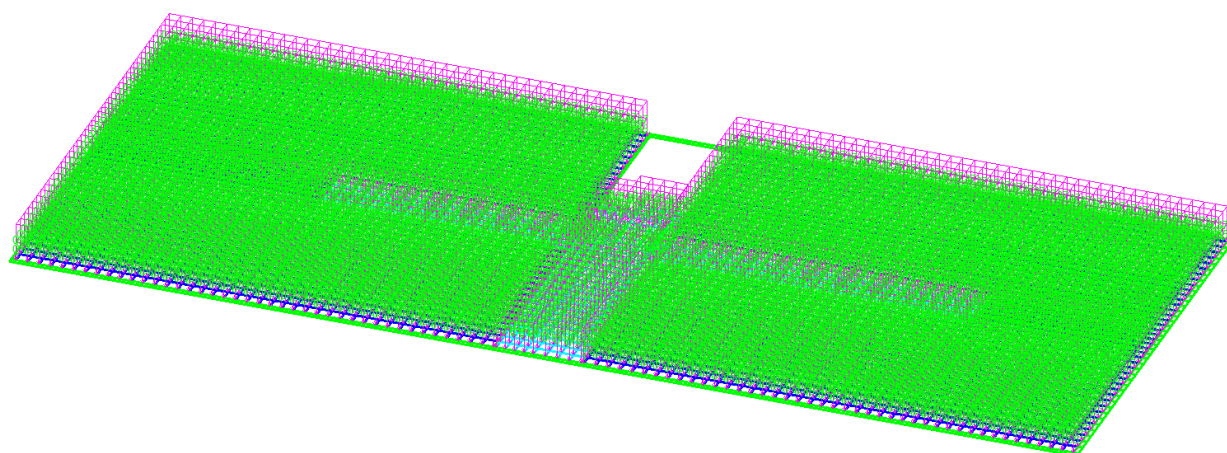


Рисунок 2.2 – Картина загрузки №1 (собственный вес)

Загрузка №2: Постоянная нагрузка от покрытия пола

Задаю равномерно-распределённые нагрузки от веса половое покрытие, разбивая их по зонам по всей поверхности плиты, с учетом коэффициента надежности (рис. 2.3).



		Т/м ²	
<input checked="" type="checkbox"/>	0	346	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	0.81	512	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	1.52	3032	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 2.3 – Зоны загрузки №2 (вес покрытия пола)

Загрузка №3: Полезная нагрузка

Задаю равномерно-распределённые полезные нагрузки, разбивая их по зонам по всей поверхности плиты, с учетом коэффициента надежности $\gamma_f = 1,2$ (рис. 2.8).

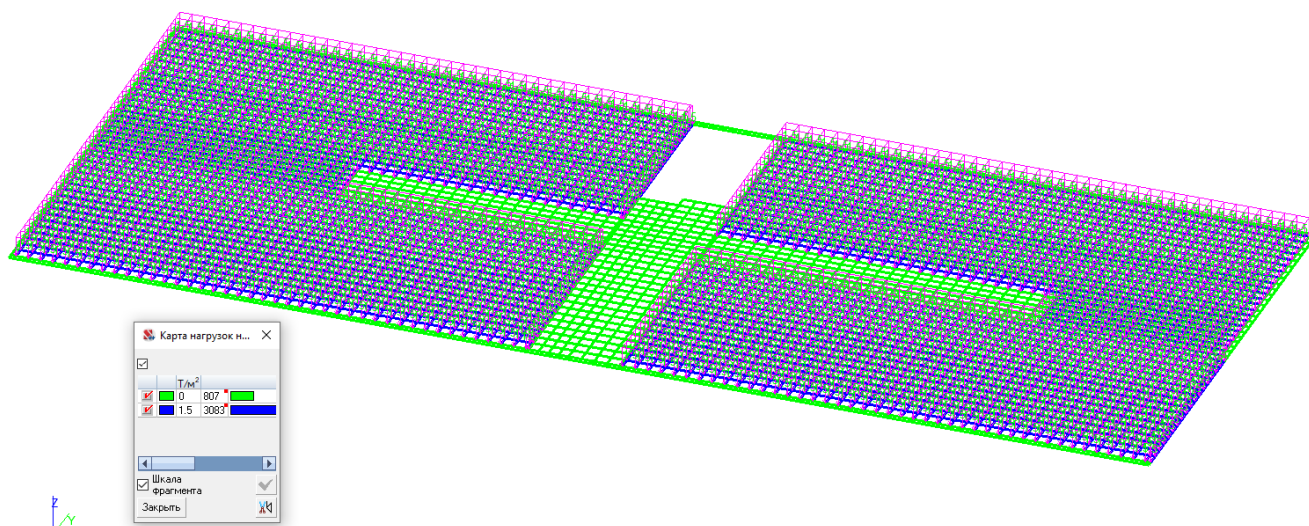


Рисунок 2.4 – Картина загрузки №3 (полезная нагрузка)

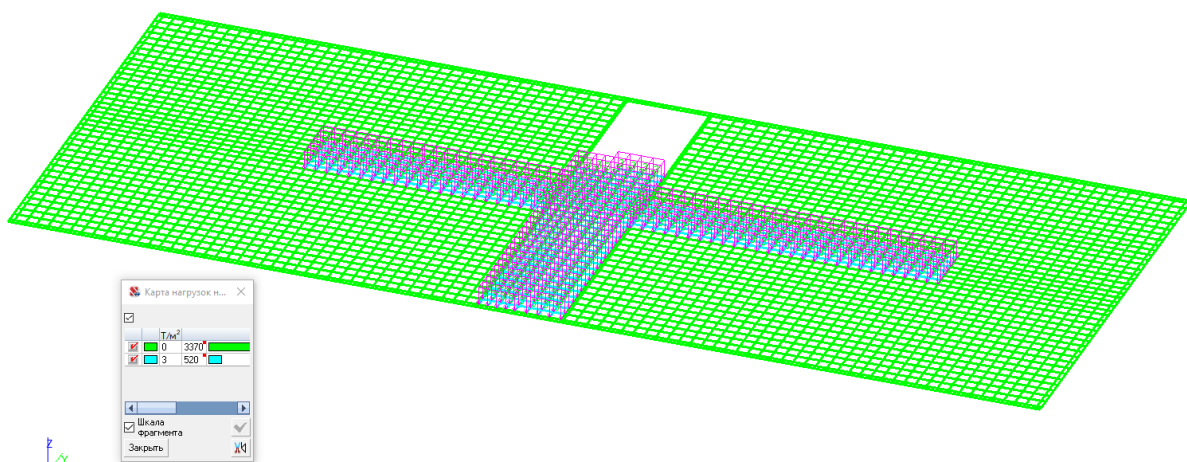
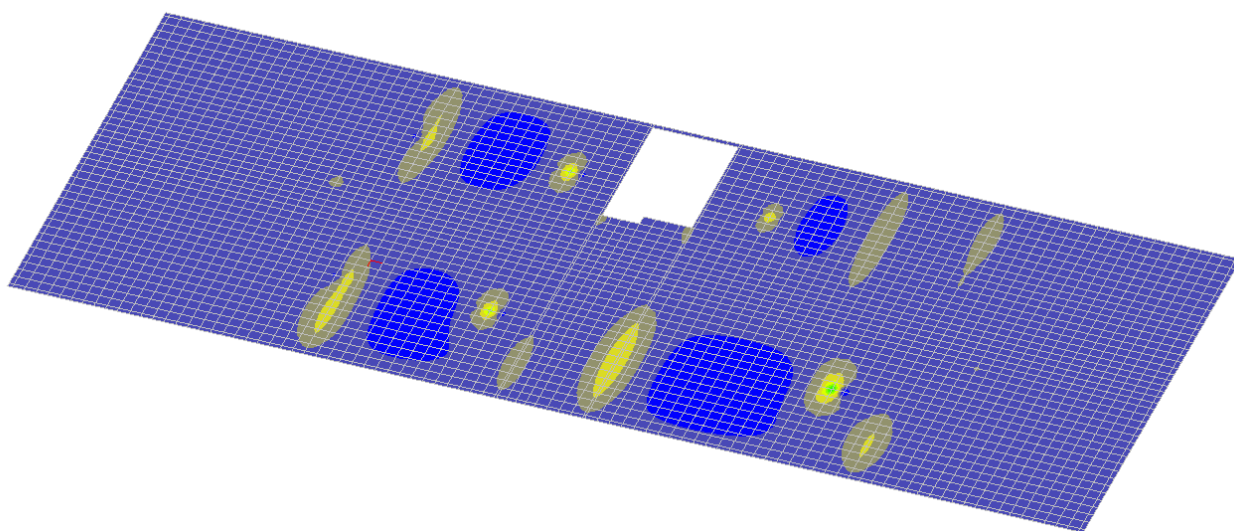


Рисунок 2.5 – Картина загрузки №3 (полезная нагрузка)

Для дальнейшего расчета принимаю комбинацию всех нагрузок, действующих одновременно.

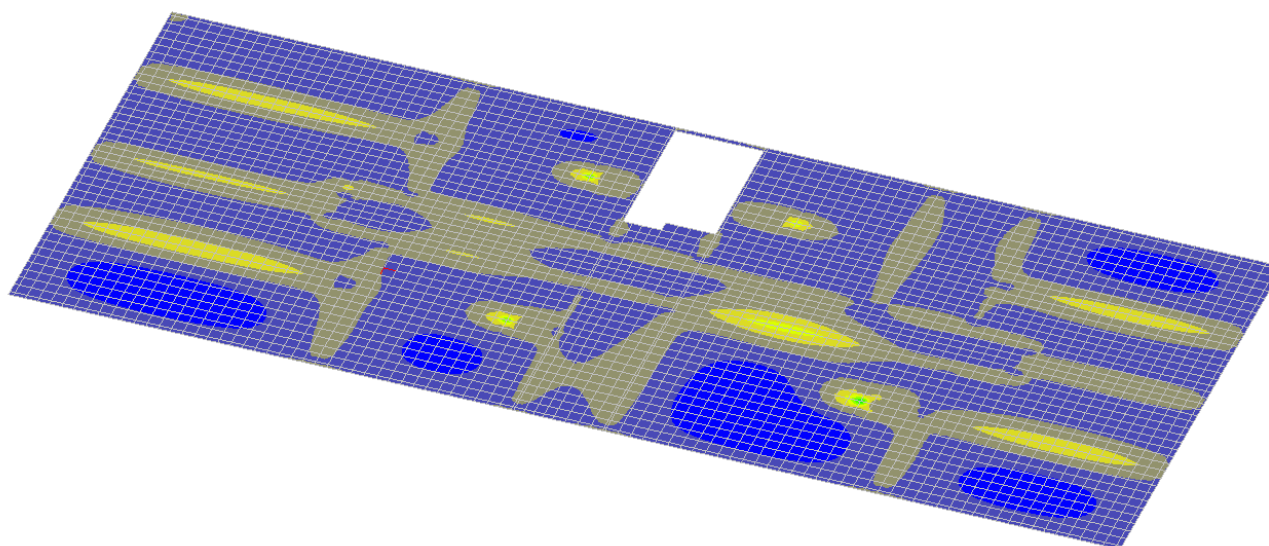
2.3.4 Результаты расчета плиты перекрытия в ПК SCAD

Полученные в процессе расчета изополя и изолинии напряжений представлены на рисунках 2.11, 2.12. Деформированная схема плиты с указанием значений перемещений представлена на рис. 2.13.



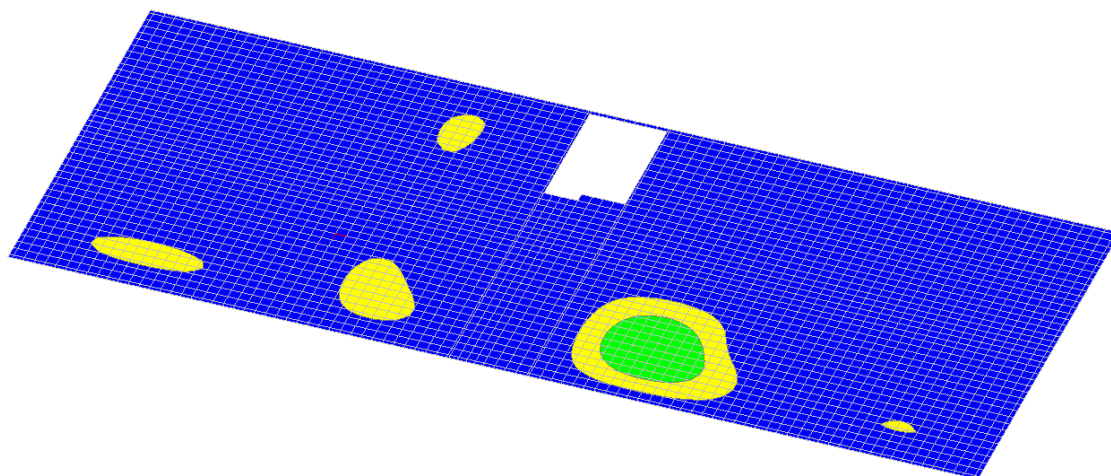
		M_x			
		Т*м/м	Т*м/м		
<input checked="" type="checkbox"/>		-8.93	-7.55	4	
<input checked="" type="checkbox"/>		-7.55	-6.17	4	
<input checked="" type="checkbox"/>		-6.17	-4.79	12	
<input checked="" type="checkbox"/>		-4.79	-3.42	20	
<input checked="" type="checkbox"/>		-3.42	-2.04	113	
<input checked="" type="checkbox"/>		-2.04	-0.66	412	
<input checked="" type="checkbox"/>		-0.66	0.72	3585	
<input checked="" type="checkbox"/>		0.72	2.09	370	

Рисунок 2.6 – Изополя напряжений от крутящих моментов M_x , кН · м/м



		M_y			
		Т/м/м	Т/м/м		
<input checked="" type="checkbox"/>		-7.31	-6.1	4	
<input checked="" type="checkbox"/>		-6.1	-4.89	12	
<input checked="" type="checkbox"/>		-4.89	-3.68	16	
<input checked="" type="checkbox"/>		-3.68	-2.47	36	
<input checked="" type="checkbox"/>		-2.47	-1.26	285	
<input checked="" type="checkbox"/>		-1.26	-0.05	1745	
<input checked="" type="checkbox"/>		-0.05	1.16	2876	
<input checked="" type="checkbox"/>		1.16	2.37	411	

Рисунок 2.7 – Изополя напряжений от крутящих моментов M_y , кН · м/м



		Z			
		MM	MM		
<input checked="" type="checkbox"/>		-1.21	-0.78	88	
<input checked="" type="checkbox"/>		-0.78	-0.35	298	
<input checked="" type="checkbox"/>		-0.35	0.07	3694	

Рисунок 2.8 – Деформированная схема плиты перекрытия (перемещения)

Согласно [], вертикальный предельный прогиб элементов конструкции для плиты перекрытия составляет $f_u = l/200$.

Максимальный расчетный пролет перекрытия – 8,54 м. Тогда предельный прогиб будет равен: $f_u = \frac{8540}{200} = 42,7$ мм.

Фактический предельный прогиб составляет $f = 6,54 \text{ мм} < f_u = 42,7 \text{ мм}$, следовательно жесткость перекрытия обеспечена.

2.3.5 Расчет и подбор арматуры плиты перекрытия

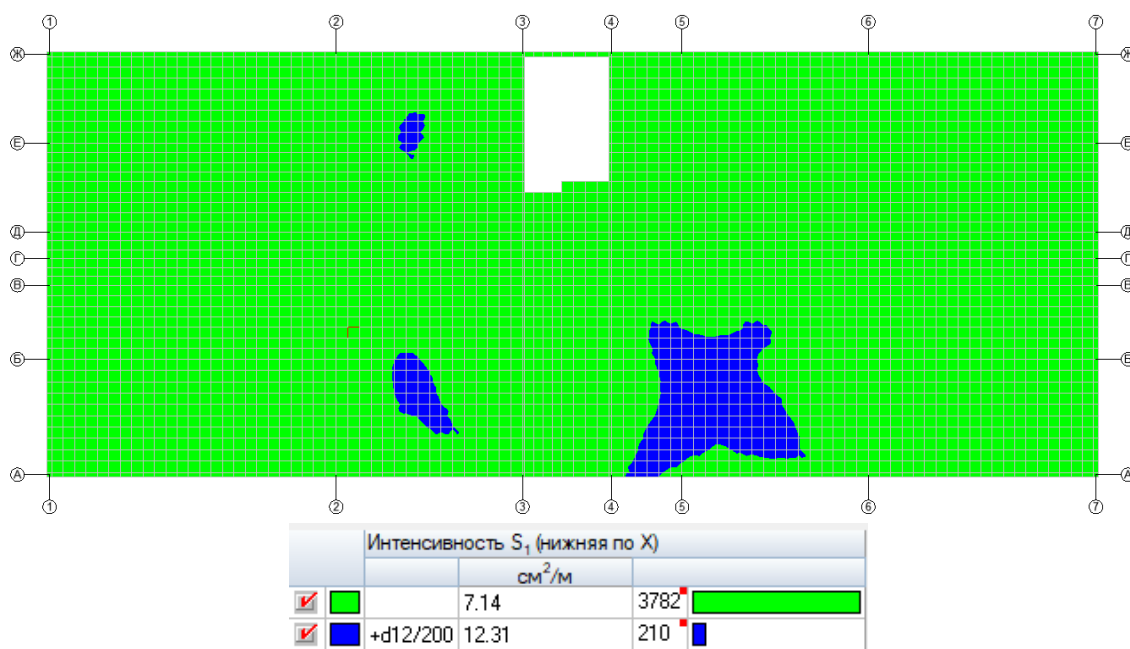


Рисунок 2.14 – Результат подбора арматуры нижней сетки по направлению оси X

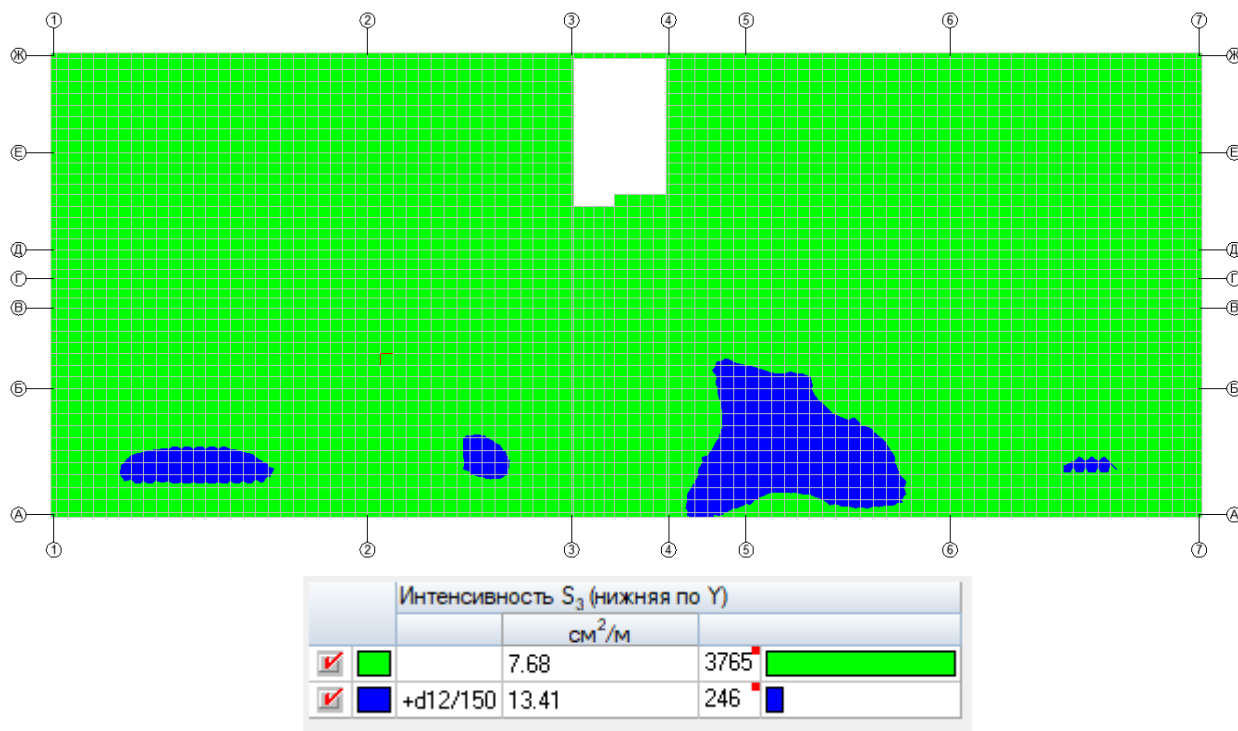


Рисунок 2.15 – Результат подбора арматуры нижней сетки по направлению оси Y

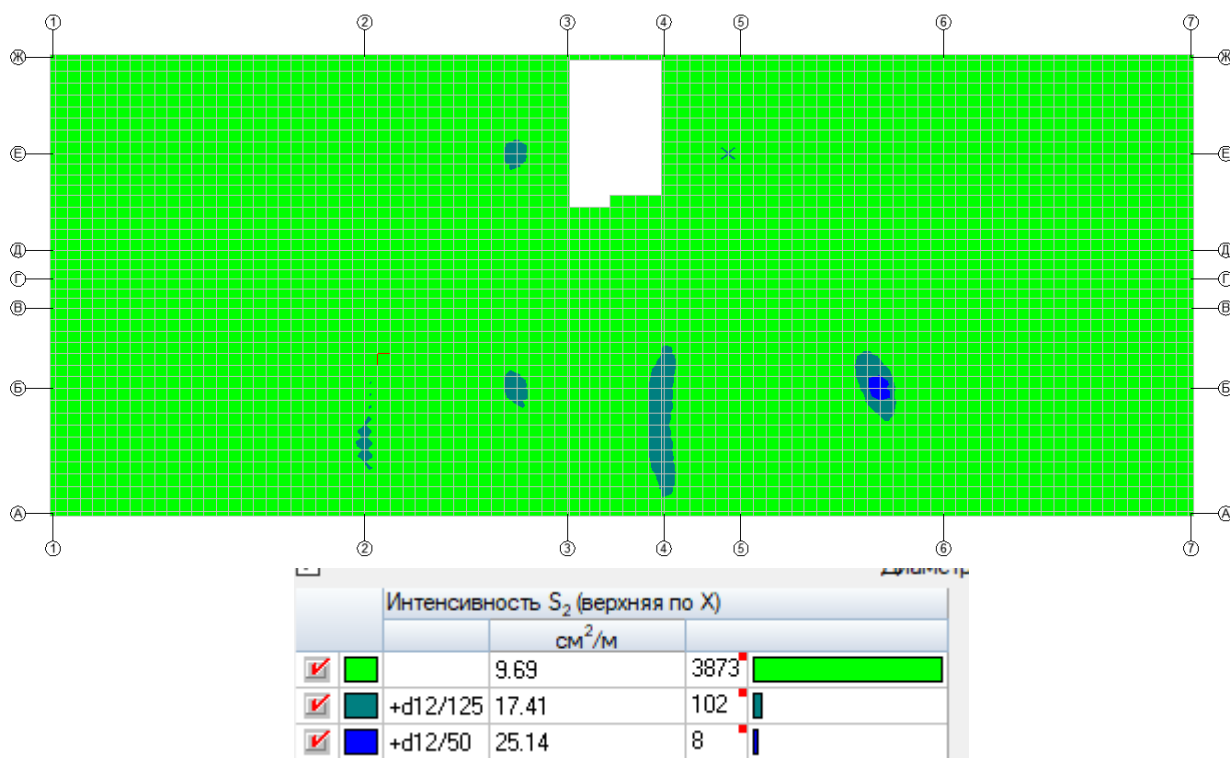


Рисунок 2.16 – Результат подбора арматуры верхней сетки по направлению оси X

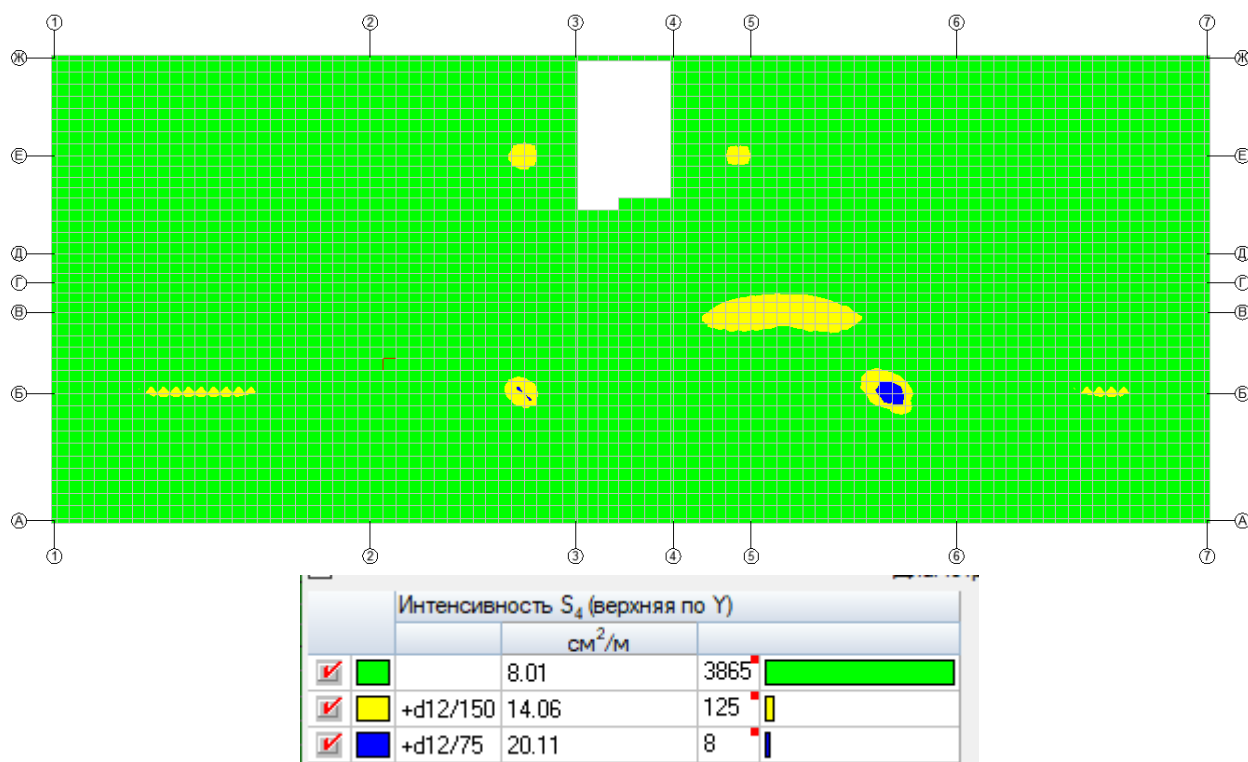


Рисунок 2.17 – Результат подбора арматуры верхней сетки по направлению оси Y

В результате расчета принимаю армирование:

1. Нижнее:

- по оси X (вдоль буквенных осей) – Ø12мм А500 с шагом 200 мм;

- по оси Y (вдоль цифровых осей) – Ø12мм А500 с шагом 200 мм;
2. Верхнее:
- по оси X (вдоль буквенных осей) – Ø12мм А500 с шагом 200 мм;
 - по оси Y (вдоль цифровых осей) – Ø12мм А500 с шагом 200 мм;
3. Для усиления плиты в местах вент. шахт конструктивно принимаю
арматурные стержни Ø12мм А500.

3 Проектирование фундаментов

3.1 Исходные данные

За условную отметку +0,000 м принята отметка чистого пола первого этажа. Отметка уровня земли составляет -0,375 м, отметка пола подвала -2.655 м.

В данной работе сравниваю ленточный фундамент на забивных сваях и ленточный фундамент на буронабивных сваях, на основе:

- инженерно-геологических изысканий;
- данных, характеризующих конструктивные и технологические особенности сооружения, нагрузок, действующих на фундамент и условия эксплуатации;
- технико-экономических сравнений вариантов проектных решений для принятия наиболее эффективного варианта.

Инженерно-геологический разрез по одной из скважин представлен на рисунке 3.1.

Физико-механические характеристики грунтов приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Физико-механические характеристики грунтов

№	Наименование	h, м	Плотность, т/м ³			Уд. вес, кН/м ³	Влажность			e	S _r	I _L	I _p	c, кПа	φ, град	E, МПа	R ₀ , кПа
			ρ	ρ _d	ρ _s		γ	W	W _L								
0	Почвенной растительный слой	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	Суглинок полутвердый просадочный	6,4	1,8	1,42	2,71	18,0	0,274	0,355	0,248	0,911	0,816	0,24	0,106	22,16	20,78	12,16	126
2	Суглинок тугопластичный непросадочный	6,0	1,89	1,50	2,71	18,9	0,256	0,309	0,22	0,406	0,837	0,406	0,088	39	24	32	278
3	Галечниковый грунт	0,8	2,09	1,62	2,78	20,9	0,305	0,306	0,249	0,715	1,0	-	-	-	-	-	-

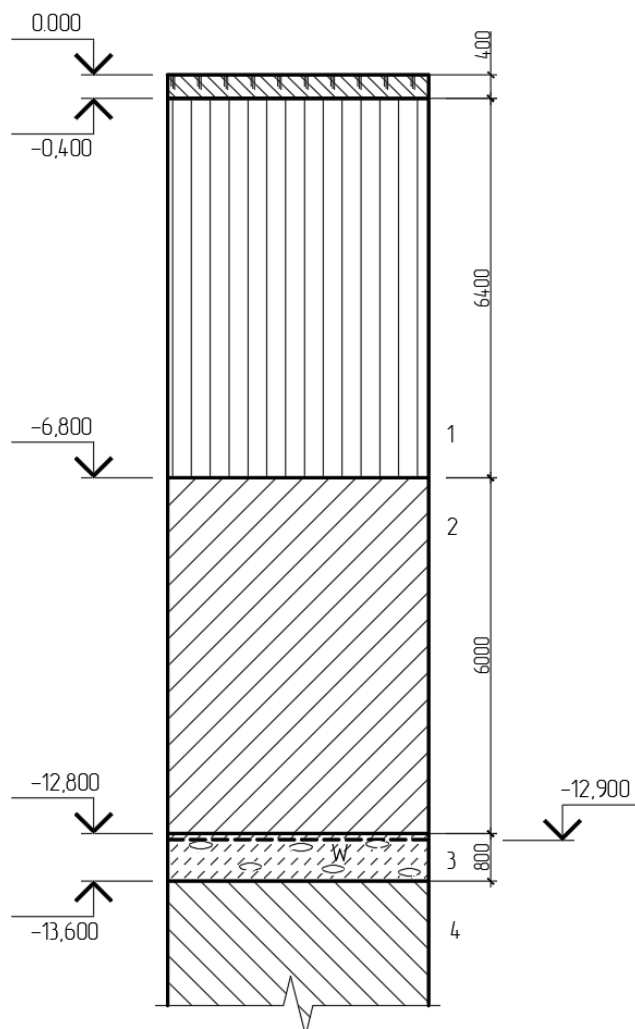


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологическая колонка

3.2 Определение нагрузок на фундамент

Сбор нагрузок на фундамент от наиболее нагруженной наружной стены, находящейся в осях А-В/3 приведен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Нагрузки на фундамент

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1. Покрытие			
1.1 Постоянные нагрузки			
Гидроизоляция 2 слоя $\rho = 4,5 \text{ кг/м}^2$;	0,045	1,3	0,585
Армированная цем.-песч. стяжка $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 50 \text{ мм}$	0,9	1,3	1,17
Разуклонка керамзитом $\rho = 850 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 200 \text{ мм}$	1,7	1,3	2,21
Утеплитель ТЕХНОРУФ Н ПРОМ $\rho = 120 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 200 \text{ мм}$	0,24	1,3	0,312

Окончание таблицы 3.2

Ж/б плита покрытия $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3; \delta = 200 \text{ мм}$	5	1,1	5,5
1.2 Временные нагрузки			
Снеговая нагрузка	1,0	1,4	1,4
Итого:	8,885		11,177
2. Междуэтажное перекрытие 2-3 этаж (см. п. 2.3.2)			
2.1 Постоянные нагрузки			
Конструкция пола	0,8	1,3	1,04
Ж/б плита перекрытия $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3; \delta = 200 \text{ мм}$	5	1,1	5,5
2.2 Временные нагрузки			
Эксплуатационная нагрузка на междуэтажное перекрытие	1,5	1,3	1,95
Итого на этаж:	7,3		8,49
Итого на 2 этажа:	14,6		16,98
3. Перекрытие над подвалом			
3.1 Постоянные нагрузки			
Цем.-песч. стяжка на растворе М150 $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3; \delta = 47 \text{ мм}$	0,846	1,2	1,01
Утеплитель пенополистирол $\rho = 35 \text{ кг/м}^3; \delta = 100 \text{ мм}$	0,035	1,2	0,042
Ж/б плита перекрытия $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3; \delta = 200 \text{ мм}$	5	1,1	5,5
3.2 Временные нагрузки			
Эксплуатационная нагрузка на междуэтажное перекрытие	1,5	1,3	1,95
Итого на этаж:	7,38		8,5
4. Собственный вес стен надземной части ($h = 7,05 \text{ м}$) кН/м			
Железобетон $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3; \delta = 160 \text{ мм}$	28,2	1,1	34,12
Итого:	28,2		34,12
5. Собственный вес стен подземной части в 1 точке ($h = 2,68 \text{ м}$) кН/м			
Железобетон $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3; \delta = 200 \text{ мм}$	13,4	1,1	14,74
Итого:	13,4		14,74

За расчетный участок принимаю полосу фундамента длиной 1 м.

Нагрузка от плит перекрытий/покрытия равна половине пролета. Для расчета выбираю вариант с наибольшими пролетами. Грузовая площадь составит:

$$A = \frac{5,5}{2} \cdot 1 + \frac{2,2}{2} \cdot 1 = 3,85 \text{ м}^2, \quad (3.1)$$

Нагрузка от покрытия:

$$N_{\text{кр}} = 11,177 \cdot 3,85 = 43,03 \text{ кН}. \quad (3.2)$$

Нагрузка от междуэтажных и подвального перекрытий:

$$N_{\text{пр}} = (16,98 + 8,5) \cdot 3,85 = 98,1 \text{ кН.} \quad (3.3)$$

Нагрузка от стен:

$$N_{\text{ст}} = (34,12 + 14,74) \cdot 1 = 48,86 \text{ кН.} \quad (3.4)$$

Суммарная нагрузка на фундамент:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{кр}} + N_{\text{пр}} + N_{\text{ст}} = 43,03 + 98,1 + 48,86 = 190 \text{ кН.} \quad (3.5)$$

3.3 Определение глубины заложения фундамента

Глубина заложения фундамента принимаем как наибольшую из следующих трех условий:

- конструктивных требований;
- глубины промерзания пучинистых грунтов;
- инженерно-геологических условий.

Расчетная глубина промерзания определяется по формуле:

$$d_f = d_{fn} \cdot k_h, \quad (3.6)$$

где d_{fn} – нормативная глубина промерзания;

k_h – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима здания, $k_h = 0,5$.

Глубина промерзания:

$$d_f = 2,12 \cdot 0,5 = 1,06 \text{ м.}$$

Грунт не является пучинистым.

В здании имеется подвал. Отметка пола подвала -2,655 м. Назначаем глубину заложения фундамента в соответствии с конструктивными особенностями здания 3,135 м. Таким образом ростверк заглубляется в 1-й слой – суглинок просадочный, отметка подошвы фундамента составит -3,135 м.

3.4 Проектирование ленточного свайного фундамента на забивных сваях

В рамках данного пункта принимаю:

- ленточный монолитный ростверк на забивных сваях под стены здания.

3.4.1 Определение несущей способности у забивной сваи

Глубину заложения ростверка d_p принимаю $-3,135$ м от уровня чистого пола. Высоту ростверка принимаю $h_p = 0,3$ м. Отметку головы сваи принимаю на $0,25$ м выше подошвы ростверка $-2,885$, при этом верх сваи разбивается на $0,2$ м с выпуском арматуры. В качестве несущего слоя для свай выбираю суглинок тугопластичный, залегающий с отметки $-6,800$ м. Принимаю сваи длиной 6 м (С60.30); отметка низа сваи составит $-8,855$ м, а заглубление в суглинок тугопластичный $-1,710$ м.

Данные для расчета несущей способности сваи приведены в рисунке 3.2.

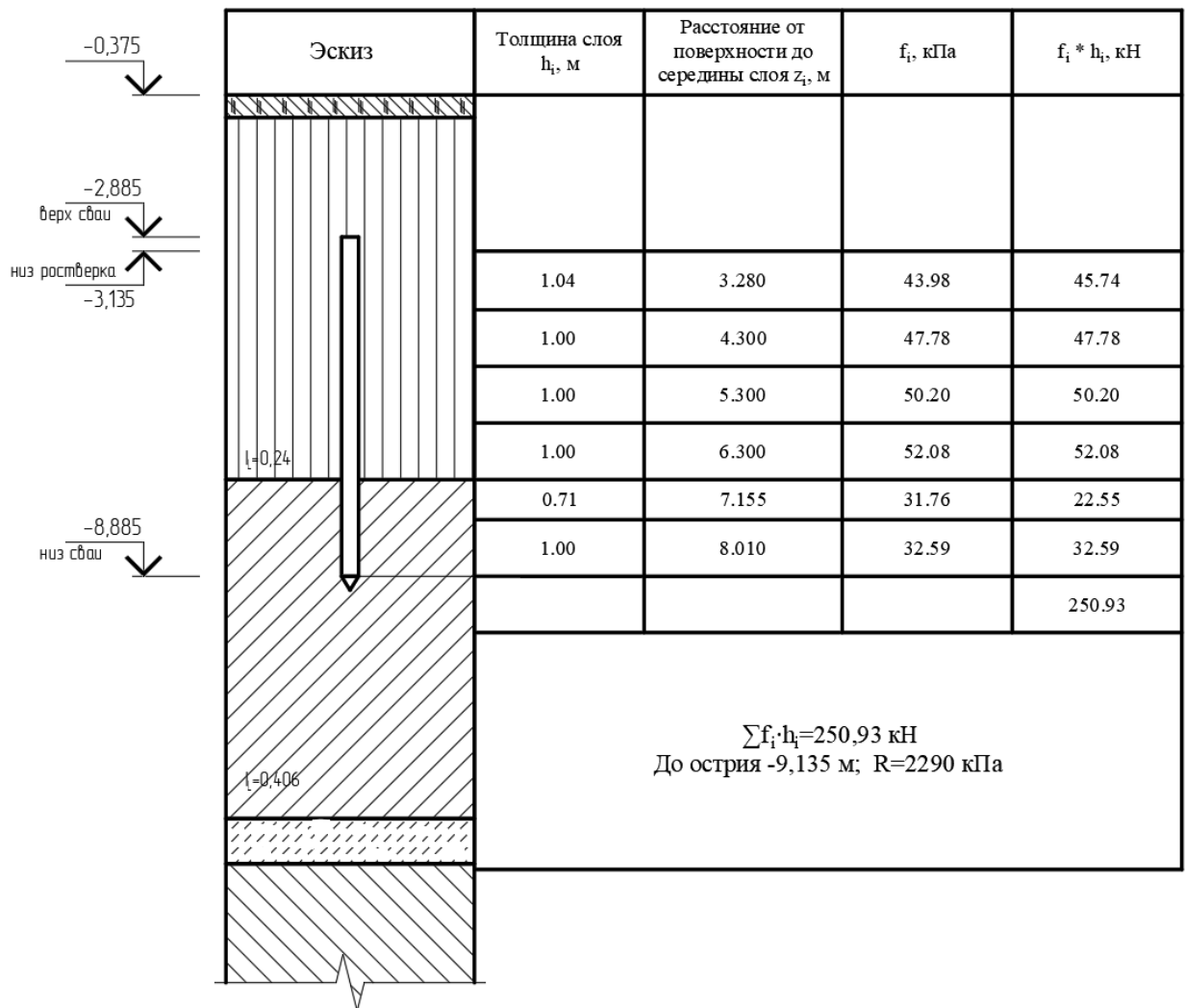


Рисунок 3.2 – Данные для расчета несущей способности забивной сваи

3.4.2 Определение несущей способности у забивной сваи

Несущая способность сваи определяется по формуле

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{cf} \cdot \sum (f_i \cdot h_i)) \quad (3.7)$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте;

γ_{cR} – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;
 A – площадь поперечного сечения сваи;
 u – периметр поперечного сечения сваи;
 γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи;
 f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах i –го слоя грунта;
 h_i – толщина i –го слоя грунта.

Несущая способность сваи:

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 2290 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1 \cdot 250,93) = 507,216 \text{ кН.}$$

Расчетная нагрузка, допускаемая на сваю, определяется по формуле

$$N_{\text{св.р}} \leq \frac{\gamma_0 F_d}{\gamma_n \gamma_k}, \quad (3.8)$$

где $N_{\text{св}}$ – расчетная нагрузка на сваю от здания;
 F_d – несущая способность свай;
 γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности сваи, принимается равным 1,4.

Допускаемая нагрузка на сваю, согласно расчету, составит:

$$N_{\text{св.р}} \leq 507,216 \cdot \frac{1,15}{1,4 \cdot 1,15} = 362,3 \text{ кН (нормативно 300 ... 500 кН).}$$

3.4.3 Определение шага свай в фундаменте и размещение их в фундаменте

Шаг свай в фундаменте определяется по формуле:

$$a = \frac{\frac{F_d \gamma_0}{\gamma_n \gamma_k} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{\text{св}}}{N_i + 1,1 \cdot 0,7 \cdot d_p \cdot \gamma_{\text{ср}}} = \frac{N_{\text{св.р}} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{\text{св}}}{N_i + 1,1 \cdot 0,7 \cdot d_p \cdot \gamma_{\text{ср}}}, \quad (3.9)$$

где N_i – погонная нагрузка на рядовой фундамент, кН/м;
 F_d – тоже что и в формуле (3.8);
 γ_0 – тоже что и в формуле (3.8);
 γ_n – тоже что и в формуле (3.8);
 γ_k – тоже что и в формуле (3.8);
 d_p – глубина заложения ростверка, м;
 $\gamma_{\text{ср}}$ – среднее значение удельного веса грунта и ростверка на его обрезах, кН/м³;
 $g_{\text{св}}$ – масса сваи.

Погонная нагрузка на рядовой фундамент:

$$N_i = N_{\text{общ}} + h_p \cdot b_p \cdot \gamma_{\text{ср}}, \quad (3.10)$$

где $N_{\text{общ}}$ – нагрузка от вышележащих конструкций;

h_p – высота ростверка, м;

$\gamma_{\text{ср}}$ – тоже что и в формуле (3.9);

b_p – ширина ростверка, м.

Ширину ростверка принимают в зависимости от толщины стен, свесы ростверка со свай должны составлять не менее 100 мм. Принимаем ширину ростверка $b_p = 0,8$ м.

$$N_i = 190 + 0,3 \cdot 0,8 \cdot 18,9 = 194,536 \text{ кН.}$$

$$a = \frac{362,3 - 1,1 \cdot 10 \cdot 1,38}{194,536 + 1,1 \cdot 0,7 \cdot 3,135 \cdot 18,9} = 1,73 \text{ м.}$$

Принимаю шаг свай от 0,9 м (3d) до 1,7 м, размещение однорядное.

Принимаю ширину ростверка 800 мм, высоту 300 мм.

3.4.4 Конструирование монолитного ростверка

Размеры сечения ростверка приняты 800x300 мм, нагрузка на ростверк $N_p = 194,536$ кН. Для изготовления ростверка принимаем бетон класса В25 по прочности.

Рассчитывается ленточный ростверк на изгиб, как многопролетная балка с опорами на связях. Опорный и пролетный момент определяются по формулам:

$$M_{\text{оп}} = \frac{N_p \cdot L_p^2}{12}, \quad (3.11)$$

$$M_{\text{пр}} = \frac{N_p \cdot L_p^2}{24}, \quad (3.12)$$

где $N_p = N_i$ – расчетная нагрузка на ростверк, кН;

L_p – расчетная величина пролета, м.

$$L_p = 1,05 \cdot (a - d_{\text{св}}), \quad (3.13)$$

где a – шаг свай, м;

$d_{\text{св}}$ – сторона сечения свай, м.

$$L_p = 1,05 \cdot (1,7 - 0,3) = 1,47 \text{ м;}$$

$$M_{\text{оп}} = \frac{194,536 \cdot 1,47^2}{12} = 35,03 \text{ кНм.}$$

$$M_{\text{пр}} = \frac{194,536 \cdot 1,47^2}{24} = 17,5 \text{ кНм.}$$

Площадь рабочей арматуры определяется по формуле:

$$A_s = \frac{M_{\text{пр}}}{\xi \cdot h_{\text{ор}} \cdot R_s}, \quad (3.14)$$

где $M_{\text{пр}}$ – пролетный момент, кНм;

ξ – коэффициент, зависящий от α_m ;

$h_{\text{ор}}$ – рабочая высота каждого сечения, м;

R_s – расчетное сопротивление арматуры, кН/м².

Коэффициент α_m определяется по формуле:

$$\alpha_m = \frac{M_{\text{оп}}}{b_p \cdot h_{\text{ор}}^2 \cdot R_b}, \quad (3.15)$$

где $M_{\text{оп}}$ – опорный момент, кНм;

b_p – ширина ростверка, м;

R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию кН/м².

$$\alpha_m = \frac{35,03}{0,8 \cdot 0,3^2 \cdot 18500} = 0,026.$$

$$A_s = \frac{17,5}{0,948 \cdot 0,3 \cdot 350000} = 0,000175 \text{ м}^2 = 0,175 \text{ см}^2.$$

По сортаменту принимаю для армирования сечения ростверка 8 арматурных стержней Ø12A400 с $A_s = 9,05 \text{ см}^2$ с шагом 225 мм (конструктивно). Для связи отдельных стержней применяются хомуты, диаметр принимаем конструктивно Ø10A240 с шагом 200 мм. Для связи ростверка со стеной используются арматурные выпуски длиной 1200 мм, диаметр принимаем конструктивно Ø12A400 с шагом 200 мм.

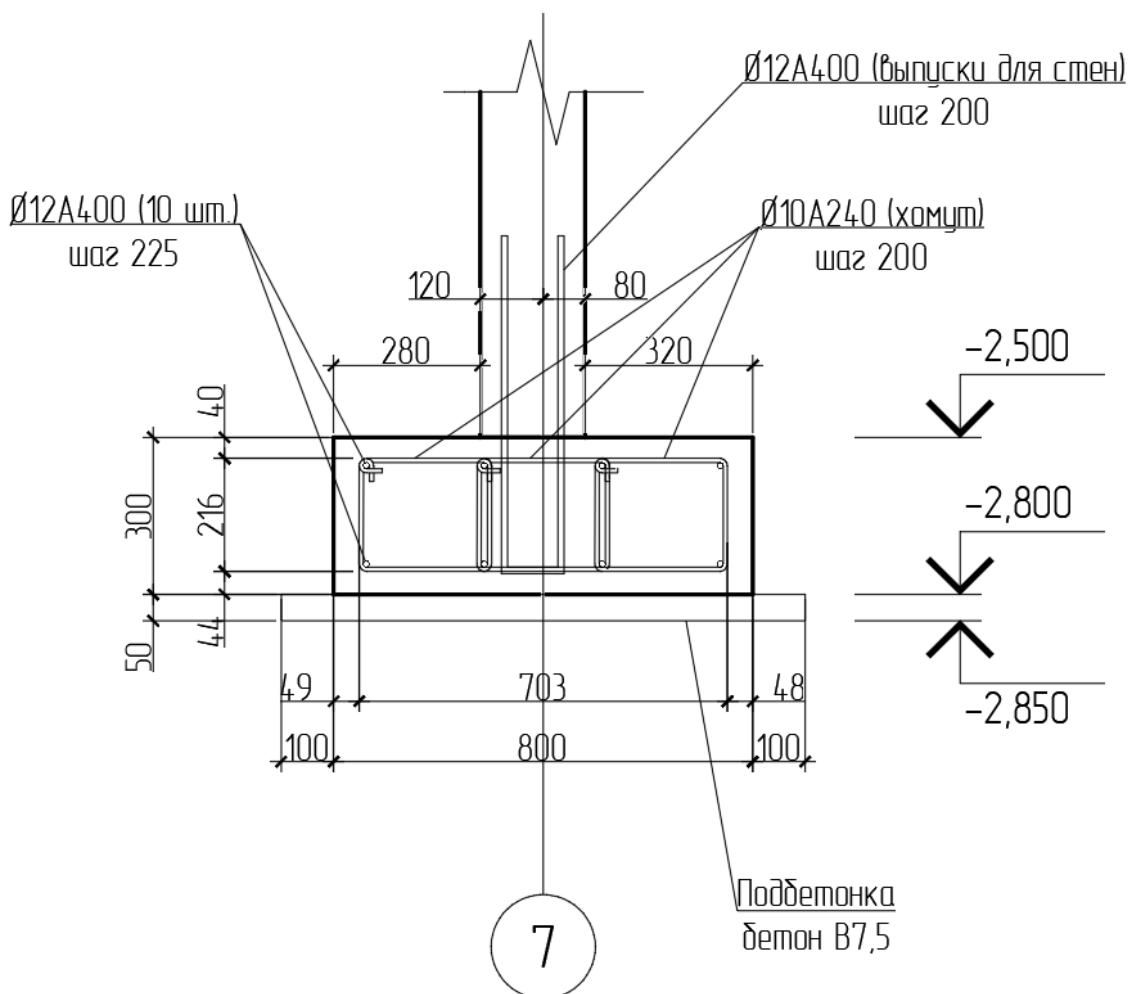


Рисунок 3.3 – Схема армирования ростверка

3.4.5 Выбор сваебойного оборудования. Назначение расчетного отказа

Чтобы рассчитать отказ, нужно предварительно выбрать молот, которым предпочтительно забивать сваи. Отношение массы ударной части молота m_4 к массе сваи m_2 ($m_2 = 1,6$ т) должно быть не менее 1,0 (как для грунтов средней плотности).

Принимаем дизель-молот трубчатый С-996: $m_1 = 3,65$ т, $m_4 = 1,8$ т, $E_d = 45,4$ кДж.

Отказ в конце забивки сваи определяется по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}, \quad (3.16)$$

где E_d – энергия удара;
 η – коэффициент, принимается равным 1500 кН/м;
 A – площадь поперечного сечения сваи;
 F_d – несущая способность сваи;
 m_1 – полная масса молота;
 m_2 – масса сваи;
 m_3 – масса наголовника.

Отказ в конце забивки сваи:

$$S_a = \frac{45,4 \cdot 1500 \cdot 0,09}{507,216 \cdot (507,216 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{3,65 + 0,2 \cdot (1,38 + 0,2)}{3,65 + 1,38 + 0,2} = 0,014 \text{ м} = 0,14 \text{ см.}$$

Отказ более 0,002 м, поэтому сваебойный молот (С-996) выбран верно.

3.5 Проектирование ленточного свайного фундамента на буронабивных сваях

В рамках данного пункта принимаю:

- ленточный монолитный ростверк на буронабивных сваях под стены здания.

3.5.1 Определение несущей способности у буронабивной сваи

Глубину заложения ростверка и отметку головы буронабивной сваи принимаю такими же, как и у забивной сваи. Длину сваи в первом приближении принимаю – 6м; отметка низа сваи составит –8,855 м, а заглубление в суглинок тугопластичный –1,710м.

Данные для расчета несущей способности сваи приведены в рисунке 3.4.

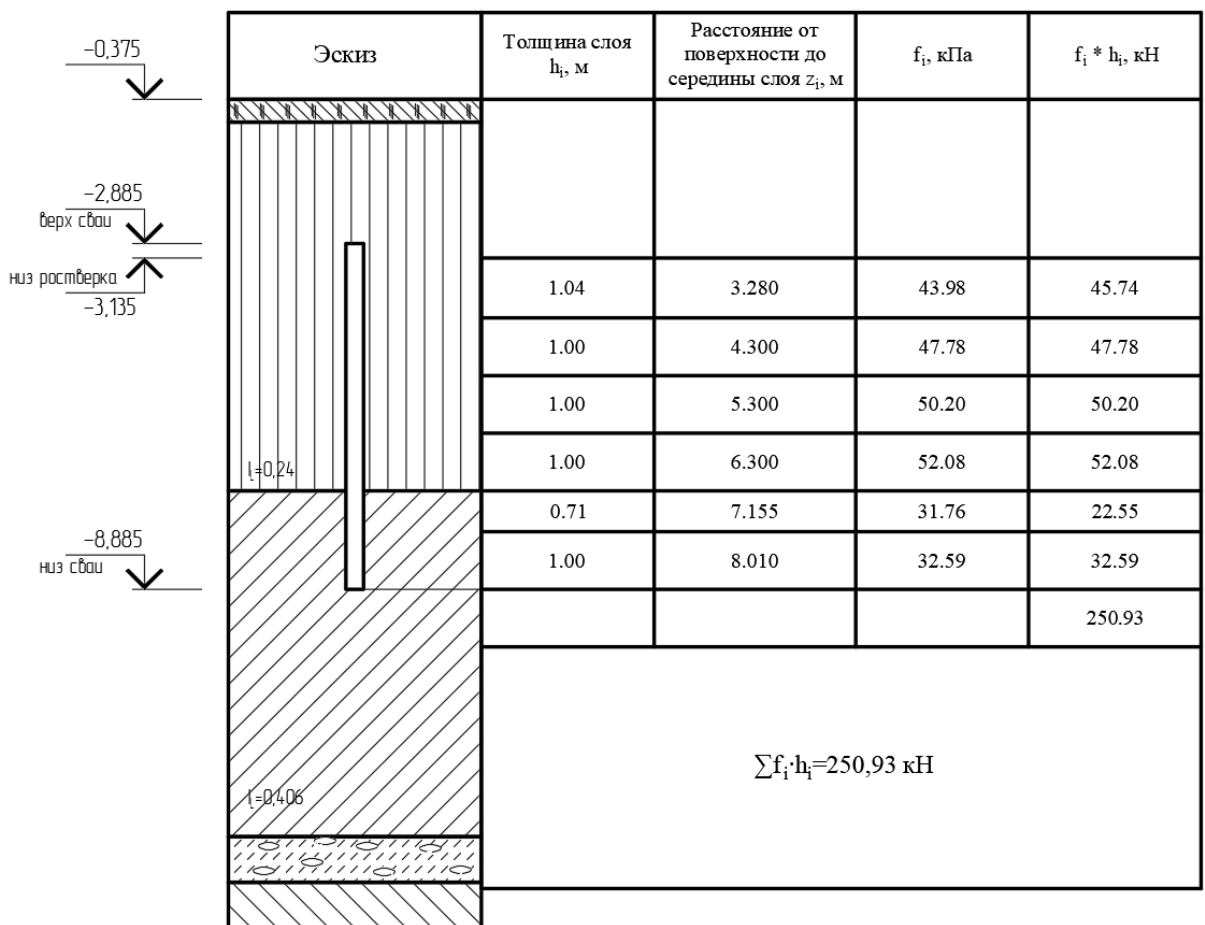


Рисунок 3.4 – Данные для расчета несущей способности буронабивной сваи

3.5.2 Определение несущей способности у буронабивной сваи

Несущая способность сваи определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{cf} \cdot \sum (f_i \cdot h_i)) \quad (3.18)$$

где $\gamma_c, \gamma_{cR}, A, u, \gamma_{cf}, f_i, h_i$ – то же, что в формуле 3.4;

γ_{cf} – коэффициент условия работы по боковой поверхности сваи, принимаемый для буровых свай, бетонируемых жесткими бетонными смесями, равный 0,8;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом буронабивной сваи, определяемое по формуле;

$$R = 0,75 \cdot \alpha_4 (\alpha_1 \cdot \gamma'_I \cdot d + \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \gamma_I \cdot h), \quad (3.19)$$

где $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ – безразмерные коэффициенты, принимаемые по [27, табл.7.7] в зависимости от расчетного значения угла внутреннего трения грунта основания, принимаемого с введением понижающего коэффициента 0,9;

γ'_I – расчетное значение удельного веса грунта, кН/м³, в основании сваи;

γ_I – осредненное по слоям расчетное значение удельного веса грунтов, расположенных выше нижнего конца сваи;

h – глубина заложения нижнего конца сваи относительно уровня земли;

$$R = 0,75 \cdot 0,325 (11,05 \cdot 18,9 \cdot 0,3 + 21,7 \cdot 0,51 \cdot 18,0 \cdot 8,885) = 417 \text{ кН},$$

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,3^2}{4} = 0,07065 \text{ м}^2. \quad (3.20)$$

$$u = 2\pi \frac{d}{2} = 2 \cdot 3,14 \frac{0,3}{2} = 0,942 \text{ м}. \quad (3.21)$$

Несущая способность сваи:

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 417 \cdot 0,07065 + 0,942 \cdot 0,8 \cdot 250,93) = 218,6 \text{ кН}.$$

Расчетная нагрузка, допускаемая на сваю, определяется по формуле 3.5.

$$N_{\text{св.р}} \leq 218,6 \cdot \frac{1,15}{1,4 \cdot 1,15} = 156,1 \text{ кН}.$$

3.5.3 Определение шага свай в фундаменте и размещение их в фундаменте

Шаг свай в фундаменте определяется по формуле:

$$a = \frac{\frac{F_d \gamma_0}{\gamma_n \gamma_k} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}}{N_i + 1,1 \cdot 0,7 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}} = \frac{N_{св.р} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}}{N_i + 1,1 \cdot 0,7 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}}, \quad (3.9)$$

где N_i – погонная нагрузка на рядовой фундамент, кН/м;
 F_d – тоже что и в формуле (3.8);
 γ_0 – тоже что и в формуле (3.8);
 γ_n – тоже что и в формуле (3.8);
 γ_k – тоже что и в формуле (3.8);
 d_p – глубина заложения ростверка, м;
 $\gamma_{ср}$ – среднее значение удельного веса грунта и ростверка на его обрезах, кН/м³;

$g_{св}$ – масса сваи.

Погонная нагрузка на рядовой фундамент:

$$N_i = N_{общ} + h_p \cdot b_p \cdot \gamma_{ср}, \quad (3.10)$$

где $N_{общ}$ – нагрузка от вышележащих конструкций;

h_p – высота ростверка, м;

$\gamma_{ср}$ – тоже что и в формуле (3.9);

b_p – ширина ростверка, м.

Ширину ростверка принимают в зависимости от толщины стен, свесы ростверка со свай должны составлять не менее 100 мм. Принимаем ширину ростверка $b_p = 0,8$ м.

$$N_i = 190 + 0,3 \cdot 0,8 \cdot 18,9 = 194,536 \text{ кН.}$$

$$a = \frac{156,1 - 1,1 \cdot 10 \cdot 3,14 \cdot \frac{0,3^2}{2} \cdot 6,0 \cdot 2,5}{194,536 + 1,1 \cdot 0,7 \cdot 3,135 \cdot 18,9} = 0,6 \text{ м.}$$

Т.к. полученное расстояние меньше минимально ($3d = 0,9$ м), меняю конфигурацию. Увеличиваю длину сваи до 9м, а ее диаметр до 0,35 м.

$$R = 0,75 \cdot 0,325(11,05 \cdot 18,9 \cdot 0,3 + 21,7 \cdot 0,51 \cdot 18,0 \cdot 11,885) = 592,4 \text{ кН,}$$

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,35^2}{4} = 0,096 \text{ м}^2. \quad (3.20)$$

$$u = 2\pi \frac{d}{2} = 2 \cdot 3,14 \cdot \frac{0,35}{2} = 1,099 \text{ м.} \quad (3.21)$$

Несущая способность сваи:

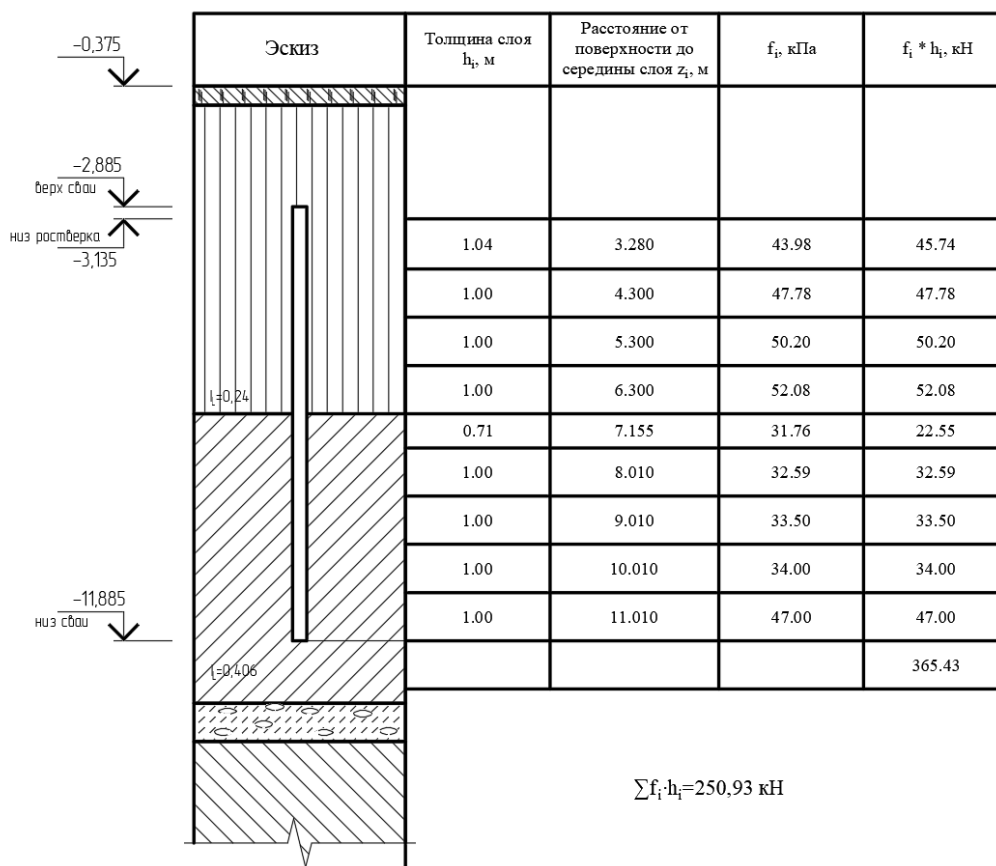


Рисунок 3.5 – Данные для расчета несущей способности свай

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 592,4 \cdot 0,096 + 1,099 \cdot 0,8 \cdot 365,43) = 378,15 \text{ кН.}$$

Расчетная нагрузка, допускаемая на сваю, определяется по формуле 3.5.

$$N_{\text{св.р}} \leq 378,15 \cdot \frac{1,15}{1,4 \cdot 1,15} = 270,1 \text{ кН.}$$

$$a = \frac{270,1 - 1,1 \cdot 10 \cdot 3,14 \cdot \frac{0,35^2}{2} \cdot 9,0 \cdot 2,5}{194,536 + 1,1 \cdot 0,7 \cdot 3,135 \cdot 18,9} = 1,02 \text{ м}$$

Принимаю шаг буронабивных свай 1,0 м.

Принимаю ширину ростверка 800 мм, высоту 300 мм.

3.5.4 Конструирование монолитного ростверка

Размеры сечения ростверка приняты 800x300 мм, нагрузка на ростверк $N_p = 194,536$ кН. Для изготовления ростверка принимаем бетон класса В25 по прочности.

Рассчитывается ленточный ростверк на изгиб, как многопролетная балка с опорами на связях. Опорный и пролетный момент определяются по формулам:

$$L_p = 1,05 \cdot (1,0 - 0,35) = 0,735 \text{ м;}$$

$$M_{\text{оп}} = \frac{194,536 \cdot 0,735^2}{12} = 8,75 \text{ кНм.}$$

$$M_{\text{пр}} = \frac{194,536 \cdot 0,735^2}{24} = 4,38 \text{ кНм.}$$

Площадь рабочей арматуры:

$$\alpha_m = \frac{8,75}{0,8 \cdot 0,3^2 \cdot 18500} = 0,0065.$$

$$A_s = \frac{4,38}{0,948 \cdot 0,3 \cdot 350000} = 0,000044 \text{ м}^2 = 0,44 \text{ см}^2.$$

По сортаменту принимаю для армирования сечения ростверка 8 арматурных стержней (конструктивно) Ø12А400 с $A_s = 9,05 \text{ см}^2$. Для связи отдельных стержней применяются хомуты, диаметр принимаем конструктивно Ø10А240 с шагом 200 мм. Для связи ростверка со стеной используются арматурные выпуски длиной 1200 мм, диаметр принимаем конструктивно Ø12А400 с шагом 200 мм.

3.6 Техничко-экономическое сравнение вариантов

Техничко-экономическое сравнение вариантов фундаментов производим исходя их стоимости и трудоемкости. Сравнительный анализ приведен в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Сравнение вариантов

№ расценок	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем м	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-ч	
				Ед.	Всего	Ед.	Всего
Фундамент на забивных сваях							
05.1.05.16-0058	Стоимость сваи С60.30-7,8	шт	152	871,45	132460	–	–
ФЕР 05-01-002-02	Погружение дизель-молотом копровой установки на базе экскаватора ж/б свай до 6 м в грунты группы 2	м ³	0,54х 104= 56,16	582,11	32691,3	4,27	239,8
ФЕР 05-01-010-01	Вырубка бетона из свай площадью сечения площадью до 0,1 м ²	шт	104	73,44	7637,76	1,4	145,6
ФЕР 06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100 м ³	0,1265	58585	7411	180	22,77
ФЕР 06-01-001-06	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м ³	100 м ³	0,6261	98010	61364	610,06	381,96

Окончание таблицы 3.3

ФССЦ 08.4.03.04- 0001	Сталь арматурная, горячекатаная, класс А-I, А- II, А-III	т	7.881	5650	44527.6	–	–
ИТОГО					286090		790,06
Фундамент на буронабивных сваях							
ФЕР 05-01- 029-01	Устройство ж/б буронабивных свай с бурением скважин шнековым способом в грунтах 2 группы, длина свай до 12 м	м ³	250х 0,865= 216,25	344,25	74444	2,77	599
ФССЦ 04.1.02.05- 0009	Смеси бетонные тяжелого конструкционного бетона В25	м ³	250х 0,865= 216,25	725,69	156930	–	–
ФЕР 06-01- 001-01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100 м ³	0,1265	58585	7411	180	22,77
ФЕР 06-01- 001-06	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м ³	100 м ³	0,6261	98010	61364	610,06	381,96
ФССЦ 08.4.03.04- 0001	Сталь арматурная, горячекатаная, класс А-I, А- II, А-III	т	15,695	5650	88767,7	–	–
ИТОГО					388916		1003

Расчет стоимости возведения обоих видов фундамента показал, что возведение ленточного монолитного ростверка на забивных сваях на 23% дешевле.

Расчет трудоемкости возведения обоих видов фундамента показал, что возведение ленточного монолитного ростверка на буронабивных сваях на 26% трудозатратнее и займет больше времени.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что более экономичным вариантом является возведение ленточного монолитного ростверка на забивных сваях С60.30, поэтому предпочтение отдаем именно ему.

4 Технология строительного производства.

4.1 Область применения

В настоящей Технологической карте приведены указания по организации и технологии производства работ при возведении монолитного железобетонного каркаса надземной части здания выше отм. 0,000 жилого многоквартирного дома в с. Ирбейское, Красноярского края.

Данная карта предназначена для нового строительства.

Объемы работ, при которых следует применять данную технологическую карту:

- монолитных ж/б стен толщиной 160 мм – 228,75 м³;
- монолитных ж/б перекрытий, покрытий толщиной 200 мм – 202,6 м³;

В технологической карте используются следующие материалы:

- бетон марки В25 – 437,8 м³;
- арматура марки А400 – 35,19 т;
- комплект щитовой опалубки стен «Крамос» – 135 м²;
- ламинированная фанера – 510 м²;
- комплект стоек телескопических с унивилками «Крамос» – 355 шт;
- балки швеллерные – 1650 п.м.;

Работы выполняются в одну смену.

Работы выполняются в нормальных условиях в летний период.

4.2 Общие положения

Карта разработана в соответствии с методическими указаниями по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006 с учетом требований:

- СП 48.13330.2019 «Организация строительства»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СП 52-103-2007 «Железобетонные монолитные конструкции зданий»;
- СП 63.13330.2018 "Бетонные и железобетонные конструкции";
- ГОСТ 34329-2017 "Опалубка. Общие технические условия";
- ГОСТ 7473-2010 "Смеси бетонные. Технические условия";
- Постановление от 23 июля 2001 года N 80 О принятии строительных норм и правил Российской Федерации "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования";
- Постановление от 17 сентября 2002 года N 123 О принятии строительных норм и правил Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
- Приказ Минтруда России от 11.12.2020 N 883н Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте.

4.3 Организация и технология выполнения работ

В состав работ по возведению монолитного каркаса здания входят:

– возведение вертикальных несущих конструкций:

– возведение плит перекрытий и покрытия.

Они в свою очередь состоят из комплекса работ:

– подготовительные работы;

– основные работы (арматурные работы, опалубочные, укладка бетона);

– завершающие работы (уход за бетоном, разборка опалубки).

4.3.1 Подготовительные работы

Согласно требованиям [39] до начала цикла основных работ по возведению монолитного каркаса необходимо выполнить ряд подготовительных работ:

– назначить лица, ответственные за качественное и безопасное производство работ;

– проверить качество монолитного железобетонного каркаса, расположенного ниже поверхности земли (соблюдение отметок, разбивки осей, правильность устройства температурно-усадочных швов), наличие и качество выпусков арматуры;

– оградить место производства работ;

– обозначить и оборудовать места стоянки и работы грузоподъемных механизмов, автобетононасосов и другой техники;

– оборудовать площадки складирования материалов и конструкций;

– доставить в зону производства работ необходимые инструменты, монтажные приспособления, инвентарь, материалы и пр.;

– выполнить геодезическую разбивку с выносом осей на местности, закрепление вертикальных отметок на временны реперах.

4.3.2 Основные работы

1. Опалубочные работы

В качестве опалубочных систем использовать решения инвентарных опалубок от компании «Крамос». На строительную площадку опалубки поставлять в виде комплектов, в которые входит набор щитов, элементы креплений, поддерживающие и вспомогательные устройства.

Для участков монолитных ж/б стен применять мелкощитовую опалубку; для перекрытий – крупнощитовую.

Перед началом работ проверить комплектность и целостность элементов опалубки, зачистить внутреннюю поверхность от грязи, наледи и прочего. Покрыть внутреннюю часть опалубки антиадгезионным составом, для уменьшения сцепления бетона с последней. Проверить выпуски арматуры из нижележащих конструкций, зачистить место установки опалубки от грязи, пыли.

Стены:

1. Произвести строповку щитов опалубки и подать их на место установки. Установку начинать с угловых элементов.

2. Смонтировать щиты с одной стороны стены в проектном положении при помощи подкосов, соединить замками, произвести выверку вертикальности.

3. Установить проеомообразовыватели по проекту.
4. Установить арматуру.
5. Смонтировать щиты опалубки со второй стороны стены при помощи подкосов, произвести выверку вертикальности.
6. Оснастить рабочее место навесными подмостями по необходимости, закрепив их к опалубке (рис. 4.1).

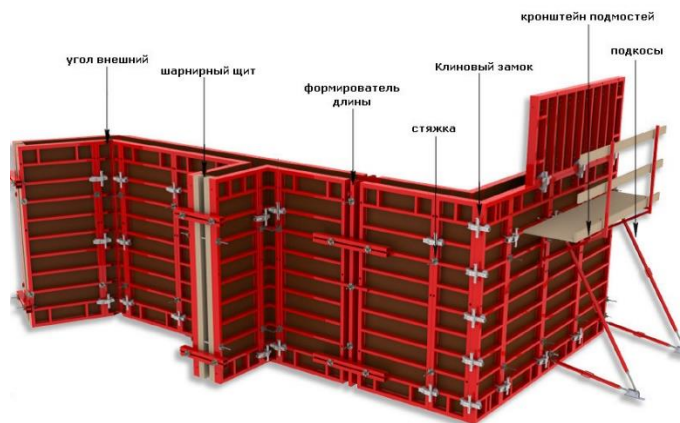


Рисунок 4.1 – Крупнощитовая опалубка стен с подмостями

Перекрытия:

1. На момент установки опалубки перекрытия опалубки стен должны быть демонтированы, составлены акты приемки ответственных конструкций.
2. Разметить на поверхности перекрытия предыдущего этажа места установки телескопических стоек.
3. Доставить на место производства работ телескопические стойки, треноги.
4. Установить стойки с треногами в проектное положения, смонтировать унивилки.
5. Доставить на место производства работ балки, смонтировать главные балки с унивилками, уложить второстепенные балки поверх главных.
6. Уложить фанерные листы палубы по второстепенным балкам, закрепить. Проверить выпуски арматуры стен.
7. Установить торцевую опалубку.
8. Установить по периметру опалубки инвентарного ограждения для обеспечения безопасного выполнения работ.
9. Заделать щели паклей.

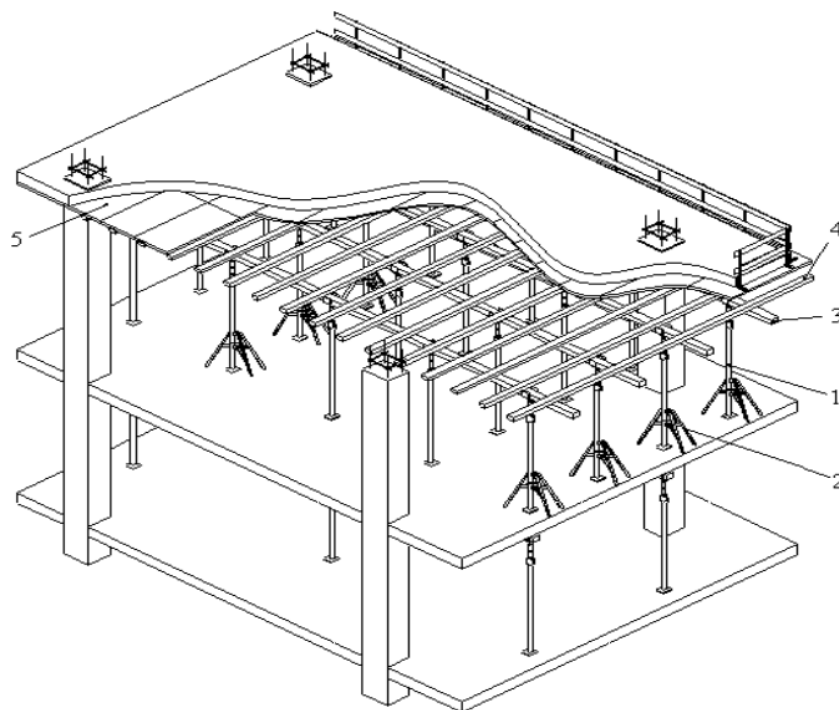


Рисунок 4.2 – Схема опалубки перекрытия на основе телескопических стоек
 1 – телескопическая стойка; 2 – тренога; 3 – несущая балка; 4 – распределительная балка; 5 – палуба

2. Арматурные работы

Стены:

1. Произвести укрупнительную сборку арматурного каркаса в местах укрупнительной сборки, застроповать и подать к месту установки.

2. Одновременно с армированием устанавливать инвентарные проемообразователи, смазанные антиадгезионными составами (рис. 4.3).



Рисунок 4.3 – Инвентарные проемообразователи

3. Закрепить каркас к выпускам арматуры нижележащих конструкций.

Перекрытия:

1. Строповать и поставлять к месту установки арматурные каркасы и отдельные арматурные стержни в связках.

2. Установить инвентарные фиксаторы для обеспечения нижнего защитного слоя бетона.

3. Варить нижние арматурные сетки и отдельные стержни, установить каркасы в соответствии с проектом.

4. Установить арматурные «лягушки» по площади перекрытия и варить верхнюю арматурную сетку и отдельные стержни.

5. Проверить выпуски арматуры нижележащих конструкций, приварить сетки к ним.

3. Бетонные работы

Доставку бетонной смеси на объект выполнять с использованием автобетоносмесителей. Подачу бетона в конструкции вести при помощи автобетононасоса.

На момент бетонирования опалубки должны быть смонтированы, составлены акты приемки ответственных работ.

Стены:

1. Подать бетонную смесь в стеновую опалубку при помощи поворотного бункера. Высота сброса бетона не более 4,5м.

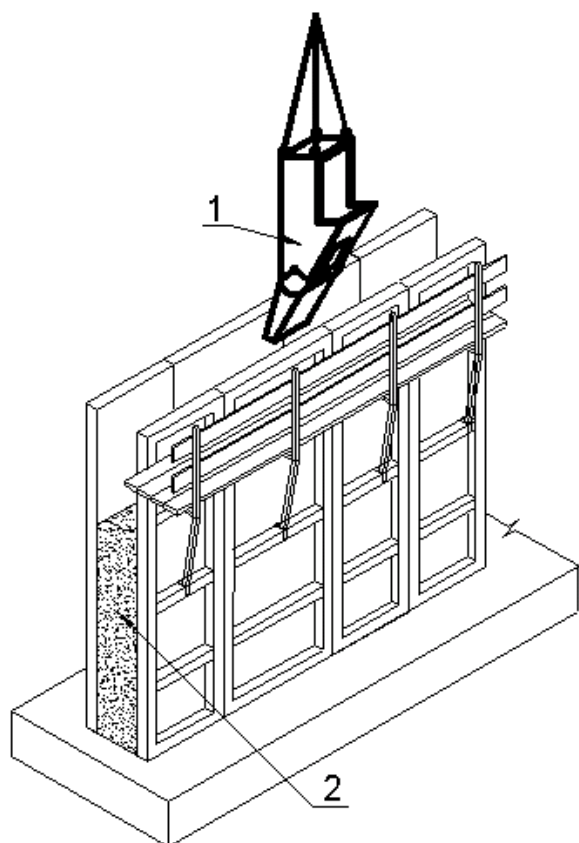


Рисунок 4.4 – Бетонирование стен при помощи поворотного бункера
1 – поворотный бункер; 2 – уложенная бетонная смесь

2. При помощи глубинного вибратора произвести уплотнение бетонной смеси, погружая его на 10 см в свежеложенный слой. При этом вибратор не должен касаться арматуры и закладных элементов.

3. Бетонирование вести послойно, не допуская схватывания предыдущих слоев, до заливки новых. Верхняя кромка бетона должна находиться на 5 см ниже верха опалубки.

4. Распалубку производить не ранее чем через 5-7 дней, после набора бетоном 50-70% процентов прочности.

Перекрытия:

1. Подать бетонную смесь в опалубку перекрытия при помощи автобетононасоса (рис. 4.5) с высоты не более 1 м, равномерно распределить ее по площади.

2. При помощи площадного вибратора произвести уплотнение бетонной смеси. При этом вибратор не должен касаться арматуры и закладных элементов.

3. Бетонирование вести послойно, не допуская схватывания предыдущих слоев, до заливки новых. Верхняя кромка бетона должна находиться на 5 см ниже верха опалубки.

4. Распалубку после набора бетоном 80% процентов прочности.

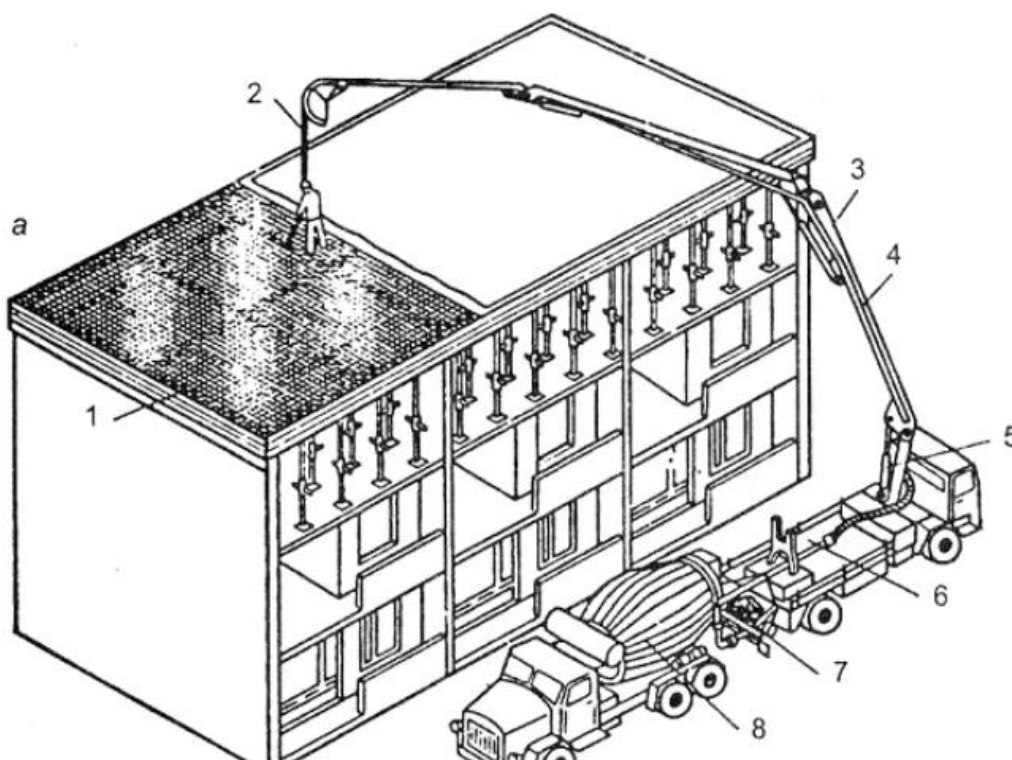


Рисунок 4.5 - Бетонирование перекрытий при помощи автобетононасоса
1 – Уложенная бетонная смесь; 2 – рукав; 3 – шарнирная стрела; 4 – бетоновод; 5 – гидроцилиндр; 6 – автобетононасос; 7 – приемный бункер; 8 – автобетоносмеситель;

4.3.3 Заключительные работы

Демонтаж опалубки стен производить в следующей последовательности:

1. Застроповать элементы.

2. Снять замки, отсоединить конструкции опалубки.
3. Поднять опалубку, очистить от бетона и перенести к месту следующей установки или на склад.
4. Аналогично демонтировать проеомобразовыватели.
Демонтаж опалубки перекрытий производить в следующей последовательности:
 1. Разобрать опалубку в местах проемов.
 2. Убрать промежуточные стойки.
 3. Уменьшить длину основных телескопических стоек, опустив балки на 5-10 см.
 4. Снять листы фанеры при помощи специальных приспособлений и опустить их.
 5. Собрать весь инвентарь в контейнер и перенести к месту следующей установки или на склад.

4.4 Требования к качеству работ

Контроль качества материалов, изделий и выполнения строительно-монтажных работ в данной технологической карте выполнен в соответствии с – СП 48.13330.2019 «Организация строительства», раздел 9 «Обеспечение качества готовой строительной продукции (строительный контроль, надзор, научно-техническое сопровождение изысканий, проектирования, строительства)»;

– СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», раздел 5 «Бетонные работы», раздел 10 «Сварка монтажных соединений строительных конструкций».

Контроль качества работ должен включать *входной контроль* рабочей документации, конструкций, материалов и оборудования; *операционный контроль* выполнения отдельных операций и *приемочный контроль* выполненного каркаса.

Контроль прочности бетона производить по результатам испытания специально изготовленных или отобранных из конструкции контрольных образцов.

Арматурная сталь (стержневая, проволочная), закладные и соединительные элементы должны соответствовать проекту и требованиям соответствующих стандартов. Поставляемую для использования арматуру следует подвергать входному контролю, включающему проведение испытаний на растяжение и изгиб не менее двух образцов от каждой партии.

При контроле состояния арматурных изделий, закладных изделий, а также сварных соединений визуально проверяют каждое изделие на предмет отсутствия ржавчины, инея, наледи, загрязнения бетоном, окалины, следов масла, отслаивающейся ржавчины и сплошной поверхностной коррозии.

Опалубка должна соответствовать требованиям ГОСТ 34329-2017 и обеспечивать проектную форму, геометрические размеры и качество поверхности возводимых конструкций в пределах установленных допусков.

При входном контроле следует проверять поверхность опалубки, соприкасающейся с бетоном. Она должна быть ровной, чистой, без трещин, перед укладкой бетонной смеси покрыта антиадгезионным составом.

На поверхности готовых конструкций не допускается обнажение рабочей и конструктивной арматуры, за исключением арматурных выпусков, предусмотренных в рабочих чертежах.

Основные параметры и допускаемые отклонения технологических процессов приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Операционный контроль качества выполнения работ

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр, нормативный документ	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля	Допускаемые значения параметра, требования качества
Опалубочные работы	Расстояние от вертикали плоскостей опалубки стен, колонн и линий их пересечений, СП 70.13330.2012	Измерительный, рулетка, нивелир, теодолит	± 10 мм
	Смещение осей опалубки от проектного положения, -//-	Измерительный, рулетка	± 8 мм
	Местные неровности опалубки, -//-	Измерительный, двухметровая рейка	± 3 мм
Арматурные работы	Длина выпуска стержня в арматурных изделиях при длине выпуска: 250-500, 500-1000, св. 1000 мм, ГОСТ Р 57997-2017	Измерительный, рулетка	± 12 мм, ± 15 мм, ± 20 мм
	Расстояние между двумя соседними продольными стержнями (кроме крайних) в арматурных каркасах при его значениях: до 60, 60-120, 120-250, -//-	Измерительный, рулетка	± 6 мм, ± 8 мм, ± 10 мм
	Отклонения от проектной толщины защитного слоя бетона стен, плит, колонн, -//-	Измерительный, рулетка	± 8 мм, ± 5 мм, ± 5 мм
Бетонные работы	Качество бетонной смеси	Лабораторный	—
Приемка законченных конструкций	Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	Измерительный, рулетка, нивелир, теодолит	± 3 мм
Приемка законченных конструкций	Отклонение горизонтальных плоскостей на весь выверяемый участок, СП 70.13330.2012	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 150 м поверхности конструкций	± 20 мм
	Размер поперечного сечения элемента при $h < 200$, $h = 400$, промежуточный	Измерительный, рулетка	± 6 мм; -3 , $+11$ мм; -20 мм
	Отклонение от соосности вертикальных конструкций	Измерительный (исполнительная геодезическая съемка),	± 15 мм

4.5 Потребность в материально-технических ресурсах

4.5.1 Подбор подъемно-транспортного оборудования

Для монтажа конструкций надземной части здания рассмотрены 2 варианта кранов: башенный и самоходный стреловой.

Стреловой кран

Подбираю кран аналитическим методом, определяя грузоподъемность Q , высоту подъема стрелы H и максимальный вылет стрелы.

Требуемая грузоподъемность:

За наиболее тяжелый элемент принимается связка арматурных стержней массой до 2,0 т. В качестве грузозахватного приспособления используется строп 2СК4, массой $m = 0,08$ т и высотой $h_{\Gamma} = 2$ м.

$$Q_{\text{к}} = q_{\text{э}} + q_{\Gamma} = 2,0 + 0,088 \approx 2,1 \text{ т}, \quad (4.1)$$

где $q_{\text{э}}$ – масса наиболее тяжелого элемента, т;
 q_{Γ} – масса грузозахватного устройства, т;

Минимальная высота подъема крюка:

$$H_{\text{к}} = h_0 + h_{\Gamma} + h_{\text{э}} + h_3, \quad (4.2)$$

где h_0 – высота от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, м;
 $h_{\text{э}}$ – высота наибольшего элемента в положении подъема (щит стеновой опалубки), м;
 h_3 – высота запаса, 2,3 м;
 h_{Γ} – высота грузозахватного устройства, м;

$$H_{\text{к}} = (1,225 + 6,9) + 2 + 3 + 2,3 = 15,425 \text{ м}.$$

Высота подъема стрелы:

$$H_{\text{стр}} = H_{\text{к}} + h_{\text{п}} = 15,425 + 2 = 17,425 \text{ м}, \quad (4.3)$$

где $h_{\text{п}}$ – высота полиспаста, м;

Вылет и длина стрелы: определяются графически на рисунке 4.1.

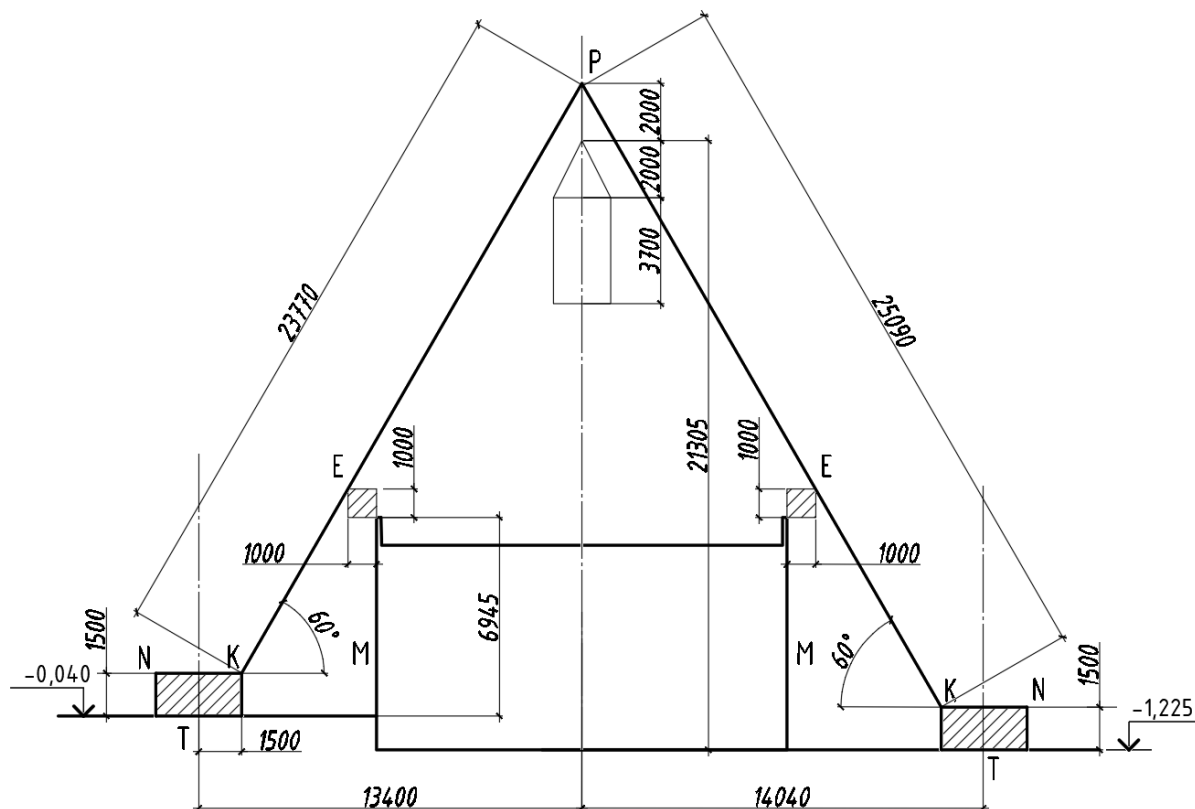


Рисунок 4.1 – Графический метод подбора стрелового крана

Полученным расчетным характеристикам соответствует стреловой пневмоколесный кран КС-55729-1В с рабочими параметрами:

- длина стрелы $l_{к.раб}$: 24,2 м;
- вылет $L_{к.раб}$: 14 м;
- грузоподъемность $Q_{к.раб}$: 4,2 т;
- высота подъема $H_{к.раб}$: до 30 м;

Башенный кран:

Подбор крана провожу аналитическим методом, определяя грузоподъемность Q , высоту подъема стрелы H и максимальный вылет стрелы L по формулам:

Грузоподъемность и высота подъема аналогичны расчетам 4.1, 4.2.

Монтажный вылет крюка:

$$L_k \geq c + d' + d'' + \frac{a}{2} = 14,2 + (1,76 + 2,46) + 0,7 + \frac{6}{2} = 22,12\text{м}, \quad (4.4)$$

где c – ширина здания в осях, м;

d' – расстояние от осей здания до его выступающих частей, м;

d'' – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания, м;

a – ширина подкрановых путей, м.

Полученным расчетным характеристикам соответствует башенный кран Potain GTMR 346 В с рабочими параметрами:

- вылет $L_{к.раб}$: 3,5...28 м;
- грузоподъемность $Q_{к.раб}$: 2,5...6 т;
- высота подъема $H_{к.раб}$: до 23,3 м;
- ширина колеи: 4,5 м;
- ширина базы: 4,5 м.

Окончательно принимаю пневмоколесный кран т.к.:

- не требуется дополнительное время на установку и монтаж;
- не требуется устройство рельсовых путей для такого небольшого здания;
- у подрядной организации в районе строительства имеется возможность арендовать его по небольшой стоимости.

4.5.2 Перечень машин и технологического оборудования

Для возведения монолитного каркаса здания из железобетона применяются машины:

- пневмоколесный кран КС-55729-1В для разгрузки и доставки элементов опалубки, арматуры и прочего;
- автобетононасос CIFA K3-XL/36.

Подробная таблица с перечнем машин и технологического оборудования приведена на листе графической части БР-08.03.01.01 ТК-2.

4.5.3 Перечень технологической оснастки, инвентаря и приспособлений

Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений для выполнения работ по возведению монолитного железобетонного каркаса здания принят по [31] и приведен в графической части (БР-08.03.01.01 ТК-2).

4.5.4 Перечень материалов и изделий

Общий геометрический объем элементов посчитан исходя из рабочих чертежей и спецификаций:

- стены – 228,75 м³;
- перекрытия – 202,6 м³.

Количество бетона и арматуры подсчитано на весь объем монолитного ж/б каркаса надземной части здания, потребность в элементах опалубки – в наибольшем объеме для первого этажа.

Таблица 4.2 – Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Норма расхода на ед. изм.	Потребность на объем работ
Возведение монолитных ж/б стен – 228,75 м ³ (ФЕР 06-08-001-01)	Бетон класса В25, W4, F75	100 м ³	101,5	232,2
Возведение монолитных ж/б перекрытий – 202,6 м ³ (ФЕР 06-08-001-01)	Бетон класса В25, W4, F75	100 м ³	101,5	205,6
Армирование ж/б перекрытий (ФЕР 06-08-001-01)	Арматура А400	т	7,66	15,75
Армирование ж/б стен (ФЕР 06-06-002-02)	Арматура А400	т	8,5	19,44
Устройство инвентарной опалубки для стен (на 1 этаж)	Комплект щитовой опалубки КРАМОС СИМБА	м ²	-	135
Устройство инвентарной опалубки для плиты перекрытия (на 1 этаж)	Стойка телескопическая	шт	-	355
	Унивилка	шт	-	355
	Тренога	шт	-	178
	Балка БДК	п.м.	-	1650
	Ламинированная фанера	м ²	1	510

4.6 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция составлена на основании сборников ЕНИР [33], в соответствии с общей схемой технологического процесса. Калькуляция затрат труда и машинного времени приведена на листе графической части БР-08.03.01.01 ТК-2.

4.7 Техника безопасности и охрана труда

Данная технологическая карта предусматривает соблюдение требований СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. часть 2. Строительное производство», раздел 7 «Бетонные работы», а также приказа №883н от 11.12.2020 «Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте».

При работе с башенным краном запрещается прекращать работу и покидать кабину, пока груз находится в подвешенном состоянии.

Запрещается нахождение людей на поднимаемых конструкциях и оборудовании.

Запрещается курить в не п предназначенных для этого местах, находиться на строительной площадке в состоянии алкогольного опьянения.

Перед началом работы с автобетононасосом предварительно выставляются выносные опоры. Перерывы в работе не должны превышать 20 минут, для предотвращения преждевременного твердения смеси.

Запрещается использовать стрелу автобетононасоса для перемещения грузов, перегибать шланг во время подачи бетонно смеси.

Запрещается чрезмерное нагружение опалубки путем размещения на ней оборудования, материалов или нахождения на ней людей, не участвующих в опалубочных/арматурных работах.

Ходить по уложенной арматурной сетке или каркасу допускается только по деревянным настилам шириной от 0,6м.

Все рабочие должны иметь достаточный уровень квалификации для определенного вида работ, оснащены всеми необходимыми средствами индивидуальной защиты (каска, перчатки, очки, высотная страховка при необходимости).

Разборку опалубки производить не ранее чем через 5-7 суток после достижения бетоном проектной прочности в 50-70%.

При укладке бетонной смеси с помощью бункера, высота ее сброса не должна превышать 1м, от уже уложенного бетона или поверхности, на которую ведется укладка.

4.8 Техничко-экономические показатели

Объем работ определен на основании данных калькуляции.

Затраты труда, продолжительность выполнения определяются на основе калькуляций затрат труда, а также графика производства работ.

Максимальное количество рабочих в смену и количество рабочих дней принято согласно графику движения рабочих кадров по объекту (см. БР-08.03.01.01-ТК-2).

Таблица 4.4 – Техничко-экономические показатели

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Кол-во
1	Объем работ	м ³	437,8
2	Затраты труда	чел-см	363,02
3	Выработка на одного рабочего	м ³	1,2
4	Максимальное количество рабочих	чел.	12
5	Количество смен	шт.	1
6	Продолжительность выполнения работ	дн.	36

5 Организация строительного производства

5.1 Определение продолжительности строительства

Согласно СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» Часть 2, Раздел 3. Непроизводственное строительство, п.1. «Жилые здания», рассчитываю продолжительность строительства жилого дома.

Таблица 5.1 – Нормативная продолжительность

Объект	Характеристика	Нормативная продолжительность, мес.				
		В том числе				
		Общая	Подготовительный период	Подземная часть	Надземная часть	Отделка
Двухэтажный жилой дом из монолитного железобетона	Общей площадью 500 м ²	6	0,5	1	3,5	1
	Общей площадью 750 м ²	7	0,5	1	4	1,5

Для здания общей площадью объемом 510 м² расчетную продолжительность нахожу, используя метод интерполяции:

$$T = 6 + (510 - 500) \left(\frac{7-6}{750-500} \right) = 6,04 \text{ мес.}, \quad (5.1)$$

Согласно [45] необходимо учесть особые условия в виде свайного фундамента. При длине свай 6 м и более на каждые 100 свай добавляются 10 рабочих дней. 150 свай = 15 рабочих дней – 0,7 мес. (1 месяц – 22 рабочих дня);

$$T_{\text{св}} = 6,4 + 0,7 = 6,74 \text{ мес.} \quad (5.2)$$

С учетом районного коэффициента, равного 1,4 [1, п.11] Общих положений, общая продолжительность строительства составит:

$$T_{\text{общ}} = 6,74 \cdot 1,4 = 9,44 \approx 9,5 \text{ мес}$$

5.2 Объектный строительный генеральный план

5.2.1 Область применения

Объектный стройгенплан в рамках выпускной квалификационной работы разработан на период возведения монолитного ж/б каркаса надземной части выше отм. 0,000 для части строительной площадки, на которой расположен рассматриваемый жилой дом.

На строительном генеральном плане указываю расположение монтажных кранов, постоянных и временных транспортных путей, складов, временных инвентарных зданий, сооружений и устройств, используемых для обеспечения строительства, сетей временного водоснабжения, канализации, электроснабжения, теплоснабжения. Обозначаю рабочую и опасную зоны действия кранов, монтажную зону, знаки ограничений.

5.2.2 Подбор и размещение грузозахватных механизмов

Согласно п. 4.5 был подобран автомобильный стреловой кран КС-55729-1В.

5.2.3 Привязка грузозахватных механизмов

Поперечная привязка к зданию - минимальное расстояние от оси движения до наиболее выступающей части здания. Определяется графически с учетом требований [31]:

- расстояние от стрелы крана до выступающих частей здания не менее 500 мм;
- расстояние от стрелы крана до выступающих частей груза не менее 1000 мм;
- расстояние от крайних габаритов кабины крана до выступающих частей здания или складских зон не менее 1000 мм.

5.2.4 Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, проектирование ограничений действия кранов при строительстве в стесненных условиях

Границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5 \cdot B_{\text{г}} + L_{\text{г}} + X = 16,5 + 0,5 \cdot 3 + 6 + 6 = 30 \text{ м}, \quad (5.3)$$

где R_{max} – максимальный вылет крюка крана, м;
 $B_{\text{г}}$ – наименьший габарит перемещаемого груза, м;
 $L_{\text{г}}$ – наибольший габарит перемещаемого груза (арматурная сетка), м;
 X – величина отлета падающего груза, м.

Границы опасных зон при падении грузов со строящегося здания
принимаю от крайней точки стены здания с прибавлением наибольшего габаритного размера падающего груза и минимального расстояния отлета груза при его падении:

$$R_{\text{монт}} = L_{\text{г}} + X = 3 + 2,5 = 5,5 \text{ м}, \quad (5.4)$$

где L_{Γ} – наибольший габарит перемещаемого (опалубочный щит) груза, м;

X – величина отлета падающего груза, м.

5.2.5 Проектирование временных дорог и проездов

При работах по возведению монолитного каркаса надземной части здания помимо башенного крана на строительной площадке используют автомобильный транспорт. Для движения автотранспорта на площадке устраиваются простейшие (естественные грунтовые) временные дороги, улучшенные щебнем, т.к. грунтовые условия – благоприятные, интенсивность автомобилей небольшая (менее 6 в час).

Дороги проектируются однополосные шириной – 3,5 м с уширением до 6,5 м под разгрузочные площадки для автотранспорта. Длина разгрузочной площадки в пределах 15...45 м. Основные радиусы закругления дорог 12 м.

Схема движения автотранспорта и расположения дорог в плане обеспечивает подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к складам, бытовым помещениям. При трассировке дорог соблюдаются минимальные расстояния от края проезжей части автомобильной дороги до:

- наружных стен здания при длине здания более 20 м – 3 м;
- складской площадки – 1 м;
- забора, ограждающего строительную площадку – 1,5 м;
- подкрановых путей, с учетом вылета стрелы – 6,5 – 12,5 м;

На строй генплане условными знаками обозначены въезды (выезды) транспорта, скоростные ограничения, стоянки при разгрузке. Все элементы имеют привязки к осям постоянных объектов.

Пешеходные дорожки устраиваются шириной 1,5 м.

5.1.6 Проектирование площадок складирования

Для определения размеров складов необходимо в начале выявить объем материалов, деталей и конструкций, который должен храниться на складе. Запас должен быть минимальным, но достаточным для обеспечения бесперебойного выполнения работ.

Величина норматива производственных запасов материалов, подлежащих хранению на складе, рассчитывают по формуле:

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.5)$$

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

T – продолжительность расчетного периода;

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

K_1 – коэф. неравномерности поступления материала на склад (1,1);
 K_2 – коэф. неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода (1,3).

Полезная площадь склада:

$$F = \frac{P_{\text{скл}}}{V}, \quad (5.5)$$

где V – количество материала, укладываемого на 1 м² площади склада.

Общая площадь склада:

$$S = \frac{F}{\beta}, \quad (5.6)$$

где β – коэффициент использования склада (для закрытых складов 0,6-0,7; при штабельном хранении 0,4-0,6).

Расчет площадей складов приведен в таблице 5.1

Таблица 5.2 – Расчет площадей складов

Наименование товаров и изделий	Продолжительность потребления, дн.	Потребность			Запас материалов, дн.		Расчетный запас материалов, в ед.изм.	Количество материала, укладываемого на 1 м ² площади склада	Полезная площадь склада, м ²	Фактическая складская площадь, м ²
		Ед. изм.	общая на расчетный период	суточная	норма	расчетный				
Щиты стеновой опалубки	36	м2	135	3,75	5	7,15	26,81	20	1,34	1,92
Опалубка перекрытий	36	м2	510	14,17	5	7,15	101,29	20	5,06	7,24
Дополнительные элементы опалубки перекрытия	36	м3	30	0,83	5	7,15	5,96	20	0,30	0,43
Арматура	36	т	35,19	0,98	5	7,15	6,99	1	6,99	9,98
Лестничные марши (о)	36	м ³	10	0,28	5	7,15	1,99	0,6	3,31	4,14
Кирпич в поддонах (о)	36	тыс.шт.	2,31	0,06	5	7,15	0,46	0,7	0,65	0,82
Оконные блоки (з)	7	м ²	108,4	15,49	5	7,15	110,72	10	11,07	18,45
Дверные блоки (з)	7	м ²	6,6	0,94	5	7,15	6,74	30	0,22	0,37
Дополнительная складская площадь (15%)	36	-	125,62	3,49	5	7,15	24,95	1	24,95	41,58
ИТОГО										84,93

Итого требуется:

- открытых складов: $S_0 = 57 \text{ м}^2$;

- навесов: $S_3 = 29 \text{ м}^2$.

Для хранения кирпича, арматуры и опалубки устраивается открытый склад. Для хранения оконных и дверных блоков, устраивается закрытый склад.

5.1.7 Проектирование бытового городка

Число работников определяю согласно данным технологической карты на возведение надземной части здания и графика движения рабочих кадров (БР-08.03.01.01 ТК-2). Согласно ему, максимальное число рабочих в день составляет 12 человек (работы ведутся в одну смену).

Ориентировочно принимаю удельный вес работников: рабочие – 83,9%; ИТР и служащие – 14,6%; ПСО – 1,5%. Согласно графику движения рабочих кадров, составим таблицу потребности в рабочих кадрах.

Таблица 5.3 – Потребность в рабочих кадрах

№	Категория работающих	Удельный процент работающих	Всего работающих	Работающих в 1 смену
1	Рабочие	83,90%	12	12
2	ИТР и служащие	14,60%	2	2
3	ПСО и охрана	1,50%	1	1
ИТОГО:			15	15

Площадь бытового помещения определяется по формуле:

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}}, \quad (5.8)$$

где N – численность рабочих (работающих), чел.;

$F_{\text{н}}$ – норма площади на одного рабочего (работающего), м.

Таблица 5.4 – Требуемые площади временных помещений

Наименование временных зданий	Расчетная численность работающих, чел.	Нормативный показатель площади зданий, м ² /чел	Расчетная требуемая площадь, м ²	Тип здания, шифр	Габаритные размеры	Принятая полезная площадь, м ²	Кол-во зданий, шт.	Общая площадь, м ²
Административно-бытовые помещения								
Гардеробная	15	0,9	13,5	вагончик контейнерного типа 31315	6,7х3х3	20,1	1	20,1
Сушильная	12	0,25	3					
Помещение для обогрева	12	1	12	вагончик контейнерного типа 310-00	7,4х3х2,8	20,72	1	20,72

Окончание таблицы 5.4

Умывальная	12	0,05	0,6	здание контейнер ного типа 1129-047	6х3х3, 9	18	1	18
Душевая с раздевалкой	12	0,43	5,16					4,5
Уборная	15	0,07	1,05	туалетная кабина	1,8х2,5 х2,6	4,5	1	4,5
Служебные помещения								
Прорабская	2	4,8	4,8	вагончик 5065-4	6х3х2, 5	18	1	18

5.1.8 Расчет потребности в электроэнергии на период строительства, выбор источника и схемы электроснабжения строительной площадки

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

$$P = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_T}{\cos\varphi} + \sum K_3 \cdot P_{об} + \sum K_4 \cdot P_H \right), \quad (5.9)$$

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;

P_T – мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;

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

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

Результаты расчета для каждого потребителя электроэнергии сведены в таблицу 5.4.

Таблица 5.5 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм., кВт	Коэф. спроса K_c	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители					
Электроинструмент	шт.	10	0,6	0,25	0,3
Вибратор	шт.	2	0,8	0,25	0,7
Растворобетоносмесители	шт.	1	2,2	0,5	0,3
Внутреннее освещение					
Отделочные работы	м ²	3700	0,012	0,8	1
Временные здания	м ²	529,9	0,015	0,35	1
Закрытые склады	м ²	144	0,008	0,35	1
Наружное освещение					
Территория строительства в районе производства работ	м ²	6494	0,0004	1	1
Главные проходы и проезды	км	0,247	5	1	1

Окончание таблицы 5.5

Открытые склады	м ²	272	0,0009	0,35	1
Охранное освещение	км	0,327	1,5	1	1
Аварийное освещение	км	0,327	7	1	1
ИТОГО:					47,82

Мощность, необходимая для обеспечения строительной площадки электроэнергией:

$$P = 1,1 \cdot 47,82 = 52,6 \text{ кВт.} \quad (5.10)$$

Согласно расчетам, подбираю комплектную трансформаторную подстанцию ТМ-63/10(6)-0,4 - мощностью 63 кВт и размерами в плане 0,55x1,1 м.

Электроснабжение строительной площадки, расчет освещения:

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

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 5890}{1000} = 4,7 = 5 \text{ шт,} \quad (5.11)$$

где P – удельная мощность, Вт/м² (для освещения используются прожекторы типа ПЗС-40 $P = 0,25 - 0,4$ Вт/м² лк);

E – освещенность, лк;

S – площадь, подлежащая освещению, м²;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт (при освещении прожекторами ПЗС-40, $P_{\text{л}} = 1000$ Вт).

Таким образом, для освещения строительной площадки требуется 5 прожекторов типа ПЗС-40. Для более равномерного освещения территории принимается 6 прожекторов.

5.1.9 Проектирование временного водоснабжения

Расход воды на производственные и хозяйственно-питьевые нужды.

Максимальный часовой расход воды на производственные нужды Q_1 , м³, определяется по формуле:

$$Q_1 = \frac{S A K_{\text{ч}}}{n \cdot 1000} \quad (5.12)$$

где S – количество единиц транспорта, установок или объем работ в максимальную смену;

A – удельные расходы воды на производственные нужды, л [26, прил.15];

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды [26, табл. 5.7];

n – число часов в смену.

Таблица 5.6 – Расход воды на производственные нужды

Наименование процесса и потребителей	Ед. изм.	Удельный расход воды A , л	Реальный объем при строительстве объекта
Приготовление жесткого бетона	1 м ³	225-275	437,8
Кирпичная кладка	1000 шт. кирпича	90-180	2,3
Штукатурные работы	1 м ² поверхности	7-8	3700
Малярные работы	1 м ² поверхности	0,5-1	3700
Мойка и заправка грузовых автомашин	1 маш. в сутки	300-400	5

$$Q_1 = \frac{(437,8 \cdot 250) + (2,3 \cdot 150) + (3700 \cdot 7) + (3700 \cdot 0,7) + (5 \cdot 300) \cdot 1,5_{\text{ч}}}{8 \cdot 1000} = 26,2 \text{ м}^3.$$

Максимальный часовой расход воды на хозяйственно питьевые нужды Q_2 , м³, определяется по формуле

$$Q_2 = \frac{N_1 A_1 K_{\text{ч}}}{n \cdot 1000} = \frac{12 \cdot 15 \cdot 3}{8 \cdot 1000} = 0,068 \text{ м}^3 \quad (5.13)$$

где N_1 – число работающих в максимальную смену;
 A_1 – расход воды на одного работающего, л [26, табл. 5.8];
 $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды [26, табл. 5.7];
 n – число часов в смену.

Расчетный секундный расход воды $q_{\text{п}}$ на производственные и хозяйственно питьевые нужды определяется по формуле:

$$q_{\text{п}} = \frac{\sum Q \cdot 1000}{3600} = \frac{(26,2 + 0,068) \cdot 1000}{3600} = 7,3 \text{ м}^3. \quad (5.14)$$

Расчетный секундный расход воды на душ $q_{\text{д}}$ в литрах определяется по формуле:

$$q_{\text{д}} = \frac{(\alpha \cdot N_3)}{h \cdot 60} = \frac{(25 \cdot 12)}{15 \cdot 60} = 0,33 \text{ м}^3. \quad (5.15)$$

где α – норма расхода воды на прием душа [26, табл. 5.8];
 N_3 – число рабочих, пользующихся душем;
 h – число минут работы душевой;

Общий расчетный секундный расход воды в литрах определяется по формуле:

$$q_{\text{расч}} = q_{\text{п}} + q_{\text{д}} + q_{\text{пож}} = 7,3 + 0,33 + 15 = 22,63 \text{ м}^3. \quad (5.16)$$

где $q_{\text{пож}}$ – расход воды для наружного пожаротушения;

Расход воды для наружного пожаротушения принимается из расчета трехчасовой продолжительности тушения одного пожара и обеспечения расчетного расхода воды на эти цели при пиковом расходе воды на производственные и хозяйственно-бытовые нужды (кроме расхода воды на прием душа и поливку территории).

При расчете расхода воды необходимо учитывать, что число одновременных пожаров принимается на территории строительства до 150 га — 1 пожар, свыше 150 га — 2 пожара.

Расход воды на тушение пожара здания составляет 2,5 л/с из каждой струи внутреннего пожарного крана.

Расчет диаметра труб временного водоснабжения выполняется на период наибольшего водопотребления с учётом расхода воды для пожаротушения. Диаметр труб водопроводной напорной сети рассчитывается по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4q_{\text{расч}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 22,63 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 137,6 \text{ мм}. \quad (5.17)$$

где $q_{\text{расч}}$ – общий расчетный секундный расход воды, л/с;

v – скорость движения воды по трубам 1,5...2 м/с;

По ГОСТ 32415-2013 «Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления» принимаю диаметр магистрального ввода $D = 140$ мм.

Колодцы с пожарными гидрантами размещены с учетом прокладки пожарных рукавов расположены не более 150 м, до возможного места тушения.

Временное водоснабжение представляет собой объединенную систему, удовлетворяющую производственные, хозяйственные, противопожарные нужды, в отдельных случаях выделяют питьевой водой.

5.1.10 Описание проектных решений по охране труда

1. Общие требования по охране труда и технике безопасности при производстве ремонтно-строительных работ изложены в Постановление от 23 июля 2001 года N 80 О принятии строительных норм и правил Российской Федерации "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования", Постановление от 17 сентября 2002 года N 123 О принятии строительных норм и правил Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

Правильная организация строительной площадки и создание безопасных условий труда являются первоочередным этапом осуществления строительства любого объекта и одной из предпосылок по снижению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работающих.

Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промсанитарии возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. Ответственное лицо осуществляет организационное руководство монтажными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с проектом производства работ под роспись;
- следить за исправным состоянием инструментов, механизмов и приспособлений;
- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций.

Ответственным за общее состояние безопасности труда является руководитель предприятия.

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

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

Безопасность при оборудовании стройплощадки

Вся территория строительной площадки должна быть ограждена временным забором с указанием проездов и проходов.

Опасные зоны при работе кранов ограждены и имеют предупредительные плакаты и надписи согласно правилам безопасности опасных производственных объектов (см. КП-08.03.01-411723579-2020-ППР-2).

При складировании строительных материалов, конструкций изделий высота штабелей принимается в соответствии со СНиП 12-03-2001, часть 1; СНиП 12-04-2002, часть 2.

Временные автомобильные дороги размещают с таким расчётом, чтобы проезд автомобилей был возможен в любое время года и в любую погоду.

Особых мер безопасности требует инженерная подготовка территории строительства, для чего в местах движения рабочих через траншеи и канавы устраивают мостики шириной не менее 0,6 м с установкой двухсторонних перил высотой 1 м. В темное время суток строительную площадку освещают и, кроме ограждения в опасных местах, выставляют световые сигналы и устраивают аварийное освещение.

Временные коммуникации водопровода, канализации, теплосети и электросети в местах пересечения с дорогами и проездами заглубляют в землю или устраивают на высоте, обеспечивающей безопасное прохождение людей и транспортных средств.

Пожарные гидранты устанавливают в закрытых колодцах, располагаемых вдоль дорог. Места установки гидрантов обозначают специальными

указателями. В зимнее время колодцы гидрантов утепляют, чтобы исключить замерзание воды в стояках.

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.

Безопасность выполнения работ

На строительной площадке должны создаваться безопасные условия труда, исключающие возможность поражения людей электрическим током в соответствии с нормами СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве часть 1 общие требования».

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

Противопожарная безопасность

При проведении огневых работ на расстоянии менее 4 м от сгораемых конструкций зданий и сооружений последние должны быть защищены от попадания на них искр листами железа или асбеста.

После окончания огневых работ место их проведения должно быть тщательно обследовано и очищено от раскаленных огарков, окалины или тлеющих предметов.

Между временными зданиями и сооружениями предусмотрены противопожарные разрывы согласно СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве, часть 2 строительное производство».

На отдельных участках строительства, кроме того, оборудуют пожарные пункты (щиты), которые имеют следующее пожарное оборудование: топоры, ломы, лопаты, багры металлические, ведра, окрашенные в красный цвет, и огнетушители, емкости с песком.

Пожарное оборудование содержат в исправном состоянии, а подступы к нему оставляют свободными.

Куриль разрешено только в специально отведенных местах.

5.1.11 Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства

Экологическая безопасность:

На территории строительной площадки максимально сохраняются деревья, кустарники и травяной покров. При планировке почвенный слой, пригодный для последующего использования, должен предварительно сниматься и складироваться в отведённых местах.

Запрещается оставлять и выбрасывать строительный мусор на территории строительной площадки.

Для мытья и чистки машин предусматриваются специально отведенные места, оборудованные собственным водостоком (септиками), для предотвращения попадания вредных веществ в почву.

5.1.12 Техничко-экономические показатели стройгенплана

1. Площадь территории строительной площадки – 5950 м².
2. Площадь возводимого здания – 530,7 м².
3. Полезная площадь временных сооружений – 529,9 м².
4. Площадь складов 416 м², в том числе.
 - открытых складов – 272 м²;
 - закрытых складов – 144 м²;
5. Протяженность временных автодорог 0,262 км.
6. Протяженность временных коммуникаций 0,11 км.
8. Протяженность ограждения строительной площадки 0,311 км.

6 Экономика строительства

6.1 Расчет стоимости объекта капитального строительства по укрупненным показателям

Для определения стоимости строительства 16-ти квартирного монолитного жилого дома в с. Ирбейское (без учета стоимости наружных инженерных сетей) используем укрупненные нормативы цены строительства «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-2022».

Укрупненные нормативы цены строительства предназначены для определения потребности в финансовых ресурсах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения, подготовки технико-экономических показателей в задании на проектирование, планирования инвестиций (капитальных вложений), иных целей, установленных законодательством Российской Федерации. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2022 г. для базового района (Московская область).

Расчет прогнозной стоимости выполнен на основе методики разработки и применения УНЦС, утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации «Об утверждении Методики разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства, а также порядка их утверждения» от 29.05.2019 г. № 314/пр [1]. Учитывая функциональное назначение планируемого объекта строительства и его мощностные характеристики, для определения стоимости строительства выбран норматив НЦС 81-02-01-2022 «Жилые здания», утвержденный приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства» от 15.02.2022 г. № 98/пр [2]. Стоимость благоустройства территории учтена по НЦС 81-02-16-2022 «Малые архитектурные формы», утверждённому приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства» от 28.03.2022 г. № 204/пр [3], озеленения по НЦС 81-02-17-2022 «Озеленение», утверждённому приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства» от 28.03.2022 г. № 208/пр [4].

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

$$C_{\text{ПР}} = [(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{пер/зон}} \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_c) + Z_p] \cdot I_{\text{ПР}} + \text{НДС}, \quad (6.1)$$

где $НЦС_i$ – показатель, принятый по сборнику показателей с учетом функционального назначения объекта и его мощностных характеристик, для базового района в уровне цен сборника показателей, определенный при необходимости с учетом корректирующих коэффициентов, приведенных в технической части принятого сборника показателей;

N – общее количество используемых показателей;

M – мощность планируемого к строительству объекта;

$K_{пер}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (частей территории субъектов Российской Федерации), учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации (центр ценовой зоны, 1 ценовая зона), сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников показателей;

$K_{пер/зон}$ – определяется по виду объекта капитального строительства как отношение величины индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для такой ценовой зоны и публикуемого Министерством, к величине индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для 1 ценовой зоны соответствующего субъекта Российской Федерации и публикуемого Министерством;

$K_{рег}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации (части территории субъекта Российской Федерации) по отношению к базовому району, сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников показателей;

K_C – коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации по отношению к базовому району, сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников показателей;

Z_p – дополнительные затраты, не предусмотренные в показателях, определяемые по отдельному расчету;

I_{IP} – индекс-дефлятор, определенный по отрасли «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», публикуемый Министерством экономического развития Российской Федерации для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

НДС – налог на добавленную стоимость.

В соответствии с п. 42 технической части НЦ 81-02-01-2022 показатель НЦС принимается согласно таблице 01-02-002 НЦС 81-02-01-2022 без применения интерполяции.

Расчет прогнозной стоимости строительства представлен в таблице 6.1

Таким образом, прогнозная стоимость строительства 16-ти квартирного монолитного жилого дома в с. Ирбейское по УНЦС составляет 40804,40 тыс. руб.

6.2 Составление локального сметного расчета на устройство монолитных железобетонных конструкций (выше отм. 0,000)

В выпускной квалификационной работе составлен локальный сметный расчет на устройство монолитных железобетонных конструкций (выше отм. 0,000) 16-ти квартирного монолитного жилого дома в с. Ирбейское.

Сметная документация составлена на основании приказа Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр «Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» [8].

Для определения сметной стоимости отдельных работ использована сметно-нормативная база ФЕР-2001 (Федеральные единичные расценки) на строительные работы.

При составлении локального сметного расчета использован базисно-индексный метод, сущность которого заключается в определении сметной стоимости на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства, с последующим переводом сметной стоимости в текущий уровень путем применения индексов.

Для перевода базисных цен в текущий уровень цен использованы индексы изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ по объектам строительства, определяемых с применением федеральных и территориальных единичных расценок, на I квартал 2022 г. в соответствии с Письмом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 05.04.2022 г. № 14208-ИФ/09 «О рекомендуемой величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2022 года, в том числе величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ, прогнозных индексов изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, а также величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости оборудования» [9].

Размер накладных расходов (102 %) определен в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов в соответствии с Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 21.12.2020 № 812/пр «Об утверждении методики по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства» [10].

Размер сметной прибыли (58 %) определен в процентах от фонда оплаты труда рабочих и машинистов в соответствии с Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 11.12.2020 № 774/пр «Об утверждении Методики по разработке и применению

нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства» [11].

Размер затрат на строительство и разборку временных зданий и сооружений принят 1,1 % в соответствии с Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19.06.2020 № 332/пр «Об утверждении Методики определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства» [12].

Размер дополнительных затрат на производство строительно-монтажных работ в зимний период принят 10,08 % в соответствии с Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 25.05.2021 № 325/пр «Об утверждении Методики определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время» [13].

Резерв средств на непредвиденные расходы и затраты принят в размере 2 % для непроизводственных зданий в соответствии с Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 04.08.2020 № 421/пр «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» [8].

Налог на добавленную стоимость (НДС) составляет 20 % от суммарной стоимости всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные, в соответствии с Налоговым кодексом Российской Федерации [14].

Локальный сметный расчет представлен в приложении Б.

Итоговая сметная стоимость устройства монолитных железобетонных конструкций выше (отм. 0,000) 16-ти квартирного монолитного жилого дома в с. Ирбейское по состоянию на I квартал 2022 года составляет 11759620,06 руб., в том числе средства на оплату рабочих – 1466777,33 руб.

6.3 Анализ структуры локального сметного расчета на устройство монолитных железобетонных конструкций (выше отм. 0,000)

Структура локального сметного расчета на устройство монолитных железобетонных конструкций (выше отм. 0,000) по составным элементам приведена в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитных железобетонных конструкций выше отм. 0,000 по составным элементам

Разделы	Сумма, руб.		Удельный вес, %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
1	2	3	4
Прямые затраты, всего	709974,24	6285968,53	53,45
в том числе:			

Окончание таблицы 6.1

1	2	3	4
материалы	627783,21	4658151,44	39,61
эксплуатация машин и механизмов	31895,41	282912,28	2,41
оплата труда	50295,62	1344904,81	11,44
Накладные расходы	55950,37	1496112,88	12,72
Сметная прибыль	31814,92	850730,85	7,23
Лимитированные затраты, всего	107828,04	1166871,13	9,92
НДС (20%)	181113,51	1959936,68	16,67
Итого	1086681,08	11759620,06	100,00

Структура локального сметного расчета на устройство монолитных железобетонных конструкций (выше отм. 0,000) по составным элементам в виде круговой диаграммы приведена на рисунке 6.1.

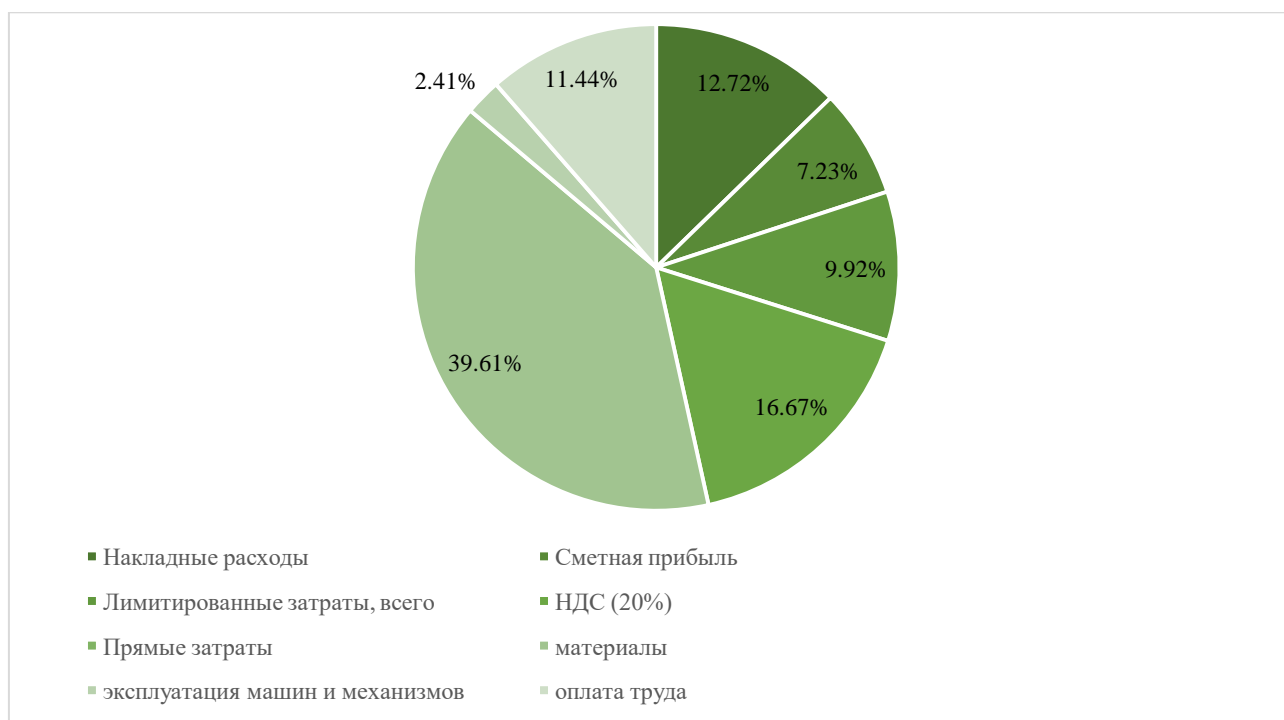


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитных железобетонных конструкций (выше отм. 0,000) по составным элементам в виде круговой диаграммы

Структура локального сметного расчета на устройство монолитных железобетонных конструкций (выше отм. 0,000) по составным элементам в виде гистограммы приведена рисунке 6.2.

Таким образом, проанализировав вышеприведенные данные, можно сделать вывод, что наибольший удельный вес затрат, а именно 54,55 %, в структуре рассматриваемого локального сметного расчете приходится на прямые затраты, в частности – на строительные материалы, удельный вес которых составляет 39,61 % от сметной стоимости, в свою очередь, наименьший

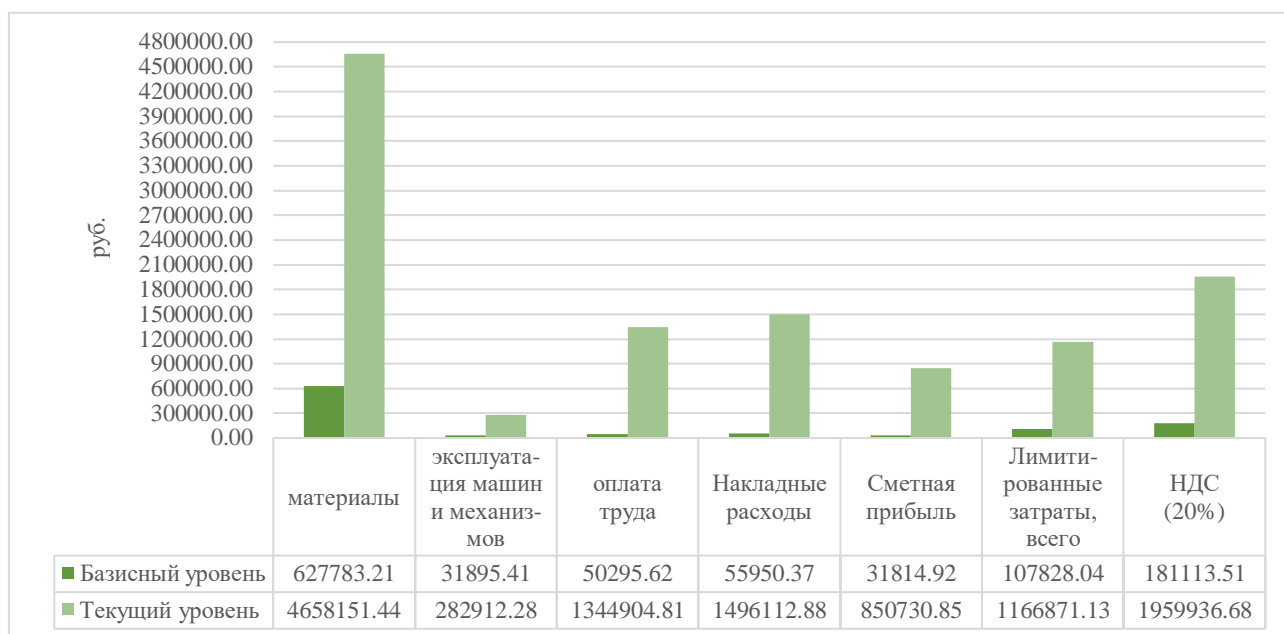


Рисунок 6.2 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитных железобетонных конструкций (выше отм. 0,000) по составным элементам в виде гистограммы

удельный вес приходится на затраты, связанные с эксплуатацией машин и механизмов, и составляет 2,41 %.

Стоит отметить, значительный удельный вес (9,92 %) в структуре локального сметного расчета занимают лимитированные затраты, высокая стоимость которых обусловлена технологическими особенностями возведения монолитных железобетонных конструкций в зимний период времени.

6.4 Технико-экономические показатели проекта

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу каждого проекта. Технико-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

Общая площадь квартир состоит из суммы площадей всех комнат, составляющих данные квартиры, в том числе подсобных помещений, кроме

лоджий, балконов, веранд и террас.

Жилая площадь – это сумма площадей жилых комнат.

Расчетная площадь здания определяется как сумма площадей входящих в него помещений, за исключением: коридоров, тамбуров, переходов, лестничных клеток, внутренних открытых лестниц и пандусов; лифтовых шахт; помещений и пространств, предназначенных для размещения инженерного оборудования и инженерных сетей.

Площадь помещений здания определяется по их размерам, измеряемым между отделанными поверхностями стен и перегородок на уровне пола (без учета плинтусов)

Строительный объем здания определяется как сумма строительного объема выше отметки 0.00 (надземная часть) и строительного объема ниже отметки 0.00 (подземная часть), измеряемого до уровня пола последнего подземного этажа.

Технико-экономические показатели проекта строительства 16-ти квартирного монолитного жилого дома в с. Ирбейское приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Технико-экономические показатели проекта 16-ти квартирного монолитного жилого дома в с. Ирбейское

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1. Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки	м ²	557,71
Этажность	эт.	2
Материал стен		– наружные – монолитные железобетонные; – внутренние – монолитные железобетонные; – перегородки – кирпичные.
Высота этажа	м	– 1-го этажа – 3,0 м; – 2-го этажа – 2,7 м;
Строительный объем, всего, в том числе	м ³	4354,7
надземной части	м ³	3332,7
подземной части	м ³	1202,0
Общая площадь квартир	м ²	734,83
Жилая площадь квартир	м ²	399,59
Объемный коэффициент		10,89
Планировочный коэффициент		0,54
2. Стоимостные показатели		
Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС)	тыс. руб.	40804,40
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (общей)	тыс. руб.	55,53
Прогнозная стоимость 1 м ³ строительного объема	тыс. руб.	9,37
Рентабельность продаж возможная	%	30,19
3. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	10

Объемный коэффициент К определяется по формуле

$$K = \frac{V_{\text{стр}}}{S_{\text{жил}}}, \quad (6.2)$$

где $V_{\text{стр}}$ – строительный объем здания;

$S_{\text{жил}}$ – жилая площадь квартир.

Принимаю: $V_{\text{стр}} = 4354,7 \text{ м}^3$; $S_{\text{жил}} = 399,59 \text{ м}^2$.

Подставляю значения в формулу (6.2), получаю

$$K = \frac{4354,7}{399,59} = 10,89.$$

Планировочный коэффициент K_1 определяется по формуле

$$K_1 = \frac{S_{\text{жил}}}{S_{\text{общ}}}, \quad (6.3)$$

где $S_{\text{жил}}$ – жилая площадь квартир;

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь здания.

Принимаю: $S_{\text{жил}} = 399,59 \text{ м}^2$; $S_{\text{общ}} = 734,83 \text{ м}^2$.

Подставляю значения в формулу (6.3), получаю

$$K = \frac{399,59}{734,83} = 0,54.$$

Прогнозная стоимость 1 м^2 площади (общей) $PC_{\text{общ}}$, тыс. руб., определяется по формуле

$$PC_{\text{общ}} = \frac{C_{\text{пр}}}{S_{\text{общ}}}, \quad (6.4)$$

где $C_{\text{пр}}$ – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС);

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь здания.

Принимаю: $C_{\text{пр}} = 40804,40$ тыс. руб.; $S_{\text{общ}} = 734,83 \text{ м}^2$.

Подставляю значения в формулу (6.4), получаю

$$PC_{\text{общ}} = \frac{40804,40}{734,83} = 55,53 \text{ тыс. руб.}$$

Прогнозная стоимость 1 м^3 строительного объема $PC_{\text{ст.об}}$, тыс. руб., определяется по формуле

$$PC_{\text{ст.об.}} = \frac{C_{\text{пр}}}{V_{\text{стр}}}, \quad (6.5)$$

где $C_{\text{пр}}$ – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС);

$V_{\text{стр}}$ – строительный объем здания.

Принимаю: $C_{\text{пр}} = 40804,40$ тыс. руб.; $V_{\text{стр}} = 4354,7$ м³.

Подставляю значения в формулу (6.5), получаю

$$PC_{\text{ст.об.}} = \frac{40804,4}{4354,7} = 9,37 \text{ тыс. руб.}$$

Рентабельность продаж возможная $R_{\text{пр}}$, %, определяется по формуле

$$R_{\text{пр}} = \frac{S_{\text{общ}}(C_{\text{р}} - PC_{\text{общ}})}{S_{\text{общ}}PC_{\text{общ}}} \cdot 100\%, \quad (6.6)$$

Где $PC_{\text{общ}}$ – прогнозная стоимость 1 м² площади (общей);

$C_{\text{р}}$ – рыночная стоимость 1 м² площади (общей);

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь здания.

Принимаю: $PC_{\text{общ}} = 55,53$ тыс. руб.; $C_{\text{р}} = 72,30$ тыс. руб.;
 $S_{\text{общ}} = 734,83$ м².

Подставляю значения в формулу (6.6), получаю

$$R_{\text{пр}} = \frac{734,83 \cdot (72,30 - 55,53)}{734,83 \cdot 55,53} \cdot 100\% = 30,19 \%$$

Согласно СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и заделы в строительстве предприятий [15], зданий и сооружений, приложение 3 «Непроизводственное строительство», п. 1 «Жилые здания», продолжительность строительства для 2-х этажного монолитного жилого дома общей площадью 989,54 м² в с. Ирбейское составляет 9,5 месяцев (с учетом природно-климатического, сейсмического коэффициентов).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы я рассмотрел основные вопросы проектирования и строительства многоквартирного жилого дома в с. Ирбейское Красноярского края и разработал 6 основных разделов.

Архитектурно-планировочные и объемно-конструктивные решения здания:

- по конструктивной схеме здание представляет собой бескаркасную стеновую систему из монолитного железобетона;
- наружные стены – монолитный железобетон 160 мм, утеплитель 150 мм, вентилируемая фасадная система; внутренние стены – монолитный железобетон 160 мм, кирпич 380 мм
- размеры здания в плане по крайним осям 35,4 х 14,2 м;
- здание имеет 2 этажа с высотой этажа 2,8 м, тех. подполье высотой 2,3 м;
- высота здания до верхней отметки парапета составляет 6,9 м;
- количество квартир - 16 (8 двух-комнатных, 3 трех-комнатных, 5 однокомнатных);
- в техническом подполье предусмотрены: тепловой пункт, водомерный узел, кабельная;

В расчётно-конструктивном разделе рассчитал монолитную плиту перекрытия на отм. 2,995, подобрал арматуру, разработал узлы сопряжения.

В разделе фундаментов произвел сравнение ленточного фундамента на забивных и буронабивных сваях, где по итогу выбрал забивные сваи, как более экономичные и менее трудозатратные.

В разделе технологии строительного производства разработал технологическую карту на возведение монолитного железобетонного каркаса здания выше отм. 0,000. Объем работ составил – 437,8 м³ бетона, трудоемкость – 363,02 чел./см, продолжительность выполнения работ – 36 дней, максимальное количество рабочих в день – 12 человек, работы ведутся в 1 смену.

Строительный генеральный план разработан только для территории, которая непосредственно используется при возведении жилого здания. Так как здание находится в сельской местности, стесненные условия при проектировании не учитывались.

Расчетная продолжительность строительства здания, осложненного свайными фундаментами составляет 9,5 месяцев.

В ходе разработки экономического раздела я выполнил локальный сметный расчет на возведение монолитного каркаса надземной части здания выше отм. 0,000. Согласно нему, сметная стоимость составляет 11759620,06 руб., оплата труда рабочих – 282912,28 руб.

Также мной была рассчитана прогнозная стоимость строительства двухэтажного монолитного жилого здания по УНЦС, которая составляет 40804,40 тыс. руб.

Объемно-планировочными решениями обеспечены функциональные и технологические связи между отдельными помещениями, требуемое

естественное освещение, санитарно-эпидемиологические и экологические требования по охране здоровья людей и окружающей природной среды.

Разработанные решения также отвечают требованиям действующих норм и правил, обеспечивается пожаробезопасность и доступ маломобильных групп населения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СТУ 7.5–07–2021 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности – взамен СТО 4.2-07-2014; Введ. 07.12.2021. — Красноярск: ИПК СФУ, 2021. - 60с.

2. Выпускная квалификационная работа бакалавров: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / сост. С.В. Деордиев, О.В. Гофман, И.Я. Петухова, Е.М. Сергуничева, С.П. Холодов, И.И. Терехова, А.И. Саенко. – Электрон. дан. — Красноярск: Сиб. Федер. Ун-т, 2016. — 64 с.

Состав проектной и рабочей документации по строительству и требования к оформлению

3. ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. с 01.01.2021.

4. ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Введ. с 06.01.2019.

5. Положение о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г. №87).

6. ГОСТ 2.316-2008 Единая система конструкторской документации Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. – Введ. с 07.01.2009.

7. ГОСТ 2.304-81 Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные. – Введ. с 01.01.1982.

8. ГОСТ 2.302-68 Единая система конструкторской документации. Масштабы (с Изменениями №№ 1, 2, 3). Межгосударственный стандарт. – Взамен ГОСТ 3459-59 – Введ. с 01.01.1971.

9. ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации. Форматы (с Изменениями №№ 1, 2, 3). Межгосударственный стандарт. – Взамен ГОСТ 3450-60 – Введ. с 01.01.1971.

Архитектурно-строительный раздел

10. СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы – Введ. 19.09.2020;

11. СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты – Введ. 09.12.2020;

12. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям (с Изменением N 1) – Введ. 24.06.2013;

13. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 (с Изменением N 1) - Введ. 01.12.2017;
14. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88 (с Изменением N 1) – введ. 20.05.2011;
15. СП 30.13330.2020 Внутренний водопровод и канализация зданий – введ. 01.07.2021
16. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением N 1) – введ. 01.07.2013;
17. СП 51.13330.2011 Защита от шума – введ. 01.07.2017;
18. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение – введ. 08.05.2017
19. СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 – введ. 04.06.2017
20. СП 59.13330.2020 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения СНиП 35-01-2001 – введ. 20.05.2011;
21. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87 (с Изменением N 1) – введ. 28.08.2017;
22. СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология" – введ. 29.05.2019;

Расчетно-конструктивный раздел

23. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2) – Введ. 04.06.2016;
24. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003 (с Изменением N 1) – введ. 20.06.2019;
25. Расчет и армирование монолитной железобетонной плиты перекрытия в программном комплексе SCAD Office [Текст]: учеб. пособие / сост. Ю.Д. Маркина, Б.Б. Лампси, П.А. Хазов – Электрон. дан. — Нижний Новгород: ННГАСУ, 2020. — 70 с.;

Основания и фундаменты

26. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (с Изменениями N 1, 2, 3) – Введ. 01.07.2016;
27. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Опечаткой, с Изменениями N 1, 2, 3) – введ. 20.05.2011;
28. СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 (с Изменениями N 1, 2) – введ. 28.08.2017;
29. СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий сооружений /Госстрой России. - М: ГУП ЦПП, 2005.

Технология строительного производства

30. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3) – введ. 01.07.2013;
31. СНиП 5.02.02-86 Нормы потребности в строительном инструменте – введ. 1987.07.01;
32. Постановление от 23 июля 2001 года N 80 О принятии строительных норм и правил Российской Федерации "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования",
33. Постановление от 17 сентября 2002 года N 123 О принятии строительных норм и правил Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
34. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты, — Москва: ЦНИИОМТП, 2007. — 15 с;
35. ЕНиР: Комплект Госстрой СССР. - Москва: Стройиздат. 1987.;
36. URL: [https://www.kranauto.ru/public/specs/73 Liebherr 200 EC-N12.pdf](https://www.kranauto.ru/public/specs/73_Liebherr_200_EC-N12.pdf) / (дата обращения: 04.06.2021).

Организация строительного производства

37. СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений». Госстрой России. М. 1985;
38. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Изменениями N 1, 2) – введ. 01.07.2017;
39. СП 48.13330.2019 Организация строительства СНиП 12-01-2004 – введ. 05.06.2020;
40. РД-11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. — Ввел. 01.07.2007. — Москва: Ростехнадзор. 2007. — 199с.;

Экономика строительства

41. Учебно-методическое пособие «Экономика строительства», Красноярск; СФУ; 2018 г. Саенко И. А., Крелина Е. В. Дмитриева Н. О. Пухова В. В. – 81 стр.;
42. Налоговый кодекс Российской Федерации. В 2 ч. [Электронный ресурс]: федер. закон от 31.07.1998 № 146-ФЗ ред. от 18.07.2017. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;
43. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-03-09.

44. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004-01-12.

45. Письмо Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству от 18.11.2004 г. № АП-5536/06 «О порядке применения нормативов сметной прибыли в строительстве».

46. Письмо Минстроя России от 22.01.2021 № 1886-ИФ/09 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2021 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, индексов изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ»// Сайт minstroyrf.ru. Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/83072/>.

47. Федеральная сметно-нормативная база ФЕР-2001 (Федеральные единичные расценки). Сайт minstroyrf.ru. Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/trades/view.fer-2020.php>.

48. Приказ Минстроя России от 29 мая 2019 г. № 314/пр «Об утверждении Методики разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства, а также порядка их утверждения» // Сайт minstroyrf.ru. Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/54651>.

49. Приказ Минстроя России от 4 августа 2020 г. № 421/пр «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» // Сайт minstroyrf.ru. Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/74851/>.

50. Методика определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства : Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19.06.2020 № 332/пр // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru/>.

51. Об утверждении Методики определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время : Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 25.05.2021 № 325/пр // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru/>.

52. НЦС 81-02-03-2022 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник № 01. Жилые здания : дата введения 2022-02-15 // Техэксперт : электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/>.

53. НЦС 81-02-16-2022 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : дата введения 2022-03-28 // Техэксперт : электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/>.

54. НЦС 81-02-17-2022 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник № 17. Озеленение : дата введения 2022-03-28 // Техэксперт : электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/>.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Теплотехнические расчеты

Таблица А.1 – Климатические характеристика для расчета

Параметр	Значения параметров	Источник
1. Район строительства	с. Ирбейское	-
2. Расчетная температура наружного воздуха t_{ext} , определяемая по температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98	- 42 °С	СП 131.13330.2018, табл. 1 столбец 4
3. Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$, Z_{ht}	238 сут	СП 131.13330.2018, табл. 1 столбец 11
4. Средняя температура отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$, t_{ht}	- 8,8 °С	СП 131.13330.2018, табл. 1 столбец 12
5. Относительная влажность внутреннего воздуха $\varphi_{в}$	45%	ГОСТ 30494-2011
6. Расчетная температура внутреннего воздуха, $t_{в}$	20 °С	ГОСТ 30494-2011
7. Зона влажности территории строительства	сухая	СП 50.13330.2012, прил. В
8. Влажностный режим помещений зданий	сухой	СП 50.13330.2012, табл. 1
9. Условия эксплуатации ограждающей конструкции	А	СП 50.13330.2012, табл. 2
10. Температура точки росы t_p (в зависимости от $\varphi_{в}$, $t_{в}$)	7,7	-

1) Теплотехнический расчет стены

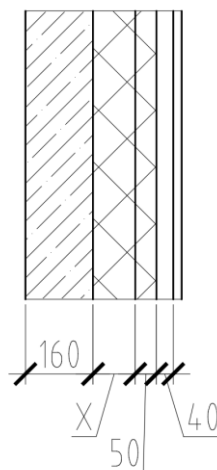


Рисунок Б.1 – Схема ограждающей конструкции стены

Таблица А.2 – Теплотехнические показатели материалов

№ слоя	Материал слоя	Толщина слоя δ , мм	Плотность ρ_0 кг/м ³	Коэфф. теплопроводности, λ Вт/(м * °С)
1	Монолитный железобетон	160	2500	2,04
2	Минераловатные плиты Isover ВентФасад-Оптима	x	55	0,035
3	Минераловатные плиты Isover ВентФасад-Верх	50	65	0,035
4	Воздушный зазор	40	-	-
5	Навесной фасад	-	-	-

Рассчитываю градусо-сутки отопительного периода (ГСОП):

$$\text{ГСОП} = (t_B - t_{ht}) \cdot Z_{ht} = (20 - (-8,8)) \cdot 238 = 6854,4 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут} \quad (\text{A.1})$$

Нормативное сопротивление теплопередаче наружных стен:
 $a=0,00035$; $b=1,4$ (СП 50.13330.2012, табл. 3)

$$R_0^{\text{TP}} = \text{ГСОП} \cdot a + b = 6854,4 \cdot 0,00035 + 1,4 = 3,8 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт} \quad (\text{A.2})$$

Необходимая толщина утеплителя определяется из: $\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{ }^\circ\text{C})$ (СП 50.13330.2012, табл. 4); $\alpha_{ext} = 12 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{ }^\circ\text{C})$ (СП 50.13330.2012, табл. 6)

$$R_0^{\text{TP}} = \left(\frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{1}{\alpha_{ext}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} \right); \quad (\text{A.3})$$

$$\delta_2 = \left(R_0^{\text{TP}} - \frac{1}{\alpha_{int}} - \frac{1}{\alpha_{ext}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} \right) \cdot \lambda_2 = \left(3,8 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{12} - \frac{0,16}{2,04} - \frac{0,05}{0,035} \right) \cdot 0,035 = 0,073 \text{ м}; \quad (\text{A.4})$$

Принимаю утеплитель из минераловатных плит Isover ВентФасад-Оптима толщиной 100 мм. Тогда сопротивление теплопередаче принятой конструкции составит:

$$R_{req} = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{1}{12} + \frac{0,16}{2,04} + \frac{0,1}{0,035} + \frac{0,05}{0,035} \right) = 4,56 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт};$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R больше требуемого R_{req} ($4,56 > 3,8$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче. Принимаю утеплитель из минераловатных плит Isover ВентФасад-Оптима толщиной 100 мм, с укладкой в один слой.

2) Теплотехнический расчет покрытия

Таблица А.3 – Теплотехнические показатели материалов

№ слоя	Материал слоя	Толщина слоя δ , мм	Плотность ρ_0 кг/м ³	Коэфф. теплопроводности, λ Вт/(м * °C)
1	Техноэласт (2 слоя)	10	-	0,17
2	Армированная цементно-песчаная стяжка М150	50	-	0,76
3	Разуклонка из керамзитового гравия	50	-	0,17
4	Утеплитель минераловатный ТЕХНОРУФ Н ПРОФ	x	120	0,04
5	Монолитный железобетон	200	2500	2,04

Рассчитываю градусо-сутки отопительного периода (ГСОП) по формуле А.1. Нормативное сопротивление теплопередаче покрытия: $a=0,00045$; $b=1,9$ (СП 50.13330.2012, табл. 3)

$$R_0^{\text{TP}} = 6854,4 \cdot 0,00045 + 1,9 = 4,98 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Необходимая толщина утеплителя определяется из: $\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ (СП 50.13330.2012, табл. 4); $\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ (СП 50.13330.2012, табл. 6)

$$\delta_3 = \left(4,98 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,01}{0,17} - \frac{0,05}{0,76} - \frac{0,05}{0,17} - \frac{0,2}{2,04} \right) \cdot 0,04 = 0,172 \text{ м};$$

Принимаю утеплитель из минераловатных плит ТЕХНОРУФ Н ПРОФ толщиной 200 мм. Тогда сопротивление теплопередаче принятой конструкции составит:

$$R_{req} = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,05}{0,17} + \frac{0,2}{0,04} + \frac{0,2}{2,04} \right) = 5,68 \text{ м}^2\text{°C/Вт};$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R больше требуемого R_{req} ($5,68 > 4,98$), следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче. Принимаю утеплитель ТЕХНОРУФ Н ПРОФ толщиной 100 мм.

3) Определение вида заполнения оконных проемов

Нормативное сопротивление теплопередаче окна нахожу по данным таблицы 3 (СП 50.13330.2012):

$$R_0^{\text{TP}} = 0,00005 \cdot 6854,4 + 0,3 = 0,643 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad (1.3.5.1)$$

По ГОСТ 30674-99 выбираю оконный блок из ПВХ профиля - ОП, класс изделия по показателю приведенного сопротивления теплопередаче – Б1, с конструкцией и формулой стеклопакета: 4М₁-14Ar-4М₁-14Ar-И4, $R = 0,66 \text{ м}^2 \text{°C/Вт}$.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Локальный сметный расчет

16-ти квартирный монолитный жилой дом в с. Ирбейское
(наименование стройки)

16-ти квартирный монолитный жилой дом в с. Ирбейское
(наименование объекта капитального строительства)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-01

на устройство монолитных железобетонных конструкций выше отм. 0.000

(наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методом

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен 1 кв 2022

Основание: 08.03.01.01 2022 БР

Сметная стоимость 11759,62 тыс. руб.

Средства на оплату труда рабочих 1466,78 тыс. руб.

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.	
					на единицу	коэффициенты	всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Раздел 1. Монолитные железобетонные конструкции (выше отм. 0.000)										
1	ФЕР06-06-002-01 (применительно)	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой до 3 м, толщиной 150 мм	100 м ³	2,29						
	1	ОТ			15 819,40		36186,88	26,74	967637,1044	
	2	ЭМ			11 557,69		26438,22	8,87	234506,97	
	3	в т.ч. ОТм			1 625,28		3717,83	26,74	99414,72	
	4	М			19 880,73		45477,17	7,42	337440,60	
	08.4.03.03	Арматура	т	9,10						
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м ³	101,50						
		Итого по расценке				47257,82		108102,26		1539584,68
		ФОТ						39904,71		1067051,83
	Приказ Минстроя России № 812/пр, прил., п. 6	Накладные расходы. Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102				40702,80		1088392,86
	Приказ Минстроя России № 774/пр, прил., п. 6	Сметная прибыль. Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58				23144,73		618890,06
		Всего по позиции						171949,79		3246867,60

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2	ФССЦ-04.1.02.05-0029	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), крупность заполнителя 10 мм, класс В25 (М350)	м ³	232,18	748,04		173680,86	7,42	1288712,00	
3	ФССЦ-08.4.03.04-0001	Сталь арматурная, горячекатаная, класс А-I, А-II, А-III	т	19,44	5650,00		109836,00	7,42	814983,12	
5	ФССЦ-08.3.03.06-0012	Проволока стальная низкоуглеродистая вязальная	т	0,98	6882,85		6745,19	7,42	50049,33	
6	ФЕР06-08-001-01	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м ³	2,03						
	1	ОТ			6 963,84		14108,74	26,74	377267,70	
	2	ЭМ			2 693,58		5457,19	8,87	48405,30	
	3	в т.ч. ОТм			414,54		839,86	26,74	22457,80	
	4	М			20 857,83		42257,96	7,42	313554,09	
	07.3.02.11	Конструкции стальные	т	0,50						
	08.4.03.03	Арматура	т	7,66						
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м ³	101,50						
		Итого по расценке				30515,25		61823,90		739227,10
		ФОТ						14948,60		399725,51
		Приказ Минстроя России № 812/пр, прил., п. 6	Накладные расходы. Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102			15247,57		407720,02
	Приказ Минстроя России № 774/пр, прил., п. 6	Сметная прибыль. Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58			8670,19		231840,79	
		Всего по позиции					85741,65		1378787,91	
7	ФССЦ-04.1.02.05-0029	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), крупность заполнителя 10 мм, класс В25 (М350)	м ³	205,639	748,04		153826,20	7,42	1141390,39	
8	ФССЦ-08.4.03.04-0001	Сталь арматурная, горячекатаная, класс А-I, А-II, А-III	т	15,75	5650,00		88987,50	7,42	660287,25	
12	ФССЦ-08.3.03.06-0012	Проволока стальная низкоуглеродистая вязальная	т	1,01	6882,85		6972,33	7,42	51734,67	
Итого прямые затраты по разделу 1 «Умонолитные железобетонные конструкции (выше отм. 0.000)»							709974,24		6285968,53	
в том числе:										
оплата труда							50295,62		1344904,81	
эксплуатация машин и механизмов							31895,41		282912,28	
материалы							627783,21		4658151,44	
Итого ФОТ							54853,30		1466777,33	
Итого накладные расходы							55950,37		1496112,88	
Итого сметная прибыль							31814,92		850730,85	

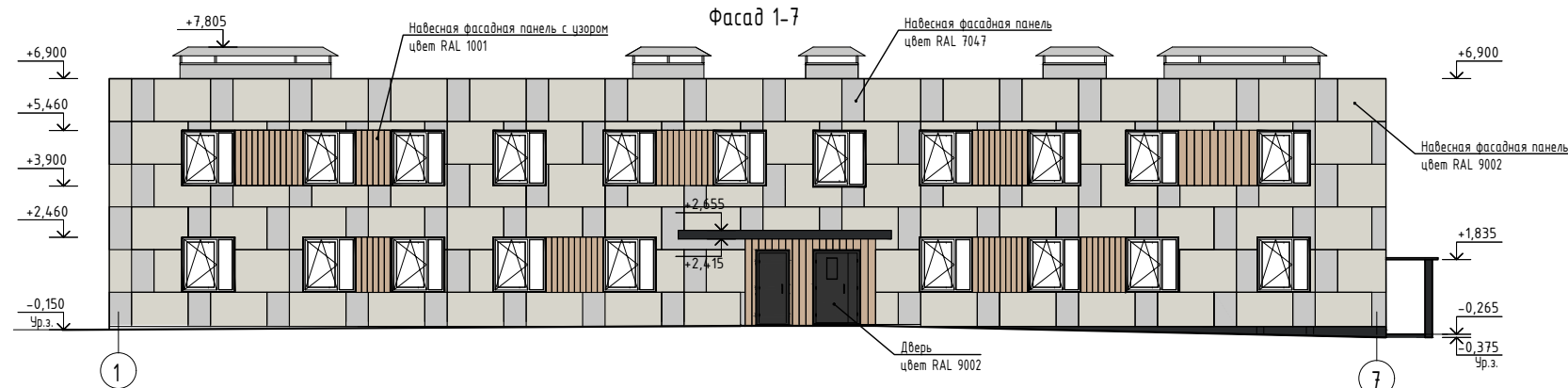
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Итого по разделу 1 «Монолитные железобетонные конструкции (выше отм. 0.000)» (в базисном уровне цен с пересчетом в текущий уровень) Индексы изменения сметной стоимости по статьям затрат (И _{ОТ} = 26,74; И _{ЭМ} = 8,87; И _М = 7,42) приняты в соответствии с письмом Минстроя России от 05.04.2022 г. № 14208-ИФ/09, многоквартирные жилые дома монолитные, Красноярский край (1 зона)							797739,53		8632812,26
Итого по смете									
Итого прямые затраты по смете							709974,24		6285968,53
в том числе:									
оплата труда							50295,62		1344904,81
эксплуатация машин и механизмов							31895,41		282912,28
материалы							627783,21		4658151,44
Итого ФОТ							54853,30		1466777,33
Итого накладные расходы							55950,37		1496112,88
Итого сметная прибыль							31814,92		850730,85
Итого по смете (в базисном уровне цен)							797739,53		8632812,26
Итого по смете (в базисном уровне цен с пересчетом в текущий уровень) Индексы изменения сметной стоимости по статьям затрат (И _{ОТ} = 26,74; И _{ЭМ} = 8,87; И _М = 7,42) приняты в соответствии с письмом Минстроя России от 05.04.2022 г. № 14208-ИФ/09, многоквартирные жилые дома монолитные, Красноярский край (1 зона)							797739,53		8632812,26
Временные здания и сооружения (Приказ Минстроя от 19.06.2020 №332/пр, прил. 1, п. 48.1, 1,1%)							8775,13		94960,93
Итого с временными зданиями и сооружениями							806514,66		8727773,19
Производство работ в зимнее время (Приказ Минстроя от 25.05.2021 № 325/пр, прил. 3, п. 6.1.1 (V температурная зона)), 10,08%							81296,68		879759,54
Итого с зимним удорожанием							887811,34		9607532,73
Непредвиденные затраты (Приказ Минстроя от 4.08.2020 №421/пр, п. 179), 2%							17756,23		192150,65
Итого с непредвиденными затратами							905567,56		9799683,39
НДС (НК РФ), 20%							181113,51		1959936,68
ВСЕГО по смете							1086681,08		11759620,06

Составил: Е.А. Смирнов

(должность, подпись (инициалы, фамилия))

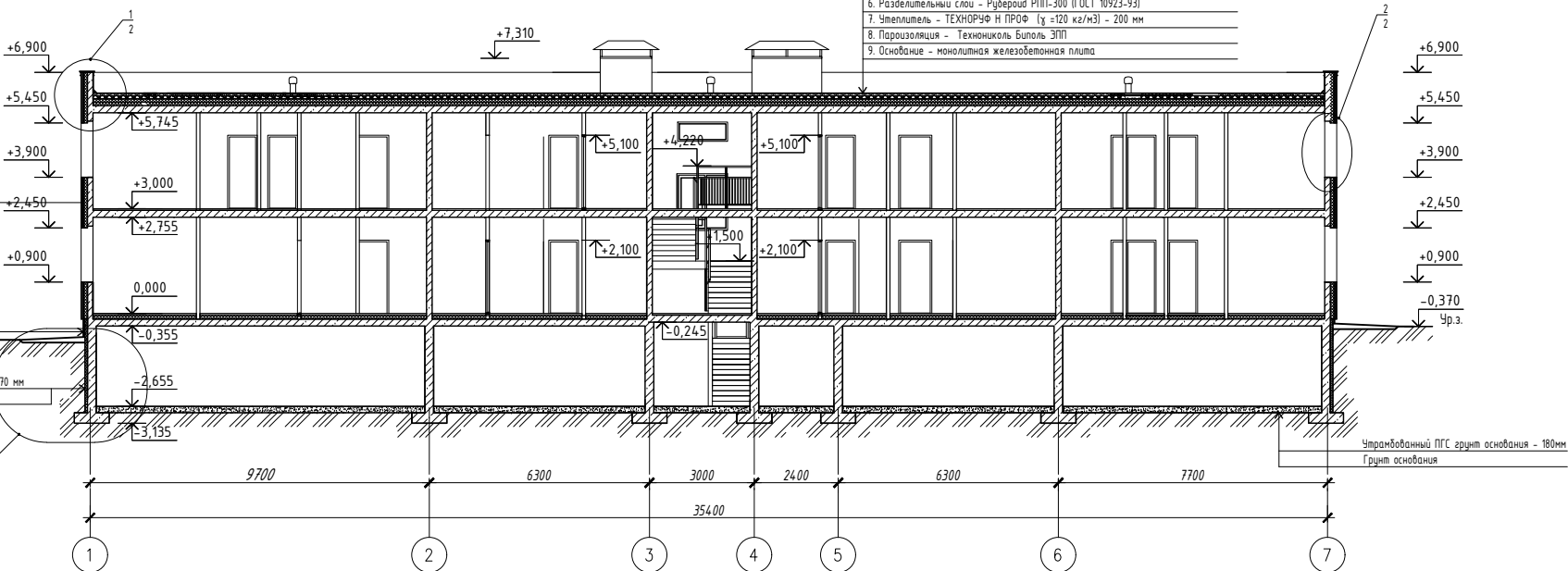
Проверил: В.В. Пухова

(должность, подпись (инициалы, фамилия))



Разрез 1-1

1. Гидроизоляционное покрытие - Техноласт ЭКП Технониколь - 4,2 мм
2. Гидроизоляционное покрытие - Унифлекс ЭПТ Технониколь - 4,0 мм
3. Грунтовой слой - праймер дилтунный Технониколь №1
4. Армированная стяжка из ЦПР М150 (арматура 6 мм, шаг 200x200) - 50 мм
5. Разуклонка из керамзитного гравия 50-200 мм - 50 мм
6. Разделительный слой - Рубероид РПП-300 (ГОСТ 10923-93)
7. Утеплитель - ТЕХНОРФ Н ПРОФ (γ = 120 кг/м³) - 200 мм
8. Пароизоляция - Технониколь Билпай ЭПП
9. Основание - монолитная железобетонная плита



- Навесная фасадная система КРАСПАН
 Воздушный зазор - 40 мм
 Утеплитель ISOVER BENT ФАСАД-Верх - 50мм
 Утеплитель ISOVER BENT ФАСАД-Оптика - 100мм
 Железобетонная стена - 160мм

- Керамогранитные панели 600x600 мм
 Штукатурка фасадная по сетке 5Вр-1 100x100мм
 Утеплитель - THERMIT XPS - 70 мм
 Железобетонная стена - 250мм

- Утеплитель - THERMIT XPS - 70 мм
 Железобетонная стена - 250мм

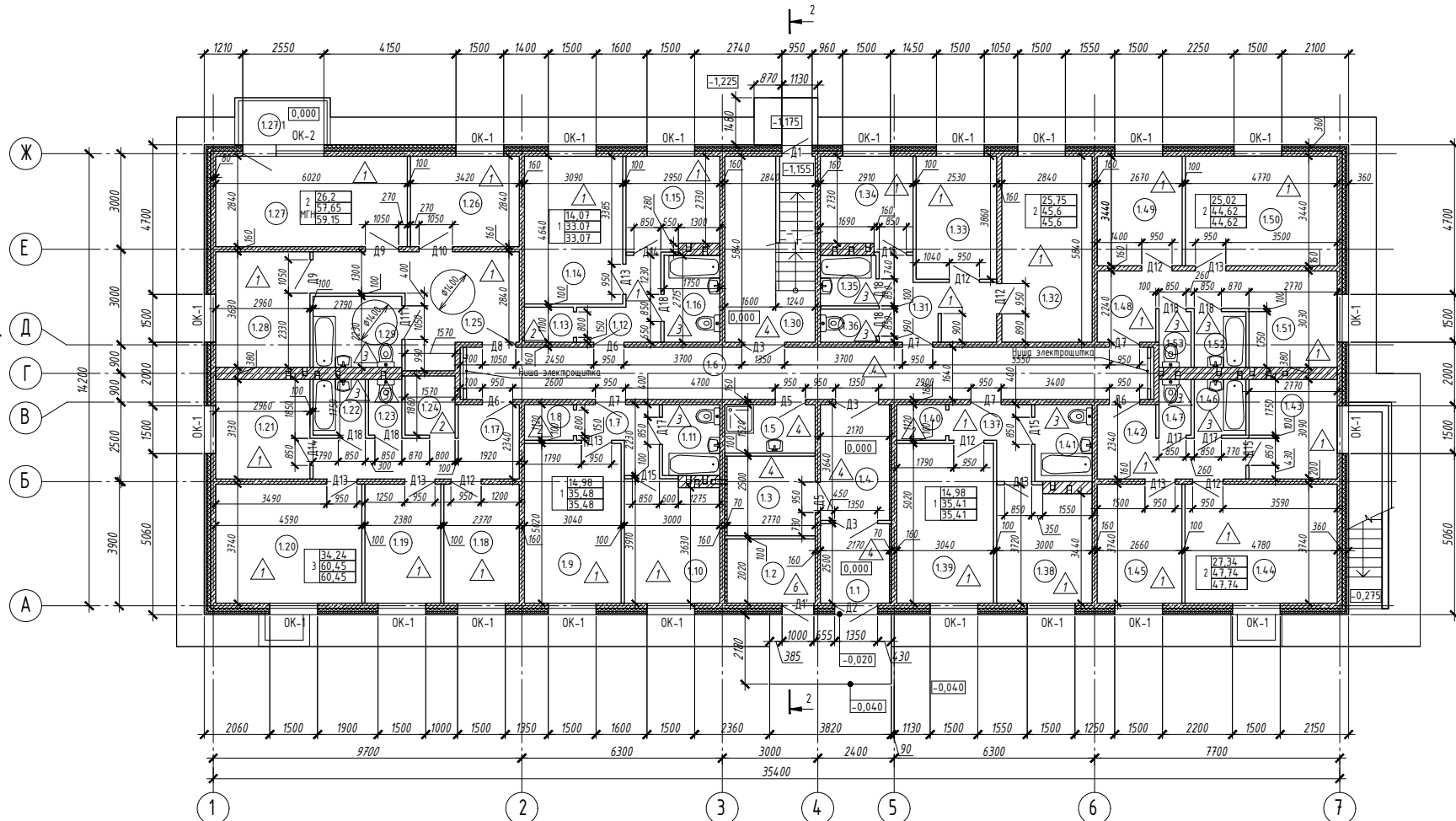
Экспликация помещений на отм. 0,000

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. пом.
11	Тамбур	5,00	
12	Электрощитовая	5,56	
13	Колосчатая	6,93	
14	Тамбур	7,97	
15	КМ	4,09	
16	Коридор	35,05	
17	1 квартира. Коридор	3,95	
18	1 квартира. Гардероб	1,63	
19	1 квартира. Общая комната	14,98	
110	1 квартира. Кухня	11,12	
111	1 квартира. Санзел совмещенный	3,8	
112	2 квартира. Коридор	4,51	
113	2 квартира. Гардеробная	1,6	
114	2 квартира. Общая комната	14,07	
115	2 квартира. Кухня	8,31	
116	2 квартира. Санзел совмещенный	4,58	
117	3 квартира. Коридор	10,03	
118	3 квартира. Спальня	8,66	
119	3 квартира. Спальня	8,68	
120	3 квартира. Общая комната	16,9	
121	3 квартира. Кухня	9,05	
122	3 квартира. Ванная комната	2,67	
123	3 квартира. Туалет	1,67	
124	3 квартира. Гардеробная	2,79	
125	4 квартира. Коридор	14,95	
126	4 квартира. Спальня	9,46	
127	4 квартира. Общая комната	16,74	

Экспликация помещений на отм. 0,000

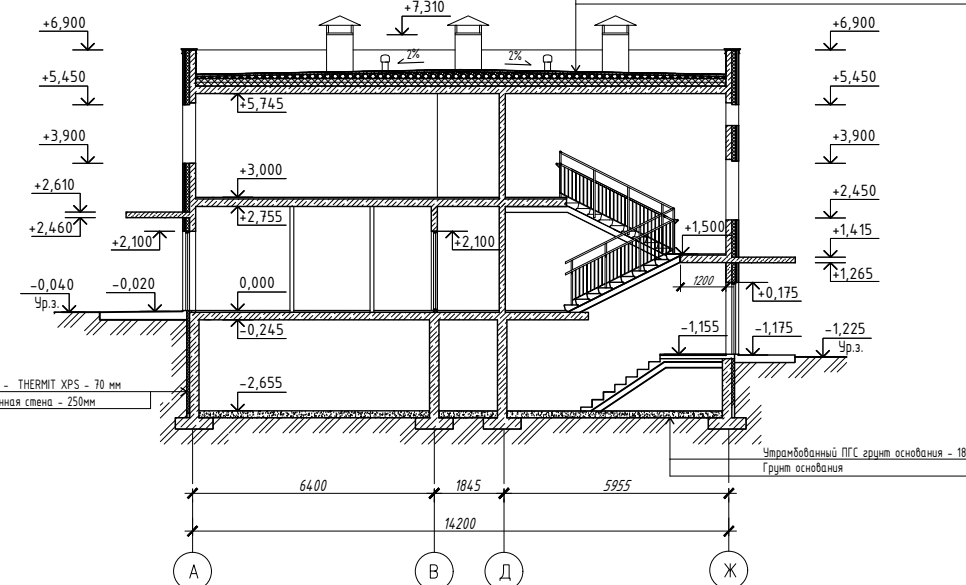
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. пом.
127.1	4 квартира. Балкон	4,5	
128	4 квартира. Кухня	10,48	
129	4 квартира. Санзел совмещенный	6,02	
130	Лестничная клетка	15,89	
131	5 квартира. Коридор	7,45	
132	5 квартира. Общая комната	16,24	
133	5 квартира. Спальня	9,51	
134	5 квартира. Кухня	8,05	
135	5 квартира. Ванная комната	2,65	
136	5 квартира. Туалет	1,7	
137	6 квартира. Коридор	4,18	
138	6 квартира. Кухня	10,49	
139	6 квартира. Общая комната	14,98	
140	6 квартира. Гардеробная	1,63	
141	6 квартира. Санзел совмещенный	4,13	
142	7 квартира. Коридор	7,69	
143	7 квартира. Кухня	8,46	
144	7 квартира. Общая комната	17,6	
145	7 квартира. Спальня	9,74	
146	7 квартира. Ванная комната	2,64	
147	7 квартира. Туалет	1,61	
148	8 квартира. Коридор	7,18	
149	8 квартира. Спальня	8,94	
150	8 квартира. Общая комната	16,08	
151	8 квартира. Кухня	8,16	
152	8 квартира. Ванная комната	2,7	
153	8 квартира. Туалет	1,66	

План этажа на отм. 0,000



Разрез 2-2

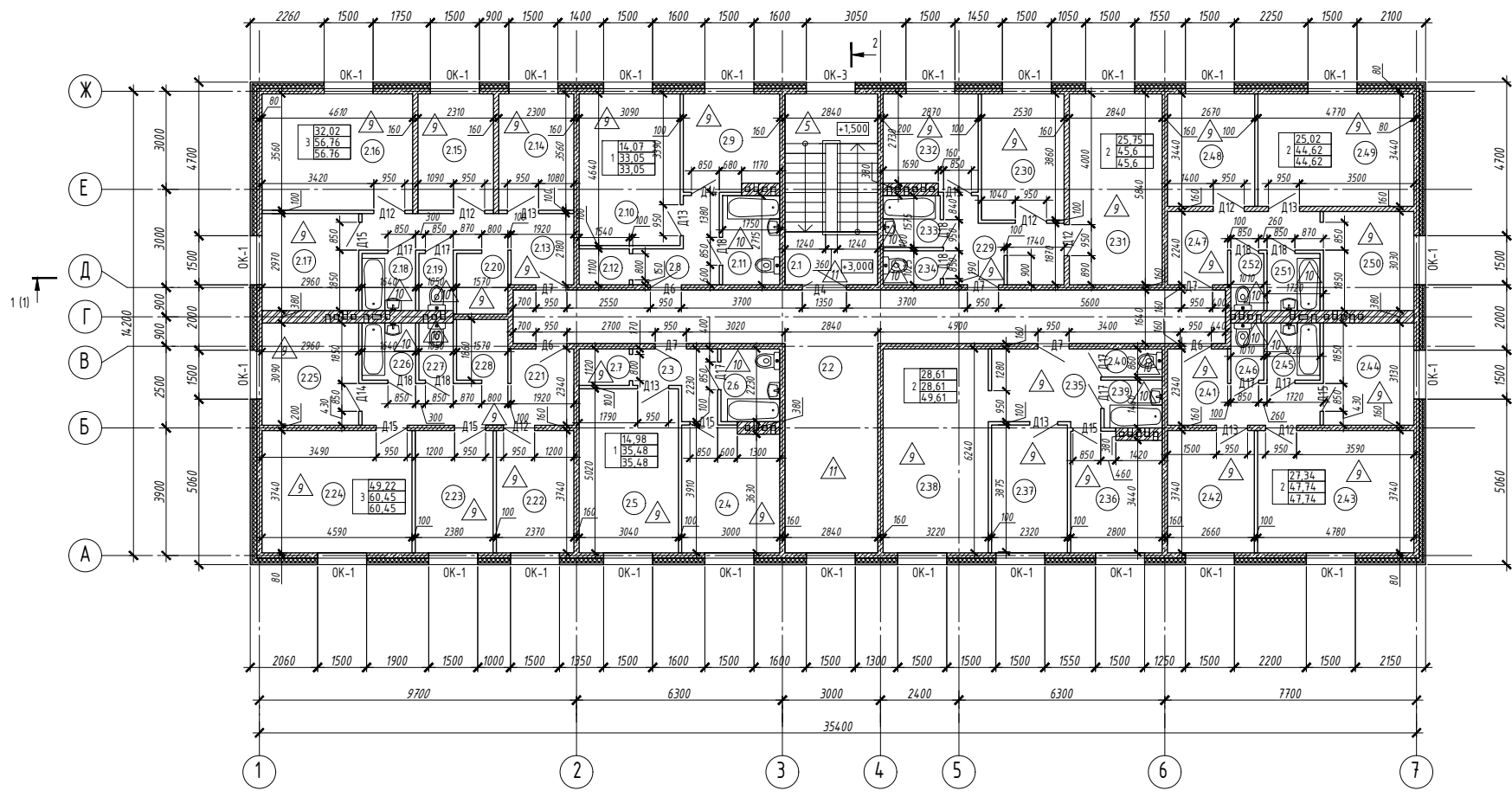
1. Гидроизоляционное покрытие - Техноласт ЭКП Технониколь - 4,2 мм
2. Гидроизоляционное покрытие - Унифлекс ЭПТ Технониколь - 4,0 мм
3. Грунтовой слой - праймер дилтунный Технониколь №1
4. Армированная стяжка из ЦПР М150 (арматура 6 мм, шаг 200x200) - 50 мм
5. Разуклонка из керамзитного гравия 50-200 мм - 50 мм
6. Разделительный слой - Рубероид РПП-300 (ГОСТ 10923-93)
7. Утеплитель - ТЕХНОРФ Н ПРОФ (γ = 120 кг/м³) - 200 мм
8. Пароизоляция - Технониколь Билпай ЭПП
9. Основание - монолитная железобетонная плита



1. Лист 1 читать совместно с листом 2
2. Спецификация заполнения оконных и дверных проемов, ведомость полов см. БР-08.03.01.01 ПЗ
3. Толщина перегородок равна 100мм, если не указано иное

БР-08.03.01.01 АР					
ФГАОУ "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. изм.	Лист	из	Всего	Дата
Разработал	Смирнов Е.А.	Монолитный 16-ти квартирный жилой дом в с. Ирбейское Красноярского края	Стандия	Лист	Листов
Конструктор	Валькова И.И.		У	1	7
Руководитель	Терехова И.И.	Фасад 1-7; Разрез 1-1; Разрез 2-2; План этажа на отм. 0,000; Экспликация помещений			
И. контр.	Терехова И.И.				Кафедра СМТС
Заб. кафедрой	Кожанов А.А.				

План этажа на отм. +3,000



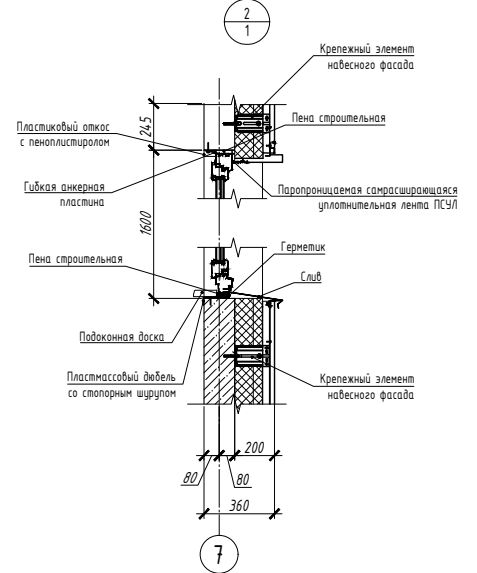
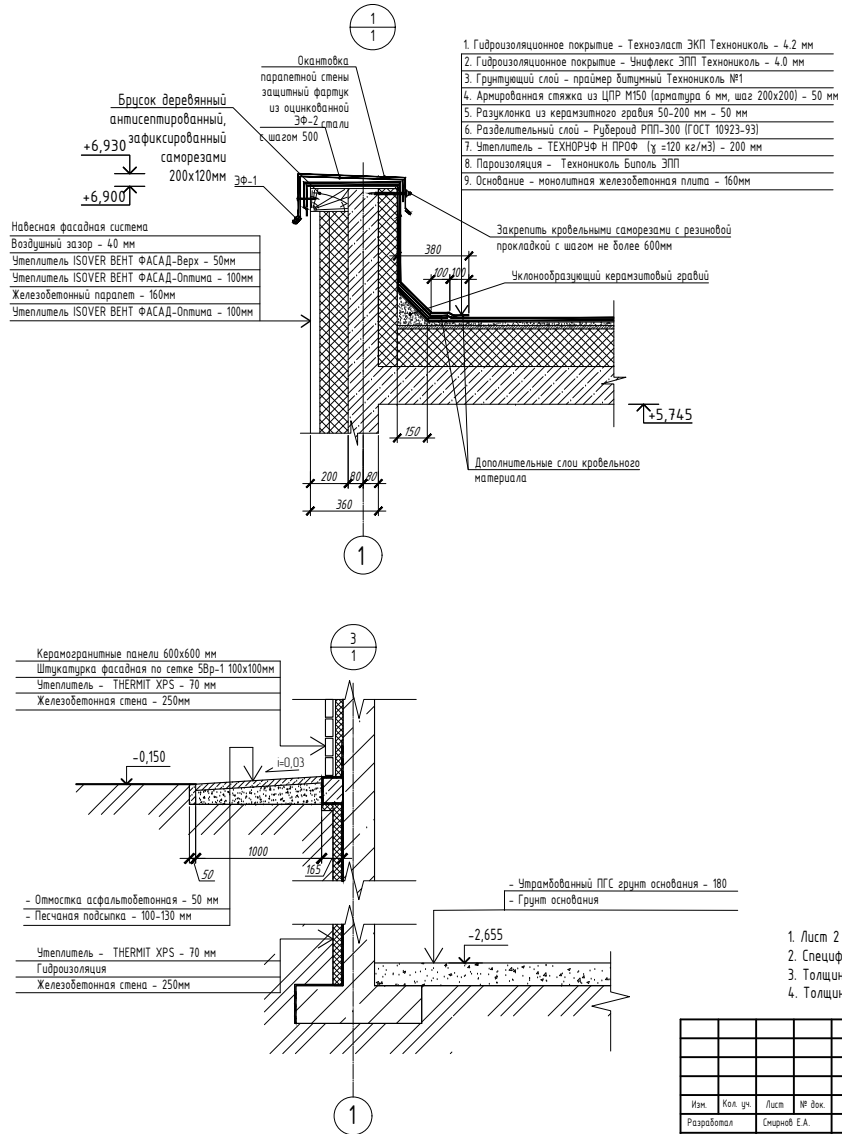
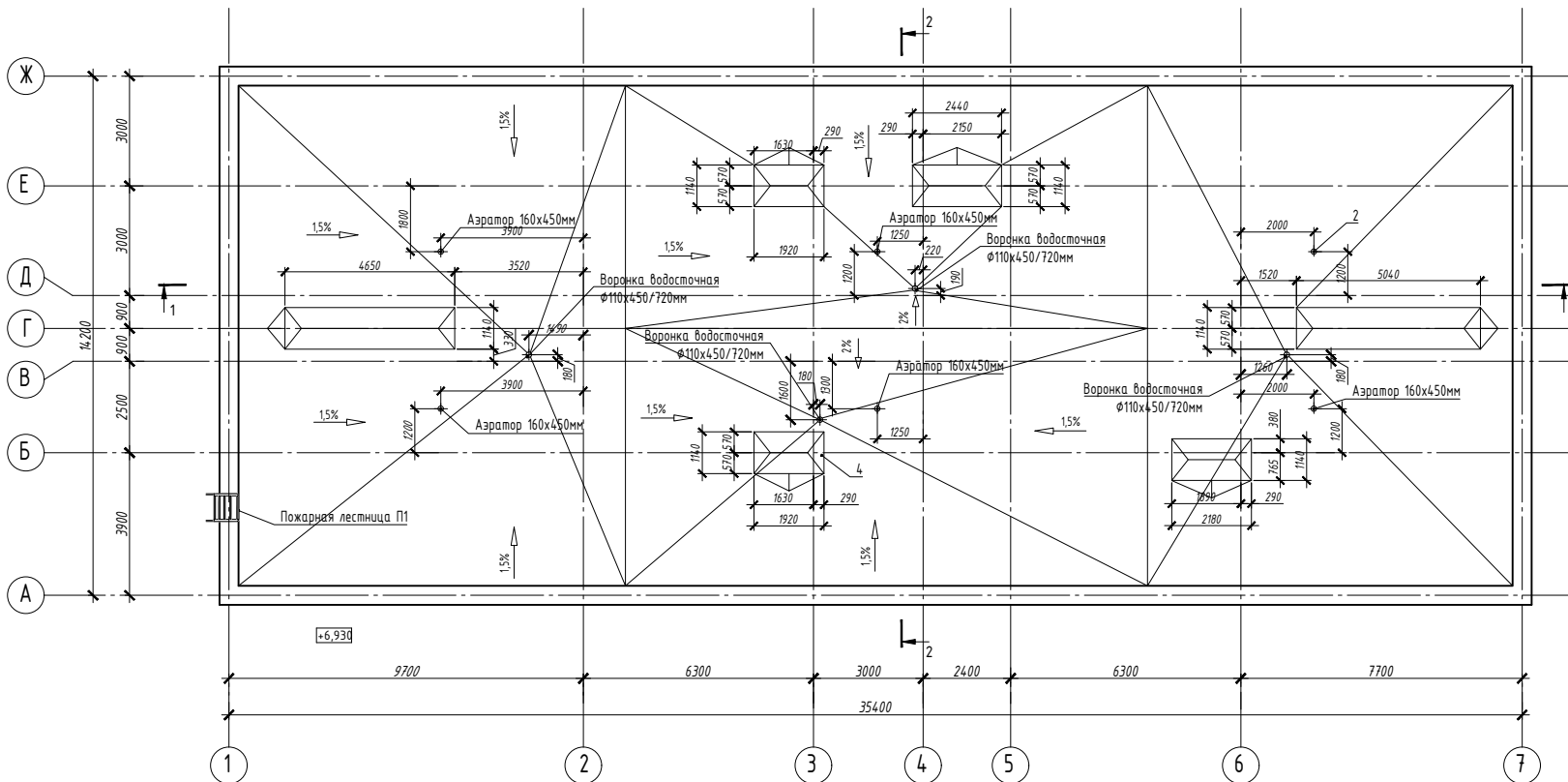
Экспликация помещений на отм. +3,000

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
2.1	Лестничная клетка	16,33	
2.2	Коридор	53,03	
2.3	9 квартира. Коридор	3,95	
2.4	9 квартира. Кухня	11,12	
2.5	9 квартира. Общая комната	16,98	
2.6	9 квартира. Санузел совмещенный	3,8	
2.7	9 квартира. Гардеробная	1,63	
2.8	10 квартира. Коридор	4,51	
2.9	10 квартира. Кухня	8,34	
2.10	10 квартира. Общая комната	16,07	
2.11	10 квартира. Санузел совмещенный	4,53	
2.12	10 квартира. Гардеробная	1,6	
2.13	11 квартира. Коридор	8,95	
2.14	11 квартира. Спальня	7,95	
2.15	11 квартира. Спальня	7,99	
2.16	11 квартира. Общая комната	16,08	
2.17	11 квартира. Кухня	8,55	
2.18	11 квартира. Ванная комната	2,73	
2.19	11 квартира. Туалет	1,72	
2.20	11 квартира. Гардеробная	2,79	
2.21	12 квартира. Коридор	10,03	
2.22	12 квартира. Спальня	8,66	
2.23	12 квартира. Спальня	8,68	
2.24	12 квартира. Общая комната	16,9	
2.25	12 квартира. Кухня	9,05	
2.26	12 квартира. Ванная комната	2,67	

Экспликация помещений на отм. +3,000

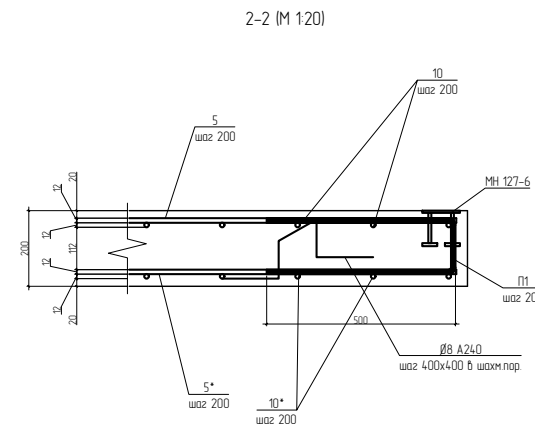
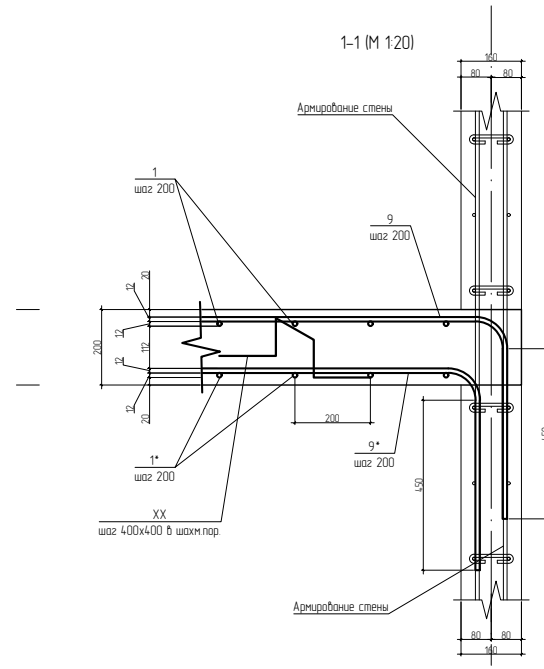
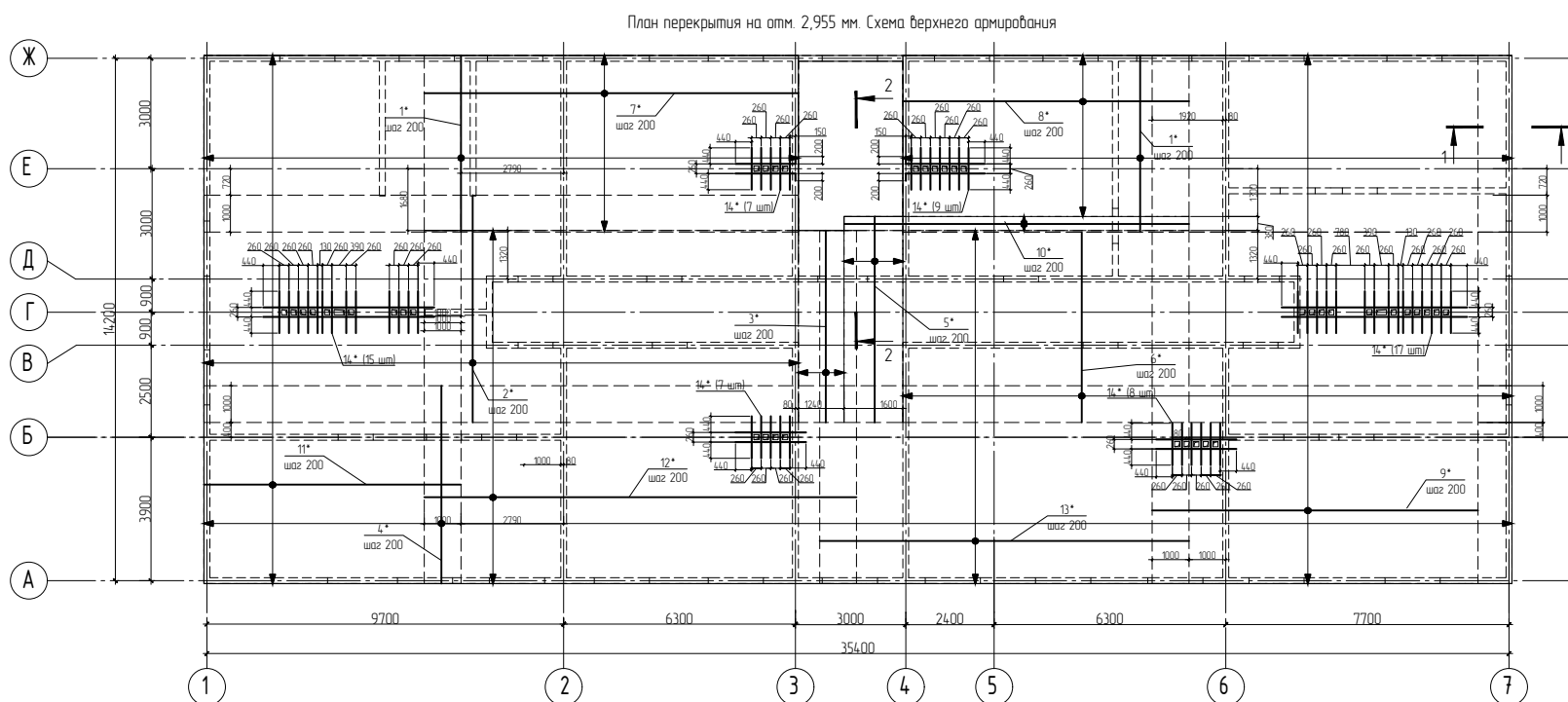
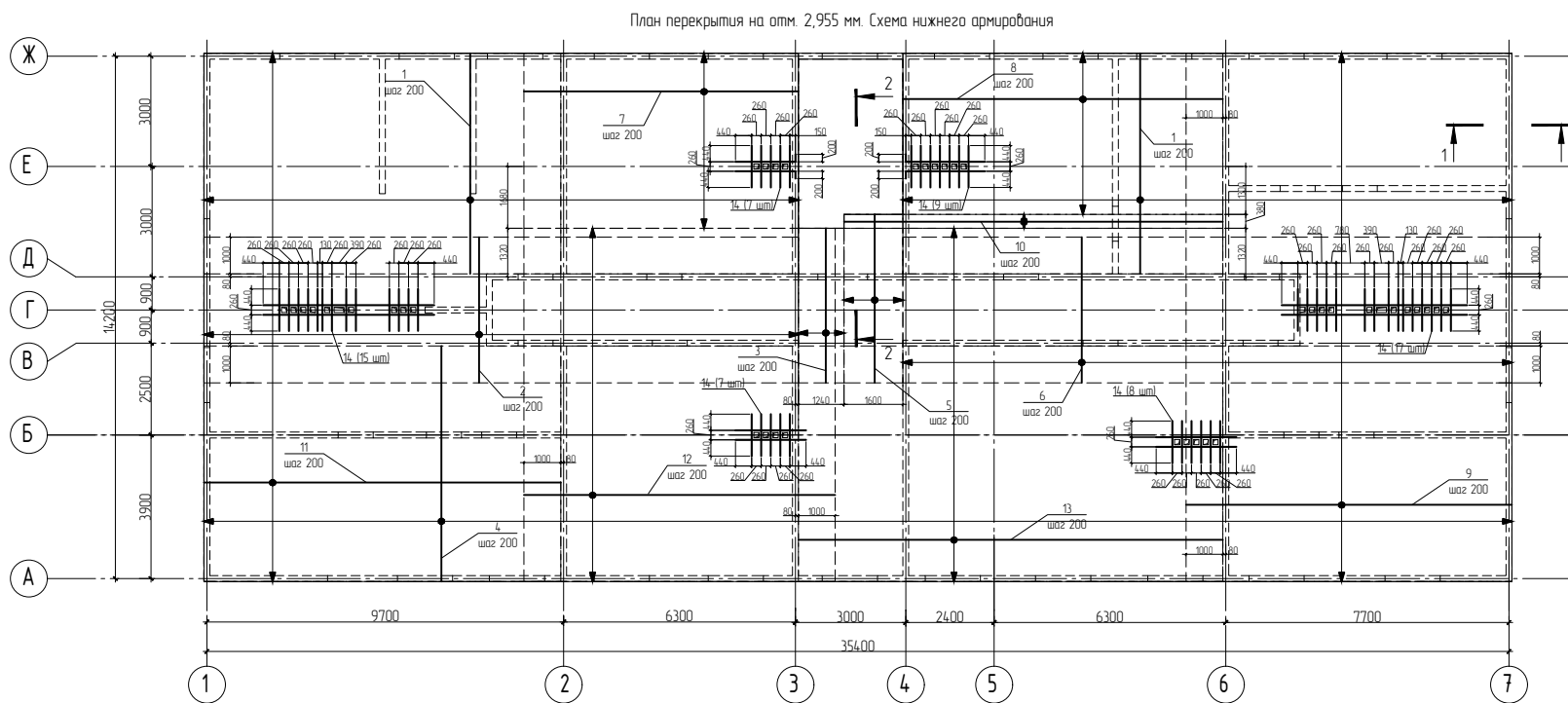
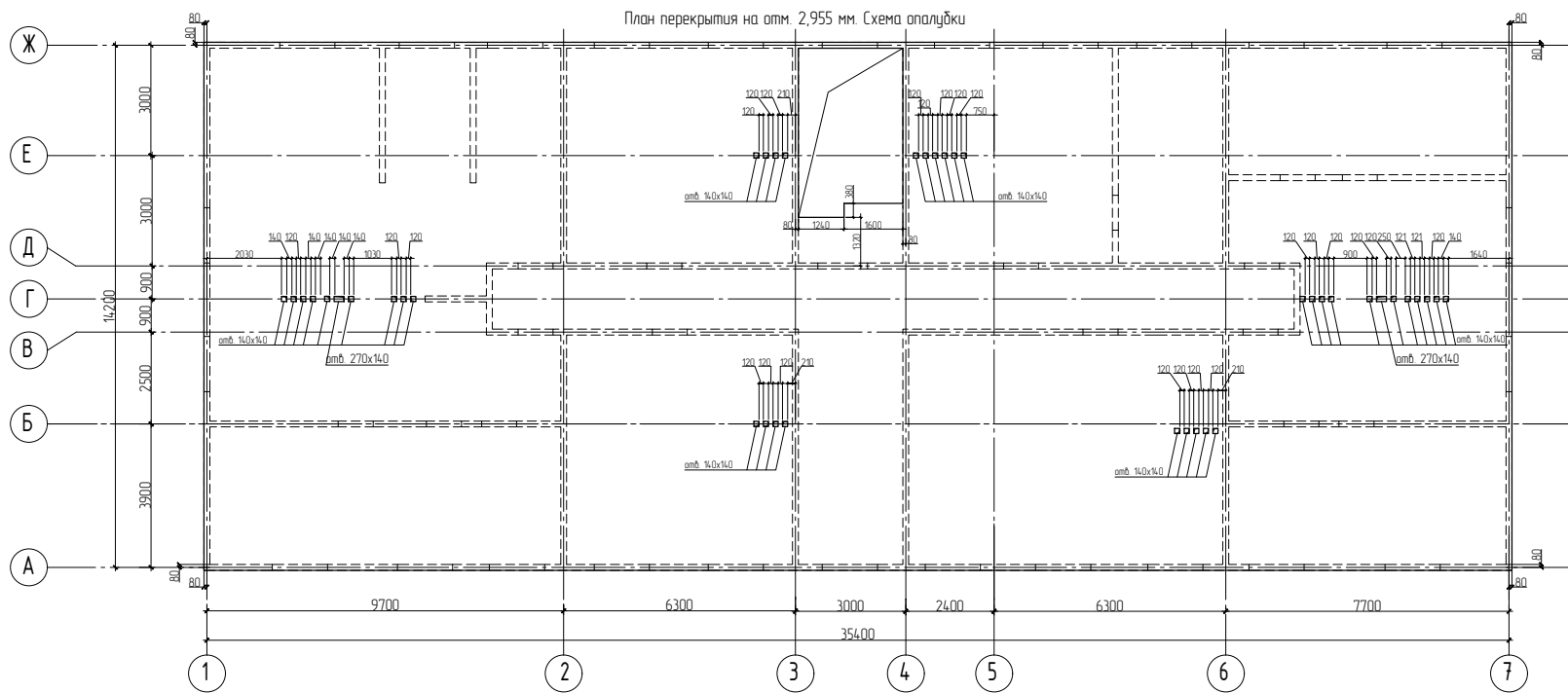
Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
2.27	12 квартира. Туалет	1,67	
2.28	12 квартира. Гардеробная	2,79	
2.29	13 квартира. Коридор	7,45	
2.30	13 квартира. Спальня	9,51	
2.31	13 квартира. Общая комната	16,24	
2.32	13 квартира. Кухня	8,05	
2.33	13 квартира. Ванная комната	2,65	
2.34	13 квартира. Туалет	1,7	
2.35	14 квартира. Коридор	7,41	
2.36	14 квартира. Кухня	9,79	
2.37	14 квартира. Спальня	8,83	
2.38	14 квартира. Общая комната	19,78	
2.39	14 квартира. Ванная комната	2,41	
2.40	14 квартира. Туалет	1,39	
2.41	15 квартира. Коридор	7,69	
2.42	15 квартира. Спальня	9,74	
2.43	15 квартира. Общая комната	17,6	
2.44	15 квартира. Кухня	8,46	
2.45	15 квартира. Ванная комната	2,64	
2.46	15 квартира. Туалет	1,61	
2.47	16 квартира. Коридор	7,18	
2.48	15 квартира. Спальня	8,94	
2.49	15 квартира. Общая комната	16,08	
2.50	15 квартира. Кухня	8,16	
2.51	15 квартира. Ванная комната	2,7	
2.52	15 квартира. Туалет	1,66	

План кровли



1. Лист 2 читать совместно с листом 1
2. Спецификация заполнения оконных и дверных проемов, ведомость полов см. БР-08.03.01.01 ПЗ
3. Толщина кирпичных перегородок равна 100 мм
4. Толщина монолитных железобетонных стен равна 160мм

БР-08.03.01.01 АР					
ФГАОУ «Сибирский федеральный университет» Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. изм.	Лист	ИЗМ.	Лист	Дата
Разработал	Смирнов Е.А.	Монолитный 16-ти квартирный жилой дом в с. Ирбейское Красноярского края	Стадия	Лист	Листов
Конструктор	Валькова И.И.		У	2	
Руководитель	Терехов И.И.				
И. контр.	Терехов И.И.	План этажа на отм. +3,000; Экспликация помещений; План кровли; Узел 1, 2, 3			Кафедра СМТС
Заб. кафедрой	Кожанов А.А.				



Спецификация арматурных изделий

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Примечание (объём, м ³)
Нижнее армирование					
Основная арматура					
1	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=6450 мм	165	5,730	945,45
2	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=3960 мм	82	3,520	288,64
3	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=4200 мм	7	3,730	26,11
4	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=6850 мм	179	6,080	1088,32
5	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=5800 мм	9	4,070	36,63
6	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=3960 мм	83	3,520	292,16
7	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=7910 мм	25	7,030	175,75
8	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=9150 мм	23	8,130	186,99
9	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=9310 мм	73	8,270	603,71
10	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=10300 мм	3	9,150	27,45
11	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=10150 мм	73	9,020	658,46
12	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=8460 мм	49	7,520	368,48
13	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=11540 мм	49	10,250	502,25
Дополнительная арматура					
14	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=n	8150	0,890	72,54
Закладные детали					
15	Серия 1400-15 Выпуск 1	МН 127-6, L=n	5,60	6,000	33,60
Верхнее армирование					
Основная арматура					
1*	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=5250 мм	165	4,660	768,90
2*	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=3960 мм	82	3,520	288,64
3*	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=5220 мм	7	4,640	32,48
4*	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=5830 мм	179	5,180	927,22
5*	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=5600 мм	9	4,970	44,73
6*	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=6180 мм	83	5,490	455,67
7*	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=10620 мм	25	9,430	235,75
8*	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=8230 мм	23	7,310	168,13
9*	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=10320 мм	73	9,090	663,57
10*	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=9380 мм	3	8,330	24,99
11*	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=7440 мм	73	6,610	482,53
12*	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=11750 мм	49	10,440	511,56
13*	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=10040 мм	49	8,920	437,08
Дополнительная арматура					
14*	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500, L=n	8150	0,890	72,54
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В25, W6, F200	99,50		н ¹

Ведомость расхода стали

Марка элемента	Изделия арматурные		Изделия закладные		Всего, кг
	Арматура класса А500		Арматура класса А400		
	ГОСТ 34028-2016	Серия 1400-15	ГОСТ 34028-2016	Серия 1400-15	
Плита перекрытия	1024173	1024173	33,60	33,60	10275,33
ИТОГО					

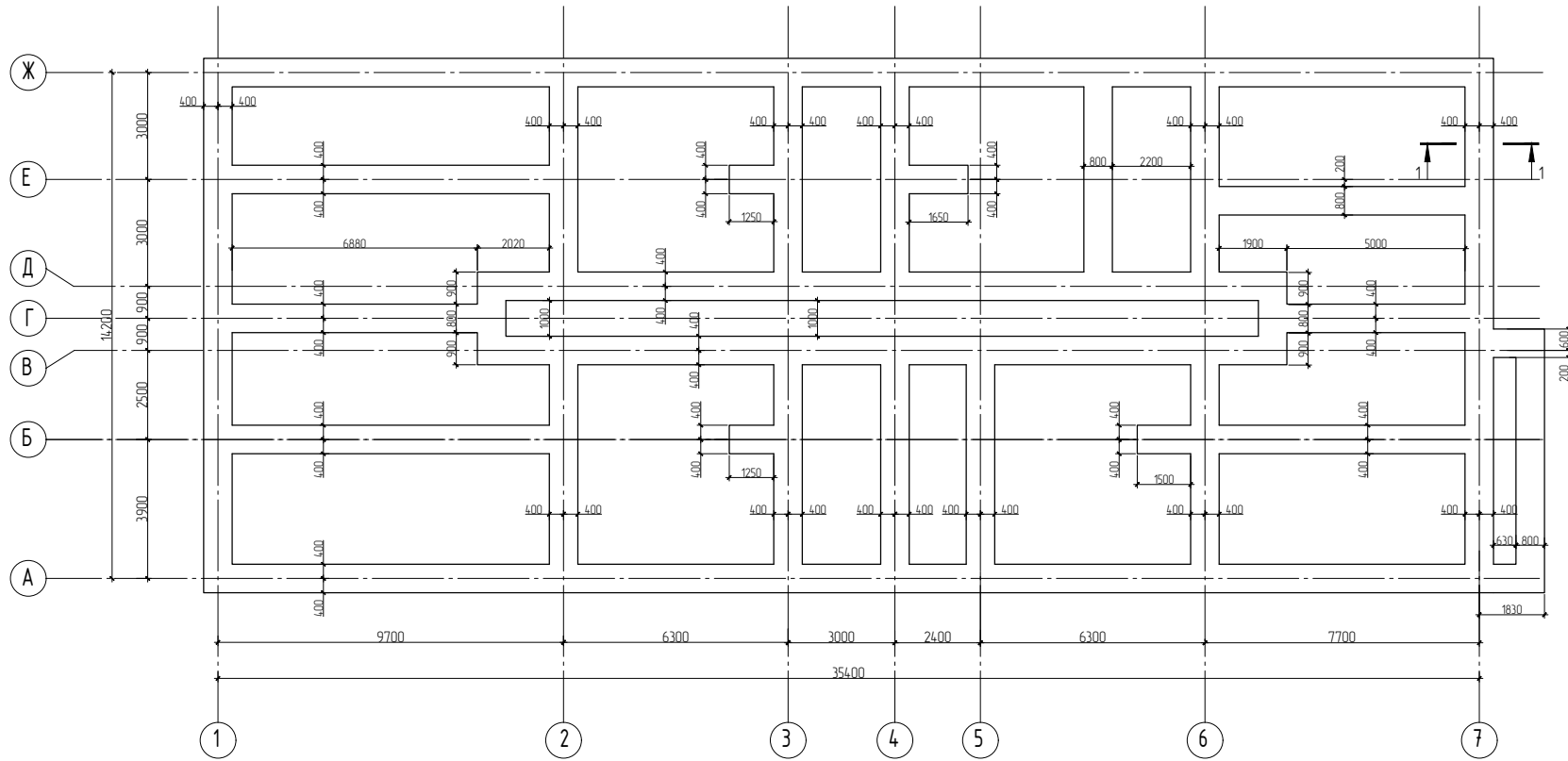
Ведомость деталей

Поз	Эскиз
1	
m	

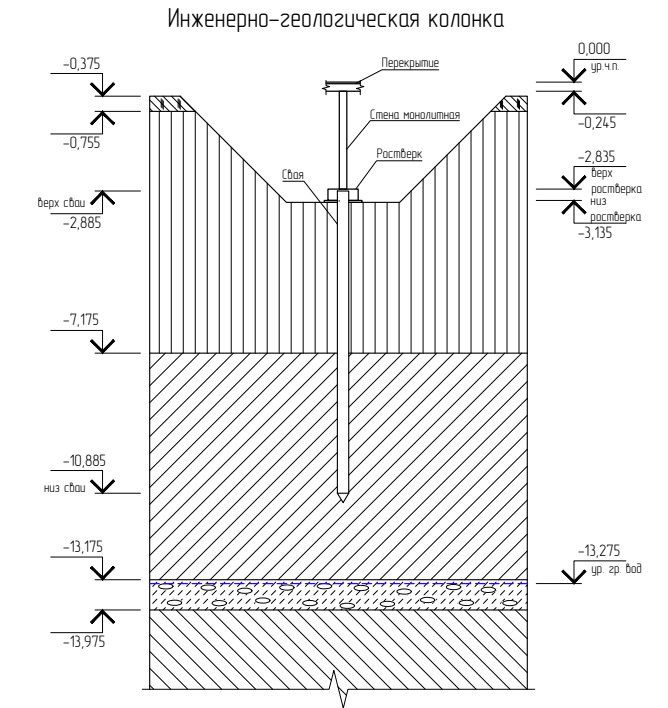
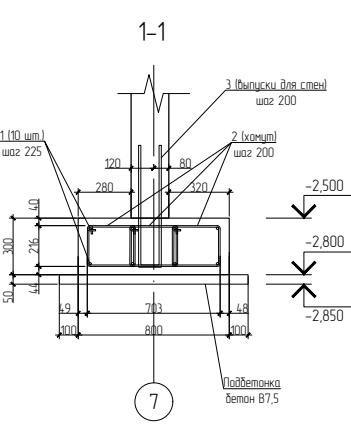
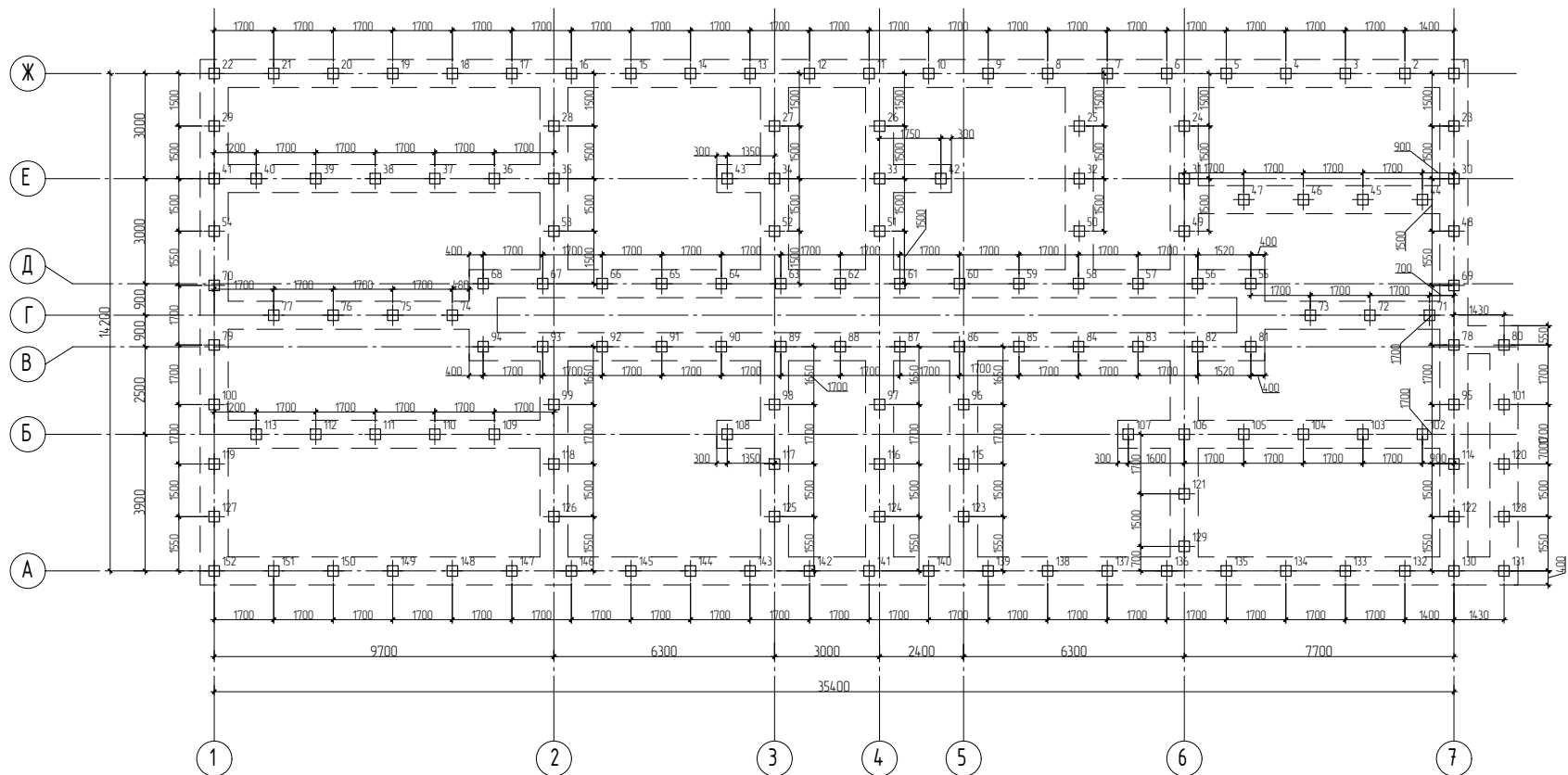
1 Стык арматурных стержней выполняется внахлестку. Минимальная длина выпуска составляет 400мм
2 Величина защитного слоя для рабочей арматуры - 20 мм

БР-08.03.0101 КР					
ФГАОУ "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Лист	Дата
Разработал	Смирнов Е.А.				
Конструктор	Астафьева А.В.				
Руководитель	Терехова И.И.				
Н. контр.	Терехова И.И.				
Заб. кафедры	Ковалева А.А.				
Монолитный 16-ти квартирный жилой дом в с. Ирбейское Красноярского края				Стая	Лист
Схема опалубки, верхнего и нижнего армирования перекрытия на отм. -2,955. Сеченая Спецификация элементов, Ведомость расхода стали				У	3
Кафедра СМТС					

Схема расположения монолитного ленточного ростверка



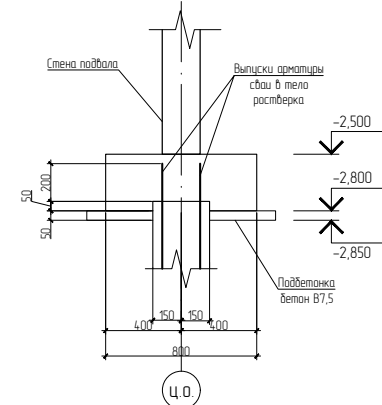
План свайного поля



Спецификация элементов фундамента

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Ростверк монолитный РМ-1			
1	ГОСТ 34028-2016	Ø12 А400 l= п.м	2,440	0,888	
2	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А240 l=1270мм	4,026	0,500	
3	ГОСТ 34028-2016	Ø12 А400 l=2650мм	1,342	0,888	
		Материалы			
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В25, W6, F150	62,61		н²
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В7,5, W6, F100	12,65		н²

Узел заделки сваи в ростверк



Спецификация свай

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Сваи забивные железобетонные			
	1110 1-10	С60.30, В20, W8, F150	152	1380	

Ведомость расхода стали

Марка элемента	Изделия арматурные			Всего, кг
	Арматура класса		ГОСТ 10922-2012	
	А240	А400		
РМ-1	Ø10	Ø12	Итого	788122
	2556,51	5324,71	788122	
ИТОГО				788122

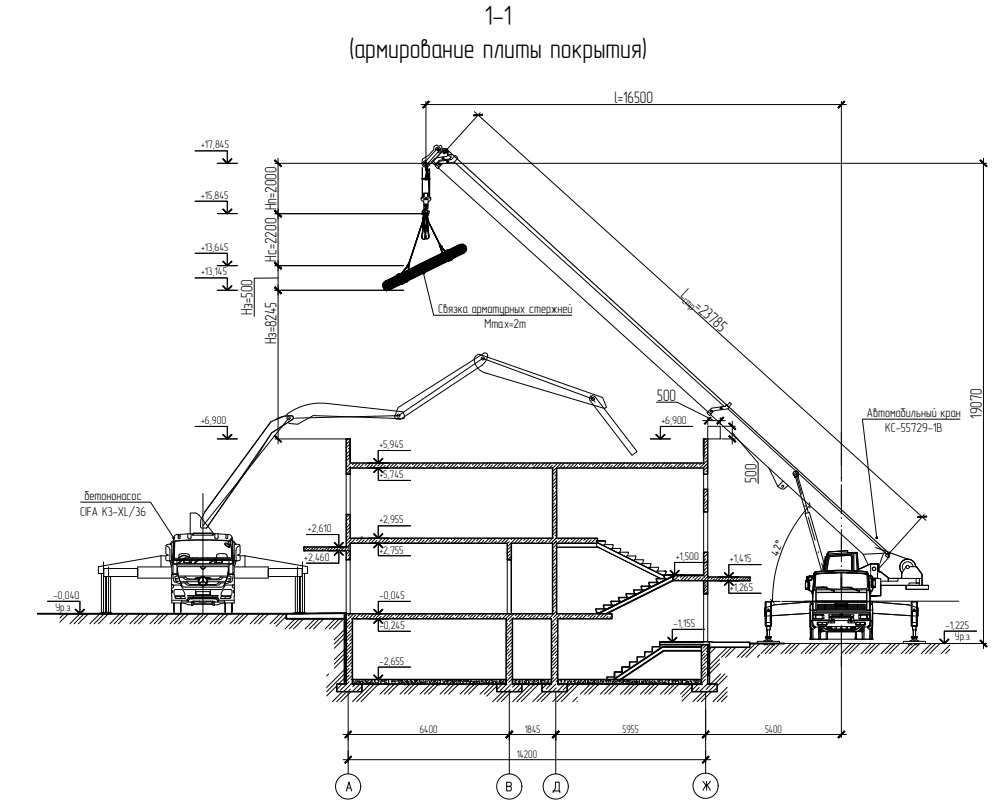
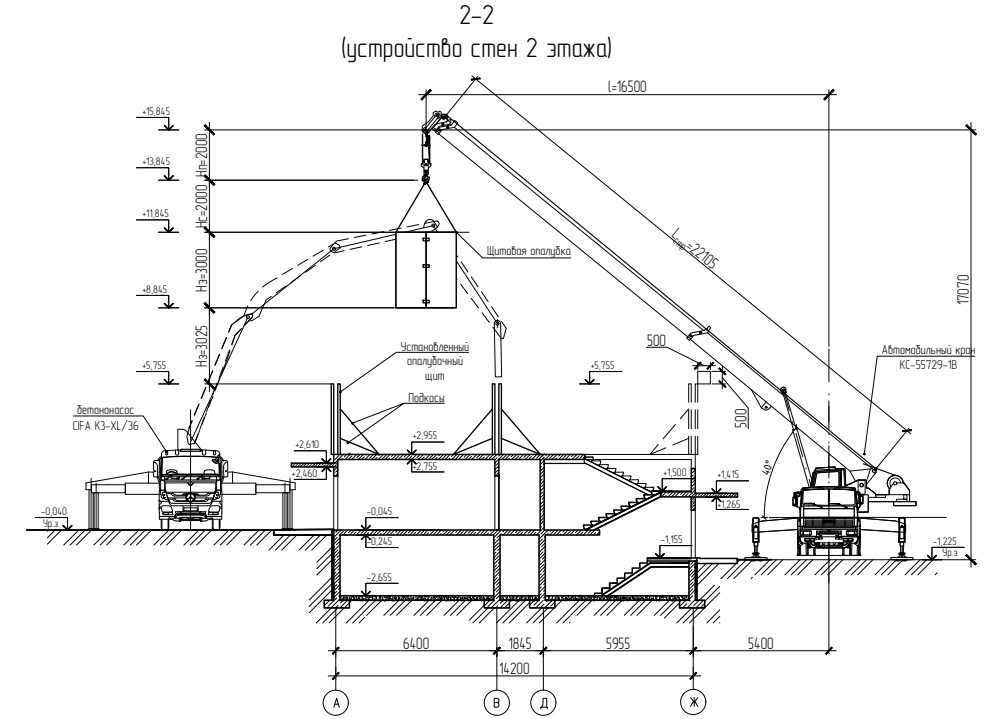
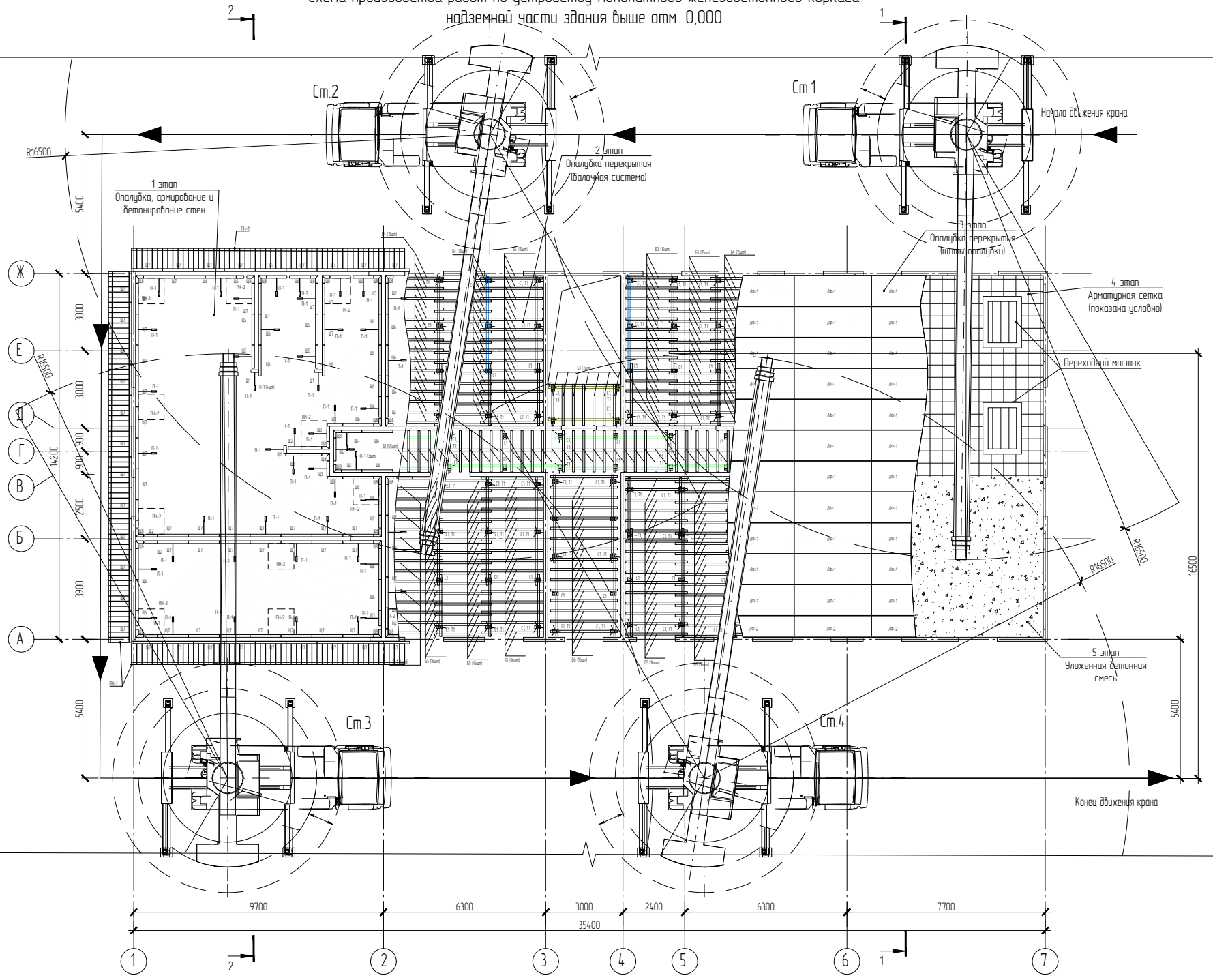
Условные обозначения

- ⊕ 29 - обозначение и номер сваи
- [штриховка] - почвенно-растительный грунт
- [штриховка] - суглинок просадочный
- [штриховка] - суглинок непросадочный
- [штриховка] - галечниковый грунт с супесчаным заполнителем
- [штриховка] - суглинок непросадочный (зловидный)

1. За относительную отметку 0,000 принята отметка пола первого этажа, соответствующая абсолютной отметке 282,30
2. Основанием служит суглинок просадочный с расчетными характеристиками c=22,16 кПа, E=12,16 МПа, R=126 кПа, φ=20,78 град
3. Допускаемая нагрузка на сваю 430 кН, расчетная нагрузка - 194,536 кН
4. Заделка сваи в ростверк - жесткая: голова сваи разбивается, свая входит в тело ростверка на 50 мм, арматура заливается в ростверк на 200 мм
5. Сваи забиваются штанговым вибрель-молотом С-996
6. Монолитный ростверк укладывается на бетонную подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 50 мм

БР-08.03.0101 КР					
ФГАОУ "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. изм.	Лист	ИФ. Док.	Лист	Дата
Разработал	Смирнов Е.А.			Монолитный 16-ти квартирный жилой дом в с. Ирбейское Красноярского края	Страницы
Консультант	Иванова О.А.				Лист
Руководитель	Терехова И.И.				4
Н. контрол.	Терехова И.И.				Кафедра СМТС
Заб. кафедры	Ковалева А.А.				

Схема производства работ по устройству монолитного железобетонного каркаса
надземной части здания выше отм. 0,000



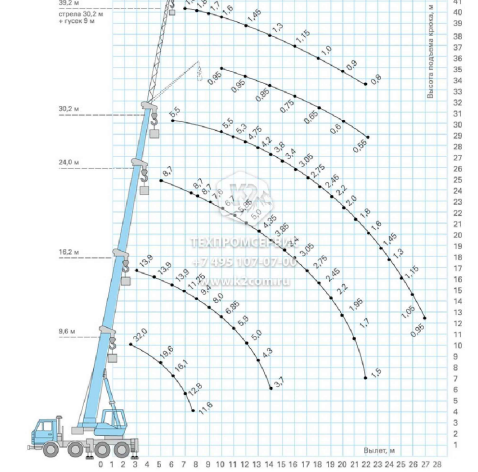
Спецификация элементов опалубки перекрытий

Поз.	Обозначение	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Б1	Балка для опалубки БДК-1, l=1600 мм	76	8.8	668 800000
Б2	Балка для опалубки БДК-1, l=1800 мм	42	9.9	9.9
Б3	Балка для опалубки БДК-1, l=2000 мм	106	11.0	11.0
Б4	Балка для опалубки БДК-1, l=2200 мм	190	12.1	12.1
Б5	Балка для опалубки БДК-1, l=2400 мм	155	13.2	13.2
Б6	Балка для опалубки БДК-1, l=2600 мм	32	14.3	14.3
Б7	Балка для опалубки БДК-1, l=2800 мм	17	15.4	15.4
Б8	Балка для опалубки БДК-1, l=3000 мм	4	16.5	16.5
Б9	Балка для опалубки БДК-1, l=3200 мм	4	17.6	17.6
Б10	Балка для опалубки БДК-1, l=3400 мм	4	18.7	18.7
Б11	Балка для опалубки БДК-1, l=3600 мм	11	19.8	19.8
Б12	Балка для опалубки БДК-1, l=3800 мм	21	20.9	20.9
Б13	Балка для опалубки БДК-1, l=4000 мм	16	22.0	22.0
Б14	Балка для опалубки БДК-1, l=4200 мм	9	23.1	23.1
Б15	Балка для опалубки БДК-1, l=4600 мм	10	25.3	25.3
С1	Стойка телескопическая	233	20.6	20.6
	Учбышка	233	3.4	3.4
Т1	Треназа	154	10.8	10.8
Лр-1	Бакелизированная фанера 18x1200x3000, S=3,6 м²	130		шт
Лр-2	Бакелизированная фанера 18x720x3000, S=2,16 м²	12		шт

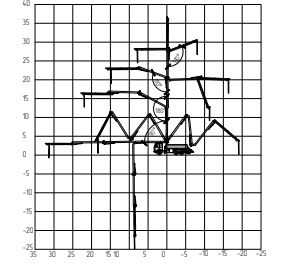
Спецификация элементов опалубки стен

Поз.	Обозначение	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Щ-1	Щит линейный 0,3x3,0, S=0,9 м²	16	75	
Щ-2	Щит линейный 0,5x3,0, S=1,5 м²	19	93	
Щ-3	Щит линейный 0,6x3,0, S=1,8 м²	20	109	
Щ-4	Щит линейный 0,8x3,0, S=2,4 м²	38	124	
Щ-5	Щит линейный 0,9x3,0, S=2,7 м²	9	143	
Щ-6	Щит линейный 1,2x3,0, S=3,6 м²	41	168	
Щ-8	Щит угловой 0,3x0,3x3,0	60	138	
П1	Подкос одноуровневый инвентарный	230	24	
ПН-1	Подмости выносные наружные	50		м
ПН-2	Подмости для стен внутренние 1,0x1,0 м	30		шт
Р1	Распор шпильный	5	29	шт

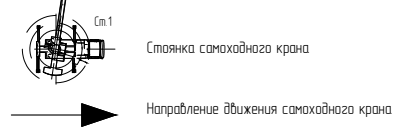
Грузовысотные характеристики КС-55729-1В



Рабочая зона распределительной стрелы автобетононасоса CIFA K3-XL/36



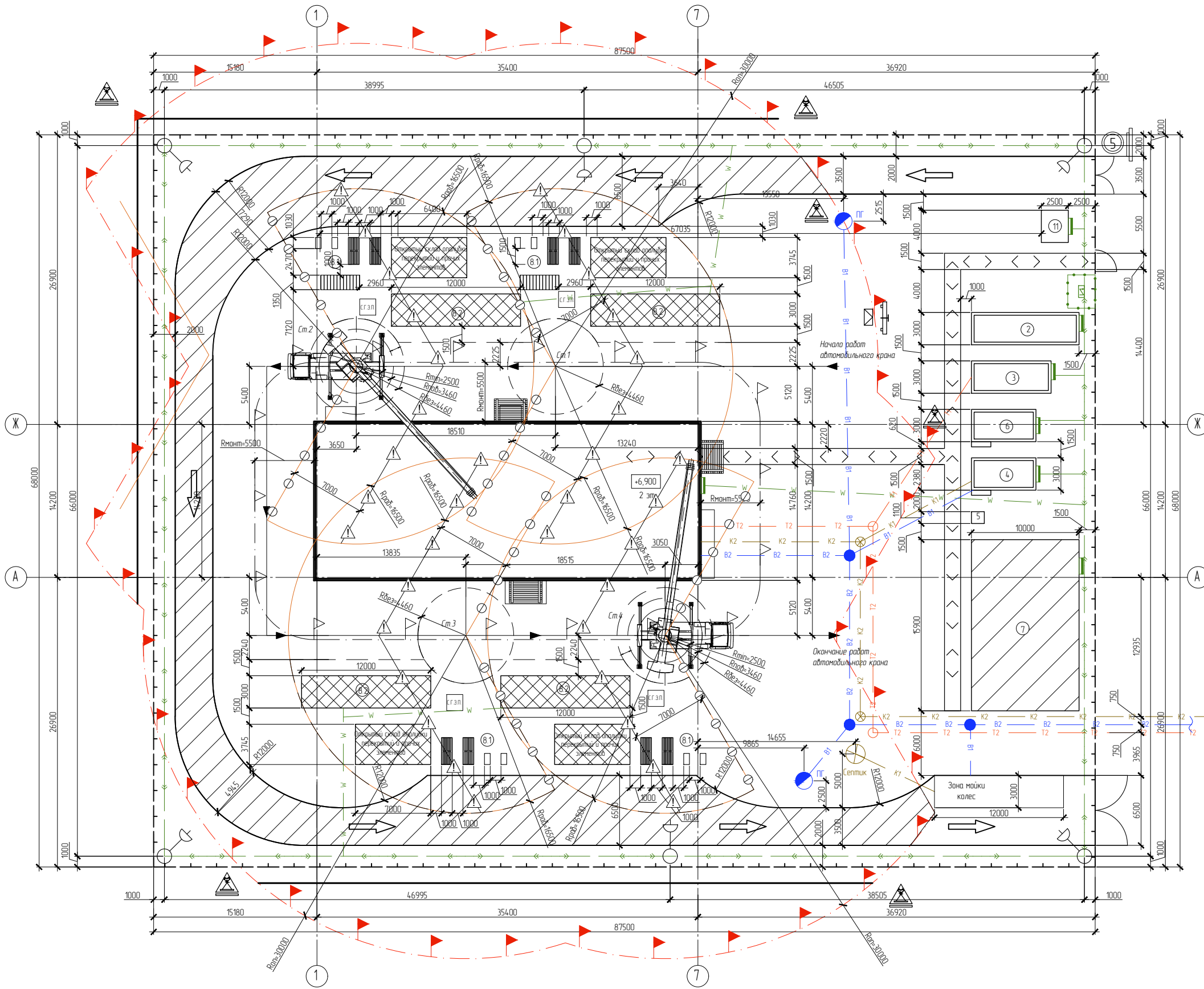
Условные обозначения



1. Лист 5 читать совместно с листом 6

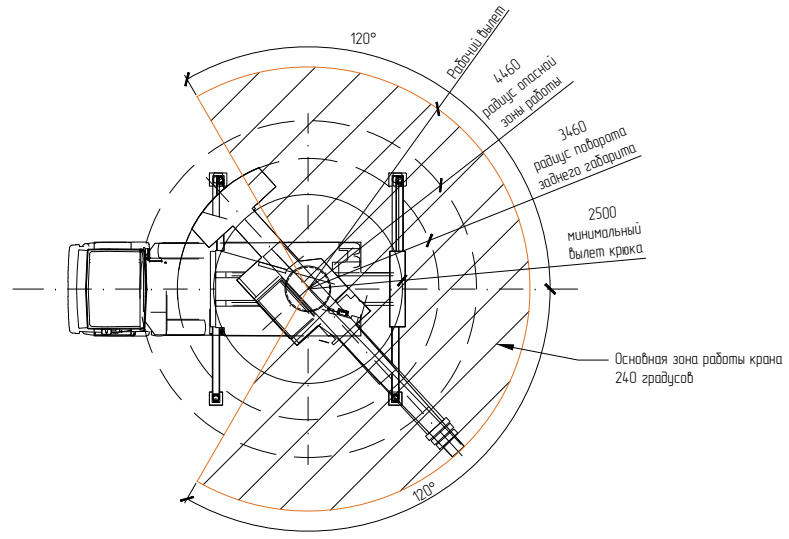
БР-08.03.0101 ТК					
ФГАОУ "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. изм.	Лист	ИР. Док.	Дата	
Разработал	Смирнов С.А.				
Консультант	Терехова И.И.				
Руководитель	Терехова И.И.				
И. контр.	Терехова И.И.				
Зав. кафедрой	Ковалева А.А.				
16-ти квартирный жилой дом в с. Ирбейское, Ирбейского района, Красноярского края			Стация	Лист	Листов
Схема производства работ Разрез 1-1 Разрез 2-2. Спецификация элементов опалубки			У	5	
			Кафедра СМСТ		

Объектный стройгенплан на период возведения надземной части здания выше отм. 0,000 М(1:200)



Указания к строительному генеральному плану
 На территории строительства опасные для движения зоны следует ограждать или выставить на их границах предупредительные знаки, должны быть установлены указатели проездов и проходов. Скорость движения автотранспорта на строящемся объекте не должна превышать 10 км/ч, а на поворотах в рабочих зонах кранов 5 км/ч.
 Лица, работающие и находящиеся на строительной площадке, должны иметь защитные каски и другие средства индивидуальной защиты при необходимости.
 Рабочие всех специальностей, работающие на высоте, обеспечиваются прорезинеными и испытанными предохранительными поясами в соответствии с ГОСТ Р 50849.
 Запрещается нахождение людей под поднимаемым грузом. При подаче элементов все условные знаки подаются одним лицом – рабочим, обученным по профессии.
 Проезды, проходы, рабочие места необходимо регулярно очищать от мусора, остатков производства работ, снега, наледи.
 В темное время суток рабочие места должны иметь освещенность не менее 50 лк., строительная площадка не менее 10 лк. согласно требованиям ГОСТ 121046-2014. Строительная площадка должна быть оборудована средствами пожаротушения согласно правилам пожарной безопасности РФ.
 Противопожарное оборудование должно находиться в исправном работоспособном состоянии. Проходы к нему должны быть свободны и обозначены соответствующими знаками.

Основные габариты автомобильного крана КС-55729-1В



Экспликация зданий и сооружений

№	Наименование	Кол-во	Марка, тип	Размеры в плане	Общая площадь, м²
1	Жилой дом	1	Строящаяся	-	530,7
2	Гардеробная с сушилкой	1	вагончик контейнерного типа 31315	6,7x3,0	20,1
3	Помещение для обогрева	1	вагончик контейнерного типа 310-00	7,4x3	22,2
4	Душевая и умывальная	1	Здание контейнерного типа 1129-047	6x3	18,0
5	Уборная	1	Туалетная кабина	1,1x1,2	1,3
6	Прорабская	1	Вагончик контейнерного типа - 5065-4	6x3	18,0
7	Площадка для размещения временных зданий субподрядных организаций	1	индивидуальный проект	10x15,9	159,00
8	Склады, в т.ч.	-	-	-	-
8.1	Открытые склады	-	индивидуальный проект	-	272
8.2	Закрытые склады (навесы)	4	индивидуальный проект	12x3	144
9	КПП	1	КПП-105	2,5x3	7,5

Технико-экономические показатели

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Кол-во
1	Общая площадь участка строительной площадки	м²	5950
2	Площадь под временными зданиями и сооружениями	м²	529,90
3	Площадь под постоянными зданиями и сооружениями	м²	530,7
4	Площадь складов	м²	337,30
5	Протяженность временных автомобильных дорог	км	0,262
6	Протяженность временных пешеходных дорожек	км	0,076
7	Протяженность временных камуфляжей	км	0,110
8	Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,311

- воздушная линия электропередачи	- стоянка автомобильного стрелового крана	- знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью	- временные здания и сооружения	- пожарный гидрант
- подземный электрокабель	- стоянка автомобильного стрелового крана с указанием зоны работы, град	- граница опасной монтажной зоны при падении предмета со здания	- место хранения грузозахватных приспособлений и тары	- трансформаторная с контуром заземления
- водоснабжение временное (В1) и постоянное (В2)	- направление движения автомобильного крана	- граница опасной зоны при работе крана	- поддоны с кирпичем	- временная пешеходная дорожка
- канализация временная (К1) и постоянная (К2)	- линия ограничения зоны работы крана	- временное ограждение строительной площадки без козырька	- штабеля лестничных маршей и площадок	- временная автомобильная дорога
- теплосеть временная (Т1) и постоянная (Т2)	- линия предупреждения об ограничении зоны действия крана	- временное ограждение строительной площадки с козырьком	- зона складирования различных материалов	- временная автомобильная дорога в опасной зоне работы крана
- стенд с указанием схемы движения транспорта на строительной площадке знак скоростного ограничения	- прожектор на опоре	- стенд с противопожарным инвентарем и место для первичных средств пожаротушения	- навес над входом в здание	- направление движения транспорта

БР-08.03.01.01.ОСП					
ФГАОУ "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Имя	Кол. уч.	Лист	ИР. Док.	Подп.	Дата
Разработал	Смирнов С.А.				
Контроль	Терехова И.И.				
Руководитель	Терехова И.И.				
И. контр.	Терехова И.И.				
Зав. кафедрой	Кожанов А.А.				
16-ти квартирный жилой дом в с. Ирбейское, Ирбейского района, Красноярского края				Страница	Лист
Объектный стройгенплан на период возведения надземной части здания выше отм. 0,000. Экспликация зданий и сооружений. Т.31				4	7
				Кафедра СМУС	

Красноярск 2022

Е.А. Смирнов
инициалы, фамилия

подпись, дата

Выпускник

21.06.22

И.И. Терехова
инициалы, фамилия

подпись, дата

Руководитель

21.06.22

К.Т.Н.; доцент кафедры СМТС

код, наименование направления

08.03.01. «Строительство»

тема

Монолитный 16-ти квартирный жилой дом в с. Ирбейское, Красноярского края

проекта

в виде

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

« 23 » 06 2022 г.

А.А. Коянкин
инициалы, фамилия
заведующий кафедрой
УТВЕРЖДАЮ

кафедра

Строительные материалы и технологии строительства

Инженерно-строительный институт

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

высшего образования

образовательное учреждение

Федеральное государственное автономное