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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ И.Г. Енджиевская_
подпись инициалы, фамилия

« ____» _____ 20 __ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде
проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Двухэтажный жилой дом из газобетоных блоков в н.п Поколюбичи в Гомельском районе республики Беларусь
тема

Руководитель ____ к.техн.наук; доцент кафедры СМиТС _____Н.Ю.Клиндух
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник ___ _____ Т.А.Кирьянова

подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2020

Продолжение титульного листа БР по теме _____

Двухэтажный жилой дом из газобетоных блоков в н.п Поколюбичи в Гомельском районе республики Беларусь

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный	_____	Н.Н.Рожкова
наименование раздела	*подпись, дата*	*инициалы, фамилия*
расчетно-конструктивный__	_____	А.А.Коянкин
	подпись, дата	*инициалы, фамилия*
фундаменты_____	_____	О.А.Иванова
	подпись, дата	*инициалы, фамилия*
технология строит. производства_	_____	Н.Ю.Клиндух
	подпись, дата	*инициалы, фамилия*
организация строит. производства	_____	Н.Ю.Клиндух
	подпись, дата	*инициалы, фамилия*
экономика_____	_____	Т.П.Категорская
	подпись, дата	*инициалы, фамилия*

Нормоконтролер_____ _____ Н.Ю.Клиндух

подпись, дата *инициалы, фамилия*

Содержание

РЕФЕРАТ 5
ВВЕДЕНИЕ 8
1.Архитектурно-строительный раздел ВКР 10
1.1.Общие данные 10
1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства 10
1.1.2.Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства, номенклатура выпускаемой продукции (работ, услуг) 10
1.1.3 Технико-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства 11
1.2.Схема планировочной организации земельного участка 11
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства 11
1.3 Архитектурные решения 12
1.3.2. Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений. В том числе, в части соблюдения предельных параметров разрешенного объекта капитального строительства 12
1.3.3.Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства 13
1.3.4. Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения 13
1.3.5. Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей 16
1.3.7. Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непроизводственного назначения) 16
1.4.Конструктивные и объемно-планировочные решения 16

1.4.1.Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства 16
1.4.2. Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций 17
1.4.3. Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства..... 18
1.4.4.Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства 19
1.4.5. Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций 19
1.5 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов 19
2. Расчетно-конструктивный раздел..... 20
2.1. Исходные данные 20
2.2. Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций 20
2.3. 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.... 21
2.4.Расчёт стропильной системы здания..... 23
2.4.1.Сбор нагрузок на кровельную систему..... 23
2.4.2. Расчёт стропильной кровельной системы 25
3 Проектирование фундаментов 37
3.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства 37
3.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства 37
3.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках..... 38
грунта в основании объекта капитального строительства..... 38
3.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность 38
грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства..... 38

3.5 Описание конструктивных и технических решений подземной 38
части объекта капитального строительства 38
3.6 Характеристики грунта 39
3.7 Нагрузка. Исходные данные 41
3.8 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай 42
3.9 Определение несущей способности свай 42
3.10 Определение расстояния между осями соседних свай 44
3.11 Конструирование ростверка 44
3.12 Проверка подобранной арматуры 45
3.13 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа 46
3.14 Стоимость фундамента на забивных сваях 46
3.15 Проектирование монолитного ленточного фундамента неглубокого заложения 47
3.16 Приведение нагрузок к подошве фундамента 48
3.17 Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента 48
3.18 Расчет осадки 48
3.19 Проверка слабого подстилающего слоя 49
3.20 Конструирование монолитного ленточного фундамента неглубокого заложения 50
3.21 Подсчет объемов работ и стоимости ФМЗ 50
3.22 Вывод 51
4. Технология строительного производства 52
4.1 Технологическая карта на устройство фундаментов 52
4.1.1 Область применения 52
4.1.2 Общие положения 52
4.1.3 Организация и технология выполнения работ 52
4.1.4 Требования к качеству работ 53
4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах 54
4.1.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования 54
4.1.7 Техника безопасности и охрана труда 55
4.1.8 Технико-экономические показатели 57
5. Организация строительного производства 59
5.1 Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части 59
5.1.1 Область применения стройгенплана 59

5.1.2 Продолжительность строительства 59
5.1.3 Подбор грузоподъемных механизмов 59
5.2.4 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию 60
5.2.5 Определение зон действия грузоподъемных механизмов 60
5.2.6 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий 61
5.2.7 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке 62
5.2.8 Расчет автомобильного транспорта 64
5.2.9 Потребность строительства в электрической энергии 64
5.2.10 Потребность строительства в сжатом воздухе 66
5.2.11 Потребность строительства во временном водоснабжении 66
5.2.12 Проектирование временных дорог и проездов 67
5.2.13 Мероприятия по охране труда и технике безопасности 68
5.2.14 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов 69
5.2.15 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана 70
6 Экономика строительства 71
6.1 Определение стоимости строительства на основе нормативов НЦС 71
6.2 Составление локального сметного расчета на устройство фундамента 80
6.2.1 Анализ локального сметного расчета на устройство фундамента 81
6.3 Технико – экономические показатели объекта 83
Заключение 86
Список использованных источников……
Приложение А Теплотехнический расчет (ТТР стены)
Приложение Б Экспликация полов
Приложение В Ведомость перемычек
Приложение Г Спецификация окон и дверей
Приложение Д Приложение Д Результаты расчета конструкции
Приложение Е . Локальная смета на устройство фундамента
Приложение Ж Текущие индексы изменения стоимости СМР
Приложение З Рыночная стоимость домов в н.п Поколюбичи в Гомельском районе

РЕФЕРАТ

Данная бакалаврская работа, посвященная разработке проекта строительства «Двухэтажный жилой дом из газобетонных блоков в н.п Поколюбичи в Гомельском районе республики Беларусь », состоит из графической части и пояснительной записки. Содержит 88 страницы текстового документа, 6 листов графического материала.

Пояснительная записка включает в себя проектную разработку, в которой рассматриваются следующие разделы:

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

Все разделы в бакалаврской работе, выполнены в требуемом объеме с учетом требований Учебно-методического пособия к выпускной квалификационной работе бакалавров 08.03.01 «Строительство»; профиль подготовки – «Промышленное и гражданское строительство».

В архитектурно-строительной части приведены описания архитектурных решений. На чертежах «АР» представлены: фасады, план первого, второго этажей, план кровли, разрез поперечный, узлы.

В расчетно-конструктивном разделе - выполнен расчёт кровельной системы здания (рядовая стропильная ферма, представленной стропильными ногами и коньковым ригелем, а также подкосами, стойкой и затяжкой), в наиболее нагруженной и протяжённой части здания в осях 2-8/Д-Е.

В разделе «Проектирование фундаментов» исходя из геологических условий площадки и нагрузок на основание, фундамент здания представляет собой ленточный фундамент неглубокого заложения. Высота фундамента 900 мм. Ширина фундамента 400-500 мм. под стены.

Фундамент выполнен из бетона класса В20.

Под ростверком предусмотрена подготовка из бетона класса В7,5 δ=100 мм.

Ростверк армирован арматурой кл. А 500С.

Здание не имеет цокольных или подвальных этажей.

Сравнение технико-экономических показателей устройства фундамента неглубокого заложения и фундамента на забивных выявило значительную разницу в стоимости в пользу монолитного ленточного фундаментаФМЗ.

ФМЗ получился на 80,6% дешевле и на 24,3% менее трудоёмкий

В разделе «Технология строительного производства» разработана технологическая карта устройство фундаментов. Был выбран кран КС-55713-1 со стрелой 17,7 м, грузоподъёмностью 25тонн.

Объем работ составил 54,22м3, трудоемкость 36,04чел-см. Продолжительность работ составило 21 день.

В разделе «Организация строительного производства» представлен объектный строительный генеральный план на основной период строительства. На стройгенплане показаны строящееся здание, приобъектные склады, схема движения транспорта. Рассчитаны зоны крана: монтажная зона, рабочая зона и опасная зона. Была определена нормативная продолжительность строительства согласно СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», которая составила 6,5 месяцев.

В разделе «Экономика строительства» выпускной квалификационной работы бакалавра составлен локальный сметный расчет на основании технологической карты на устройство фундамента

Прогнозная стоимость строительства двухэтажного жилого дома из газобетонных блоков в н.п Поколюбичи в Гомельском районе республики Беларусь

по НЦС составляет – 16 142,64 тыс.руб. Указанная сумма включает в себя стоимость следующих видов работ и затрат: общестроительные работы; санитарно-технические работы; электромонтажные работы; работы по устройству связи, сигнализации и систем безопасности; работы по монтажу инженерного и технологического оборудования; пусконаладочные работы; затраты на строительство временных зданий и сооружений; дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время; затраты связанные с проведением строительного контроля; затраты на проектные и изыскательские работы, экспертизу проектной документации, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

В ходе выполнения раздела «Экономика» выпускной квалификационной работы бакалавра составим локальный сметный расчет на основании технологической карты на устройство фундамента жилого дома из газобетонных блоков в н.п Поколюбичи в Гомельском районе республики Беларусь. Сметную стоимость работ по устройству фундамента рассчитаем с использованием Федеральных единичных расценок для РФ, при этом выберем географический район РФ, наиболее близко расположенный к месту строительства – Брянскую область.

Локальный сметный расчет составлен базисно – индексным методом, в программном комплексе Гранд – смета, с использованием ФЕР (Федеральных единичных расценок) в редакции 2020г., введенных в действие приказом Минстроя России от 26.12.2019 № 876/пр и федерального сборника сметных цен (ФССЦ).

Пересчет сметной стоимости работ в текущий уровень цен на 1 квартал 2020г. из базисного уровня цен производится путем применения индексов к СМР для Брянской области «Жилые дома. Прочие» СМР=7,19, согласно письму Минстроя России №10544-ИФ/09 от 23.03.2020 (Приложение Ж).

На основании, разработанной в разделе «Технология строительного производства» технологической карты на устройство фундамента двухэтажного жилого дома из газобетонных блоков в н.п Поколюбичи в Гомельском районе республики Беларусь., составим локальный сметный расчет (Приложение Е).

Прогнозная стоимость 1м2 общей площади составила 42 139,08 руб.

Стоимость общестроительных работ, согласно локальному сметному расчету, составила в текущих ценах 466 860,64руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для устройства фундамента в соответствии с проектными решениями. Трудоемкость производства работ составила 307,83 чел-час. Средства на оплату труда составили 20 412,05руб.

Графическая часть бакалаврской работы выполнена с помощью программ AutoCAD2012. Применен программный комплекс «Гранд-смета», программный комплекс SCAD Office v.11.5.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования обусловлена быстрым ростом развития малоэтажного строительства.

Малоэтажное строительство приобретает особую актуальность в рамках реализации национального проекты «Доступное и комфортное жилье – гражданам Беларусь», поскольку наиболее полно удовлетворяет обоим критериям: и доступности, и комфортности.

В Беларуси по опыту других стран, таких как США, Россия, Франция, Япония в последние годы все большее внимание отводится индустриальному домостроению. На сегодняшний день только в самом густонаселенном регионе республики -городе Минске стоят на учете в качестве нуждающихся в расширении жилищных условий свыше 250 тысяч семей. При этом средний уровень обеспеченности жилым фондом в городе не превышает 19,5 м2 общей площади на одного человека, что на 15 м2 ниже, чем в столицах западноевропейских стран, а также на 5% ниже, чем в областных центрах республики. Количество земельных участков, отведенных под усадебную жилую застройку, в республике превышает 30 тыс. участков. Согласно концепции жилищного строительства уровень обеспеченности населения жильем в расчете на одного жителя до 2020 года должен вырасти до 30 кв. м.

Ограничений по выделению земельных участков в республике нет, они могут выделятся для нуждающихся по кадастровой оценке, а для обеспеченных жильем жителей - через аукцион. Выделением земельных участков под жилищное строительство по законодательству в Республике Беларусь занимаются местные, районные, областные исполнительные комитеты.

Получателем земельного участка могут выступать физические и юридические лица

Современные требования по энергосбережению, архитектурной выразительности, долговечности, комфортности малоэтажного жилья требуют новых подходов к разработке и выбору строительных систем, технологии и монтажа конструкций и инженерного обеспечения жилых домов. Существующая база промышленности строительных материалов нуждается в значительной модернизации, направленной на применение новых технологий и создания новых видов строительных материалов и изделий, позволяющих строить доступное качественное жилье.

Тенденция роста объемов и темпов малоэтажного жилищного строительства имеет потенциально устойчивую перспективу. В свою очередь, и большинство людей предпочло бы индивидуальный дом, таун-хаус квартире.

Организованный поселок с решенными вопросами по коммунальной, транспортной, социальной инфраструктуре более перспективен со всех точек зрения. Доступной должна быть не только земля, но и технологии. Доступные технологии должны создавать комфортный дом, в котором свежо летом и тепло зимой, который отличает хорошая звукоизоляция, долговечность, экологичность, согласно потребностям той или иной семьи.

Технические решения, принятые в проекте соответствуют противопожарным, экологическим, санитарно-гигиеническим и другим нормам, правилам и стандартам, действующим на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасность для жизни и здоровья людей при соблюдении мероприятий, предусмотренных проектом и надлежащей эксплуатации.

Расположение объекта строительства

Проектируемый объект располагается в Белоруссии, административный центр Гомельской области и Гомельского района Расположен на юго-востоке республики на реке Сож в 302 км на юго-восток от Минска, в 534 км на восток от Бреста, в 171 км на юг от Могилёва, в 237 км на запад от Брянска, в 111 км к северу от Чернигова, в 567 км на юго-запад от Москвы

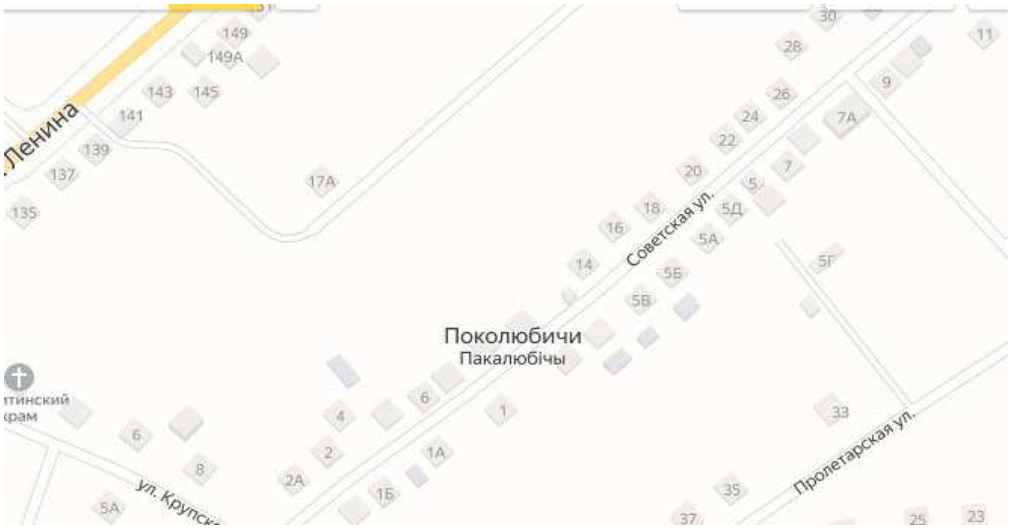


Рисунок 1 – Проектируемая территория строительства

Из всего выше сказанного можно сделать вывод, что строительство жилого дома целесообразно и экономически обосновано.

Проектируемое здание индивидуального жилого дома в посёлке Поколюбичи сложной формы в плане, с размерами в осях 1-8/А-Е – 18,90 × 14,20 м.

Жилой дом двухэтажный с несущими стенами из газобетонных блоков со скатной крышей. Высота жилых помещений 3м, высота вспомогательных помещений 2,57 м. Подвальные и цокольные помещения в доме не предусмотрены. Кровля – двухскатная стропильная, покрытие – битумная кровельная плитка «KATEPAL». Для вертикального сообщения между этажами в здании предусмотрена лестничная клетка в осях 5-6/В-Д.

Жёсткость и пространственная неизменяемость здания обеспечивается несущей способностью грунтов основания и фундаментов, а также совместной работой поперечных и продольных несущих стен, и горизонтальных дисков перекрытий (многопустотных плит и перекрытия из деревянных балок).

Фундаменты под стены – монолитные ленточные на естественном основании. Подробное описание несущих конструкций подземной части здания смотреть в разделе 3 данной Пояснительной записки.

Наружные и внутренние несущие стены здания выполнены из блоков газобетона плотностью 400 кг/куб.м толщиной 500 мм, на клеевом растворе.

Перегородки выполнены из блоков ячеистого бетона толщиной 150 мм на клеевом растворе.

Перемычки железобетонные сборные, выполненные по ГОСТ 948-2016.

Перекрытие в осях 5-6/Д-Е и 6-8/А-Е выполнено из многопустотных плит перекрытий по ГОСТ 9561-2016 и монолитных участков перекрытия толщиной 220 мм запроектированных согласно указаниям СП 63.13330.2018 " Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения" (актуализированная редакция СНиП 52-01-2003). Также предусмотрено объединение монолитных участков с плитами перекрытия.

Перекрытия в осях 1-5/А-Е и 5-6/А-Д – балочное, из деревянных главных балок сечением 100х200 мм с опиранием на несущие стены с средним шагом 1000 мм. Чердачное перекрытие выполняются с утеплением теплоизоляционными минераловатными плитами толщиной 140 мм (2 слоя по 70 мм).

По периметру здания для восприятия нагрузки от плит перекрытия выполнен армированный монолитный пояс из бетона класса В15.

Лестничная клетка выполнены из монолитного железобетона по стальным косоурам.

Крыша - скатная чердачная с наружным неорганизованным водостоком.

Кровельное покрытие – мягкая битумная кровельная плитка «KATEPAL» по обрешётки в виде сплошного настила из досок 100х25 (bxh). Монтаж кровельного покрытия производить согласно технологии производителя.

1.Архитектурно-строительный раздел ВКР

1.1.Общие данные

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

Выпускная квалификационная работа на тему «Двухэтажный жилой дом из газобетоных блоков в н.п Поколюбичи в Гомельском районе республики Беларусь» разработан на основании:

Задания на дипломное проектирование.

Геологического разреза грунтового основания.

3) Места расположения здания жилого дома

1.1.2.Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства, номенклатура выпускаемой продукции (работ, услуг)

По функциональному назначению объект капитального строительства является жилым зданием.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа жилого дома. Здание двухэтажное здание сложной формы в плане, с

размерами в осях 18,9 х 14,2 м. Высота помещений до низа несущих конструкций на 1ом этаже – 3,0 м.

На первом этаже находятся главный вход в дом тамбур с холлом, кладовая, с коридором ведущим в гостиную и кухней, и 2 спальни, а также 1 санузел и сауна, котельная, и помещение с бассейном.

На втором этаже запроектированы две спальни, санузел и коридор.

Этажи объединяет внутриквартирная лестница.

1.1.3 Технико-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Таблица 1.1 – Технико-экономические показатели

Наименование помещения	Ед. изм.	Количество
Этажность	шт.	2
Высота этажа: Жилая часть	м	3,0
Общая площадь здания:	$м^2$	383,08
Строительный объем	$м^3$	1419,37
Площадь застройки	$м^2$	263,92

1.2.Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Район работ согласно СП 131.13330.2012 относится к IB строительному климатическому району.

Рельеф участка на период изысканий представляет собой относительно ровную, искусственно спланированную поверхность.

Климат района работ умеренно-континентальный с холодной продолжительной зимой, теплым, но сравнительно коротким летом, ранними осенними и поздними весенними

заморозками. Район работ, согласно СП 131.13330.2015 [16], относится к IB строительно-климатическому району.

Опасных природных, техно-природных и карстовых процессов в районе работ не наблюдается.

Интенсивность сейсмического воздействия (сейсмичность района) согласно СП 14.13330.2014, прил. А [24]:

- территория не сейсмична по карте ОСР-2015-А (5 баллов). Согласно табл.1 СП 14.13330.2014 категория грунтов по сейсмическим

Площадка, отведенная под строительство, расположена в Белоруссии, административный центр Гомельской области и Гомельского района Расположен на юго-востоке республики на реке Сож в 302 км на юго-восток от Минска, в 534 км на восток от Бреста, в 171 км на юг от Могилёва, в 237 км на запад от Брянска, в 111 км к северу от Чернигова, в 567 км на юго-запад от Москвы.

1.3 Архитектурные решения

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

Жилой дом , размещается в в пределах 1 км на северо-восток от Гомеля в жилом поселке Покалюбичи.

Объёмно-пространственная композиция здания обусловлена расположением участка строительства, нормативными требованиями к отведенному участку, окружающей существующей застройкой, функциональному назначению здания и нормативным требованиям проектирования общественных зданий, осуществляющих медицинскую деятельность, принятой конструктивной схемой.

Архитектурно – художественное решение проектируемого здания принято с учётом его планировочной структуры и архитектурно - художественных решений, уже существующих зданий в окружении объекта.

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

Жилой дом представляет двухэтажное здание сложной формы в плане, с размерами в осях 18,9 х 14,2 м. Высота помещений до низа несущих конструкций на 1ом этаже – 3,0 м.

На первом этаже находятся главный вход в дом тамбур с холлом, кладовая, с коридором ведущим в гостиную и кухней, и 2 спальни, а также 1 санузел и сауна, котельная, и помещение с бассейном.

На втором этаже запроектированы две спальни, санузел и коридор.

Этажи объединяет внутриквартирная лестница.

Таблица 1.2 – Характеристика здания

Наименование объекта	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной	Класс функциональной пожарной опасности, согласно п. 5.21* (СНиП 21-0-97*) [8]	Уровень ответственности зданий, согласно прил. 7 СНиП 2.01.07-85* [4], п. 1.	Этажность
2этажный жилой дом газобетонных блоков	II	С1	Ф 1.4	III	Жилая часть – 2 этажа

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

Класс здания – II

Конструктивная схема здания с продольными и поперечными несущими стенами.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой стен и жестких сборных дисков перекрытия

Конструктивные решения, принятые для жилого дома:

- Фундаменты - монолитный ленточный.

- Наружные стены - газобетон "Сибит" Б2/D600 В2.5 толщиной 500мм - Внутренние стены - газобетон "Сибит" Б2/D600 В2.5 толщиной 400мм.

- Внутренние перегородки - газобетон "Сибит" Б1 D600/В2.5 толщиной 100мм., кирпичные 120мм и 250мм из полнотелого керамического кирпича 1НФ/150/2,0/50 ГОСТ 530-2012 на растворе М100, а также перегородки ГКЛ "KNAUF" (С112) по серии 1.031.9-2.07 в.1.

Перемычки приняты по серии Б1.038.1-1и по ГОСТ 8829-85

- Перекрытие первого этажа – монолитная ж/б плита толщиной 100мм.

- Перекрытие междуэтажное –ж/б плита толщиной 220мм

- Перекрытие чердачное - ж/б плита толщиной 220мм и деревянное по балкам.

- Покрытие кровли - Битумная кровельная плитка "KATEPAL.

- Пароизоляция чердачного перекрытия - ветрозащитная мембрана "KATEPAL"K-EL-60/2200 шир.1000мм

- Пароизоляция кровли - ветрозащитная мембрана "KATEPAL"K-EL-60/2200 шир.1000мм

- Гидроизоляция фундамента - геомембрана Planter Standart.

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

Внутренняя отделка помещений производится в зависимости от функционального назначения и требований, предъявляемых нормативными документами.

В вестибюлях, коридорах, холлах полы выполняются устойчивыми к механическому воздействию, водонепроницаемыми, нескользкими..

В отделке помещений потолков и стен применяется штукатурка и окраска акрило-латексной эмульсией устойчивые к мойке и дезинфекции.

В качестве отделки полов проектом предусмотрены: натуральный линолеум. Сопряжение пола и стен выполняют закругленным и герметичным.

В "грязных" помещениях с влажностным режимом (душевых, санузлы, санитарные комнаты) отделка обеспечивает влагостойкость на всю высоту помещения. Для покрытия стен и пола применяются водонепроницаемые материалы: керамогранитную матовую плитку.

Применяемые декоративно-отделочные, облицовочные материалы и покрытия полов на путях эвакуации в здании соответствуют требуемым классам пожарной опасности и не превышают следующих значений:

Наружная отделка:

Цоколь, крыльцо - облицовка природным камнем.

Стены - проектом предусмотрено тип отделки:

1.Штукатурка по сетке

Открытые деревянные элементы террасы, а так же карнизов обрабатываются антипиренами.

Внутренняя отделка

Таблица 1.3 – Ведомость внутренней отделки помещений.

Наименование, номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров				Примечание
	Потолок	Площадь, ($м^2$)	Стены	Площадь, ($м^2$)	
Первый этаж					
Гостиная Спальная1 Спальная2 Кухня Холл	Штукатурка, Затирка, Покраска водоэмульсионной краской ВД-ВА-224 белого цвета ГОСТ 28196-89*за2	87,69	Штукатурка, покраска ВА	256,4	

Тамбур ХП	Штукатурка, Затирка, Покраска водоэмульсионной краской ВД-ВА-224 белого цвета ГОСТ 28196-89*за2	4,26	Штукатурка, Затирка, покраска водоэмульсионной краской ВД-ВА-224 белого цвета ГОСТ 28196-89*за 2 раза	37,8	
Санузел Душевая Бассейн	Штукатурка, Затирка, Покраска водоэмульсионной краской ВД-ВА-224 белого цвета ГОСТ 28196-89*за2	20,89	Штукатурка, облицовка керамической плиткой на всю высоту	91,47	
Котельная	Штукатурка, Затирка, Покраска водоэмульсионной краской ВД-ВА-224 белого цвета ГОСТ 28196-89*за2	8,28	Штукатурка, Затирка, Штукатурка, облицовка керамической плиткой на всю высоту	35,1	
Сауна	Облицовка Деревом (кедр или лиственница)	4,59	Штукатурка, Затирка, Облицовка Деревом (кедр или лиственница)	36,4	
Второй этаж					
Спальня 3	Обшивка «Кнауф» листом в 2 слоя по металлическому каркасу. Затирка, покраска водоэмульсионной краской ВД-ВА-224 белого цвета ГОСТ 28196-89*за 2 раза	13,08	Улучшенная штукатурка Затирка кирпичных стен Покраска ВА	42,0	
Спальня 4		13,3		41,4	
Коридор		11,4		34,2	
Санузел		9,98		37,8	

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

Естественное освещение предусмотрено во всех помещениях с постоянным пребыванием людей. Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение через оконные проёмы. Соотношение площади световых проёмов этих помещений к площади пола составляет не менее 1:8.

Расчет КЕО выполнен в соответствии СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение»

Полученные в расчете значения КЕО были сравнены с нормируемыми по СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий».

Обеспечена нормативная инсоляция квартир в проектируемом жилом доме и окружающей застройки – не менее 2,0 часа (расчет выполнен по центральной зоне) по СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-2001 изм.1.

1.3.7. Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непроизводственного назначения)

Интерьер здания жилого дома представляет собой целостную систему связанных друг с другом по дизайну помещений. В цветовой отделке интерьеров помещений используются финишные материалы светлых тонов для зрительного увеличения пространства, а так же для увеличения коэффициента использования естественного освещения.

В помещениях с влажностным режимом (сан.узел), отделка обеспечивает влагостойкость. Предусмотрена отделка стен керамической плиткой на высоту от пола. Для покрытия пола применяется керамогранитная напольная плитка.

В отделке подсобных и бытовых помещений, применяется окраска Затирка, покраска водоэмульсионной краской ВД-ВА-224 белого цвета ГОСТ 28196-89*за 2 раза плоскостей стен.

В качестве отделки полов проектом предусмотрены керамогранитная плитка, линолеум, и покрытие из бетона. Для внутренней отделки используются сертифицированные, имеющие санитарно-эпидемиологические заключения и разрешенные к применению в строительстве материалы, в соответствии с функциональным назначением помещений.

В оформлении интерьеров основной упор делается на качество отделочных материалов их гигиеничность. Колористические решения, текстура и фактура отделки приняты в зависимости от функционального назначения помещений.

1.4.Конструктивные и объемно-планировочные решения

1.4.1.Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях

земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Согласно геоморфологическому районированию, район проектирования расположен в пределах надпойменной террасы р. Сож. На период изысканий территория площадки спланирована, свободна от застройки.

Уклон рельефа с севера на юг. Самая высокая отметка 144 м над уровнем моря находится на северной окраине Гомеля; самая низкая 115 м — урез воды реки Сож.

Климат умеренно континентальный. Среднегодовая температура воздуха в Гомеле +7,4 °С. За зиму отмечается до 40 оттепельных дней, когда в дневные часы температуры воздуха поднимается выше 0 °С, и около 30 дней со среднесуточной температурой ниже −10 °С. Средняя температура июля +19,9 °С.

Относительная влажность в холодный период свыше 80 %. Днём в тёплый период она уменьшается до 50—60 %. В Гомеле в среднем 143 пасмурных и 31 ясных дней в году. Остальные дни полуясные. Среднегодовая продолжительность солнечного сияния — 1855 часов. Среднее количество суток с метелями в год 6, максимальное 54, с туманами 43 и 79, грозами 25 и 54, с градом 2 и 5. За год бывает 5 суток с гололёдом и 5 суток с изморозью.

Зимой преобладают ветры южного направления, летом — западного и северо-западного. Среднегодовая скорость 2,5 м/с, зимой 2,8—2,9 м/с, летом 2,1—2,2 м/с. Сильные ветры, когда скорость увеличивается до 15 м/с, наблюдаются в среднем 1—2 раза в месяц, разрушительные ветры со скоростью выше 25 м/с — 1 раз в 20 лет.

Годовая сумма осадков составляет в среднем 626 мм. Около 70 % осадков выпадает в тёплый период с апреля по октябрь. Среднее за год время выпадения осадков составляет 1200 часов, среднее количество дней с осадками 200, со снежным покровом — 85. Устойчивое залегание снежного покрова с 20 декабря по 15 марта, высота в среднем до 10 см. 62 % годовой суммы осадков выпадает в жидком виде, 28 % — в твёрдом, 10 % — в смешанном.

Место строительства – Белоруссия, Гомельская область, Гомельский район, посёлок Поколюбичи.

Снеговой район – II [рисунок НП.1, ТКП EN 1991-1-3-2009 (02250)];

Вес снегового покрова (расчётное значение) – 1,4 кПа [рисунок НП.1, ТКП EN 1991-1-3-2009 (02250)]; [22]:

Сейсмичность района – 6 баллов.

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

Проектируемое здание индивидуального жилого дома в посёлке Поколюбичи сложной формы в плане, с размерами в осях 1-8/А-Е – 18,90 × 14,20 м.

Жилой дом двухэтажный с несущими стенами из газобетонных блоков со скатной крышей. Высота жилых помещений 3м, высота вспомогательных помещений 2,57 м. Подвальные и цокольные помещения в доме не предусмотрены. Кровля – двухскатная стропильная, покрытие – битумная кровельная плитка «KATEPAL». Для вертикального сообщения между этажами в здании предусмотрена лестничная клетка в осях 5-6/В-Д.

Жёсткость и пространственная неизменяемость здания обеспечивается несущей способностью грунтов основания и фундаментов, а также совместной работой поперечных и продольных несущих стен, и горизонтальных дисков перекрытий (многопустотных плит и перекрытия из деревянных балок).

Фундаменты под стены – монолитные ленточные на естественном основании. Подробное описание несущих конструкций подземной части здания смотреть в разделе 3 данной Пояснительной записки.

Наружные и внутренние несущие стены здания выполнены из блоков газобетона плотностью 400 кг/куб.м толщиной 500 мм, на клеевом растворе.

Перегородки выполнены из блоков ячеистого бетона толщиной 150 мм на клеевом растворе.

Перемычки железобетонные сборные, выполненные по ГОСТ 948-2016.

Перекрытие в осях 5-6/Д-Е и 6-8/А-Е выполнено из многопустотных плит перекрытий по ГОСТ 9561-2016 и монолитных участков перекрытия толщиной 220 мм запроектированных согласно указаниям СП 63.13330.2018 " Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения" (актуализированная редакция СНиП 52-01-2003). Также предусмотрено объединение монолитных участков с плитами перекрытия.

Перекрытия в осях 1-5/А-Е и 5-6/А-Д – балочное, из деревянных главных балок сечением 100х200 мм с опиранием на несущие стены с средним шагом 1000 мм. Чердачное перекрытие выполняются с утеплением теплоизоляционными минераловатными плитами толщиной 140 мм (2 слоя по 70 мм).

По периметру здания для восприятия нагрузки от плит перекрытия выполнен армированный монолитный пояс из бетона класса В15.

Лестничная клетка выполнены из монолитного железобетона по стальным косоурам.

Крыша - скатная чердачная с наружным неорганизованным водостоком.

Кровельное покрытие – мягкая битумная кровельная плитка «KATEPAL» по обрешётки в виде сплошного настила из досок 100х25 (bxh). Монтаж кровельного покрытия производить согласно технологии производителя.

1.4.3. Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

Фундамент здания представляет собой ленточный фундамент неглубокого заложения. Высота фундамента 900 мм. Ширина фундамента 400-500 мм. под стены.

Фундамент выполнен из бетона класса В20.

Под ростверком предусмотрена подготовка из бетона класса В7,5 δ=100 мм.

Ростверк армирован арматурой кл. А 500С.

Здание не имеет цокольных или подвальных этажей.

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

Геометрические параметры конструкций определены на основании следующих документов:

1)Архитектурных решений.

2)Объемно-планировочных решений.

3)Определяющими факторами при назначении геометрических параметров конструкций послужили результаты предварительных расчетов.

1.4.5. Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Снижение шума и вибраций

Основной состав помещений и их целевое назначение не требуют дополнительной звукоизоляции.

Основными источниками шума и вибрации внутри помещений являются технологическое и инженерное оборудование (система вентиляции, электрическое и электронное оборудование). Снижение шума обеспечивается планировочными решениями применением различных технических средств и способов. Высокое значение динамических модулей упругости позволяет эффективно снижать уровень ударного шума в межэтажных перекрытиях.

Проектируемые конструкции обеспечивают нормативные показатели в соответствии с требованиями

Гидроизоляция и пароизоляция помещений

В конструкции пола предусмотрена гидроизоляция и пароизоляция.

1.5 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

Доступ маломобильных групп населения в здание происходит через главный вход. Для подъема МГН предусмотрен откидной пандус «Стандарт» из оцинкованной стали

Входные двери в здание изготовлены из прозрачного стекла, являются раздвижными, автоматическими, без порога, дополнительно оснащенной противоударной полосой и контрастной маркировкой. Двери внутренние оснащены автоматическим открыванием и блокировкой. Все дверные устройства, рассчитаны на усилие при открывании вручную не более 2.5кг.

Применение в конструкции тамбурных дверей противоударных панелей. Обозначены зоны возможной опасности с учетом проекции движения дверного полотна

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1. Исходные данные

Объект строительства – индивидуальный жилой дом.

Привязка несущих стен к координационным осям - центральная.

Место строительства – Белоруссия, Гомельская область, Гомельский район, посёлок Поколюбичи.

Снеговой район – II [рисунок НП.1, ТКП EN 1991-1-3-2009 (02250)];

Вес снегового покрова (расчётное значение) – 1,4 кПа [рисунок НП.1, ТКП EN 1991-1-3-2009 (02250)];

Сейсмичность района – 6 баллов.

2.2. Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций

В рамках дипломного проекта, согласно индивидуальному заданию, производим расчёт кровельной системы здания (рядовая стропильная ферма, представленной стропильными ногами и коньковым ригелем, а также подкосами, стойкой и затяжкой), в наиболее нагруженной и протяжённой части здания в осях 2-8/Д-Е.

Конструктивные решения стропильной системы здания разработаны, опираясь на объемно-планировочную компоновку здания, а также учитываю решения, принятые в Архитектурном разделе данной пояснительной записки.

Статический расчёт стропильной системы произведён в программном комплексе SCAD Office версия 21.1. Модель принята из стержневых элементов различных сечений.

На основании предварительного конструирования геометрия расчётной модели точно соответствует проектируемому зданию. В расчётной модели учтены физические характеристики применяемых материалов, особенности их работы под нагрузкой и совместность работы всего комплекса элементов как статически неопределимой системы.

Расчёт производится от следующих типов нагрузок:

- собственный вес деревянных конструкций;
- собственный кровельного пирога;
- снеговая нагрузка (2 вида загружения).

2.3. 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

Проектируемое здание индивидуального жилого дома в посёлке Поколюбичи сложной формы в плане, с размерами в осях 1-8/А-Е – 18,90 × 14,20 м.

Конструктивная система-бескаркасная (стеновая).Конструктивная схема здания –с продольными и поперечными несущими стенами.

Жилой дом двухэтажный с несущими стенами из газобетонных блоков со скатной крышей. Высота жилых помещений 3м, высота вспомогательных помещений 2,57 м. Подвальные и цокольные помещения в доме не предусмотрены. Кровля – двухскатная стропильная, покрытие – битумная кровельная плитка «KATEPAL». Для вертикального сообщения между этажами в здании предусмотрена лестничная клетка в осях 5-6/В-Д.

Жёсткость и пространственная неизменяемость здания обеспечивается несущей способностью грунтов основания и фундаментов, а также совместной работой поперечных и продольных несущих стен, и горизонтальных дисков перекрытий (многопустотных плит и перекрытия из деревянных балок).

Фундаменты под стены – монолитные ленточные на естественном основании. Подробное описание несущих конструкций подземной части здания смотреть в разделе 3 данной Пояснительной записки.

Наружные и внутренние несущие стены здания выполнены из блоков газобетона плотностью 400 кг/куб.м толщиной 500 мм, на клеевом растворе.

Перегородки выполнены из блоков газобетона толщиной 150 мм на клеевом растворе.

Перемычки железобетонные сборные, выполненные по ГОСТ 948-2016.

Перекрытие в осях 5-6/Д-Е и 6-8/А-Е выполнено из многопустотных плит перекрытий по ГОСТ 9561-2016 и монолитных участков перекрытия толщиной 220 мм запроектированных согласно указаниям СП 63.13330.2018 " Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения" (актуализированная редакция СНиП 52-01-2003). Также предусмотрено объединение монолитных участков с плитами перекрытия.

Перекрытия в осях 1-5/А-Е и 5-6/А-Д – балочное, из деревянных главных балок сечением 100х200 мм с опиранием на несущие стены с средним шагом 1000 мм. Чердачное перекрытие выполняются с утеплением теплоизоляционными минераловатными плитами толщиной 140 мм (2 слоя по 70 мм).

По периметру здания для восприятия нагрузки от плит перекрытия выполнен армированный монолитный пояс из бетона класса В15.

Лестничная клетка выполнены из монолитного железобетона по стальным косоурам.

Крыша - скатная чердачная с наружным неорганизованным водостоком.

Кровельное покрытие – мягкая битумная кровельная плитка «KATEPAL» по обрешётки в виде сплошного настила из досок 100х25 (bxh). Монтаж кровельного покрытия производить согласно технологии производителя.

2.4.Расчёт стропильной системы здания.

2.4.1.Сбор нагрузок на кровельную систему

Для проектирования стропильной системы необходимо выполнить сбор нагрузок от веса вышележащих конструкций и климатических условий. При сборе распределённой нагрузки на стропильную систему, необходимо учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (снеговая нагрузка). К постоянным нагрузкам относится собственный вес вышележащих элементов кровельного пирога, подшивного материала внутри здания и собственный вес стропильных конструкций.

Для расчёта принимаем три рядовых деревянных стропильных конструкций в осях 2-8/Д-Е.

Значения постоянной нагрузки принимается согласно таблицам 2.1.

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на 1 м^2 горизонтальной поверхности осях 5-6/А-Г.

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, кг/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кг/м^2
1. Постоянные нагрузки				
1	Собственный вес конструкций	Задается с помощью ПК SCAD	1,1	Задается с помощью ПК SCAD
2. Состав кровельного пирога на отм. +9,700				
2.1	Деревянная плита ОСП-3 толщиной 12 мм	7,52	1,1	8,27
2.2	Деревянная обрешётка в виде сплошного настила из доски 100х25 мм	18,75	1,1	20,63
2.3	Подкладочный ковёр "KATEPAL" K-EL-60/2200 шириной 1000 мм	2,7	1,3	3,51
2.4	Ветро-, гидрозащитная мембрана	0,2	1,3	0,3
2.5	Минераловатный утеплитель (в осях 4-6) толщиной 140 мм	8,47	1,2	10,16
2.6	Мягкая битумная кровельная плитка «KATEPAL»	9,7	1,3	12,61
Итого в осях 4-6				55,48
Итого в осях 2-4 и 6-8				45,32

Снеговая нагрузка

Расчёт выполнен применительно по нормам проектирования [СП 20.13330.2016]. Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 10.1 выше указанных норм:

$$S0 = cectμSg\ , \qquad (2.1)$$

Расчёт произведён с помощью программы ВЕСТ ПК SCAD.

Результаты расчёте сведены в таблицу 2.2.

Таблица 2.2– Определение снеговой нагрузки

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,163	т/м^2
Тип местности	В – Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя скорость ветра зимой	4,0	м/сек
Средняя температура января	-5	°С
Здание		
Высота здания H	7,80	м
Ширина здания B	14,20	м
h	3,5	м
α	20,32	град
L	18,90	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4	

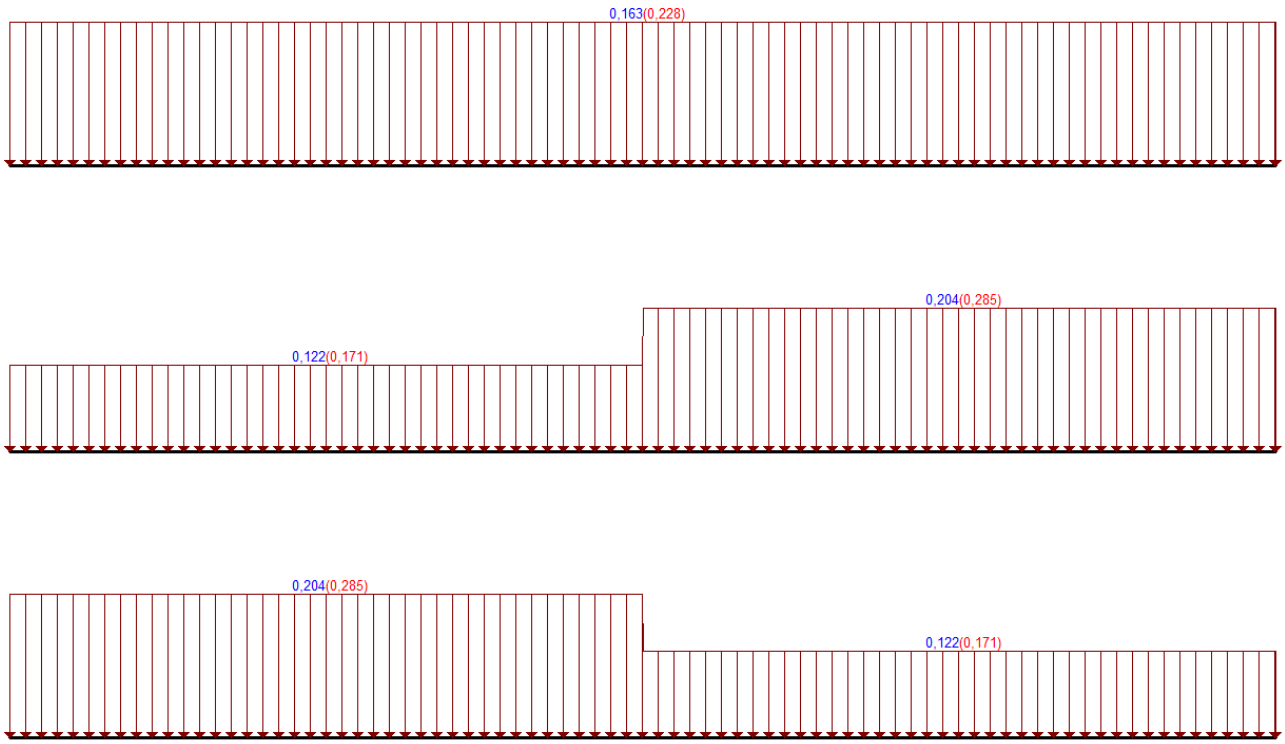


Рисунок 2.1 – Нормативное и расчётное значение снеговой нагрузки, т/м2

2.4.2. Расчёт стропильной кровельной системы

Статический расчёт, для определения максимальных внутренних усилий, деревянной стропильной системы здания был произведён в учебной версии программного комплекса SCAD Office 21.1.

Непосредственно расчёт прочностных характеристик конструкции был произведён в утилите Декор программного комплекса SCAD Office. Для расчёта было принято решения, рассмотреть всю стропильную систему здания в осях 2-8/Д-Е. Рассмотрим пространственную модель данной конструкции. Расчетная схема кровельной системы плоскости и в пространстве представлена на рисунке 2.2 и 2.3 соответственно.

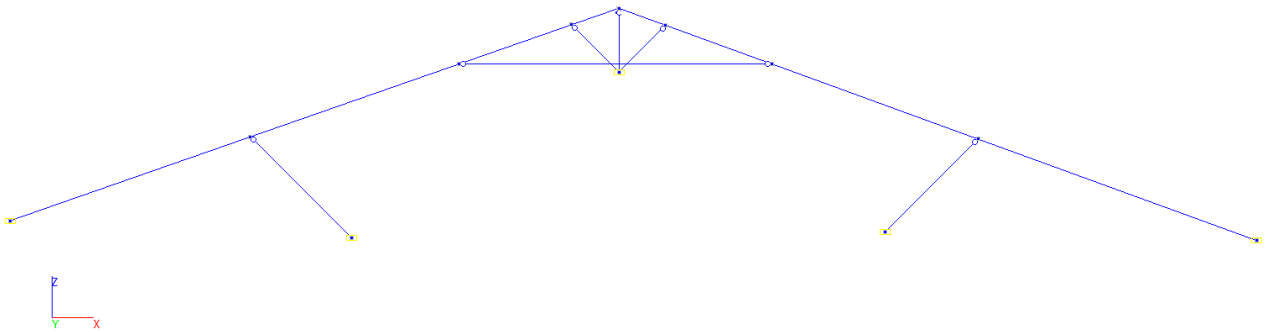


Рисунок 2.2 – Расчётная схема стропильной системы в плоскости XoZ в осях 2-8/Д-Е

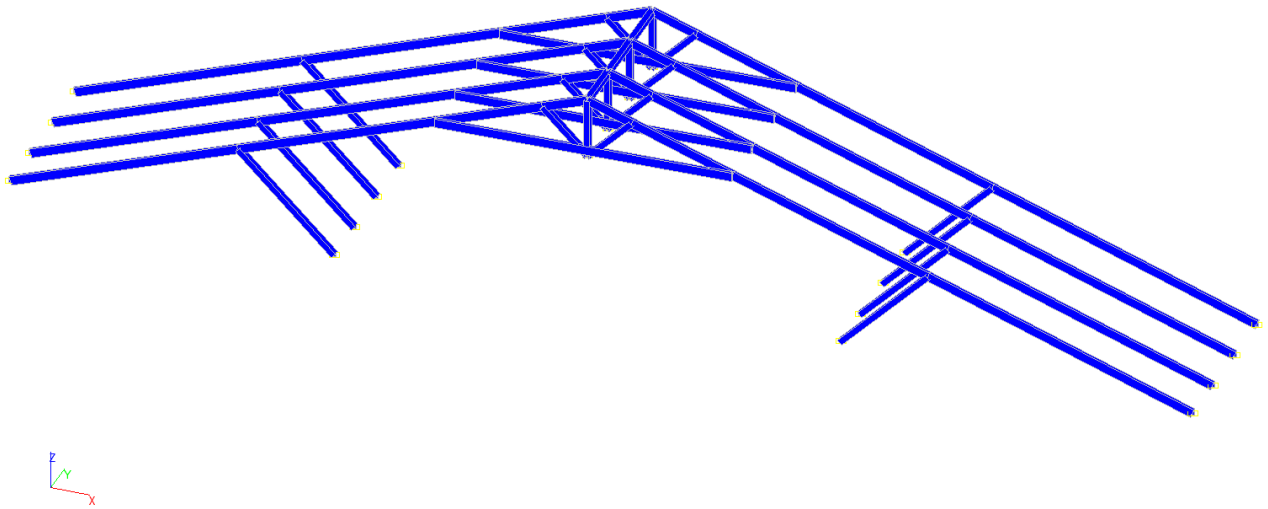


Рисунок 2.3 – Расчётная схема поперечника здания в пространстве в осях 2-8/Д-Е

Стропильная система выполнена из древесины сосны, нормальной влажности. Стропильная нога принята из доски сечением 50х150 мм. Коньковый ригель принят из бруса сечением 100х100 мм. Стойки, подкосы приняты из бруса сечением 100х100 мм.

Согласно нашей расчётной схемы, сопряжение стропильных ног с ригелем и мауэрлатом – шарнирное, ограничиваем перемещения вдоль осей x, y и z. Сопряжение стропильной конструкции с остальными несущими элементами здания принято жёсткое.

Определение максимальных внутренних усилий будем выполнять с помощью программного комплекса SCAD. Для этого загрузим нашу расчётную модель.

Загружение № 1: Собственный вес

Задаём с помощью функций ПК SCAD, устанавливая коэффициент надёжности по нагрузки $\gamma_f = 1{,}1$. Визуальная картина загружения представлена на рисунке 2.4.

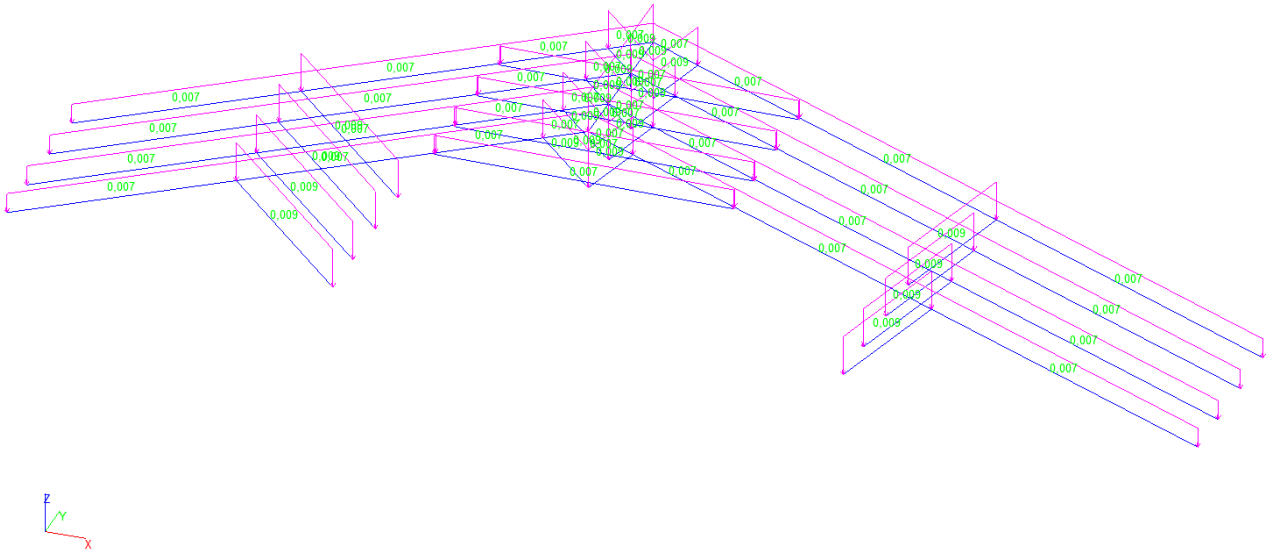


Рисунок 2.4 – Визуальная картина загружения №1

Загружение № 2: Постоянная нагрузка

(Кровельный пирог)

Прикладываем равномерно-распределённую нагрузку на элементы стропильных ног. Шаг стропильных ног – 1,0 м. Значения нагрузки принято согласно таблице 2.1. Визуальная картина загружения представлена на рисунке 2.5

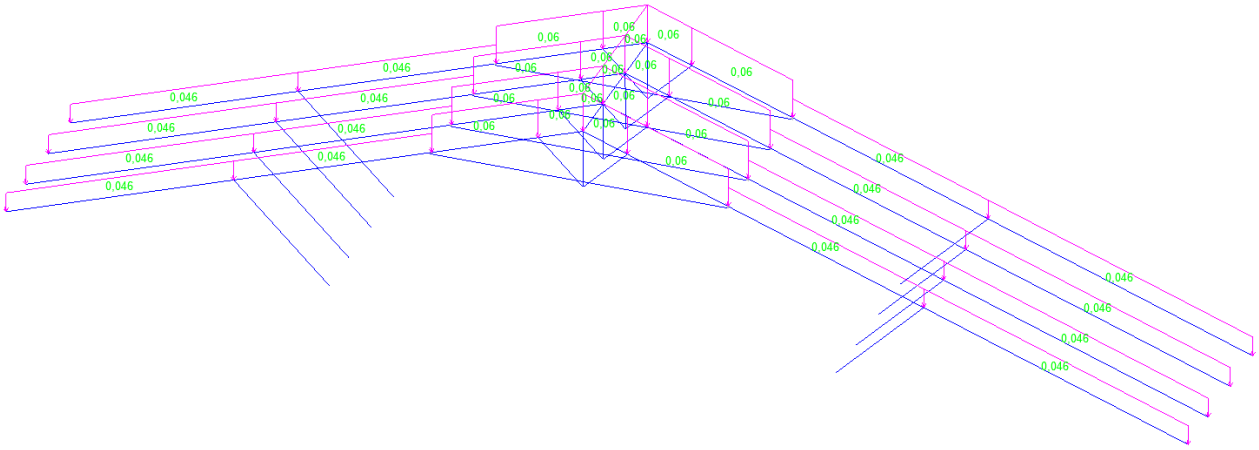


Рисунок 2.5– Визуальная картина загружения №2

Загружение № 3: Временная нагрузка (снеговая нагрузка, 1 вариант)

Прикладываем равномерно-распределённую нагрузку на элементы стропильных ног. Шаг стропильных ног – 1,0 м. Значения нагрузки равно 0,228 т/м. Визуальная картина загружения представлена на рисунке 2.6.

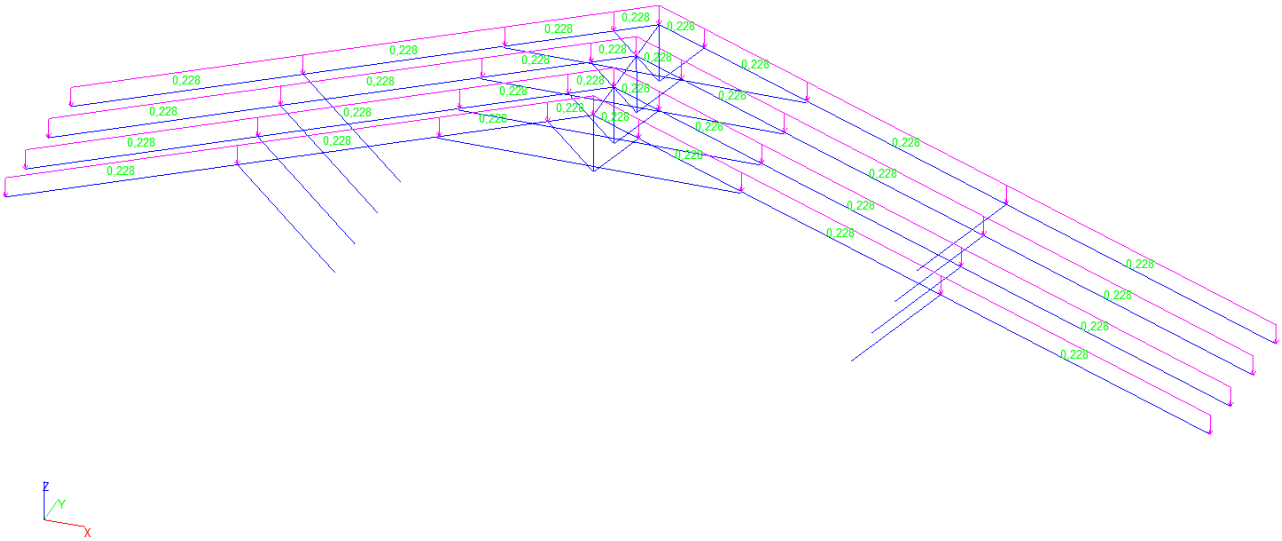


Рисунок 2.6 – Визуальная картина загружения №3

Загружение № 4: Временная нагрузка (снеговая нагрузка, 2 вариант)

Прикладываем равномерно-распределённую нагрузку на элементы стропильных ног. Шаг стропильных ног – 1,0 м. Значения нагрузки равно 0,171 и 0,285 т/м. Визуальная картина загружения представлена на рисунке 2.7.

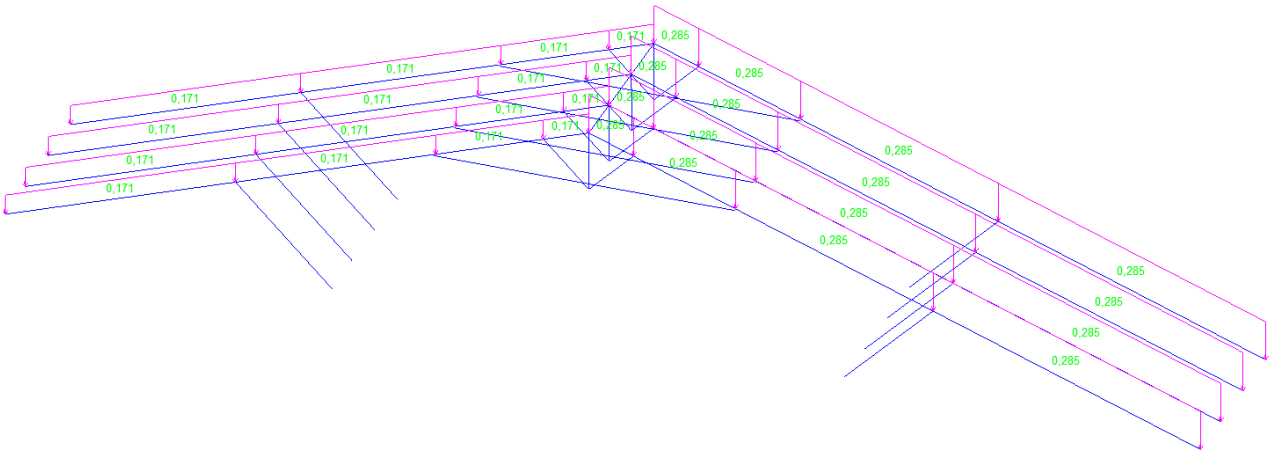


Рисунок 2.7 – Визуальная картина загружения №4

При расчёте комбинаций загружений принимаем коэффициент сочетания нагрузок равный 1 для постоянных нагрузок (загружения №1 и №2) и 1 попеременно для временных нагрузок (загружение №3 и 4 соответственно).

Произведём линейный расчёт в программном комплексе SCAD Office. Эпюры внутренних усилий комбинации №1 представлены на рисунках 2.8-2.10. Эпюры внутренних усилий комбинации №2 представлены на рисунках 2.11-2.13. Подробный отчёт расчёта в ПК SCAD Office представлен в Приложении Д.

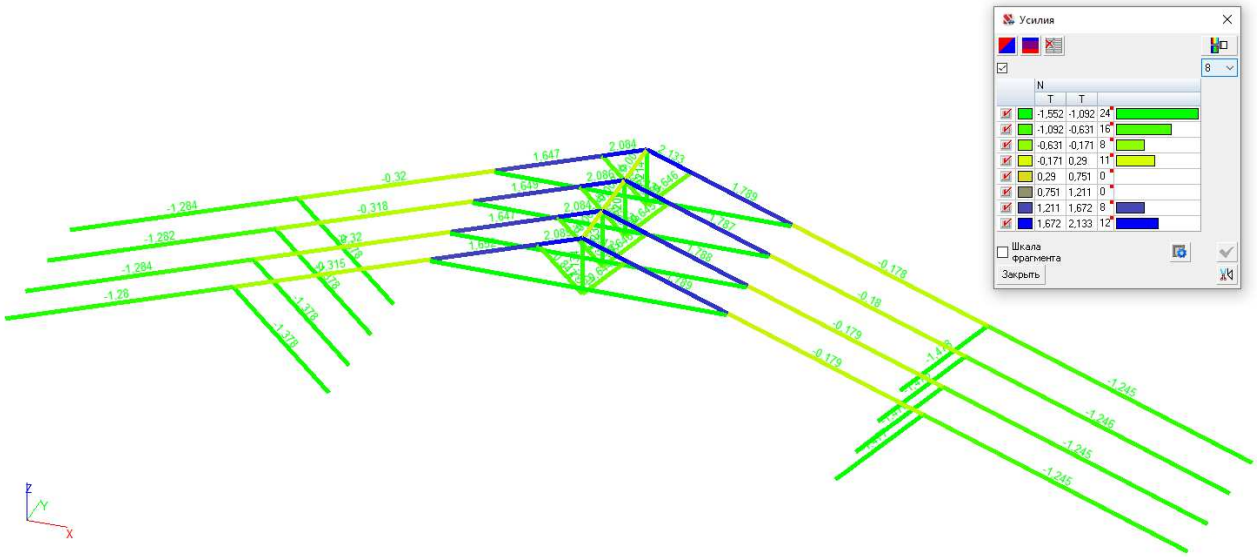


Рисунок 2.8 – Эпюра продольной силы N от комбинации загружений №1, т

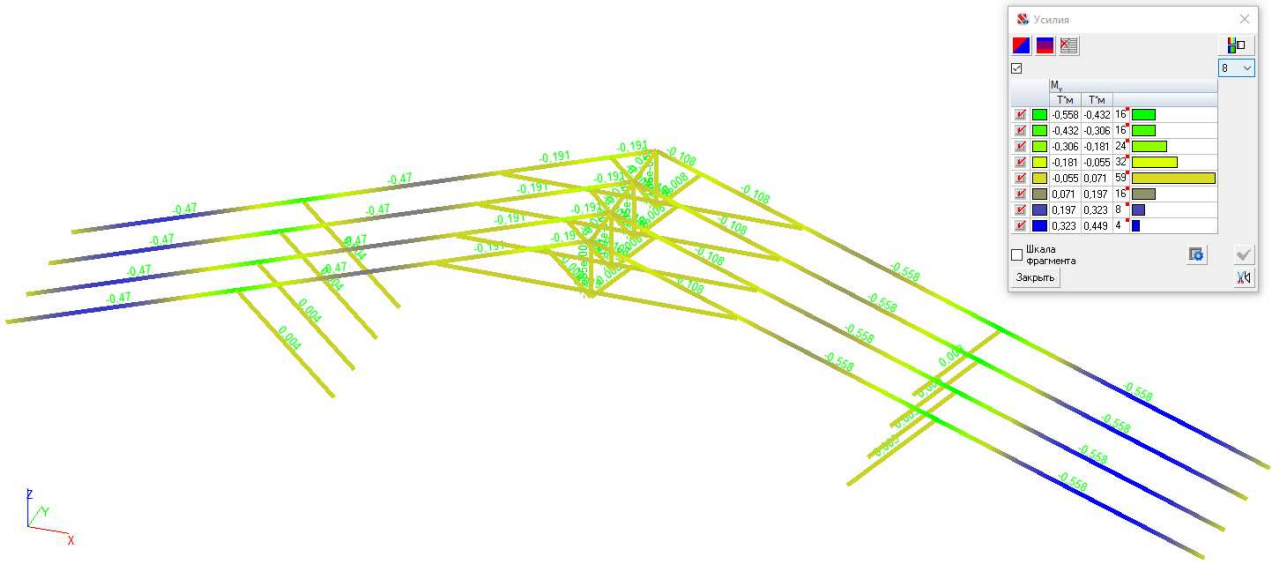


Рисунок 2.9 – Эпюра изгибающего момента My от комбинации загруженний №1, т*м

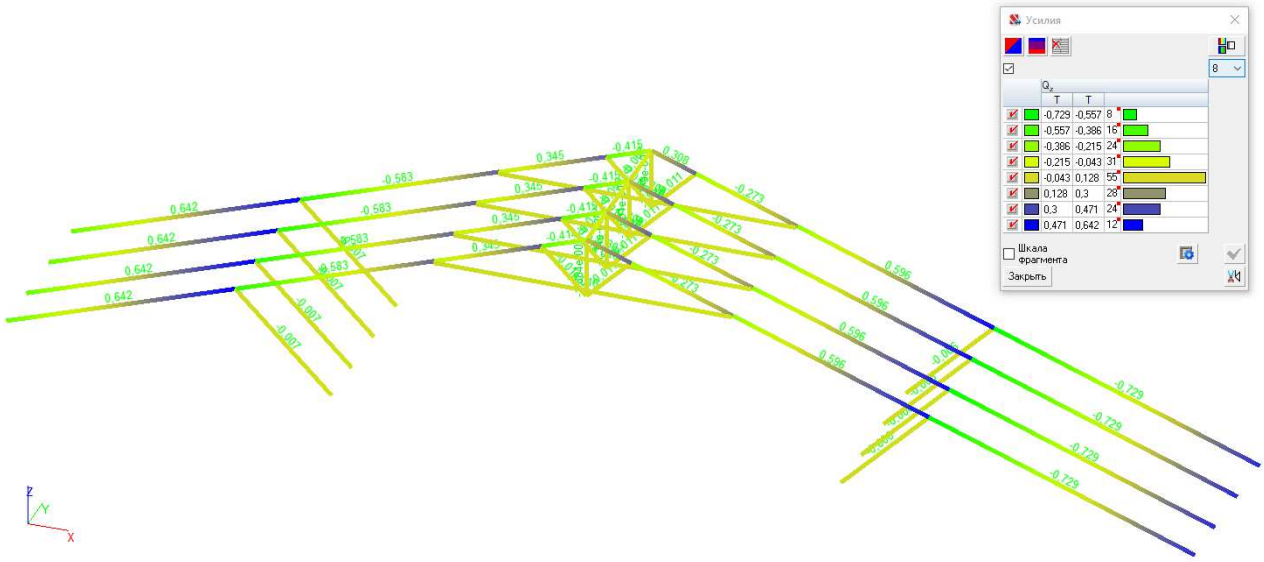


Рисунок 2.10– Эпюра поперечной силы Qz от комбинации загружений №1, т

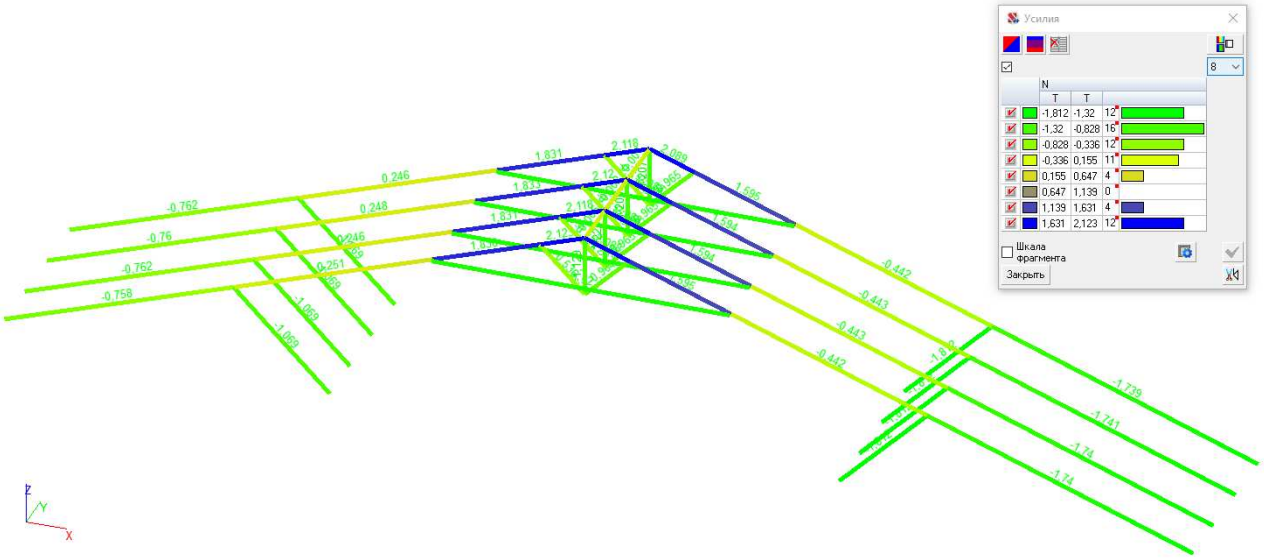


Рисунок 2.11 – Эпюра продольной силы N от комбинации загружений №2, т

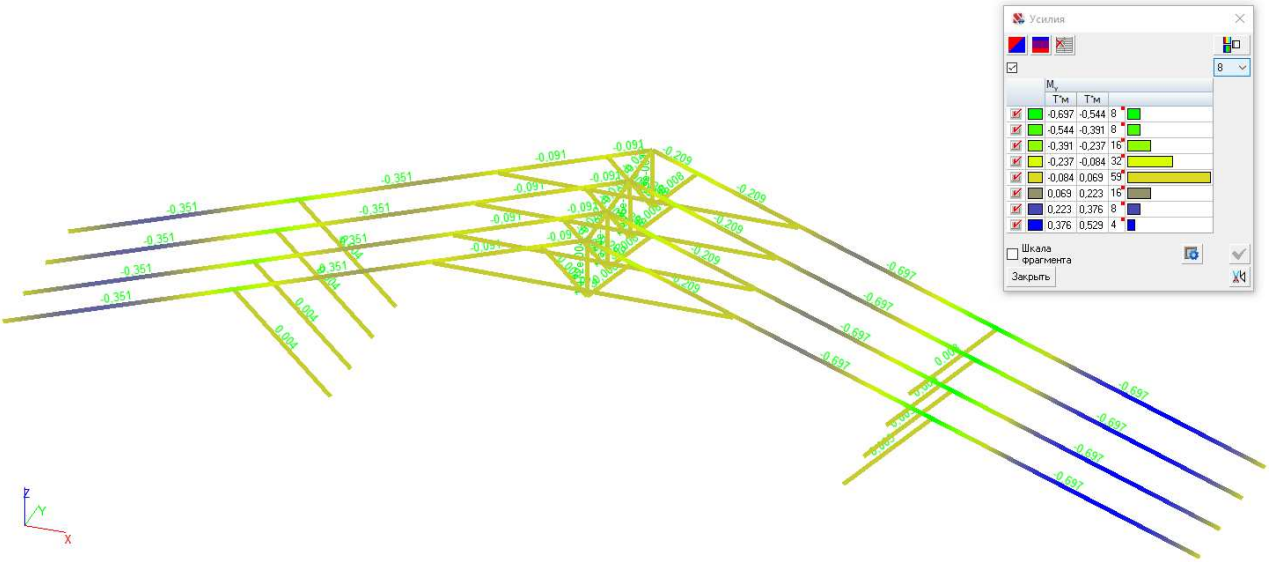


Рисунок 2.12 – Эпюра изгибающего момента My от комбинации загруженний №2, т*м

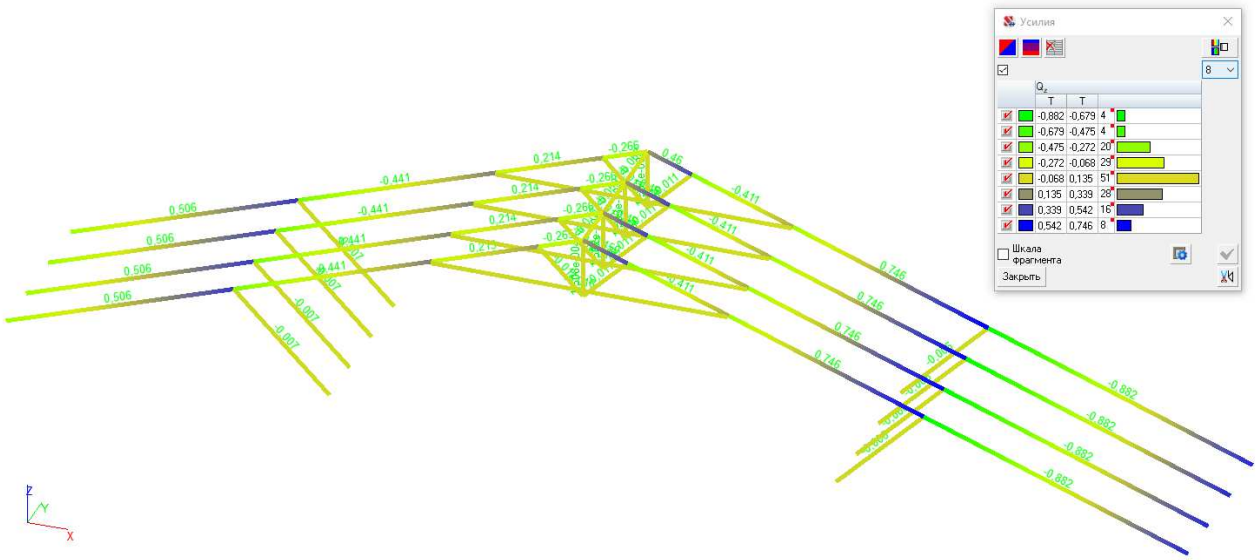


Рисунок 2.13– Эпюра поперечной силы Qz от комбинации загружений №2, т

Выполним проверку стропильных ног в приложении Декор. Зададим исходные данные в программе Декор как представлено на рисунках 2.14-2.15 соответственно.

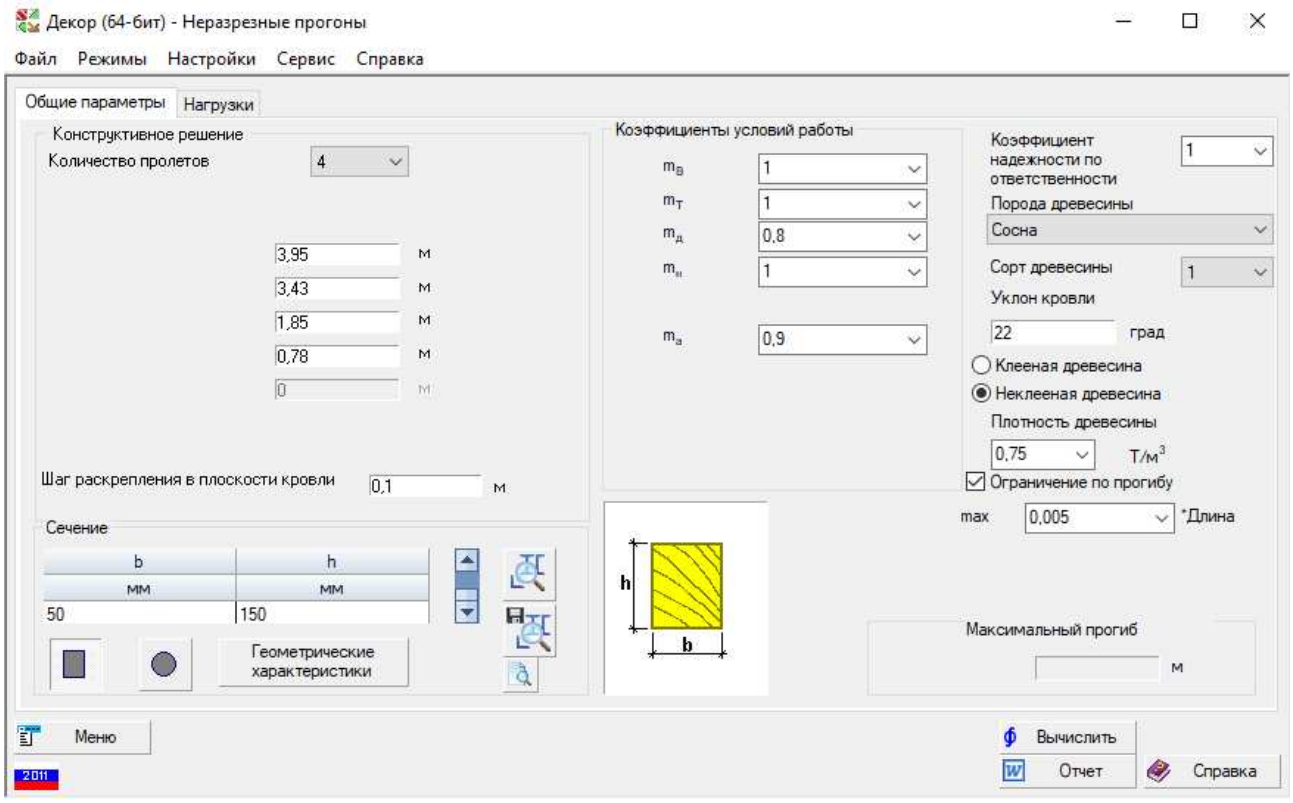


Рисунок 2.14 – «Общие параметры» в приложении Декор для расчёта стропильной ноги

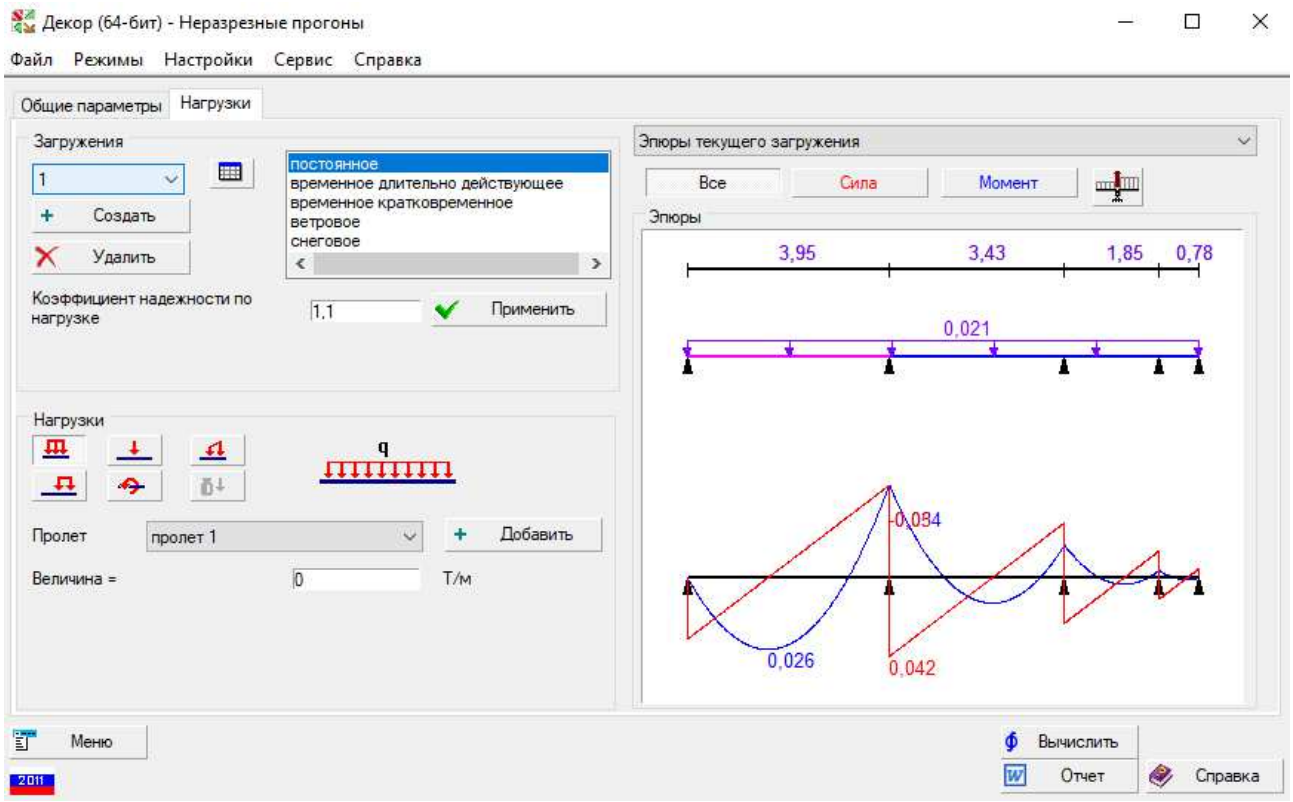


Рисунок 2.15 – «Нагрузки» в приложении Декор для расчёта стропильной ноги

Производим расчёт в приложении Декор. Результаты представлены на рисунке 2.16.

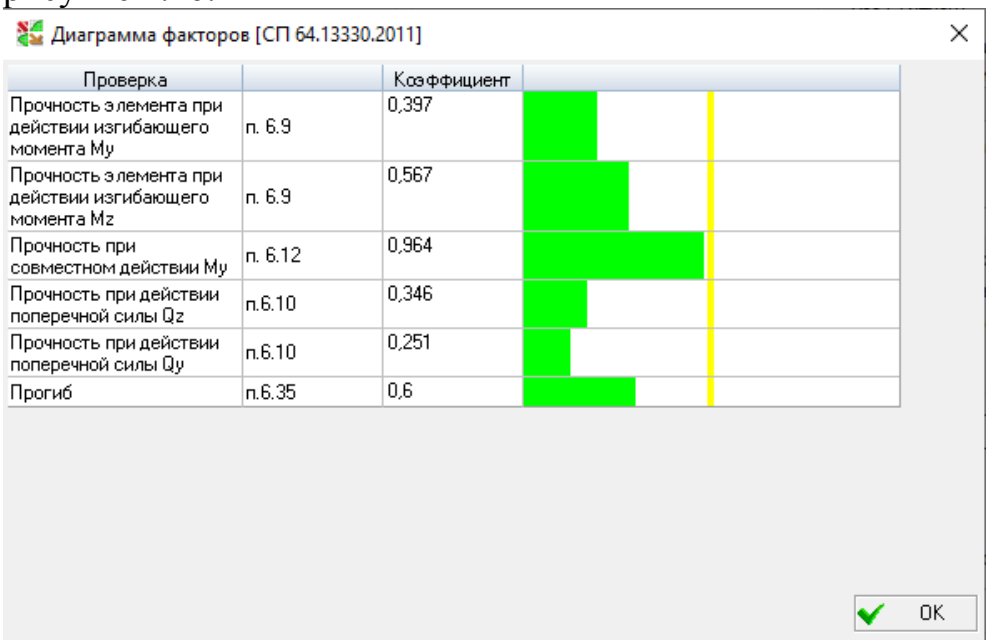


Рисунок 2.16 – Результаты расчёта для стропильной ноги в осях 1-2/А-Б

Вывод: согласно произведённого расчёте стропильная нога из цельной древесины сосны поперечным сечением 50х150 мм способна воспринимать проектируемую нагрузку. Запас прочности 4 %.

Выполним проверку стойки в приложении Декор. Зададим исходные данные в программе Декор как представлено на рисунках 2.17-2.19 соответственно.

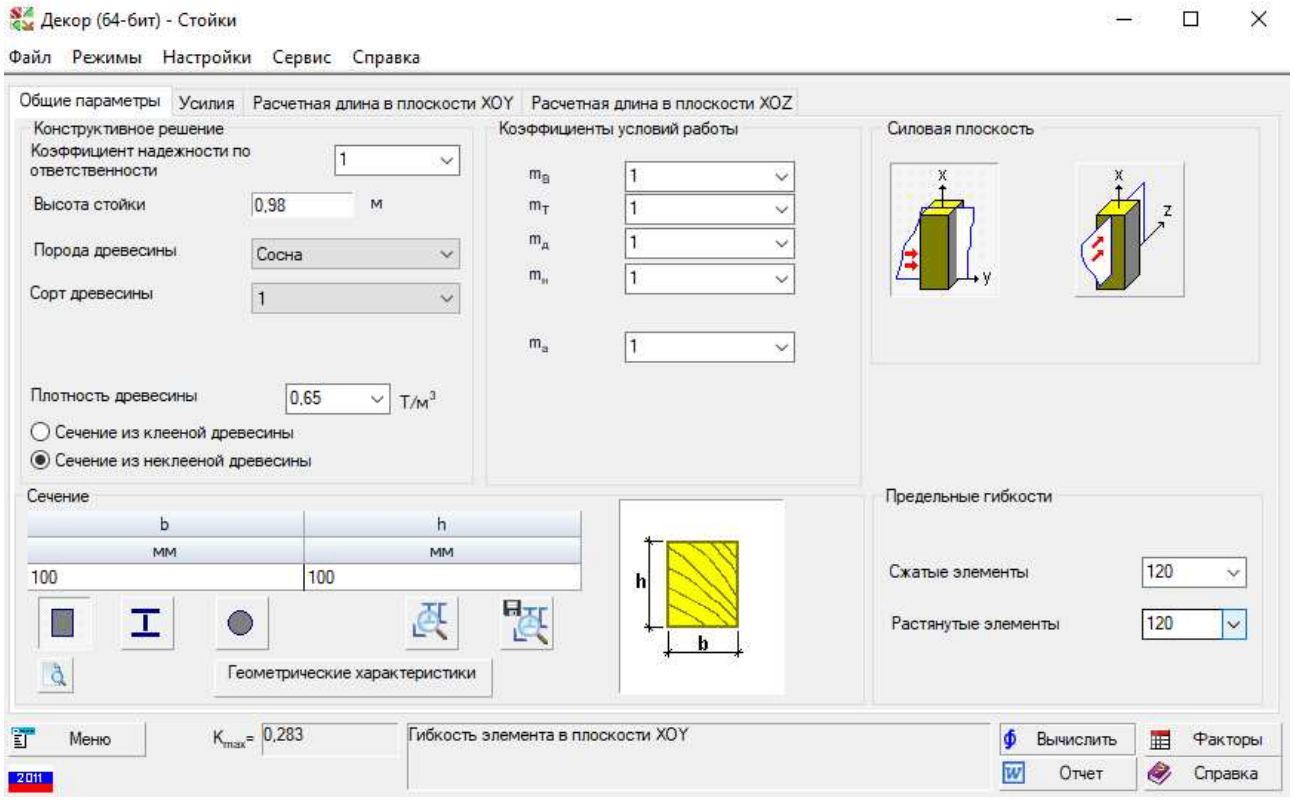


Рисунок 2.17 – «Общие параметры» в приложении Декор для расчёта стойки в осях 2-8/Д-Е

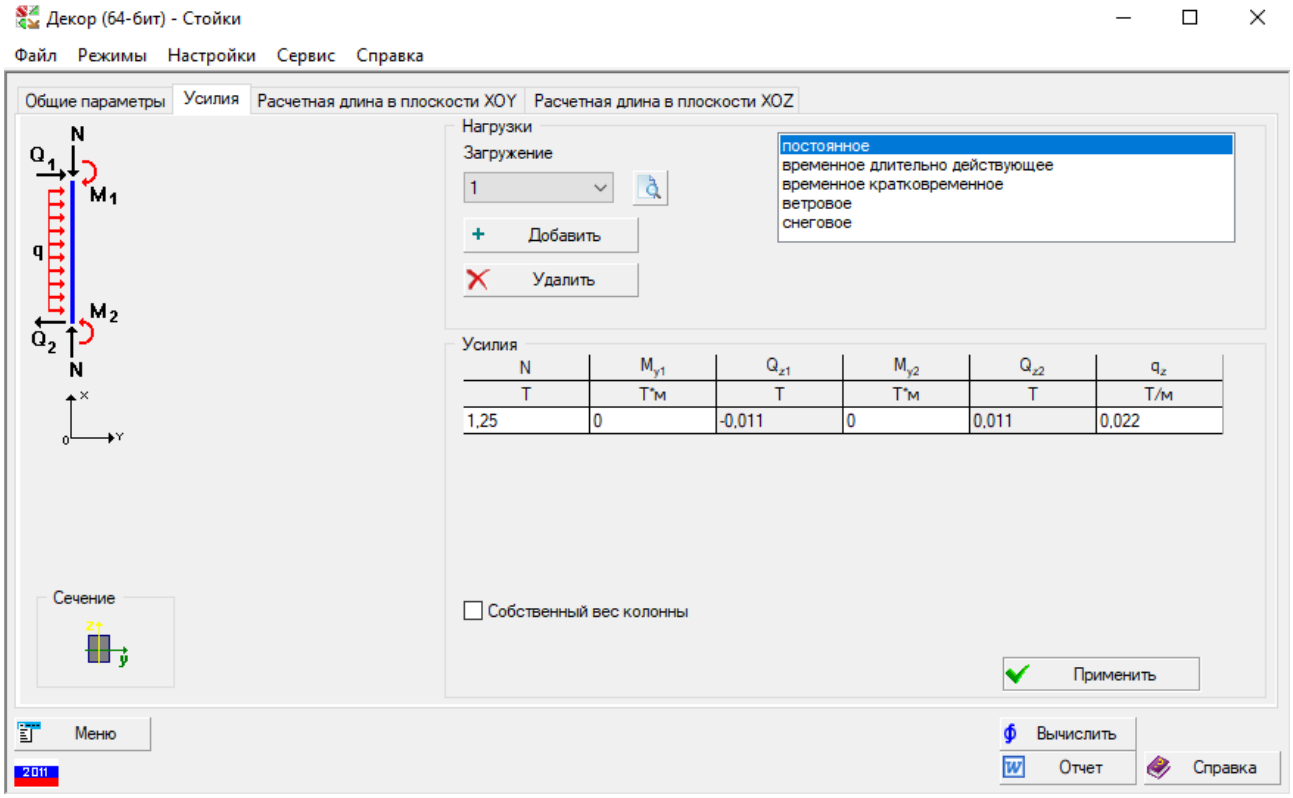


Рисунок 2.18 – «Усилия» в приложении Декор для расчёта стойки в осях 2-8/Д-Е

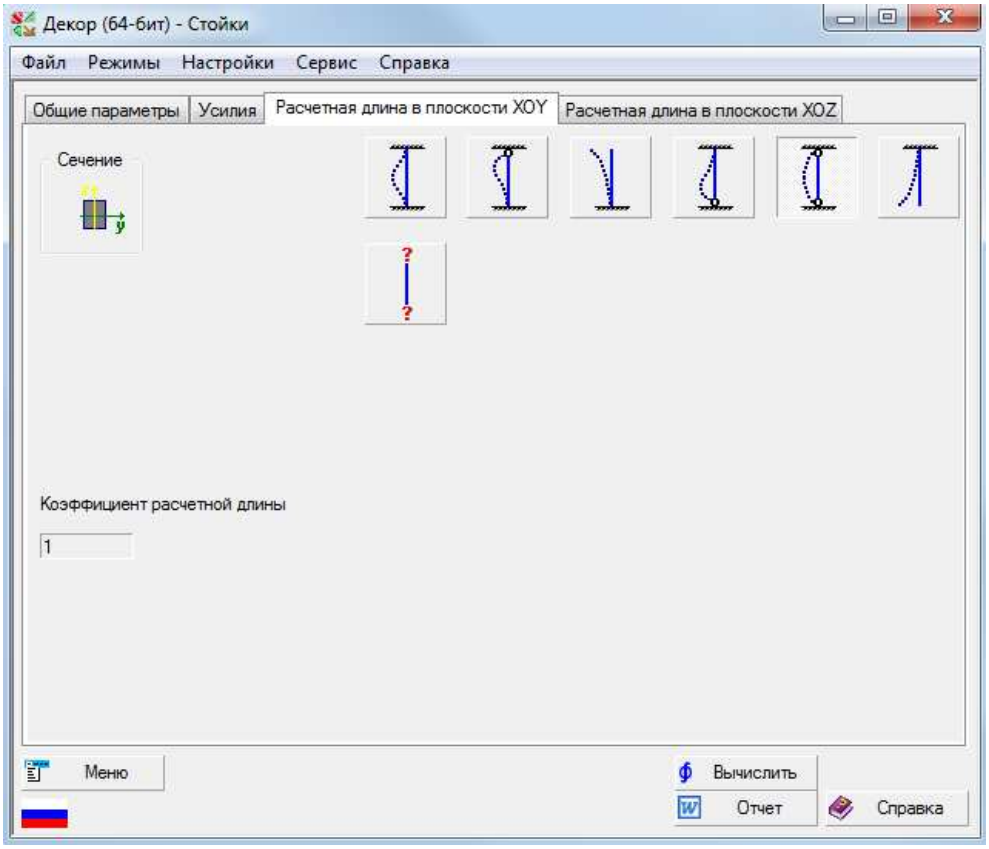
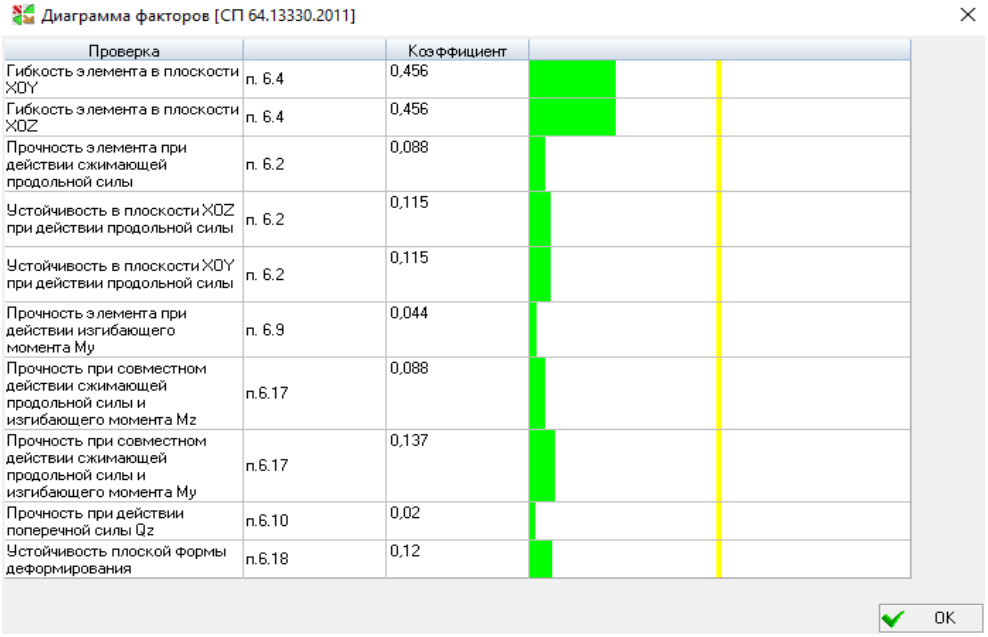


Рисунок 2.19 – «Расчетная длина» в приложении Декор для расчёта стойки в осях 2-8/Д-Е

Производим расчёт в приложении Декор. Результаты представлены на рисунке 2.20.



Проверка		Коэффициент
Гибкость элемента в плоскости XOY	п. 6.4	0,456
Гибкость элемента в плоскости XOZ	п. 6.4	0,456
Прочность элемента при действии сжимающей продольной силы	п. 6.2	0,088
Устойчивость в плоскости XOZ при действии продольной силы	п. 6.2	0,115
Устойчивость в плоскости XOY при действии продольной силы	п. 6.2	0,115
Прочность элемента при действии изгибающего момента My	п. 6.9	0,044
Прочность при совместном действии сжимающей продольной силы и изгибающего момента Mz	п.6.17	0,088
Прочность при совместном действии сжимающей продольной силы и изгибающего момента My	п.6.17	0,137
Прочность при действии поперечной силы Qz	п.6.10	0,02
Устойчивость плоской формы деформирования	п.6.18	0,12

Рисунок 2.20 – Результаты расчёта стойки в осях 5-6/А-Г

Вывод: согласно произведённого расчёте стойка из цельной древесины сосны поперечным сечением 100х100 мм способна воспринимать проектируемую нагрузку. Запас прочности 54 %.

Выполним проверку раскоса в приложении Декор. Так как в раскосе возникает только продольная сила N (момент не учитываем из-за его незначительности) рассчитываем раскос как сжатую стойку. Зададим исходные данные в программе Декор как представлено на рисунках 2.21-2.23 соответственно.

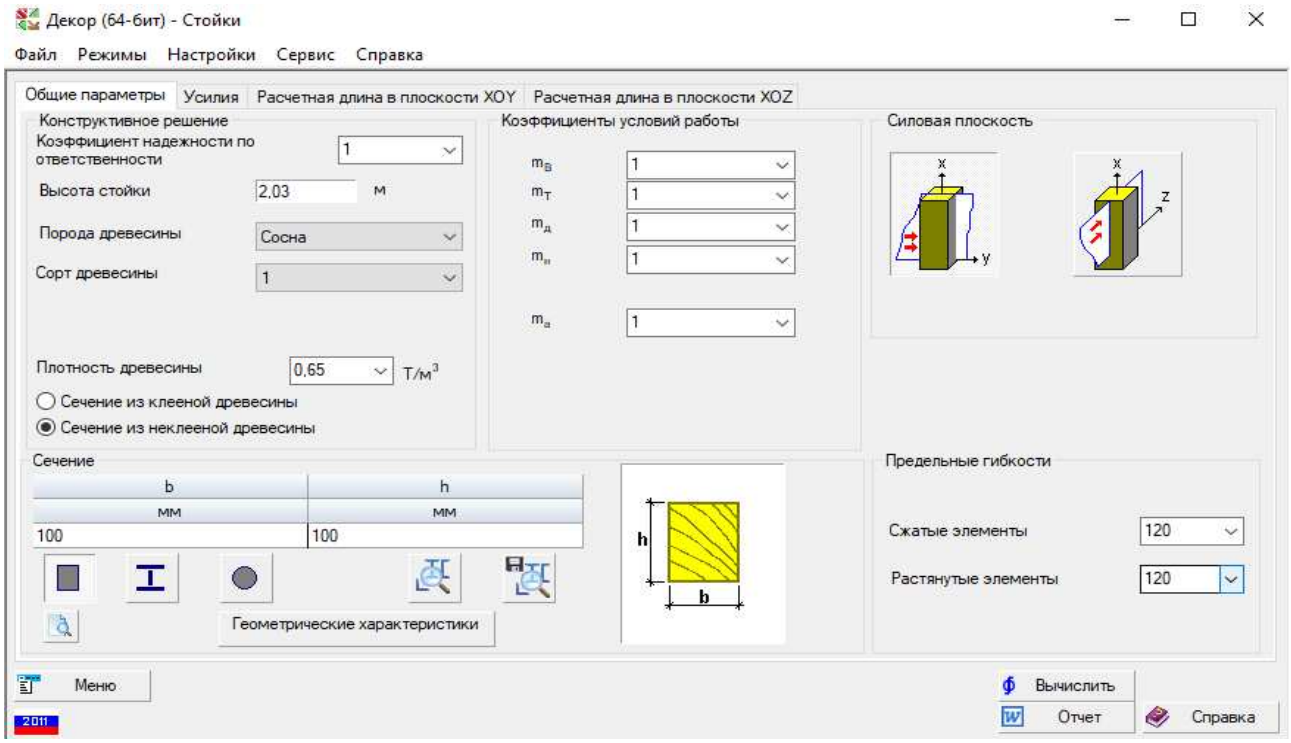


Рисунок 2.19 – «Общие параметры» в приложении Декор для расчёта раскоса в осях 2-8/Д-Е

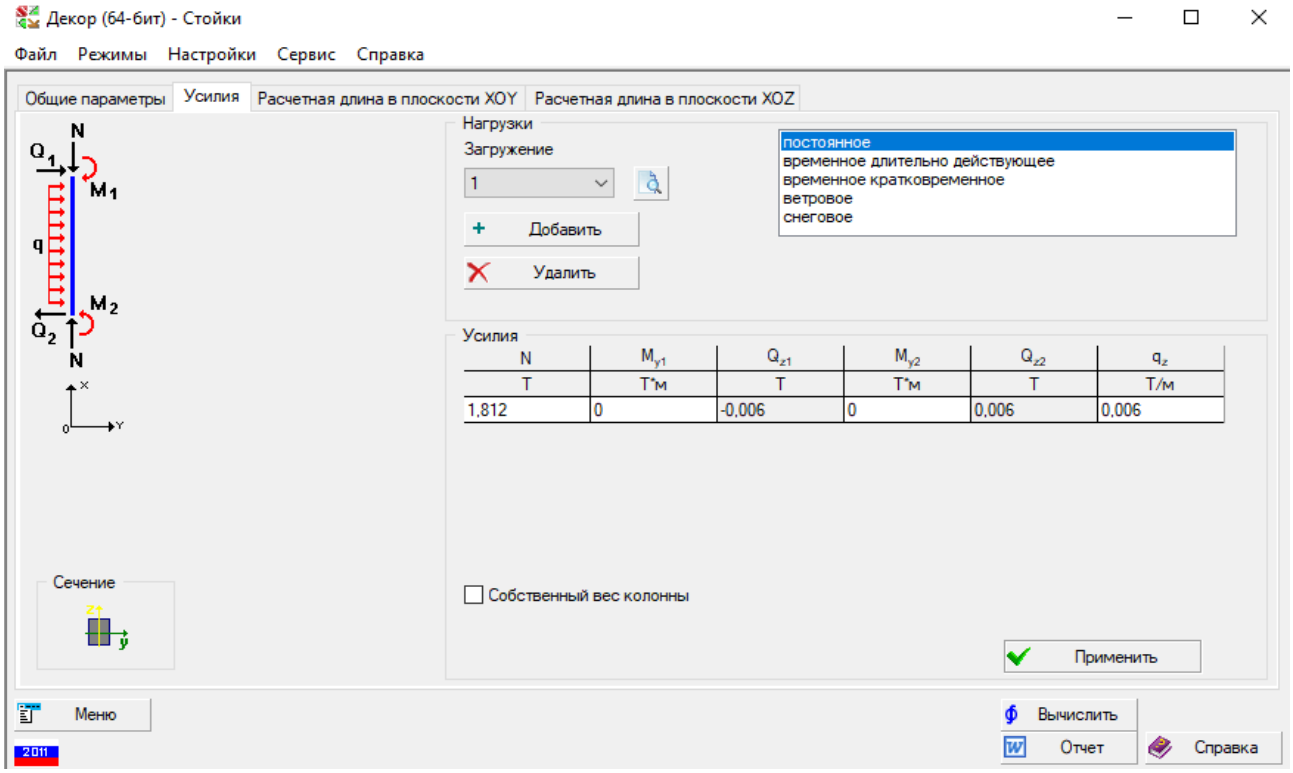


Рисунок 2.20 – «Усилия» в приложении Декор для расчёта раскоса в осях 2-8/Д-Е

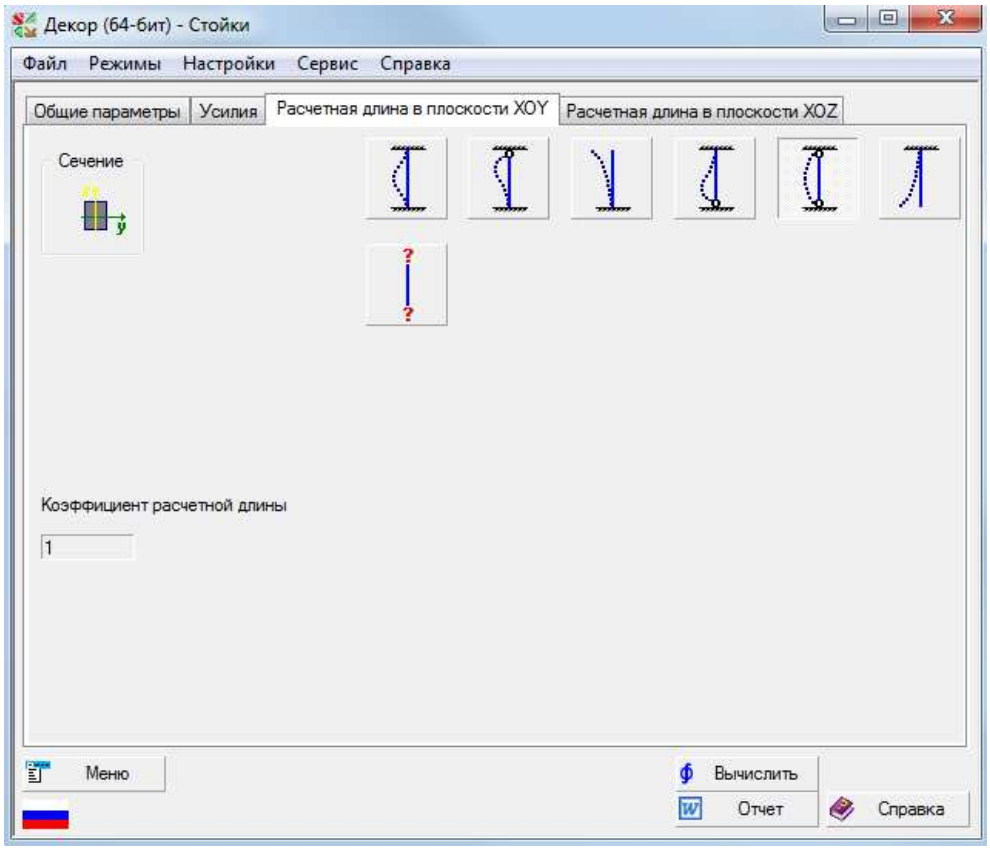
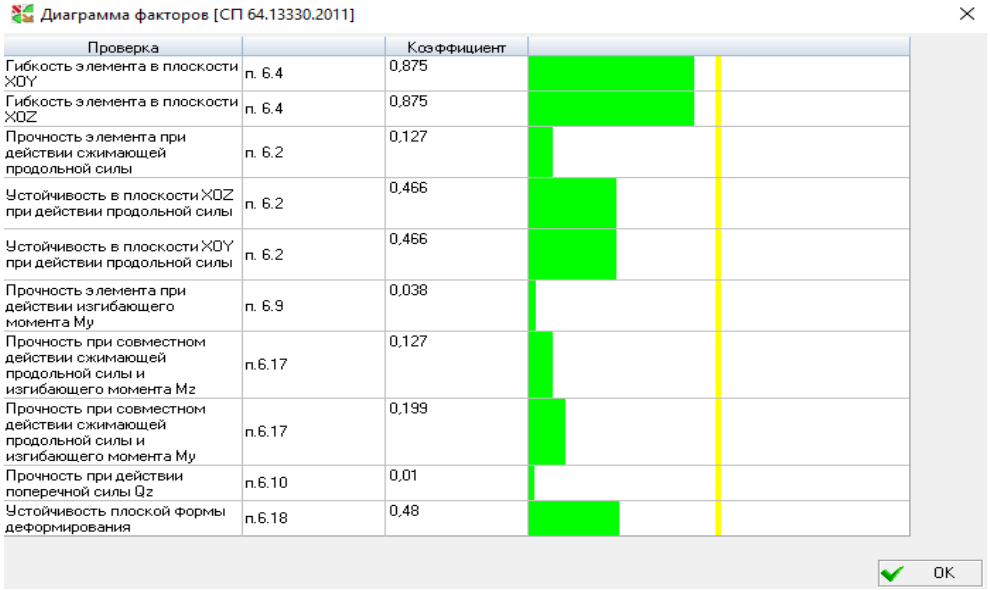


Рисунок 2.21 – «Расчетная длина» в приложении Декор для расчёта раскоса в осях 2-8/Д-Е

Производим расчёт в приложении Декор. Результаты представлены на рисунке 2.22.



Проверка		Коэффициент
Гибкость элемента в плоскости XOY	п. 6.4	0,875
Гибкость элемента в плоскости XOZ	п. 6.4	0,875
Прочность элемента при действии сжимающей продольной силы	п. 6.2	0,127
Устойчивость в плоскости XOZ при действии продольной силы	п. 6.2	0,466
Устойчивость в плоскости XOY при действии продольной силы	п. 6.2	0,466
Прочность элемента при действии изгибающего момента My	п. 6.9	0,038
Прочность при совместном действии сжимающей продольной силы и изгибающего момента Mz	п.6.17	0,127
Прочность при совместном действии сжимающей продольной силы и изгибающего момента My	п.6.17	0,199
Прочность при действии поперечной силы Qz	п.6.10	0,01
Устойчивость плоской формы деформирования	п.6.18	0,48

Рисунок 2.22 – Результаты расчёта раскоса в осях 2-8/Д-Е

Вывод: согласно произведённого расчёте подкос из цельной древесины сосны поперечным сечением 100х100 мм способна воспринимать проектируемую нагрузку. Запас прочности 12,5 %.

3 Проектирование фундаментов

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

Намечаемый к проектированию и строительству объект: Жилой дом в г. Гомель. Город расположен в Белоруссии, административный центр Гомельской области и Гомельского района Расположен на юго-востоке республики на реке Сож в 302 км на юго-восток от Минска, в 534 км на восток от Бреста, в 171 км на юг от Могилёва, в 237 км на запад от Брянска, в 111 км к северу от Чернигова, в 567 км на юго-запад от Москвы.

Согласно геоморфологическому районированию, район проектирования расположен в пределах надпойменной террасы р. Сож. На период изысканий территория площадки спланирована, свободна от застройки.

Уклон рельефа с севера на юг. Самая высокая отметка 144 м над уровнем моря находится на северной окраине Гомеля; самая низкая 115 м — урез воды реки Сож.

Климат умеренно континентальный. Среднегодовая температура воздуха в Гомеле +7,4 °C. За зиму отмечается до 40 оттепельных дней, когда в дневные часы температуры воздуха поднимается выше 0 °C, и около 30 дней со среднесуточной температурой ниже −10 °C. Средняя температура июля +19,9 °C.

Относительная влажность в холодный период свыше 80 %. Днём в тёплый период она уменьшается до 50—60 %. В Гомеле в среднем 143 пасмурных и 31 ясных дней в году. Остальные дни полуясные. Среднегодовая продолжительность солнечного сияния — 1855 часов. Среднее количество суток с метелями в год 6, максимальное 54, с туманами 43 и 79, грозами 25 и 54, с градом 2 и 5. За год бывает 5 суток с гололёдом и 5 суток с изморозью.

Зимой преобладают ветры южного направления, летом — западного и северо-западного. Среднегодовая скорость 2,5 м/с, зимой 2,8—2,9 м/с, летом 2,1—2,2 м/с. Сильные ветры, когда скорость увеличивается до 15 м/с, наблюдаются в среднем 1—2 раза в месяц, разрушительные ветры со скоростью выше 25 м/с — 1 раз в 20 лет.

Годовая сумма осадков составляет в среднем 626 мм. Около 70 % осадков выпадает в тёплый период с апреля по октябрь. Среднее за год время выпадения осадков составляет 1200 часов, среднее количество дней с осадками 200, со снежным покровом — 85. Устойчивое залегание снежного покрова с 20 декабря по 15 марта, высота в среднем до 10 см. 62 % годовой суммы осадков выпадает в жидком виде, 28 % — в твёрдом, 10 % — в смешанном.

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

Радиационные аномалии в районе работ не обнаружены, радиационная обстановка на месте строительства может быть охарактеризована как благоприятная.

Гомель находится в зоне заражения (по цезию-137) от 1 до 5 ku/км² (зона проживания с периодическим радиационным контролем). В 20 км к юго-западу от города начинается зона отселения и отчуждения.

Индекс загрязнения атмосферы в Гомеле является повышенным и составляет 5,0 (третье место в Белоруссии после Могилёва и Гродно). Основными загрязняющими веществами являются формальдегид, фтористый водород, фенол, аммиак, оксид углерода. Главными источниками загрязнения являются автотранспорт, лесная промышленность, производство минеральных удобрений (Гомельский химзавод), теплоэнергетика (Гомельская ТЭЦ-1, Гомельская ТЭЦ-2 и др.). Наблюдается рост среднего за год содержания оксида углерода, что объясняется повышением интенсивности автомобильного движения. Средние концентрации других вредных веществ снижаются.

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

Согласно инженерно-геологическому разрезу, выполненному до глубины 26 м участок работ сложен следующими видами грунтов:

ИГЭ-1. Насыпной грунт. Вскрыт повсеместно мощностью 0,6 м.

ИГЭ-2. Суглинок полутвердый. Вскрыт повсеместно мощностью 2,8 м.

ИГЭ-3. Суглинок тугопластичный. Вскрыт повсеместно мощностью 1,2 м.

ИГЭ-4. Суглинок мягкопластичный. Вскрыт повсеместно мощностью 2,2 м.

ИГЭ-5. Песок пылеватый, маловлажный. Вскрыт повсеместно мощностью 4,2 м.

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

В результате проведённых изысканий, в толще грунтов до разведанной глубины 11,0 м не встречены водоносные горизонты.

3.5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

Фундамент здания представляет собой ленточный фундамент неглубокого заложения. Высота фундамента 900 мм. Ширина фундамента 400-500 мм. под стены.

Фундамент выполнен из бетона класса В20.

Под ростверком предусмотрена подготовка из бетона класса В7,5 δ=100 мм.

Ростверк армирован арматурой кл. А 500С.
Здание не имеет цокольных или подвальных этажей.

3.6 Характеристики грунта

Проектируемый объект индивидуальный жилой дом находится в г. Красноярск. Относительной отметке 0.000. Фундамент проектируем ленточный.

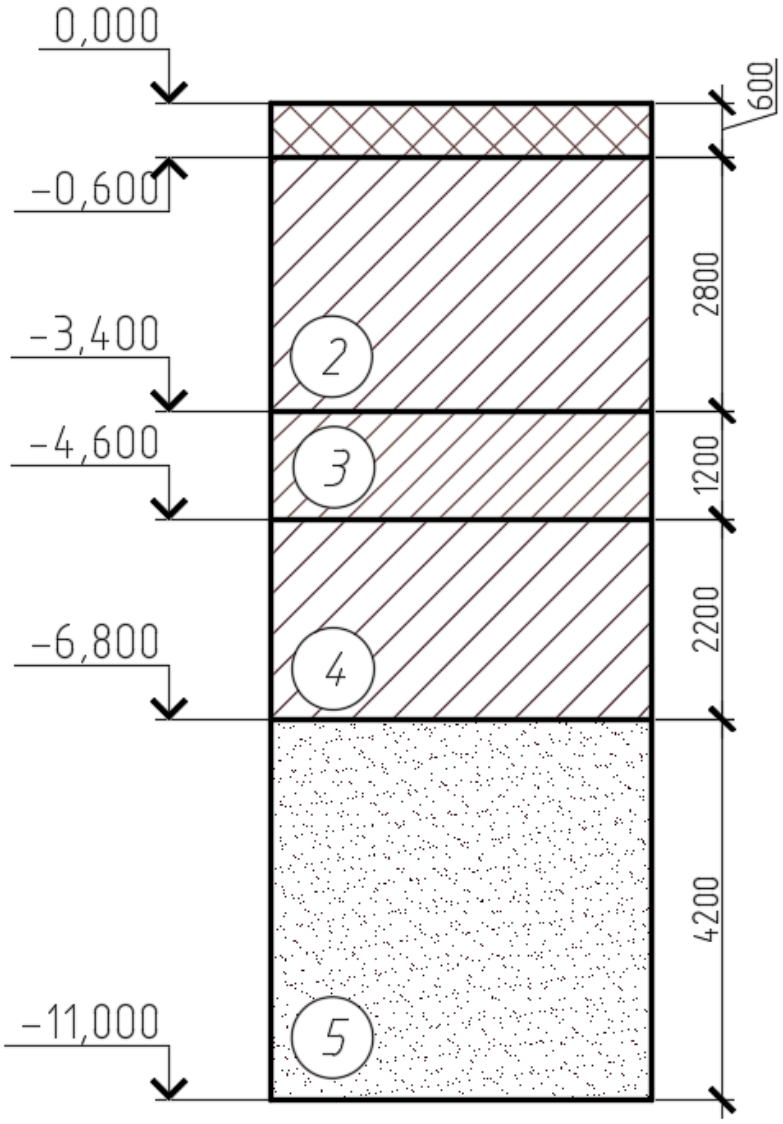


Рисунок 3.1 - Инженерно-геологическая колонка

Для расчета фундаментов необходимо произвести оценку грунтов, представленных в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Физико-механические свойства грунтов

№ ИГЭ																	
	Полное наименование грунта	Насыпной грунт	Суглинок полутвердый	Суглинок тугопластичный	Суглинок мягкопластичный												
	Мощность слоя, м	6	8	2	2												
	W		,214	0,24	,23												
	ρ, т/м^3	-	1,67	1,80	1,94												
	ρ_s , т/м^3	-	2,71	2,71	2,71												
	ρ_d , т/м^3	-	1,39	1,45	1,57												
	e	-	0,95	0,87	0,72												
	S_r	-	0,692	0,75	0,86												
	γ, кН/м^3	-	16,7	18,0	19,7												
	γ_{sb}, кН/м^3	-	-	-	-												
	W_P	-	0,208	0,19	0,18												
	W_L	-	0,301	0,29	0,34												
	I_L	-	0,01	0,5	0,6												
	c, кПа	-	29	41,8	52,1												
	φ, град	-	20,7	15,6	17,3												
	E, МПа	-	10,7	14,4	18,9												
	R_o, кПа	-	208	233	336												

где W - влажность; ρ - плотность грунта; ρs - плотность твердых частиц грунта; ρd - плотность сухого грунта; e – коэффициент пористости грунта; Sr - степень водонасыщения; γ - удельный вес грунта; γsb - удельный вес грунта, ниже уровня подземных вод; WP - влажность на границе раскатывания; WL - влажность на границе текучести; IL - показатель текучести; Ip – число пластичности; c – удельное сцепление грунта; φ - угол внутреннего трения; E – модуль деформации; Ro – расчетное сопротивление грунта.

3.7 Нагрузка. Исходные данные

Сбор нагрузок на наиболее нагруженную стену по оси 4/Д-Е

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок на 1 м/п кровли

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, $м^2$	Нормативная нагрузка, $т/м^2$	γ_f	Расчетная нагрузка, т
	Постоянные нагрузки				
	Нагрузка от конструкции кровли и крыши				
1	Битумная кровельная плитка	4,5	0,004	1,2	0,0216
2	Обрешетка	4,5	0,0053	1,2	0,02862
3	Подкладочный ковёр	4,5	0,003	1,2	0,0162
5	Стропила	4,5	0,05	1,2	0,27
	Итого постоянная				**0,34**
	Временная				
	Снеговая	4,5	0,05	1,4	0,315
	Итого временная				**0,315**
	Всего				**0,65**

Таблица 3.3 – Сбор нагрузок на 1 м/п перекрытий этажей

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, $м^2$	Нормативная нагрузка, $т/м^2$	γ_f	Расчетная нагрузка, т/м
	Постоянные нагрузки				
	Нагрузка от конструкций 1го этажа				
1	Конструкция пола	4,4	0,02	1,2	0,1056
2	Плиты минераловатные - 140	4,4	0,015	1,1	0,0726
3	ЖБ плита – 220 мм	4,4	0,29	1,1	1,4
	Итого на чердачный этаж				**1,58**
	Временная				
	Полезная	4,4	0,15	1,2	0,79
	Итого временная				**0,79**
	Всего				**2,38**

Таблица 3.4 – Нагрузка на 1 м/п от стен этажей

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, т	γ_f	Расчетная нагрузка, т/м
	Постоянные нагрузки			
	Нагрузка от стен первого этажа			
1	Стена из блоков, 400 мм	0,54	1,1	0,594
2	Отделка	0,01	1,1	0,011
	Итого			**0,605**

Таблица 3.4 – Нагрузка на 1 м/п от стен второго этажа

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, т	γ_f	Расчетная нагрузка, т/м
	Постоянные нагрузки			
	Нагрузка от стен первого этажа			
1	Стена из блоков, 400 мм	0,34	1,1	0,374
2	Отделка	0,01	1,1	0,011
	Итого			**0,385**

Суммарная нагрузка на фундамент составляет:

0,65+2,38+0,605+0,385=4,02 Т/м = 40,2 кН/м

3.8 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай

Высоту ростверка принимаем hp = 0,45 м. Отметка подошвы фундамента dp= -0,450 м.

Отметку головы сваи принимаем – 0,150 м. Заделка сваи в ростверк происходит на 300 мм. Разбивка головы сваи на 250 мм.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: суглинок полутвердый.

Заглубление свай в суглинок должно быть не менее 1,0 м. Длину свай принимаем 3 м (С30.30).

Отметка нижнего конца сваи –3,150м.

Сечение сваи принимаем 300×300 мм.

3.9 Определение несущей способности свай

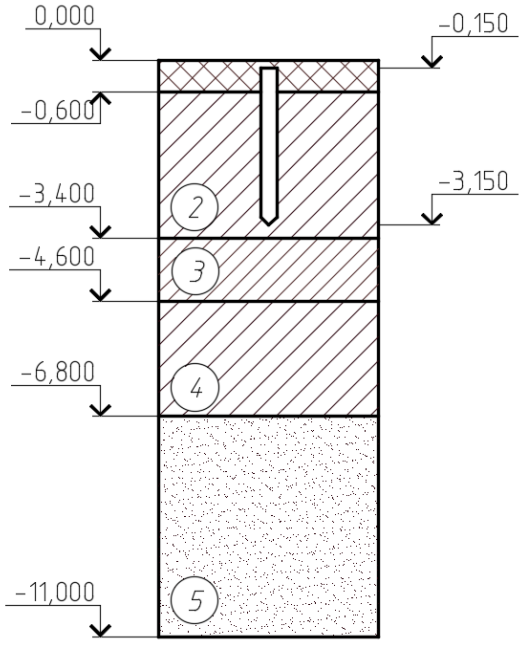


Рисунок 3.2 - Схема расположения забивной сваи в грунте

Так как свая опирается на сжимаемый грунт, она является висячей сваей, работающей за счет сопротивления грунта под нижним концом и за счет сопротивления грунта по боковой поверхности.

Несущая способность висячих свай определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c(\gamma_{cR}RA + u\sum\gamma_{cf}f_ih_i) = 1{,}0(1{,}0 \cdot 7620 \cdot 0{,}09 + 1{,}2 \cdot \Sigma\ 1{,}0 \cdot 97{,}46) = 802{,}8\ кН, \quad (3.1)$$

где γ_c – коэффициент условия работы сваи в грунте, принимаемый равный 1,0;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемый 7620 кПа, согласно табл.7.2 [32];

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

γ_{cR} - коэффициент условия работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0;

u = 1,2 м – периметр поперечного сечения сваи;

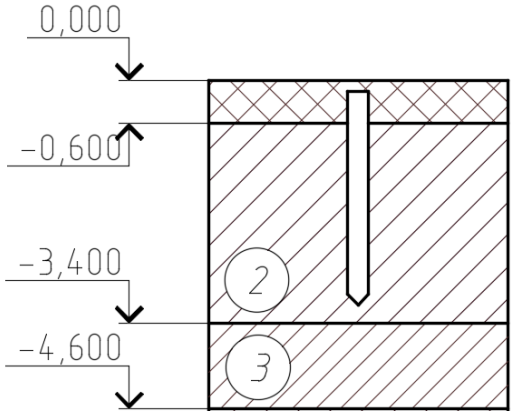
γ_{cf}- коэффициент условия работы по боковой поверхности сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0;

f_i - расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности сваи в пределах i-го слоя грунта, кПа, принимаемый по табл.7.3 [32];

h_i - толщина i-го слоя грунта, м.

Данные для расчета несущей способности свай приведены в табл.3.8.

Таблица 3.8 - Определение несущей способности забивной сваи (С30.40)



Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя	fi, кПа	fihi, кН
0,95	1,075	35,525	33,75
0,6	1,375	37,625	22,58
1,0	1,875	41,125	41,125
	до острия - 3,150 м R=7620 кПа		**Σ**=97,46 кН

Допускаемая нагрузка на сваю, согласно расчету, составит $F_d/\gamma_k = 802{,}8/1{,}4 = 573{,}4$ кН, где γ_k= 1,4 - коэффициент надежности сваи по нагрузке. Принимаем ограничение для суглинков полутвердых в 300 кН.

Определение количества свай:

$$n = \frac{N}{F_d/\gamma} = \frac{40{,}2}{300} = 0{,}134 \approx 1\ свая \quad (3.2)$$

где N – фактическая нагрузка;

F_d/γ – допускаемая нагрузка на сваю.

3.10 Определение расстояния между осями соседних свай

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

$$a = \frac{\frac{\gamma_0 F_d}{\gamma_n \gamma_k} - 1{,}1 \cdot 10 \cdot g_{св}}{N_i + 1{,}1 \cdot 0{,}7 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}} = \frac{300 \cdot 1{,}4 - 1{,}1 \cdot 10 \cdot 0{,}7}{40{,}2 + 1{,}1 \cdot 0{,}7 \cdot 0{,}45 \cdot 20} = 8{,}75 \text{ м} \quad (3.3)$$

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

$0{,}7 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}$- погонная нагрузка от ростверка (0,7 м – осредненная ширина ростверка,

dp- глубина заложения ростверка м;

$\gamma_{ср}$= 20 кН/м3,

1,1- коэффициент надежности по нагрузке,

$g_{св}$-масса свай, m.

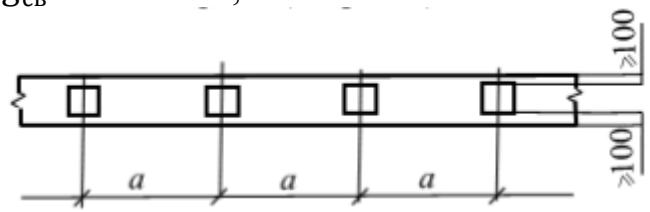


Рисунок 3.4 – Схема расположения свай в рядовом фундаменте

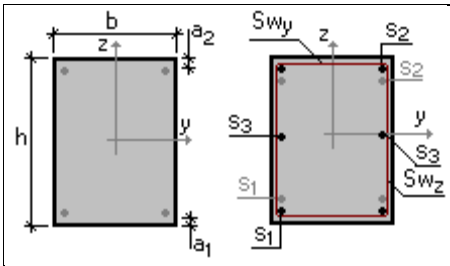
Шаг свай принимают между осей не менее 0,9 м. В нашем случае расстояние между сваями может быть от 0,9 м до 1,8 м. Ширину ростверка принимают в зависимости от ширины стен, свет ростверка за грань сваи должен быть не менее 100 мм. Ширина сваи 300 мм. Сваи расположены в 1 ряд. Принимаем ширину ростверка 500 мм. Высота ростверка 450 мм.

3.11 Конструирование ростверка

Расстояние между сваями в осях примем для расчета 1800 мм.

Подбор арматуры производим в программе Арбат.

Таблица 3.7 – Сечение ростверка



b = 500 мм
h = 450 мм
a1 = 50 мм
a2 = 50 мм

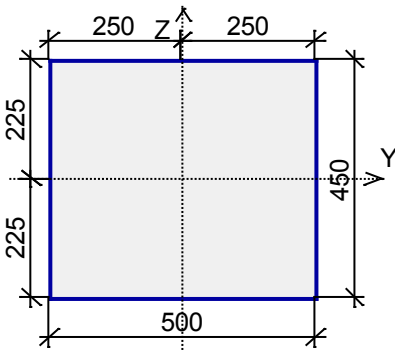


Таблица 3.8 – Результаты подбора арматуры

Пролет	Участок	Тип	Несимметричное армирование			Симметричное армирование	
			AS1	AS2	%	AS1	%
			см2	см2		см2	
пролет 1	1	суммарная	2,02	2,02	0,202	2,02	0,202

В результате подбора арматуры в программе Арбат получаем:

- низ и верх ростверка армируется сеткой из продольной арматурой ∅ 12 с шагом 200 мм и поперечной арматурой ∅ 12 с шагом 200 мм;

3.12 Проверка подобранной арматуры

Таблица 3.9 – Заданная арматура

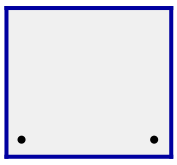
Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
пролет 1	1	1,5	S1 - 2 ∅ 12	

Таблица 3.10 – Результаты проверки

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
пролет 1	1	0,357	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,048	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,026	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,038	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
		0,313	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34

3.13 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

Критериями контроля несущей способности свай при погружении являются глубина погружения и отказ.

Для забивки свай выбираем трубчатый дизель молот С-995.

Отношение массы ударной части молота (m4) к массе сваи (m2) должно быть не менее 1,25 при забивке свай в грунты средней плотности. Так как масса сваи m2=0,7 т, принимаем массу молота m4=2,6 т. Расчетный отказ сваи желательно должен находится в пределах 0,005-0,01м.

Отказ определяем по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d(F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0{,}2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}; \qquad (3.4)$$

где $E_d = 10 \cdot m_4 \cdot H_{под} = 10 \cdot 2{,}6 \cdot 1 = 26$ кДж - энергия удара для подвесных дизелей молотов, m4 = 2,6 т – масса молота, $H_{под}$= 1м – высота подъема молота; η - коэффициент, принимаемы для железобетонных свай 1500 кН/м2; A = 0,09м2 - площадь поперечного сечения сваи; Fd = 300*1,4= 420 кН - несущая способность сваи; m1 = m4 =2,6 т – полная масса молота для дизель молота; m2 = 1,38 т - масса сваи; m3 = 0,2 т - масса наголовника.

$$S_a = \frac{26 \cdot 1500 \cdot 0{,}09}{420(420 + 1500 \cdot 0{,}09)} \cdot \frac{2{,}6 + 0{,}2(0{,}7 + 0{,}2)}{2{,}6 + 0{,}7 + 0{,}2} = 0{,}012 \text{ м.}$$

Расчетный отказ сваи имеет значение больше 0,002 м.

3.14 Стоимость фундамента на забивных сваях

Таблица 3.11 Стоимость устройства фундамента на забивных сваях

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Еди-ницы	Всего	Еди-ницы	Всего
СЦМ 441-300	Стоимость свай	$м^3$	10,08	1809,2	18236,7	-	-
ГЭСН05-01-002-06	Забивка свай в грунт	$м^3$	10,08	573,1	5776,8	4	40,32
ГЭСН 05-01-006-01	Срубка голов свай	свая	36	115,5	4158	1,4	50,4
ГЭСН 06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100 $м^3$	0,044	6429,8	282,9	180	7,92

ГЭСН 06-01-001-06	Устройство монолитного ростверка	100 м^3	0,143	15135	21643	610,6	87,3
СЦМ 204-0025	Арматура ростверка	т	0,268	10927	2928,4	-	-
Итого:					33547,2	-	185,9

3.15 Проектирование монолитного ленточного фундамента неглубокого заложения

Здание не имеет подвальных или цокольных этажей.

Подземные воды не обнаружены.

Расчетная глубина сезонного промерзания для г. Гомель равна: df = df,n·kh = 1,29·0,5 = 0,645 м, где df,n – нормативная глубина сезонного промерзания грунта: для г. Гомель – 129 см, kh = 0,5 – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения.

Заглубление проводим в суглинок полутвердый. Глубина заложения не зависит от глубины промерзания. Грунты не пучинистые.

Высоту фундамента конструктивно принимаем 900 мм. Отметку подошвы ленточного фундамента принимаем -0,900 (отметка верха фундамента -0,000).

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

$$b = \frac{\Sigma N_{II}}{R_o - d\cdot\gamma_{ср}} = \frac{40,2}{208-0,9\cdot 20} = 0,211 \approx 0,3 \text{ м}; \quad (3.5)$$

где b – ширина ленточного фундамента; γср = 20кН/м3 – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах; d = 0,9 м – глубина заложения фундамента; R0 =208 кПа – условно принятое расчетное сопротивление в первом приближении.

С целью обеспечения запаса работы конструкции, а также конструктивных требований принимаем в первом приближении ширину фундамента 0,4 м.

Тогда среднее расчетное сопротивление грунта основания:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\cdot\gamma_{c2}}{k}\left[M_y k_z b\gamma_{II} + M_q d\gamma'_{II} + M_c c_{II}\right]; \quad (3.6)$$

где γc1 =1,25 и γc2 = 1,1 – коэффициенты условия работы, принятые по табл.3. [3]; k = 1,1 – коэффициент, учитывающий надежность определения характеристик с и φ; Mγ = 0,56, Mq = 3,24, Mc = 5,84 – коэффициенты зависящие от φ, принятые по табл.4 [3]; kz – коэффициент, принимаемый равным 1,0 при ширине фундамента b < 10м; γII = 16,7 - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м3; γ'_{II} = 16,7 - то же, залегающих выше подошвы, кН/м3; cII = 29 кПа - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под

подошвой фундамента. Согласно посчитанных характеристикам вычислим R по формуле 3.14:

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,1}{1,1}[0,56 \cdot 1,0 \cdot 0,4 \cdot 16,7 + 3,24 \cdot 0,9 \cdot 16,7 + 5,84 \cdot 29] = 281,6 \text{ кПа};$$

Уточняем ширину ленточного фундамента:

$$b = \frac{\Sigma N_{II}}{R_o - d \cdot \gamma_{ср}} = \frac{40,2}{281,6 - 0,9 \cdot 20} = 0,15 \approx 0,2 \text{ м};$$

Окончательно принимаем ширину плиты ленточного фундамента под стены: b = 0,4 м. – из-за конструктивных особенностей (ширина стены 400 мм).

3.16 Приведение нагрузок к подошве фундамента

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

$$N_I' = N_k + N_ф = N_k + b \cdot d \cdot \gamma_{ср} = 40,2 + 0,4 \cdot 0,9 \cdot 20 = 47,4 \text{ кН};$$

3.17 Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента

Проверим выполнения условий при R=193 кПа.

$$\begin{cases} P_{ср} < R \\ P_{min} > 0 \end{cases} \quad (3.7)$$

Под наиболее нагруженные стены $A = b \cdot l = 0,4 \cdot 1 = 0,8 \text{ м}^2$.

Проверим выполнение условий по формуле 3.15:

$$P_{ср} = \frac{N'}{A} = \frac{47,4}{0,4} = 118,5 \text{ кПа} < R = 281,6 \text{ кПа};$$

3.18 Расчет осадки

Расчет осадок приведен в таблице 3.12.

Расчет выполняется методом послойного суммирования.

Разделяем грунт под подошвой фундамента на слои.

Определяем природное давление на уровне подошвы фундамента:

$$\sigma_{zg,0} = \gamma' \cdot d = 16,7 \cdot 0,9 = 15,03 \text{ кПа};$$

где γ'= 16,7 кН/м3 – удельный вес грунта выше подошвы фундамента, d – глубина заложения фундамента – 0,9 м.

Определяем природное давление на границе слоев:

$$\sigma_{zg,i} = \sigma_{zg,0} + \Sigma \gamma_i h_i, \quad (3.8)$$

где γi и hi – соответственно удельный вес и мощность для каждого слоя.

Определим дополнительное давление под подошвой фундамента:

$$P_o = P_{ср} - \sigma_{zg,0} = 281,6 - 15,03 = 266,57 \text{ кН},$$

где Рср - большее из двух комбинаций среднее давление от фундамента.

Определим напряжение на границе слоев:

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \cdot P_o \,, \quad (3.9)$$

где αi – коэффициент рассеивания, принимаемый по табл. 5 [29], в зависимости от отношения l/b = 1/0,4 = 2,5 и 2zi/b (zi – глубина расположения i-го слоя ниже подошвы фундамента).

Построим эпюры напряжений σ_{zp} с правой стороны оси фундамента и эпюру природных давлений σ_{zg} слева.

Определим условную границу сжимаемой толщи ВСТ, до которой следует учитывать дополнительные напряжения и возникающие при этом осадки. Она находится там, где удовлетворяется условие:

$$\sigma_{zp,i} \leq 0{,}2\sigma_{zg,i}, \quad (3.10)$$

или $\sigma_{zp,i} \leq 0{,}1\sigma_{zg,i}$, если в пределах сжимаемой толщи находится слабый грунт с модулем деформации E ≤ 10МПа.

Для каждого слоя в пределах сжимаемой толщи определяем среднее давление:

$$\sigma_{zp,i}^{cp} = \left(\sigma_{zp,i} + \sigma_{zp,i+1}\right)/2, \quad (3.11)$$

Определим осадку каждого слоя по формуле:

$$S_i = \frac{\sigma_{zp,i}^{cp} \cdot h_i}{E_i}\beta, \quad (3.12)$$

где Ei – модуль деформации i-го слоя кПа, β – коэффициент, принимаемый равным 0,8.

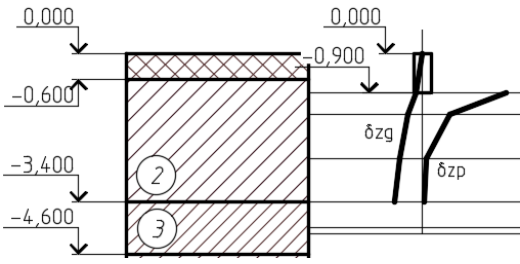
Суммируем осадку слоев переделах сжимаемой толщи и сравниваем полученный результат с предельно допустимым:

$$\Sigma S_i \leq S_u,$$

где Su = 10 см – предельная осадка фундамента.

Таким образом, $\Sigma S_i = 1{,}53 \text{ см} < S_u = 10 \text{ см}$, следовательно, осадка не превышает предельно допустимого значения.

Таблица 3.12 - Расчет осадки фундамента



Толщина слоя, h, м	Природное давления δzg, кПа	Расстояние от подошвы фундамента, z, м	2z/b	α	Напряжение в слое δzpi, кПа	Среднее напряжение в слое , кПа	Модуль деформации, кПа	Осадка слоя Si, мм
0,5	15,03	0	0	1,0	266,57			
1,0	33,43	0,5	2,5	0,238	63,44	165,01	10700	0,0123
1,0	52,93	1,5	7,5	0,034	9,06	36,25	10700	0,0027
0,6	64,63	2,1	10,5	0,019	5,06	7,06	14400	0,0002
						ΣS = 1,53 см		

3.19 Проверка слабого подстилающего слоя

В пределах сжимаемой толщи не залегает подстилающий слой с худшими прочностными характеристиками. Поэтому проверку слабого подстилающего слоя не производим.

3.20 Конструирование монолитного ленточного фундамента неглубокого заложения

Фундамент принимается монолитный высотой 900 мм. Шириной 400 мм.

Армирование ростверка: по низу фундамента укладываем сетку с продольной и поперечной арматурой диаметром 12 с шагом 150 и 200 мм. соответственно.

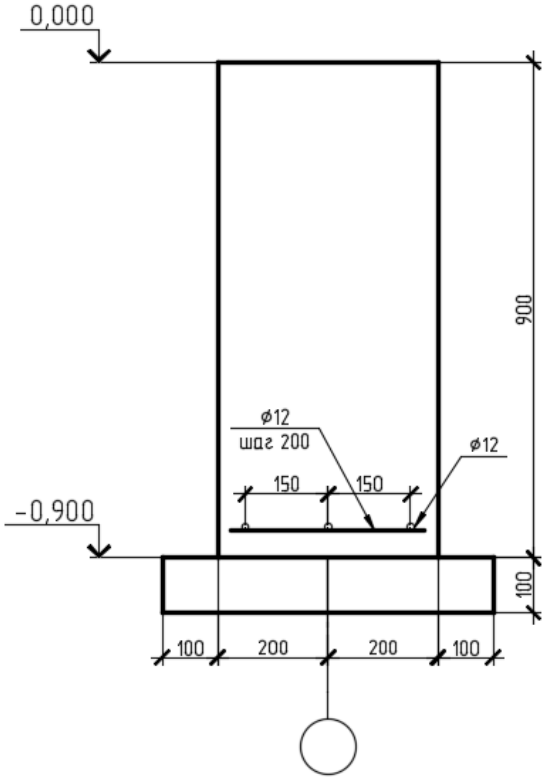


Рисунок 3.4 – ФМЗ с обозначением размеров

3.21 Подсчет объемов работ и стоимости ФМЗ

Таблица 3.13 - Подсчет объемов работ на монолитный ленточный фундамент

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед.изм.	Всего	Ед.изм.	Всего
ГЭСН 01-01-001-03	Разработка грунта 3 гр. экскаватором	1000м^3	0,09	4264,1	383,77	2,59	0,23
ГЭСН 06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100 м^3	0,038	5545,1	210,7	180	6,84

ГЭСН 06-01-001-06	Устройство монолитного ростверка	100 м^3	0,219	11867,5	2598,9	610,06	133,6
СЦМ 204-0025	Стоимость арматуры	т	0,268	10927	2928,4	-	-
ГЭСН 01-01-034-01	Обратная засыпка 1 гр. грунта бульдозером	1000м^3	0,66	556,8	367,5	-	-
Итого:					6489,4	-	140,68

3.22 Вывод

Таблица 3.14 – ТЭП фундаментов

Показатель	Фундамент ФМЗ	Свайный фундамент на забивных сваях
Стоимость об. ед.	6489,4	33547,2
Трудоемкость чел-час	140,68	185,9

Сравнение технико-экономических показателей устройства фундамента неглубокого заложения и фундамента на забивных выявило значительную разницу в стоимости в пользу монолитного ленточного фундаментаФМЗ.

ФМЗ получился на 80,6% дешевле и на 24,3% менее трудоёмкий.

4. Технология строительного производства

4.1 Технологическая карта на устройство фундаментов

4.1.1 Область применения

Данная технологическая карта разработана на устройство фундаментов двухэтажного жилого дома в г. Гомель.

Процесс включает в себя монтаж и демонтаж опалубки, подача и вязка стержней, сварка, бетонирование.

Фундамент заармирован арматурой d12, для бетонирования используется смесь марки В20.

4.1.2 Общие положения

Карта разработана в соответствии с методическими указаниями по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006, с учетом требований СП 48.13330.2011 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II , СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.

4.1.3 Организация и технология выполнения работ

До начала производства работ по армированию ленточных фундаментов необходимо выполнить следующие работы:

- выполнить освещение: всей площадки не менее 2 лк; места приемки и подачи арматурных изделий - 10 лк; места установки арматурных изделий - 25 лк; места работы электросварочных аппаратов - 50 лк;
- выполнить подъездные дороги и уложить дорожные плиты под стоянки крана;
- закончить разработку грунта в котловане или траншее под фундаменты с организацией при необходимости водоотвода поверхностных и грунтовых вод;
- выполнить бетонную подготовку под фундаменты;
- организовать площадки складирования в зоне действия крана с размещением на них арматурных сеток, каркасов и блоков в количестве, обеспечивающим бесперебойную работу комплексной бригады в течение 1 - 2 смен;
- построить и оборудовать помещения для обогрева рабочих, размещенные на расстоянии не более 75 м от рабочих мест;
- организовать, при необходимости, стенды для сборки плоских каркасов и сеток в пространственные блоки в пределах зоны досягаемости крана;
- завезти, установить и опробовать оборудование, механизмы, инвентарь в соответствии с приведенной ведомостью;
- разбить, закрепить и принять по акту оси сооружения и реперы в соответствии со СП 126.13330.2017 «Геодезические работы в строительстве»;

- выполнить опалубку ленточных фундаментов;

- провести мероприятия, обеспечивающие безопасность производства работ.

Армирование ленточных фундаментов из готовых плоских сеток и каркасов выполняется в следующей последовательности:

- установить пластмассовые фиксаторы в нижней части фундаментов для образования защитного слоя бетона, толщина которого определяется проектом;

- уложить нижний ряд плоских сеток краном или вручную;

- установить плоские каркасы вручную с нахлестом не менее 25 - 30 d арматуры с фиксированием их между собой горизонтальными металлическими стержнями;

- установить и закрепить временные металлические подставки (фиксаторы, шаблоны) с шагом 0,8 - 1,2 метра по длине фундамента с последующей укладкой верхнего ряда сеток краном или вручную;

- провести выверку установленных сеток и каркасов с составлением акта на скрытые работы.

4.1.4 Требования к качеству работ

Контроль качества работ должен осуществляться специальными службами строительных организаций. При установке арматуры из готовых сеток, каркасов и блоков при устройстве ленточных фундаментов следует выполнять входной и операционный контроль и оценку соответствия выполненных работ, руководствуясь требованиями СНиП 12-01-2004.

Входной контроль - контроль поступающих материалов, изделий и т.п., а также технической документации, в том числе проектов производства работ. Контроль осуществляется регистрационным методом по сертификатам, накладным, паспортам и т.п., а при необходимости - измерительным методом. При входном контроле рабочей документации производится проверка ее комплектности и достаточности содержащейся в ней технической информации для производства работ.

Арматурная сталь и сортовой прокат, арматурные изделия и закладные элементы должны соответствовать проекту, требованиям соответствующих стандартов и сертификатам соответствия.

Поступающие на строительную площадку арматурная сталь, закладные детали и анкера при приемке должны подвергаться внешнему осмотру и замерам, а также контрольным испытаниям в случаях, оговоренных в проекте или специальных указаниях по применению отдельных видов арматурной стали, а также в случаях сомнений в правильности характеристик арматурной сетки, закладных деталей и анкеров, отсутствия необходимых данных в сертификатах или паспортах заводов-изготовителей, применения арматуры в качестве напрягаемой.

В процессе заготовки арматурных стержней, изготовления сеток, каркасов и их установки контролируются:

- качество арматурных стержней;

- правильность изготовления и сборки сеток и каркасов;
- качество стыков и соединений арматуры;
- качество смонтированной арматуры.

Для обеспечения правильности положения арматуры в бетоне должны использоваться специальные фиксаторы, которые обеспечивают заданную толщину защитного слоя, расстояния между отдельными арматурными сетками и каркасами.

4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Технологическое оборудование и машины; необходимая оснастка, инвентарь, инструменты; перечень материалов и изделий показаны на листе графической части.

4.1.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования

Кран подбирается по массе наиболее тяжелого элемента. Им является бадья БН-0,5 с бетоном, общая масса бадьи и бетона принимается равной 1000 кг.

Необходимо подобрать кран для подачи бадьи с бетоном на отметку -1,000 м, форма здания сложная, размеры в осях 14,2х18,9 м.

Для строповки элемента используется строп 4СК10-5 (m=0,08985т, $h_г$=4м).

Определяем монтажные характеристики:

Принимаем автомобильный кран КС-55713-1 со стрелой 17,7 м.

Вылет максимальный стрелы –16,0 м.

Вылет минимальный крюка – 6,0 м.

Грузоподъёмность – 25 т.

Грузоподъемность при максимальном вылете – 1,14 т.

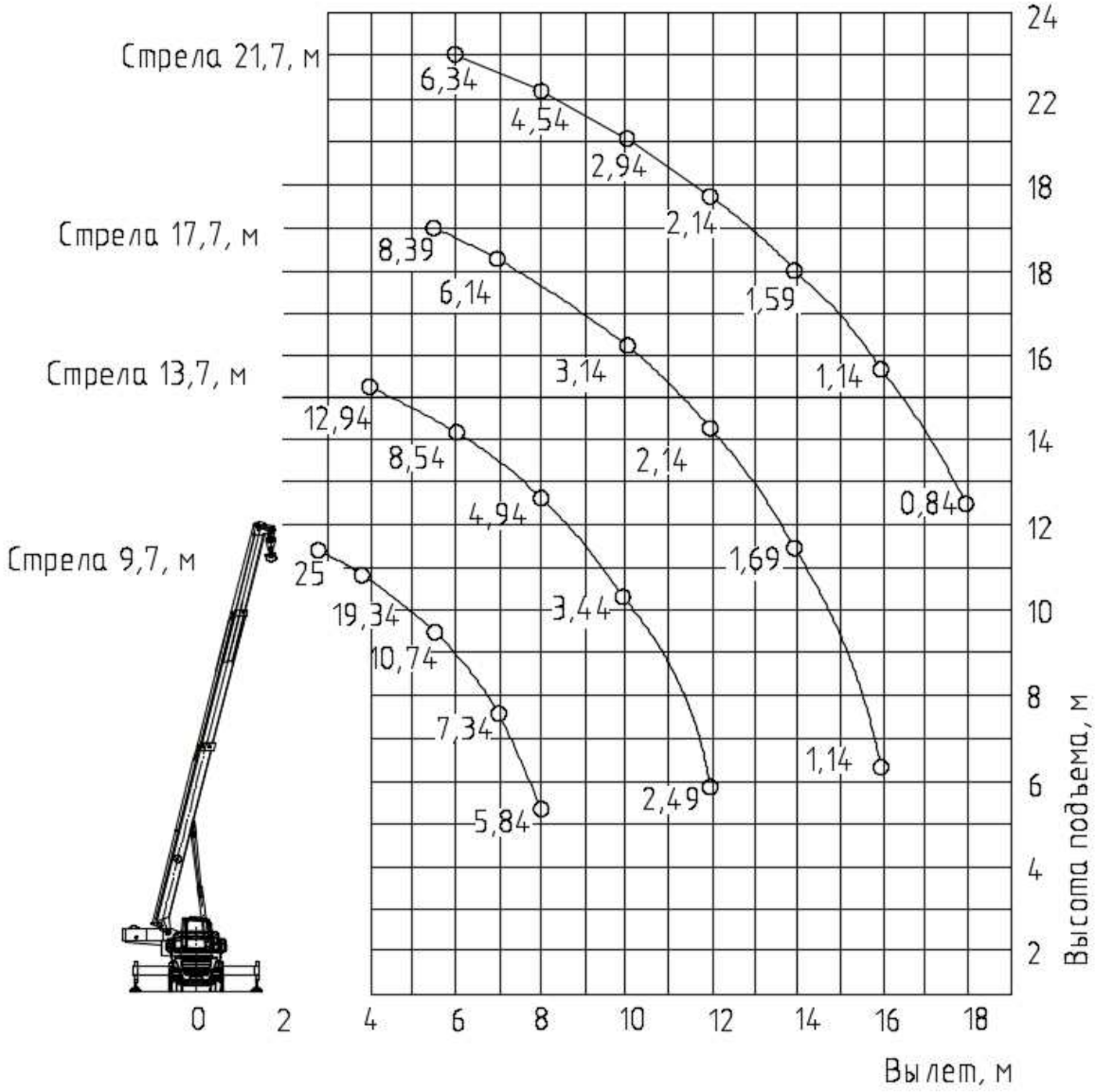


Рисунок 4.1– Рабочие параметры крана КС-55713-1

4.1.7 Техника безопасности и охрана труда

К строительно-монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие медицинский осмотр, прошедшие первичный инструктаж на рабочем месте по технике безопасности, стажировку и допущенные к выполнению работ в качестве сварщика, плотника, арматурщика и бетонщика.

Все рабочие должны быть обучены безопасным методам производства работ, а стропальщики и сварщики должны иметь удостоверение.

Все, кто находится на строительной площадке, должны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.011-75. Рабочие и ИТР без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются. Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом

состоянии на территорию строительной площадки, на рабочие места, в производственные и санитарно-бытовые помещения запрещается.

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстояние менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены предохранительным защитным ограждением, а при расстоянии более 2 м - сигнальными ограждениями, соответствующими требованиями ГОСТов.

Производство работ на высоте следует выполнять с использованием предохранительных поясов по ГОСТ 12.4.089-86 и канатов страховочных по ГОСТ 12.3.107-83.

Проемы в стенах при одностороннем примыкании к ним настила (перекрытия) должны ограждаться, если расстояние от уровня настила до нижнего проема менее 0,7 м.

Человек, несущий ответственный за безопасное производство работ краном, должен проверить исправность такелажа, приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значения подаваемых сигналов и свойств материалов, поданных к погрузке (разгрузке).

Графическое изображение способов строповки и зацепки, а также перечень грузов, которые перемещаются краном, с указанием их массы должны быть выданы на руки стропальщикам и машинистам кранов и вывешены в местах производства работ.

Для строповки груза на крюк грузоподъемной машины должны назначаться стропальщики, обученные и аттестованные по профессии стропальщика в порядке, установленном Ростехнадзором России.

Способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза.

До того, как приступят к работам на машинах, руководитель работ должен определить схему движения и место установки машин, места и способы зануления (заземления) машин, имеющие электропривод, указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста (оператора) с рабочим-сигнальщиком, обслуживающим машину, определить (при необходимости) место нахождения сигнальщика, а также обеспечить надлежащие освещение рабочей зоны. Если машинист, управляющей машиной, имеет плохую обзорность рабочего пространства или не видит рабочего (специально выделенного сигнальщика), подающего ему сигналы, между машинистом и сигнальщиком необходимо установить двухстороннюю радиосвязь или телефонную связь. Использование промежуточных сигнальщиков для передачи сигналов машинисту не допускается.

Поднимаемые грузы или монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Поднимать грузы или конструкции следует в 2 приема: сначала на высоту 20-30 см, а затем необходимо проверить на сколько надежна строповка, только после этого можно проводить подъем.

Нахождение людей и производство каких-либо работ под поднимаемым грузом или монтируемыми элементами до установки их в проектное положение и закрепления запрещается.

Категорически нельзя производить работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью следует прекращать при скорости ветра 10 м/с и более.

Применяемые инструменты, грузозахватные приспособления для временного крепления конструкций должны быть исправны и соответствовать ГОСТ 12.2.012-75.

4.1.8 Технико-экономические показатели

Критериями технологической карты являются технико-экономические показатели.

Целью составления калькуляции является определение затрат труда и машинного времени при монтаже отдельных элементов и комплекса работ по монтажу конструкций в целом. Калькуляция приведена в таблице 4.1, технико-экономические показатели отражены в таблице 4.2.

Таблица 4.1– Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обоснование ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На ед.изм.		Объем работ	
		Ед. изм.	Количество		Норма времени рабочих, чел.-ч.	Норма времени машин, маш.-ч.	Затраты труда рабочих, чел.-	Затраты времени машин, маш.-ч..
Е4-1-34	Монтаж деревянной опалубки	$м^2$	500	Плотник 4р,2р-1	0,4	0,286	200	143
Е4-1-46	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	1т	0,57	Арматурщик 5р,2р-1	18,5	14,34	10,545	8,17
Е22-1-1	Сварка арматуры	10 м шва	10	Электросварщик 3р, 4р, 5р, 6р-1	3,0	2,1	3	2,1
Е4-1-19	Укладка бетонной смеси	$м^3$	47,02	Бетонщики 4 р.-1, 2р-1	0,42	0,3	19,75	14,1
Е1-6	Подача бетонной смеси бункером	$м^3$	47,02	Маш. 5р-1, Такелажник 2р-2	0,175	0,186	2,45	8,74
Е4-1-34	Демонтаж укрупненных	$м^2$	500	Плотник 3р,2р-1	0,1	0,067	50	33,5

	панелей опалубки							
Е1-6	Подача арматуры	100т	0,005	Маш. 5р-1, Такелажник 2р-2	11,5 23	12,19 14,72	0,057 0,115	0,06 0,0736
Итого:							285,917	

Таблица 4.2 – Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Объем работ	$м^3$	47,02
Трудоемкость	чел-см	35,74
Выработка на одного человека в смену	$м^3$	1,31
аксимальное количество работающих в смену	чел.	6
Количество смен	смены	2
Продолжительность работ	дни	15

5. Организация строительного производства

5.1 Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части

5.1.1 Область применения стройгенплана

Объектный строительный генеральный план разработан на проект «Двухэтажный жилой дом из газобетонных блоков в ж.п. Покалюбичи в Гомельском р-не р. Беларусь» на основной период строительства, согласно рекомендациям и требованиям СП «Организация строительства».

5.1.2 Продолжительность строительства

Расчет продолжительности строительства выполнен в соответствии со СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», раздел 3. «Непроизводственное строительство», п.1 Жилые здания.

За расчетную единицу принимается двухэтажное кирпичное жилое здание, взятое за аналог, общая площадь которого 250 м^2, составляет 5,5 месяцев. Общая площадь рассматриваемого нами здания 383 м^2.

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

1) Доля увеличения мощности:

$$\frac{383-250}{250} \cdot 100\% = 53\ \%,$$

2) Увеличение продолжительности:

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

3) Продолжительность строительства объекта:

$$\frac{5{,}5(100+15{,}9)}{100} = 6{,}37 \approx 6{,}5\ \text{мес.}$$

Таким образом продолжительность строительства объекта составляет 6,5 месяцев, включая 1 месяц подготовительного периода.

5.1.3 Подбор грузоподъемных механизмов

Согласно п. 4.1.6 принимаем автомобильный кран КС-55713-1 со стрелой 17,7 м. Данный кран будет использоваться как в устройстве нулевого цикла, так и при возведении надземной части.

Вылет максимальный стрелы –16,0 м.

Вылет минимальный крюка – 6,0 м.

Грузоподъёмность – 25 т.

Грузоподъемность при максимальном вылете – 1,14 т.

5.2.4 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

Установку кранов у зданий и сооружений производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном (с учетом радиуса поворотной платформы). Радиус поворотное платформы составляет 3,4 м. Минимальное расстояние от поворотной платформы до здания, а также от стрелы крана до здания принимаем 1,0 м. Поперечную привязку крана выполним, используя графический метод.

Принимаем расстояние от края здания до оси крана равное 4,9 м.

5.2.5 Определение зон действия грузоподъемных механизмов

При размещении строительного крана необходимо выявить опасную для людей зону, в радиусе которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями по ГОСТ 23407-78.

Для безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают зоны: монтажную зону, рабочую зону работы крана, опасную зону работы крана, опасную зону дорог.

1. Монтажная зона

Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{мз}=L_г+L_{отл}=1,5+2,5=4,0 \text{ м}, \quad (5.1)$$

где $L_г$ – наибольший габарит самого тяжелого груза, в нашем случае бадья для бетона БН-0,5, м;

$L_{отл}$ – расстояние отлета при падении груза со здания, м (по Рисунку 15 РД11-06-2007).

2. Рабочая зона (зона обслуживания крана)

$$R_{рз}=11,0 \text{ м}.$$

3. Опасная зона

Радиус опасной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{оп}= R_{рз} +0,5\cdot B_г+ L_г+ L_{отл}=11+0,5\cdot 1,5+1,5+4=17,25\text{м}, \quad (5.2)$$

где $B_г$ – ширина перемещаемого груза (бадья для бетона БН-0.5), м;

$L_{отл}$ – расстояние отлета при падении груза при перемещении его краном (бадья для бетона БН-0,5) , м (по рисунку 15 РД11-06-2007).

5.2.6 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий

Из опыта проектирования для возведения надземной части индивидуального жилого дома потребуется 10 рабочих.

Удельный вес различных категорий работающих ориентировочно принимают:

Рабочие – 85%

ИТР – 12%

МОП, ПСО – 3%

В том числе в наиболее многочисленную смену количество рабочих – 70%, все остальные категории – 80%.

Для ориентировочных расчетов принимаем:

Количество рабочих – 10 чел. (85%);

ИТР и служащие –2 чел. (12%);

Пожарно-сторожевая охрана – 1 чел. (3%);

Количество работающих определяется:

$N_{общ} = 10 + 2 + 1 = 13$ чел.

Определим максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену из расчета:

рабочие – 70% от N_{max};

ИТР и служащие – 80% от $N_{итр}$;

МОП и пожарно-сторожевая охрана – 80% от $N_{моп}$.

$N_{max}^{см} = 0{,}7 \cdot N_{max} = 0{,}7 \cdot 10 = 7$ чел.;

$N_{ИТР}^{см} = 0{,}8 \cdot N_{ИТР} = 0{,}8 \cdot 2 = 1$ чел.;

$N_{МОП,ПСО}^{см} = 0{,}8 \cdot N_{МОП,ПСО} = 0{,}8 \cdot 1 = 1$ чел.

Тогда $\sum N^{см} = 7 + 1 + 1 = 9$ чел.

Требуемые на период строительства площади временных помещений (F) определяют по формуле

$F_{тр} = N \cdot F_{н}$,

где N - численность рабочих (работающих), чел.; при расчете площади гардеробных N - списочный состав рабочих во все смены суток; столовой - общая численность работающих на стройке, включая ИТР, служащих, ПСО и др.; для всех других помещений N - максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену;

Fн - норма площади на одного рабочего (работающего), м.

Таблица 5.1– Расчет площадей временных административно-бытовых зданий

Временные здания	Назначение	Ед. изм.	Норматив н. площ.	N, чел	Fтр, м^2
Гардеробная	Переодевание, хранение уличной одежды и спецодежды	м^2	0,9/1чел	10	9,0
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м^2	0,43/1чел	7	3,01
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м^2	0,07/1чел	7	0,49
Сушильня	Сушка спецодежды и спецобуви	м^2	0,2/1чел	7	1,4
Столовая	Обеспечение рабочих горячим питанием	м^2	0,6/1чел	13	7,8
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м^2	4,8м^2/1чел	2	9,6

Таблица 5.2– Подбор инвентарных зданий для бытового городка

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м^2	Принятый тип здания (шифр)	Размеры	Полезная площадь инвентарного здания, м^2	Число инвентарных зданий
Гардеробная	9,0	ЛВ-157	2,4х4,0	9	1
Душевая, сушильня	4,41	Э420-01	3,8х2,1	7,9	1
Столовая	7,8	Э420-01	3,8х2,1	7,9	1
Туалет	0,49	Туалетная кабина «Пластен-Р»		1,3	2
Прорабская	9,6	420-04-09	2,7х6,0	14,5	1

5.2.7 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке

Определим необходимый запас материалов по формуле

$$Р_{скл} = \frac{Р_{общ}}{Т} \cdot Т_н \cdot К_1 \cdot К_2, \quad (5.3)$$

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

Т –продолжительность расчетного периода по календарному плану в днях;

$Т_н$ – норма запаса материала в днях;

$К_1$ – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад, принимаем $К_1$=1,1;

$К_2$ – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течение расчетного периода, принимаем $К_2$=1,3.

Таблица 5.3 - Количество строительных материалов, конструкций, изделий

№	Материалы, конструкции, изделия	Ед.изм.	Кол-во
1	Кирпич, газоблоки	тыс.штук	300
2	Плиты перекрытия	$м^3$	18,4
3	Оконные и дверные блоки	$м^2$	150

Таблица 5.4 – Необходимый запас строительных материалов

№	Материалы, конструкции, изделия	$Т_н$, дн	Т, дн	$Р_{скл}$
1	Кирпич, тыс.штук	10	22	195
2	Плиты перекрытия, $м^3$	2	2	26,3
3	Оконные и дверные блоки, м2	5	10	107,25

Найдем полезную площадь складов по формуле

$$F=P/V, \quad (5.4)$$

где Р– общее количество хранимого на складе материала;

V – количество материала, укладываемого на $1м^2$ площади склада.

– кирпич и газоблоки в поддонах (открытый способ хранения)

$F=195/0,7=280$ $м^2$

– плиты перекрытия (открытый способ хранения)

$F=26,3/20=1,31$ $м^2$

– оконные и дверные блоки (закрытый способ хранения)

$F=107,25/20=5,36$ $м^2$

Найдем общую площадь складов по формуле

$$S=F/\beta$$

где β – коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей (для закрытых складов 0,6-0,7)

Итого площадь открытых складов –282 $м^2$

Итого площадь закрытых складов – 8 $м^2$

ИТОГО: 290 $м^2$

5.2.8 Расчет автомобильного транспорта

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки (N_i) по заданному расстоянию перевозки по определённому маршруту находят по формуле

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_ц}{T_i \cdot q_{тр} \cdot T_{см} \cdot K_{см}}, \quad (5.5)$$

где Q_i– общее количество данного груза, перевозимого за расчётный период, т;

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

T_i – продолжительность потребления данного вида груза, дн.;

$g_{тр}$ – полезная грузоподъёмность транспорта, т;

$T_{см}$ – сменная продолжительность работы транспорта, равная 8 ч;

$K_{см}$ – коэффициент сменной работы транспорта.

Продолжительность цикла транспортировки груза:

$$t_ц = t_{пр} + 2 \cdot \frac{l}{v} + t_м, \quad (5.6)$$

где $t_{пр}$ – продолжительность погрузки и выгрузки, ч, согласно нормам в зависимости от вида и веса груза и грузоподъёмности автотранспорта;

l – расстояние перевозки в один конец, км;

v – средняя скорость передвижения автотранспорта, км/ч;

$t_м$– период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, ч.

Для кирпича, блоков:

$$t_ц = 0{,}17 + 2 \cdot \frac{25}{40} + 0{,}05 = 1{,}47 \text{ч}$$

$$N_i = \frac{1 \cdot 1{,}47}{22 \cdot 2{,}5 \cdot 8 \cdot 1} = 0{,}003 \text{ шт.}$$

Для плит:

$$t_ц = 0{,}17 + 2 \cdot \frac{25}{40} + 0{,}05 = 1{,}47 \text{ч}$$

$$N_i = \frac{25 \cdot 1{,}47}{2 \cdot 2{,}5 \cdot 8 \cdot 1} = 0{,}92 \text{ шт.}$$

Итого: 1 автомобиль

5.2.9 Потребность строительства в электрической энергии

Определим потребителей электричества на площадке

- силовое оборудование;
- наружное освещение;
- внутреннее освещение.

Рассчитаем мощность, необходимую для обеспечения строительной площадки электричеством по формуле

$$P = \alpha \cdot (\sum \frac{К_1 \cdot P_с}{cos\,\varphi} + \sum \frac{К_2 \cdot P_т}{cos\,\varphi} + \sum К_3 \cdot P_{осв} + \sum К_4 \cdot P_н), \quad (5.7)$$

где Р – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

$К_1$, $К_2$, $К_3$, $К_4$ – коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением времени их работы;

$P_с$ – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_т$ – мощность, требуемая для технологических нужд, кВт;

$P_{осв}$ – мощность, требуемая для наружного освещения, кВт;

cosφ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера нагрузки и числа потребителей.

Таблица 5.5 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. измерения, кВт	Коэффициент спроса Кс	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители:					
Сварочные аппараты	Шт.	1	2	0,35	0,7
Шлифовальная машина Makita GA4530		1	0,72	0,06	0,07
Пила дисковая		1	1,8	0,06	1,7
Перфоратор		1	1,5	0,06	1,4
конторские и бытовые помещения	Вт/м^2	92	0,015	0,8	1,104
закрытые склады	Вт/м^2	8	0,015	0,8	0,096
открытые склады	Вт/м^2	282	0,003	0,8	0,676
Наружное освещение:					
территория строительства	Вт/м^2	4334	0,0002	1	0,867
Итого					6,613

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_л} = \frac{0{,}3 \cdot 2 \cdot 4334}{1500} = 1{,}73 = 2 \text{ шт.}, \quad (5.8)$$

где Р – мощность прожектора, Вт/м^2;

Е – освещенность, лк;

S – площадь, подлежащая освещению, м^2;

$P_л$ – мощность лампы прожектора, Вт/м^2

Принимаем для освещения строительной площадки 2 прожектора.

5.2.10 Потребность строительства в сжатом воздухе

Сжатый воздух на строящемся объекте используют для работы пневматического оборудования и инструментов.

Потребность в сжатом воздухе определяют по формуле

$$Q = 1{,}1 \cdot \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i = 1{,}1 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0{,}82 = 3{,}6 \text{ м}^3/\text{мин}, \quad (5.9)$$

где 1,1 - коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i - расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, $м^3$/мин, который принимают по справочным или паспортным данным;

n_i - количество однородных механизмов;

K_i-коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов.

5.2.11 Потребность строительства во временном водоснабжении

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Суммарный расход воды, л/с находим по формуле

$$Q_{общ} = Q_{маш} + Q_{хоз.-быт.} + Q_{пож}, \quad (5.10)$$

где $Q_{маш}, Q_{хоз.-быт.}, Q_{пож}$ – расход воды л/с, соответственно на

охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Расход воды, л/с, на охлаждение двигателей строительных машин находим по формуле

$$Q_{маш} = W \cdot q_2 \cdot К_ч/3600, \quad (5.11)$$

где W – количество машин;

q_2 – норма удельного расхода воды, л, на соответствующий измеритель;

$К_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

$$Q_{маш} = 5 \cdot 400 \cdot \frac{2}{3600} = 1{,}1 \text{ л/с}.$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужны слагается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и душевые установки находим по формуле

$$Q_{хоз-быт} = Q_{хоз-пит} + Q_{душ} \quad (5.12)$$

$$Q_{хоз-пит} = N^{см}_{макс} \cdot q_3 \cdot \frac{К_ч}{8 \cdot 3600} = \frac{9 \cdot 25 \cdot 2{,}7}{8 \cdot 3600} = 0{,}021 \text{ л/с}, \quad (5.13)$$

где $N^{см}_{макс}$ - максимальное количество работающих в смену, чел.;

q_3 - норма потребления воды, л, на 1 человека в смену;

$К_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

Расход воды на душевые установки найдем по формуле

$$Q_{душ} = N^{см}_{макс} \cdot q_4 \cdot \frac{К_n}{t_{душ}} \cdot 3600 = 9 \cdot 30 \cdot \frac{0,3}{0,5 \cdot 3600} = 0,045 \text{ л/с}, \qquad (5.14)$$

где q_4 - норма удельного расхода воды на одного пользующегося душем, равная 30л;

$К_n$ – коэффициент, учитывающий число пользующихся душем, принимаем 0,3;

$t_{душ}$ – продолжительность пользования душем, принимаем 0,5ч.

Тогда расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составляет

$$Q_{хоз-быт} = 0,021 + 0,045 = 0,066 \text{ л/с}.$$

Учитывая, что на один пожарный гидрант приходится 2 струи по 5л/сна каждую, устанавливаем на площадке 2 пожарных гидранта. Рядом с возводимым зданием и радом с бытовым городком.

Найдем расчетный расход воды по формуле:

$$Q_{расч} = Q_{пож} + 0,5(Q_{маш} + Q_{хоз.-быт.}) = 20 + 0,5 \cdot (1,1 + 0,066) = 20,583 \text{ л/с}.$$

(5.15)

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25\sqrt{\frac{Qрасч}{\pi \cdot \vartheta}} = 63,25\sqrt{\frac{20,583}{3,14 \cdot 1,2}} = 148,05 \text{ м}. \qquad (5.16)$$

где ν – скорость движения воды от 0,7 до 1,2 м/с

По сортаменту подбираем трубу диаметром 150 мм. Схема размещения временного водопровода тупиковая.

Пожарные гидранты размещаются на расстоянии не более 100м друг от друга. Пожарные гидранты рекомендуется размещать не ближе 5м, и не далее 50м от объекта и 2м от края дороги.

5.2.12 Проектирование временных дорог и проездов

На въезде на стройплощадку необходимо установить схему движения транспортных средств. На схеме указываются расположение дорог, подъезды в зону действия механизмов, так же показывается путь к складам и бытовым помещениям.

Между дорогой и складской площадкой необходимо выдержать расстояние равное 1 м.

Ширина проезжей части двухполосной дороги – 6 м. В зоне выгрузки и складирования материалов проектируется уширение, длина участка уширения 12-18 м.

5.2.13 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Основные требования по охране труда приведены с указанием ссылок на нормативные документы согласно СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

При производстве строительно-монтажных работ следует руководствоваться указаниями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие указания» и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II. Строительное производство и другими правилами и нормативными документами по охране труда и технике безопасности, утвержденными и согласованными в установленном порядке органами государственного управления и надзора, в том числе Минстроем России.

Грузоподъемные работы выполнять в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

На территории строительной площадки находятся только временные здания и сооружения.

Монтаж временных сетей электроснабжения должен выполняться с соблюдением требований «Правил устройства электроустановок», «Электротехнические устройства», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II. Строительное производство» и инструкциями по отдельным видам работ.

Внутриплощадочные проходы и проезды, размещение и складирование конструкций, материалов, изделий, а также временных зданий (помещений) и сооружений, инженерных сетей, путей транспортирования оборудования и конструкций следует выполнять в соответствии стройгенплану с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие указания».

На территории строительства опасные для движения зоны следует ограждать или выставлять на их границах предупредительные знаки, должны быть установлены указатели проездов и проходов по ОДМ 218.6.014-2016 «Рекомендации по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ». Скорость движения автотранспорта на строящемся объекте не должна превышать 10 км/ч, а на поворотах в рабочих зонах кранов 5 км/ч.

Необходимо обеспечить строительную площадку освещением по ГОСТ 12.1.046-2014 «Нормы освещения строительных площадок» (не менее 10лк), санитарно-бытовыми помещениями инвентарного типа с привозной питьевой водой в емкостях соответствующих всем санитарным нормам.

Для оказания первой медицинской помощи строительные бригады должны быть снабжены на местах аптечками с набором необходимых медикаментов.

Все ИТР и рабочие должны быть обучены правилам техники безопасности.

Конкретные и (или) особые мероприятия по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности должны быть указаны по видам в проекте производства работ.

5.2.14 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Основным мероприятием, ограничивающим отрицательное воздействие на окружающую среду, является применение исключительно исправной техники, в которой отрегулирована топливной аппаратурой, обеспечивающей минимально возможный выброс углеводородных соединений, а также применение новой техники более совершенной в экологическом отношении и снабженной катализаторами выхлопных газов. Чтобы максимально уменьшить выбросы пылящихся материалов (при производстве земляных работ) рекомендовано производить их регулярный полив технической водой.

Для вывоза строительного мусора проектом организации строительства, предусмотрено, использование мощностей полигона вторичных ресурсов (ПТБО).

5.2.15 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Таблица 5.6 – Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	$м^2$	4334,9
Площадь под постоянными сооружениями	$м^2$	237,32
Площадь под временными сооружениями	$м^2$	92
Площадь открытых складов	$м^2$	282
Площадь закрытых складов	$м^2$	8
Протяженность временных автодорог	км	0,16
Протяженность временных электросетей	км	0,28
Протяженность временных водопроводных сетей	км	0,05
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,27

6 Экономика строительства

6.1 Определение стоимости строительства на основе нормативов НЦС

Для определения стоимости строительства двухэтажного жилой дом из газобетоных блоков в н.п. Поколюбичи в Гомельском районе республики Беларусь используем укрупненные нормативы цены строительства (НЦС) РФ для Брянской области, как ближайший к месту строительства район на территории РФ. 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 01.01.2020 для базового района (Московская область).

Сметный расчет составляется на основе МДС 81-02-12-2011. Учитывая функциональное назначение планируемого объекта строительства и его мощностные характеристики, для определения стоимости строительства выбираем норматив НЦС 81-02-01-2020 «Сборник № 01. Жилые здания» утвержденный приказом №909/пр Минстроя России от 30.12.2019 г. Стоимость благоустройства территории учитываем по НЦС 81-02-16-2020 «Малые архитектурные формы» утверждённому приказом Минстроя России №920/пр от 30.12.2019 и НСЦ 81-02-17-2020 «Озеленение» приказ Минстроя России №908/пр от 30.12.2019.

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:

$$C_{ПР} = \left[(\sum_{i=1}^{N} НЦС_i \times M \times K_C \times K_{тр} \times K_{рег} \times K_{зон}) + Зр \right] \times И_{ПР} + НДС \quad , \qquad (6.1)$$

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

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

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

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

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

$К_{рег}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району (таблицы 2 и 3 общих указаний НЦС 81-02-01-2020);

$К_{С}$ - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации (п.34 общих указаний НЦС 81-02-01-2020);

$К_{пер/зон}$ - коэффициент, рассчитываемый при выполнении расчетов с использованием Показателей для частей территории субъектов Российской Федерации, которые определены нормативными правовыми актами высшего органа государственной власти субъекта Российской Федерации как самостоятельные ценовые зоны для целей определения текущей стоимости строительных ресурсов, 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;

Зр - дополнительные затраты, не предусмотренные в Показателях, определяемые по отдельному расчету.

НДС - налог на добавленную стоимость.

Значение прогнозного индекса-дефлятора вычисляется по формуле (6.2):

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

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

$И_{пл.п.}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза

социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта в процентах.

Подставим в формулу (6.2) значения индексов дефляторов согласно информации размещенной на сайте Министерства экономического развития РФ http://economy.gov.ru и вычислим значение прогнозного индекса-дефлятора.

$$И_{ПР} = 99{,}5/\ 100 \times (100 + \frac{105{,}6-100}{2}) / 100 = 1{,}023 \quad (6.3)$$

где: 99,5 – индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)» с 01.01.2020 по 01.03.2020.

105,6 – индекс, используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства с 01.03.2020 по 15.09.2020, рассчитан путем перемножения соответствующих дефляторов для 2 и 3 кварталов 2020 года (102,6% и 102,9% соответственно).

Так как параметры объекта отличаются от указанного в таблице 01-01-001 НЦС81-02-01-2020, то показатель рассчитываем согласно п.30 общих указаний НЦС путем интерполяции по формуле (6.4):

$$П_{В} = П_{С.} - (с - в) \times \frac{П_{с} - П_{а}}{с - а}, \quad (6.4)$$

где: $П_{В}$ – рассчитываемый показатель;

$П_{с}$ и $П_{а}$ – пограничные показатели из таблицы 01-01-001 сборника НЦС 81-02-01-2020, равные 41,75 тыс.руб. и 38,40 тыс.руб. соответственно;

$а$ и $с$ – параметры для пограничных показателей из таблицы 95 и 434м2 общей площади жилого дома соответственно;

в – параметр для определяемого показателя, 383,08 м2 общей площади жилого дома.

Подставим значения в формулу (6.5) и определим требуемый показатель для проектируемого объекта:

$$П_{В} = 41{,}75 - (434 - 383{,}08) \times \frac{41{,}75 - 38{,}40}{434 - 95} = 41{,}25 \text{ тыс. руб.} \quad (6.5)$$

Полученные в (6.3), (6.5) значения используем в таблице 6.1 для расчета стоимости строительства жилого дома.

Расчет стоимости строительства сведем в таблицу 6.1

Таблица 6.1 – Прогнозная стоимость строительства «Двухэтажный жилой дом из газобетонных блоков в н.п Поколюбичи в Гомельском районе республики Беларусь»

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозном) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Жилые здания усадебного типа (прим. таунхаусы)	НЦС 81-02-01-2020, табл. 01-01-001, расценка 01-01-001-02	1 м2 общей площади	383,08	41,25	15 802,05
2	Коэффициент на сейсмичность	НЦС 81-02-01-2020 п.34 общих указаний (сейсмичность 5 баллов)			1	
3	Поправочные коэффициенты					
3.1	Поправочный коэффициент перехода от базового района (Московская область) к ТЕР Брянской области $К_{пер.}$	НЦС 81-02-01-2020, Таблица 1 «Брянская область»			0,81	

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозном) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
3.2	Поправочный коэффициент перехода от базового района (Московская область) к ТЕР Брянской области (1 зона. Брянской области) $К_{пер./зон}$	НЦС 81-02-01-2020, П.40 общих указаний.			1,00	
3.3	Регионально-климатический коэффициент $К_{рег1.}$	НЦС 81-02-01-2020, Таблица 2 п.32«Брянская область»			1,00	
3.4	Коэффициент, учитывающий выполнение мероприятий по снегоборьбе $К_{рег2.}$	НЦС 81-02-01-2020, Таблица 3 (III температурная зона)			1,00	

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозном) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
4	Стоимость двухэтажного жилого дома общей площадью 383,08 м2 с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий				15802,05х0,81х1,00х1,00х1,00	12 799,66
5	Элементы благоустройства					
5.1	Освещение	НЦС 81-02-16-2020, таб. 16-07-001, расценка 16-07-001-02	100 м2 территории	1,20	11,17	13,40
5.3	Ограждения по металлическим столбам сетчатых	НСЦ 81-02-16-2020, таб. 16-05-003, расценка 16-05-003-01	100 м.п.	0,80	302,03	241,62

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозном) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
	Итого стоимость благоустройства по НСЦ 81-02-16-2020 с учетом территориальных и регионально-климатических условий согласно формуле п.33 общих указаний сборника	$К_{пер.} = 0{,}86$ (таб.7 НСЦ81-02-16-2020) $К_{пер./зон} = 1$ п.33 общих указаний НСЦ81-02-16-2020 $К_{рег1.} = 1{,}00$ таб.8 п.32 НСЦ81-02-16-2020 $К_{рег2.} = 1{,}00$ П.27 таб.9 НСЦ81-02-16-2020			$С = [(НЦС_i \times М \times К_{пер} \times К_{пер/зон} \times К_{рег} \times К_с)]$ $С = [((13{,}40 + 241{,}62) \times 0{,}86 \times 1 \times 1{,}00 \times 1)]$	219,32
5.4	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30% от общей площади территории	НСЦ 81-02-17-2017, таб. 17-01-002, расценка 17-01-002-01	100 м2 территории	1,20	125,27	150,32

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозном) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
	Итого стоимость благоустройства по НСЦ 81-02-17-2020 с учетом территориальных и регионально-климатических условий согласно формуле п.22 общих указаний сборника	$К_{пер.} = 0{,}87$ (таб.2 НСЦ81-02-07-2020 и таб. НСЦ81-02-16-2020) $К_{пер./зон} = 1$ п.22 общих указаний НСЦ81-02-07-2020			$С = [(НЦС_i \times М \times К_{пер} \times К_{пер/зон})]$ $С = [(150{,}32 \times 0{,}87 \times 1)]$	130,78
6	Стоимость строительства с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий и стоимости благоустройства				12799,66+219,32+130,78	13 149,76
	Продолжительность строительства	СНиП 1.04.03-85 часть II раздел 3, п.1	мес.	6,5		
	Начало строительства	01.03.2020				

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозном) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
	Окончание строительства	15.09.2020				
7	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России по строке «Капитальные вложения (инвестиции)» : Ин.стр. с с 01.01.2020 по 01.03.2020 = 99,5% Ипл.п. с 01.03.2020 по 15.09.2020 = 105,6%	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,023	
8	Всего стоимость строительства с учетом сроков строительства					13 452,20
9	НДС		%	20		2 690,44
10	Всего с НДС					16 142,64

Прогнозная стоимость строительства двухэтажного жилого дома из газобетонных блоков в н.п Поколюбичи в Гомельском районе республики Беларусь

по НЦС составляет – 16 142,64 тыс.руб. Указанная сумма включает в себя стоимость следующих видов работ и затрат: общестроительные работы; санитарно-технические работы; электромонтажные работы; работы по устройству связи, сигнализации и систем безопасности; работы по монтажу инженерного и технологического оборудования; пусконаладочные работы; затраты на строительство временных зданий и сооружений; дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время; затраты связанные с проведением строительного контроля; затраты на проектные и изыскательские работы, экспертизу проектной документации, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

6.2 Составление локального сметного расчета на устройство фундамента

В ходе выполнения раздела «Экономика» выпускной квалификационной работы бакалавра составим локальный сметный расчет на основании технологической карты на устройство фундамента жилого дома из газобетонных блоков в н.п Поколюбичи в Гомельском районе республики Беларусь. Сметную стоимость работ по устройству фундамента рассчитаем с использованием Федеральных единичных расценок для РФ, при этом выберем географический район РФ, наиболее близко расположенный к месту строительства – Брянскую область.

Локальный сметный расчет составлен базисно – индексным методом, в программном комплексе Гранд – смета, с использованием ФЕР (Федеральных единичных расценок) в редакции 2020г., введенных в действие приказом Минстроя России от 26.12.2019 № 876/пр и федерального сборника сметных цен (ФССЦ).

Пересчет сметной стоимости работ в текущий уровень цен на 1 квартал 2020г. из базисного уровня цен производится путем применения индексов к СМР для Брянской области «Жилые дома. Прочие» СМР=7,19, согласно письму Минстроя России №10544-ИФ/09 от 23.03.2020 (Приложение Б).

Сметная документация составляется в соответствии с методическими положениями ценообразования с использованием сметных нормативов – МДС 81-35.2004, что обеспечивает обоснованность стоимости строительства.

В локальном сметном расчете учтены лимитированные затраты:

1. Временные здания и сооружения 1,1 % согласно приложению №1 п.п. 4.1 к ГСН 81-05-01-2001 для жилых домов.
2. Согласно приложению 1, п.24.Д к ГСН 81-05-02-2007 для Брянской области продолжительность зимнего периода составляет с 15.11 по 31.03, т.к. возведение надземной части дома в основном не приходится на зимний период, то нормы производства работ в зимнее время не учитываем.

3. Непредвиденные расходы в размере 2 % согласно МДС81-35.2004 п 4.96.

4. НДС определяют в размере 20 % на суммарную сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные.

Размеры накладных расходов и сметной прибыли определены согласно МДС81-33.2004 и МДС 81-25.2004 соответственно по видам общестроительных работ в процентах от фонда оплаты труда (ФОТ).

6.2.1 Анализ локального сметного расчета на устройство фундамента

На основании, разработанной в разделе «Технология строительного производства» технологической карты на устройство фундамента двухэтажного жилого дома из газобетонных блоков в н.п Поколюбичи в Гомельском районе республики Беларусь., составим локальный сметный расчет (Приложение А).

Стоимость общестроительных работ, согласно локальному сметному расчету, составила в текущих ценах 466 860,64руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для устройства фундамента в соответствии с проектными решениями. Трудоемкость производства работ составила 307,83 чел-час. Средства на оплату труда составили 20 412,05руб.

Анализ локальных сметного расчета на общестроительные работы производим путем составления диаграмм по экономическим элементам.

В таблице 6.2 приведена структура сметной стоимости по экономическим элементам локального сметного расчета на общестроительные работы на устройство фундамента.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по устройству фундамента

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты всего:	342571,58	73,37
В том числе:		0
материалы	313370,69	67,12
эксплуатация машин	8788,84	1,88
ОЗП	20412,05	4,37
Накладные расходы	21432,67	4,6
Сметная прибыль	13267,85	2,84
Лимитированные затраты	11778,43	2,52
НДС	77810,11	16,67
Итого	466860,64	100

На основе таблицы 6.2 строим диаграммы структуры сметной стоимости общестроительных работ типовому распределению затрат и составных элементов.

Рисунок 6.1 – Диаграмма «Структура локального сметного расчета на работы по устройству фундамента по составным элементам»

По диаграмме (рис. 6.1) делаем вывод, что основные средства от стоимости работ приходиться на материалы 67,12 %, на эксплуатацию машин приходиться наименьшее количество денежных средств 1,88 % от общей стоимости работ устройству фундамента жилого дома.

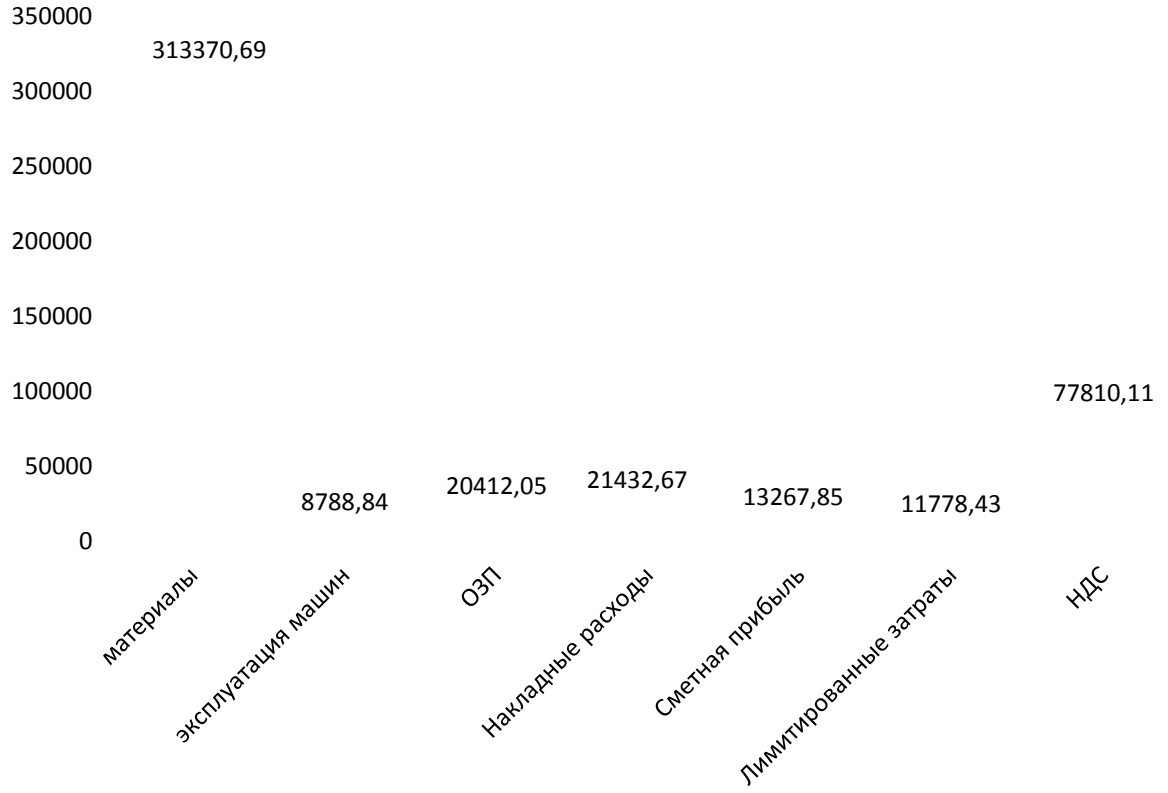


Рисунок 6.5 – Диаграмма «Структура локального сметного расчета на работы по устройству фундамента по составным элементам»

Анализируя диаграмму (рис. 6.5) делаем вывод, что большая доля прямых затрат приходится на стоимость материалов – 313 370,69руб., а меньшая доля на эксплуатацию машин – 8 788,84 руб.

6.3 Технико – экономические показатели объекта

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.

Технико – экономические показатели объекта сведем в таблицу 6.4

Таблица 6.4 – Технико – экономические показатели объекта «Двухэтажный жилой дом из газобетонных блоков в н.п Поколюбичи в Гомельском районе республики Беларусь»

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
1. Объемно-планировочные показатели:	
Площадь застройки, м2	263,92
Этажность, шт.	2
Высота этажа, м	3
Общая площадь, м2	383,08
Жилая площадь, м2	126,49
Строительный объем	1419,37
Планировочный коэффициент	0,33
Объемный коэффициент	11,22
2. Стоимостные показатели	
Сметная стоимость работ на устройство фундамента	466 860,64
Прогнозная стоимость строительства, всего, руб. (по НЦС)	16 142 640,00
Прогнозная стоимость 1 м2 площади (общей)	42 139,08
Прогнозная стоимость 1 м2 площади (жилой)	127 619,89
Прогнозная стоимость 1 м3 строительного объема	11 373,10
Рыночная стоимость 1м2, площади (по данным портала www. www.domovita.by, (Приложение В) (руб.) (курс белорусского рубля на 24.06.20 – 29,05 руб)	61 216,88
Рентабельность продаж возможная, %	31,16
3. Показатели трудовых затрат	
Трудоемкость производства работ по устройству фундамента (чел-час)	307,83
Нормативная выработка на 1 чел.-ч (при устройстве фундамента) (руб/чел.-ч)	1516,62

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
4. Прочие показатели проекта	
Продолжительность строительства, мес.	6,5

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

$$К_{пл} = \frac{S_{пол}}{S_{общ}} = \frac{126{,}49}{383{,}08} = 0{,}33 \quad (6.6)$$

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

$$К_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{пол}} = \frac{1419{,}37}{126{,}49} = 11{,}22 \quad (6.7)$$

Рентабельность продаж возможная определяется по формуле (6.8):

$$R_{пр} = \frac{S_{общ} \cdot (Ц - С)}{S_{общ} \cdot Ц} \cdot 100\% \quad (6.8)$$

где: Ц – рыночная стоимость 1 м2 площади, (Приложение В),
С – стоимость по УНЦС на 1 м2 площади,
$S_{общ}$ – общая площадь.

Подставим значения в формулу (6.8):

$$R_{пр} = \frac{383{,}08 \cdot (61216{,}88 - 42\,139{,}08)}{383{,}08 \cdot 61216{,}88} \cdot 100\% = 31{,}16\%$$

Нормативная выработка на 1 чел-ч определяется по формуле 6.9:

$$B = \frac{C_{смр}}{ТЗО_{см}} = \frac{466860{,}64}{307{,}83} = 1\,516{,}62 \quad (6.9)$$

– где: $C_{\text{смр}}$ – стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб.,

$\text{ТЗО}_{\text{см}}$ – затраты труда основных рабочих по смете, чел.-ч.

Эти коэффициенты являются относительными. Уменьшение этих показателей приводит к увеличению размеров жилой площади за счет вспомогательной, т.е. ухудшению бытовых условий проживания в таком здании.

Полная прогнозная стоимость объекта составила 16 142 640 руб.

Сметная стоимость работ по устройству фундамента – 466 860,64 руб.

Прогнозная стоимость 1м^2 общей площади составила 42 139,08 руб.

Заключение

Задание бакалаврской работы на тему «Двухэтажный жилой дом из газобетоных блоков в н.п Поколюбичи в Гомельском районе республики Беларусь» выполнено в полном объеме в соответствии с учебной программой и составляет 6 листов графической части и 88 страниц пояснительной записки. Бакалаврская работа выполнена на основании литературы принимаемой в строительстве, целью которой является создание наиболее современного и комфортабельного здания.

В архитектурно-строительной части бакалаврской работы было уделено внимание вопросам разработки фасадов, планов, разрезов здания. Жилой дом оснащен всеми необходимыми инженерными устройствами.

Здание не является источником загрязнения атмосферы, и все сети подведены в соответствии с нормами.

Проектируемое здание индивидуального жилого дома в посёлке Поколюбичи сложной формы в плане, с размерами в осях 1-8/А-Е – 18,90 × 14,20 м.

Жилой дом двухэтажный с несущими стенами из газобетонных блоков со скатной крышей. Высота жилых помещений 3м, высота вспомогательных помещений 2,57 м. Подвальные и цокольные помещения в доме не предусмотрены. Кровля – двухскатная стропильная, покрытие – битумная кровельная плитка «KATEPAL». Для вертикального сообщения между этажами в здании предусмотрена лестничная клетка в осях 5-6/В-Д.

Жёсткость и пространственная неизменяемость здания обеспечивается несущей способностью грунтов основания и фундаментов, а также совместной работой поперечных и продольных несущих стен, и горизонтальных дисков перекрытий (многопустотных плит и перекрытия из деревянных балок).

Фундаменты под стены – монолитные ленточные на естественном основании. Подробное описание несущих конструкций подземной части здания смотреть в разделе 3 данной Пояснительной записки.
Наружные и внутренние несущие стены здания выполнены из блоков газобетона плотностью 400 кг/куб.м толщиной 500 мм, на клеевом растворе.

Перегородки выполнены из блоков ячеистого бетона толщиной 150 мм на клеевом растворе.

Перемычки железобетонные сборные, выполненные по ГОСТ 948-2016.

Перекрытие в осях 5-6/Д-Е и 6-8/А-Е выполнено из многопустотных плит перекрытий по ГОСТ 9561-2016 и монолитных участков перекрытия толщиной 220 мм запроектированных согласно указаниям СП 63.13330.2018 " Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения" (актуализированная редакция СНиП 52-01-2003). Также предусмотрено объединение монолитных участков с плитами перекрытия.

Перекрытия в осях 1-5/А-Е и 5-6/А-Д – балочное, из деревянных главных балок сечением 100х200 мм с опиранием на несущие стены с средним шагом 1000 мм. Чердачное перекрытие выполняются с утеплением теплоизоляционными минераловатными плитами толщиной 140 мм (2 слоя по 70 мм).

По периметру здания для восприятия нагрузки от плит перекрытия выполнен армированный монолитный пояс из бетона класса В15.

Лестничная клетка выполнены из монолитного железобетона по стальным косоурам.

Крыша - скатная чердачная с наружным неорганизованным водостоком.

Кровельное покрытие – мягкая битумная кровельная плитка «KATEPAL» по обрешётки в виде сплошного настила из досок 100х25 (bxh). Монтаж кровельного покрытия производить согласно технологии производителя.

Фундамент здания представляет собой ленточный фундамент неглубокого заложения. Высота фундамента 900 мм. Ширина фундамента 400-500 мм. под стены.

Фундамент выполнен из бетона класса В20.

Под ростверком предусмотрена подготовка из бетона класса В7,5 δ=100 мм.

Ростверк армирован арматурой кл. А 500С.

Здание не имеет цокольных или подвальных этажей.

Сравнение технико-экономических показателей устройства фундамента неглубокого заложения и фундамента на забивных выявило значительную разницу в стоимости в пользу монолитного ленточного фундаментаФМЗ.

ФМЗ получился на 80,6% дешевле и на 24,3% менее трудоёмкий

В разделе «Технология строительного производства» разработана технологическая карта на. устройство фундаментов. Был выбран кран КС-55713-1 со стрелой 17,7 м, грузоподъёмностью 25тонн.

Объем работ составил 54,22м3, трудоемкость 36,04чел-см.

Продолжительность работ составило 21 день.

В разделе «Организация строительного производства» представлен объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части.

В ходе выполнения раздела «Экономика» выпускной квалификационной работы бакалавра составим локальный сметный расчет на основании технологической карты на устройство фундамента жилого дома из газобетонных блоков в н.п Поколюбичи в Гомельском районе республики Беларусь. Сметную стоимость работ по устройству фундамента рассчитаем с использованием Федеральных единичных расценок для РФ, при этом выберем географический район РФ, наиболее близко расположенный к месту строительства – Брянскую область.

Локальный сметный расчет составлен базисно – индексным методом, в программном комплексе Гранд – смета, с использованием ФЕР

(Федеральных единичных расценок) в редакции 2020г., введенных в действие приказом Минстроя России от 26.12.2019 № 876/пр и федерального сборника сметных цен (ФССЦ).
Пересчет сметной стоимости работ в текущий уровень цен на 1 квартал 2020г. из базисного уровня цен производится путем применения индексов к СМР для Брянской области «Жилые дома. Прочие» СМР=7,19, согласно письму Минстроя России №10544-ИФ/09 от 23.03.2020 (Приложение Ж).

На основании, разработанной в разделе «Технология строительного производства» технологической карты на устройство фундамента двухэтажного жилого дома из газобетонных блоков в н.п Поколюбичи в Гомельском районе республики Беларусь., составим локальный сметный расчет (Приложение Е).
Полная прогнозная стоимость объекта по НЦС составила 16 142 640 руб. Прогнозная стоимость 1м2 общей площади составила 42 139,08 руб. Стоимость общестроительных работ, согласно локальному сметному расчету, составила в текущих ценах 466 860,64руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для устройства фундамента в соответствии с проектными решениями. Трудоемкость производства работ составила 307,83 чел-час. Средства на оплату труда составили 20 412,05руб.

При проектировании здания жилого дома были получены такие архитектурные и конструктивные решения, которые наиболее полно отвечают своему назначению, обладают высокими архитектурно-художественными качествами, обеспечивают зданию прочность, экономичность возведения и эксплуатации.

рафическая часть бакалаврской работы выполнена с помощью программ AutoCAD2012. Применен программный комплекс «Гранд-смета, программный комплекс SCAD Office v.11.5.

Список использованных источников

Оформление проектной документации по строительству

1. СТО 4.2–07–2014. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. - Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 09.01.2014. - Красноярск, 2014. - 60 с.

2. ГОСТ Р 21.1101–2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. - Взамен ГОСТ 21.1101-2009; введ. 01.01.2014. - М.: Стандартинформ., 2014. - 58 с.

3. ГОСТ 21.201-2011 Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций. - Взамен ГОСТ 21.501-93; введ. 01.05.2013. - М.: Стандартинформ., 2013. - 23 с.

Архитектурно-строительный раздел

4. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 04.07.2008 №123 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru.

5. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 30.12.2009 №384 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru.

6. СП 55.13330.2011 Дома жилые одноквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-02-2001*; введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 40 с.

7. СП 17.13330.2011. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 73 с.

8. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 69 с.

9. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 46 с.

10. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 75 с.

11. СП 3.13130.2009 Система противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуации людей при пожаре. /м.: дата введ. 01.05.2009г

12. СанПиН 2.1.2.2645-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях – М.: ФГУП, ЦПП 2004. – 204 с.

13. СП 23-103-2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий – Взамен руководства по расчету и проектированию звукоизоляции ограждающих конструкций зданий; введ. 25.12.2003. – М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004. – 38 с.

14. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. - введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. - 63с.

15. СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2002. - 34 с.

16. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004. - 30 с.

17. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Строительная климатология. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004. - 30 с.

18. ГОСТ 18108-80 Линолеум поливинилхлоридный на теплозвукоизолирующей подоснове. Технические условия. – Взамен ГОСТ 18108-72; введ. 1.01.1982. – М.: Издательство стандартов, 1994. – 14 с.

19. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамический. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 530-07; введ. 01.07.2013. – М.: Стандартинфром, 2013. – 31 с.

20. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – введ. 1.01.2001. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 28 с.

21. ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция. –введ. 1.01.1989. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1988. – 16 с.

22. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.-введ 1.06.2013 Госстрой России, ГУП ЦПП, 2012. – 124 с.

23. СП 1.13130.2009 "Эвакуационные пути и выходы. Введен 2009. Разработан ФГУ ВНИИПО МЧС России 25.03.2009.-44с

Расчетно-конструктивный раздел

24. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 96с.

25. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. – 161с.

26. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах; Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. – 161с.

27.ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований; – введ. 15.07.2001. – Минрегион России. – М. ОАО ЦПП, 2011. - 67 с.

Основания и фундаменты

28. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – введ. 20.05.2011. – Минрегион России. – М. ОАО ЦПП, 2011. - 67 с.

29.. Методические указания по проектированию фундаментов неглубокого заложения. Ю.Н. Козаков, Г.Ф. Шишканов. Красноярск: СФУ, 2008. 62с.

30. СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – введ. 01.01.2013 –. – М.: Минрегион России, 2012. - 145 с.

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

32. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты/ ОАО "НИЦ "Строительство"

Технология строительного производства

33. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 – введ. 01.01.2013. - М.: Минрегион России, 2012. - 99 с.

34. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – введ. 01.07.2013. - М.: Госстрой, ФАУ «ФЦС», 2012. - 205 с.

35. СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия. – введ. 01.07.1988. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1998. - 57 с.

36. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – введ. 01.01.2009. - М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 15с.

37. Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений / М.: МК ТОСП, 1995. – 64с.

38. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах / М.: МК ТОСП, 2002. -58с.

39. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит. вузов / С.К. Хамзин [и др.] – М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.

40. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.

41. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.

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

43. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник [и др.] – М.: АСВ, 2009. – 312с.

44. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для студентов строит. вузов / Ю.А. Вильман. – 2-е изд., доп. И перераб.. – М: АСВ, 2008. – 336с.

Организация строительного производства

45. Организация строительного производства / Учеб. для строит. Вузов / Л.Г.Дикман. – М.:Издательство АСВ, 2002. - 512

46. Организация, планирование и управление строительным производством: Учебник. / Под общ. ред. проф. Грабового П.Г. – Липецк: ООО «Информ», 2006. – 304 с.

47. Болотин С.А. Организация строительного производства : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.А.Болотин, А.Н.Вихров. – М.: Издательский центр « Академия», 2007. – 208 с.

48. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. введ. 20.05.2011. – Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2010. – 25с.

49. МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – введ. 01.01.2009. – Москва, ЦНИИОМТП, 2009. – 19с.

50. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – введ. 01.07.2007. – Ростехнадзор. – 122с.

51. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений. – Взамен СН 440-79; введ. 01.01.1991. – Госстрой СССР – М.: АПП ЦИТП, 1991. – 555с.

52. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 1909- ФЗ. - М.: Юрайт – Издат. 2006. – 83 с.

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

Экономика строительства

54. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. N 87 «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

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

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

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

58. Википедия – свободная электронная энциклопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.wikipedia.ru

59. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.krasstat.gks.ru

60. Городской портал недвижимости. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.inform24.ru

61. Официальный портал Красноярского края [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.krskstate.ru

62. Либерман, И.А. Проектно-сметное дело и себестоимость строительства./ И.А. Либерман. – М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д.: Изд. центр «МарТ», 2008.

63. Новиков, В.П. Сметные программы в строительстве./ В.П. Новиков. – СПб.: Питер, 2007.

64. Экономика отрасли (строительство): конспект лекций[Текст] / сост. Саенко И.А. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2009.

65. Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы [Текст] / сост. Саенко И.А., Крелина Е.В., Дмитриева Н.О. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.

66. Письмо № 30394-ИП/08 Рекомендуемые к применению в IV квартале 2011 года индексы изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ по видам строительства, изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ, изменения сметной стоимости прочих работ и затрат.

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

68. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 28.02.2001. – Москва : Госстрой Рос-сии, 2001. – 10 с.
69. НЦС 81-02-01-2020 Сборник №01. «Жилые здания» - Введ. 30.12.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. – 98 с.
70. НЦС 81-02-16-2020 Сборник №16. «Малые архитектурные формы» - Введ. 30.12.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. – 57 с.
71. НЦС 81-02-17-2020 Сборник №17. «Озеленение» - Введ. 30.12.2019. – Москва : Минстрой России, 2020. – 19 с.
72. Программный комплекс «Гранд-смета».

Приложение А Теплотехнический расчет (ТТР стены)

1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2012 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

2. Исходные данные:

Район строительства: Гомельская область п. Покалюбичи

Относительная влажность воздуха: $\varphi_в$=55%

Тип здания или помещения: Жилые

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_в$=21°С

3. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания t_{int}=20°С и относительной влажности воздуха φ_{int}=55% влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $Ro^{тр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче(п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$Ro^{тр}=a\cdot ГСОП+b$$

где *a* и *b*- коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания - жилые *a*=0.00035;*b*=1.4

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, ^{0}С·сут по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$ГСОП=(t_в-t_{от})z_{от}$$

где $t_в$-расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,°С

$$t_в=21°C$$

$t_{от}$-средняя температура наружного воздуха,°С принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более8 °С для типа здания - жилые

$$t_{ов}=-1,6\ °C$$

$z_{от}$-продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - жилые

$$z_{от}=194\ сут.$$

Тогда

$$ГСОП=(21-(-1,6))194=4384,4\ °C\cdot сут$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $Ro^{тр}$ ($м^2\cdot°C/Вт$).

$$Ro^{норм}=0.00035\cdot 4384,4+1.4=2,91 м^2°C/Вт$$

Поскольку населенный пункт Гомель относится к зоне влажности - нормальной, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации Б.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:

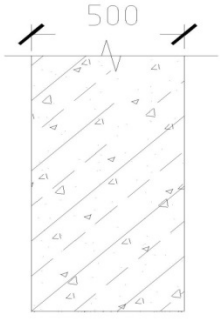


Рисунок 1-Схема ограждающей конструкции стены

1.Газобетон (р=600кг/м.куб), толщина δ_1=0.50м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б1}$=0.15Вт/(м°С)

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, (м^2°С/Вт) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{усл}=1/\alpha_{int}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{ext}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м^2°С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int}=8.7\ Вт/(м^2°С)$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

α_{ext}=23 Вт/(м^2°С) -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{усл}=1/8.7+0.50/0.15+1/23$$

$$R_0^{усл}=3.56м^2°С/Вт$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, (м^2°С/Вт) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{пр}=R_0^{усл}\cdot r$$

r-коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r=0.92$$

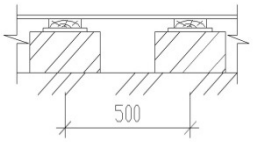
Тогда

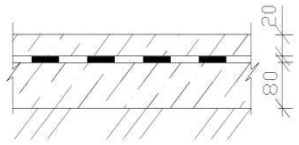
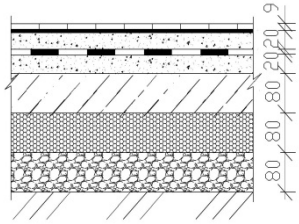
$$R_0^{пр}=3.56\cdot0.92=3.28м^2\cdot°С/Вт$$

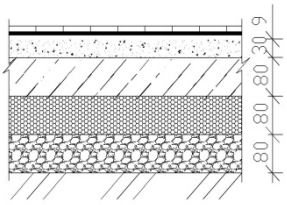
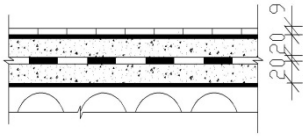
Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$(3.28>2.93) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

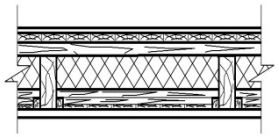
Приложение Б Экспликация полов

Таблица 1.5 – Экспликация полов

№ помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, $м^2$
План 1этажа				
Спальня N1 Коридор N1	1		Покрытие – линолеум ДСП ПС-А 3500х1500х18(h) ТУ 234 БССР 406-90 Сплошной настил из досок -35мм Лага из досок 150х50(h) Прокладки деревянные ГОСТ 8486-86 200х25(h) Рубероид ГОСТ 10923-93 Столбик из кирпича керамического марки КРО 150/35 СТБ 1160-99 на цем.-песч. р-ре марки М50 (см.ТТп.3) -150м Уплотненный грунт основания	18,9

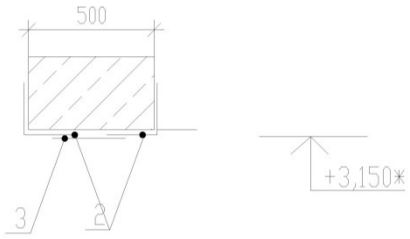
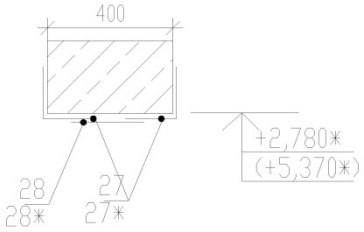
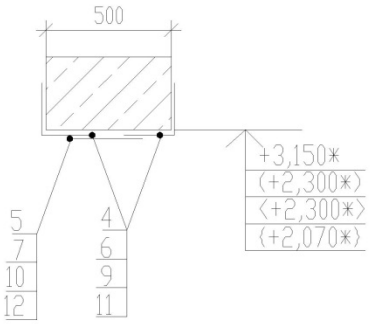
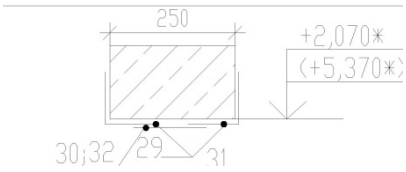
Подвал Котельная	2		Покрытие-бетон кл. С12/15(см.ТТп4)-20мм Гидроизоляция- Кровля эласт Г-ПХ-БЭ-пп/пп-3,0 СТБ 1107-98 (2 слоя) Бетон кл. С8/10 - 80мм Уплотненный грунт основания	32,66
Сауна Бассейн Душевая СУ(1 этаж)	3		Покрытие- керамическая плитка ГРЕС с шероховатой поверхностью ОАО "Керамин" - 9 мм Сухая клеевая смесь ОАО "Забудова" - 3мм Цем.-песч. стяжка М150 -20мм Гидроизоляция- Кровляэласт Г-ПХ-БЭ-пп/пп-3,0 СТБ 1107-98 (2 слоя) Цем.-песч. стяжка М150 -20мм Керамзитобетон плотностью 800кг/куб.м-80мм Бетон кл. С8/10 - 80мм Подготовка из щебня пропитанного битумом	55,48

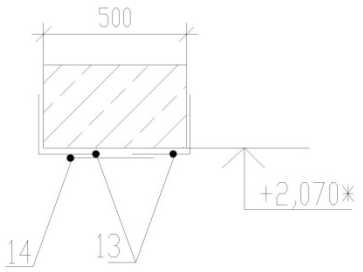
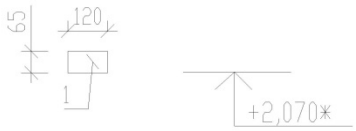
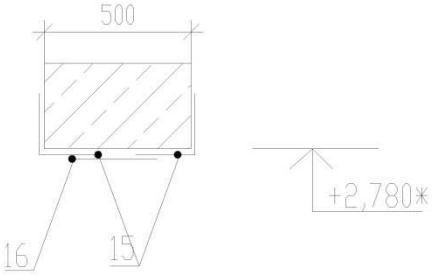
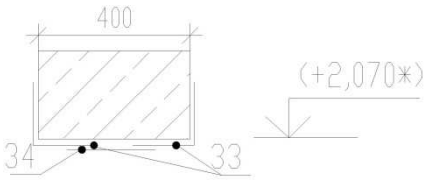
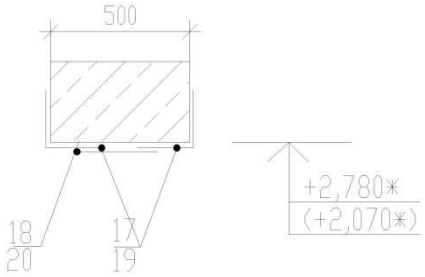
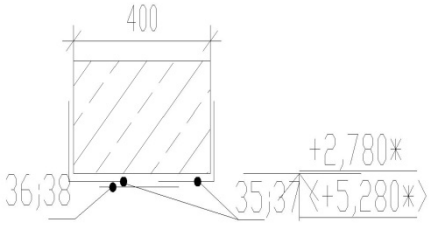
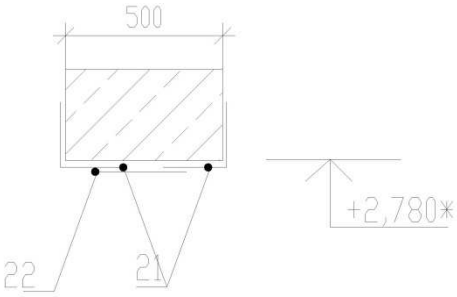
			-80мм Уплотненный грунт основания	
ХП Тамбур Холл Гостинная Кухня	4		Покрытие- керамическая плитка ГРЕС с шероховатой поверхностью ОАО "Керамин" - 9 мм Цем.-песч. стяжка М150 -30мм Керамзитобетон плотностью 800кг/куб.м-80мм Бетон кл. С8/10 -80мм Подготовка из щебня пропитанного битумом -80мм Уплотненный грунт основания	55,4
СУ(2 этаж)	5		Покрытие- керамическая плитка ГРЕС с шероховатой поверхностью ОАО "Керамин" - 9 мм Сухая клеевая смесь ОАО "Забудова" - 3мм Цем.-песч. стяжка М150 -20мм Гидроизоляция- Кровляэласт Г-ПХ-БЭ-пп/пп-3,0 СТБ 1107-98 (2 слоя) Цем.-песч. стяжка М150 -20мм	9,98

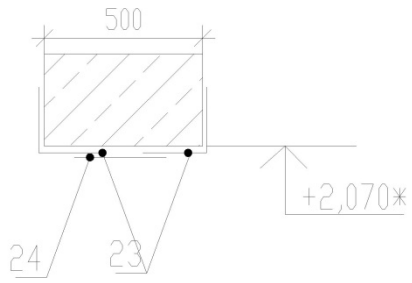
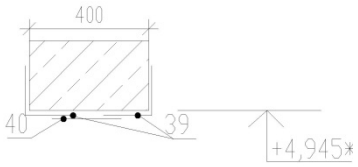
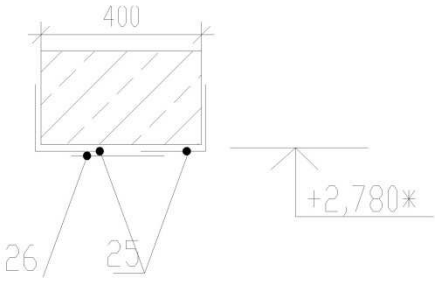
			Ж/б плита перекрытия -220мм	
Спальня N2 Спальня N3 Спальня N4 Коридор N2 Коридор N3	6		Покрытие - линолеум ДСП ПС-А 3500х1500х18(h) ТУ 234 БССР 406-90 Сплошной настил из досок -35мм Лага из досок 150х50(h) Балка перекрытия 100х200(h) Плиты минераловатные нетоксичные М1-100 ГОСТ 21880-94 (только над подвалом) -140мм Щиты деревянные - 75мм Лист гипсокартона по ГОСТ 6266-97 ГКЛО-Б-УК 2500х1200х12	58,31

Приложение В Ведомость перемычек

Таблица 1.9 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
ПР-1 1шт ГОСТ 8829-85		ПР13- 2шт ПР14- 1шт ГОСТ 8829-85	
ПР2- 1шт. ПР3- 1шт. ПР4- 3шт. ПР5- 1шт. ГОСТ 8829-85		ПР15- 1шт ПР16- 1шт ГОСТ 8829-85	

ПР-6 4ш ГОСТ 8829- 85т		ПР17- 4шт ГОСТ 8829-85	
ПР-7 1шт ГОСТ 8829-85		ПР18 1шт ГОСТ 8829-85	
ПР8- 2шт ПР9- 1шт ГОСТ 8829- 85		ПР19- 1шт ПР20- 3шт ГОСТ 8829-85	
ПР10- 1шт ГОСТ 8829- 85			

ПР11-1шт ГОСТ 8829-85		ПР21-4шт ГОСТ 8829-85	
ПР-12 1 ГОСТ 8829-85шт			

Спецификация элементов перемычек

Таблица 1.8 - Спецификация перемычек

Марка позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во шт.	Масса, ед.кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
		Сборные ж/б перемычки			
1	1.038.1-1 вып.1	2ПБ 13-1	4	54	
Уголки стальные горячекатанные равнополочные					

2	ГОСТ8509-93	L150x10, l=3670 мм. С235 ГОСТ27772-88	2	84,41	168,82
3	ГОСТ19913-74	Лист 4х50 ГОСТ19913-74 , l=400мм С235 ГОСТ27772-88	10	0,63	63
4	ГОСТ8509-93	L125x10 ,l=1700 мм. С235 ГОСТ27772-88	2	32,3	64,6
5	ГОСТ19913-74	Лист 4х50 ГОСТ19913-74 , l=350мм С235 ГОСТ27772-88	5	0,63	3,15
6	ГОСТ8509-93	L125x10, l=1980 мм. С235 ГОСТ27772-88	2	37,62	75,24
7	ГОСТ19913-74	Лист 4х50 ГОСТ19913-74 , l=400мм С235 ГОСТ27772-88	6	0,63	3,78
8	ГОСТ8509-93	L125x10, l=2500 мм. С235 ГОСТ27772-88	2	47,5	95,0
9	ГОСТ19913-74	Лист 4х50 ГОСТ19913-74 , l=400мм С235 ГОСТ27772-88	7	0,63	4,41
10	ГОСТ8509-93	L125x10, l=2300 мм. С235 ГОСТ27772-88	2	43,7	87,4

11	ГОСТ19913-74	Лист 4х50 ГОСТ19913-74 , l=400мм С235 ГОСТ27772-88	6	0,63	3,78
12	ГОСТ8509-93	L125х10, l=2000 мм. С235 ГОСТ27772-88	2	38	76,0
13	ГОСТ19913-74	Лист 4х50 ГОСТ19913-74 , l=350мм С235 ГОСТ27772-88	5	0,63	3,15
14	ГОСТ8509-93	L150х10, l=3670 мм. С235 ГОСТ27772-88	2	84,41	168,82
15	ГОСТ19913-74	Лист 4х50 ГОСТ19913-74 , l=350мм С235 ГОСТ27772-88	10	0,63	63
16	ГОСТ8509-93	L125х10, l=1400 мм. С235 ГОСТ27772-88	2	26,6	53,2
17	ГОСТ19913-74	Лист 4х50 ГОСТ19913-74 , l=350мм С235 ГОСТ27772-88	4	0,63	2,52
18	ГОСТ8509-93	L125х10, l=1400 мм. С235 ГОСТ27772-88	2	26,6	53,2
19	ГОСТ19913-74	Лист 4х50 ГОСТ19913-74 , l=350мм	4	0,63	2,52

		С235 ГОСТ27772-88			
20	ГОСТ8509-93	L125х10, l=2300 мм. С235 ГОСТ27772-88	2	43,7	87,4
21	ГОСТ19913-74	Лист 4х50 ГОСТ19913-74 , l=350мм С235 ГОСТ27772-88	6	0,63	3,78
22	ГОСТ8509-93	L125х10, l=1500 мм. С235 ГОСТ27772-88	2	28,5	57,0
23	ГОСТ19913-74	Лист 4х50 ГОСТ19913-74 , l=350мм С235 ГОСТ27772-88	5	0,63	3,15
24	ГОСТ8509-93	L125х10, l=2500 мм. С235 ГОСТ27772-88	2	47,5	95
25	ГОСТ19913-74	Лист 4х50 ГОСТ19913-74 , l=350мм С235 ГОСТ27772-88	7	0,63	4,41
26	ГОСТ8509-93	L125х10, l=1900 мм. С235 ГОСТ27772-88	2	36,1	72,2
27	ГОСТ19913-74	Лист 4х50 ГОСТ19913-74 , l=350мм С235 ГОСТ27772-88	5	0,63	3,15

28	ГОСТ8509-93	L125х8 l=1300 мм. С235 ГОСТ27772-88	2	24,7	49,4
29	ГОСТ19913-74	Лист 4х50 ГОСТ19913-74 , l=350мм С235 ГОСТ27772-88	4	0,63	2,52
30	ГОСТ8509-93	L125х10, l=1300 мм. С235 ГОСТ27772-88	2	24,7	49,4
31	ГОСТ19913-74	Лист 4х50 ГОСТ19913-74 , l=350мм С235 ГОСТ27772-88	4	0,63	2,52
32	ГОСТ8509-93	L125х10, l=1400 мм. С235 ГОСТ27772-88	2	26,6	53,2
33	ГОСТ19913-74	Лист 4х50 ГОСТ19913-74 , l=350мм С235 ГОСТ27772-88	4	0,63	2,52
34	ГОСТ8509-93	L125х10, l=1700 мм. С235 ГОСТ27772-88	2	32,3	64,6
35	ГОСТ19913-74	Лист 4х50 ГОСТ19913-74 , l=350мм С235 ГОСТ27772-88	2	0,63	1,26
36	ГОСТ8509-93	L125х10, l=1400 мм. С235 ГОСТ27772-88	2	26,6	53,2

37	ГОСТ19913-74	Лист 4х50 ГОСТ19913-74 , l=400мм С235 ГОСТ27772-88	4	0,63	1,26
38	ГОСТ8509-93	L125х10, l=2300 мм. С235 ГОСТ27772-88	2	43,7	87,4
39	ГОСТ19913-74	Лист 4х50 ГОСТ19913-74 , l=4350мм С235 ГОСТ27772-88	6	0,63	3,78

Приложение Г Спецификация окон и дверей

Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Таблица 1.6 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Марк апози ция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
ОК-1	Индивидуально го изготовления по ГОСТ 21519-2003	700х1300(h)мм БД 900х2070(h)мм	1 1	
ОК-2		1200х2350(h)мм	1	
ОК-3		3170х2350(h)мм	1	
ОК-4		900х2350(h)мм	2	
ОК-5		1800х2350(h)мм	1	
ОК-6		1800х1500/845(h)мм	2	
ОК-6*		1800х1500/845(h)мм	2	зеркально
ОК-7		2000х1500(h)мм	3	
ОК-7*		1500х1500(h)мм	1	
ОК-8		2780х3170(h)мм	1	

ОК-9		600х1070(h)мм	1	

Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Таблица 1.7 - Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Марка позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1	ГОСТ 31173-2003	ДСН 21-10	1	
2		ДСН Л 21-9	1	
3	ГОСТ 6629-2012	ДГ Пр 21-10	1	
4		ДГ Л 21-7	1	
5		ДГ Л Пр21-9	1	
6		ДГ Л 21-9	1	
7		ДГ Пр 21-9	1	
8	ГОСТ 31173-2003	ДГ Пр 21-7	1	
9		ДГ Прг 21-7	1	
10	Индив.изгот	ДГ Уз 21-7	1	Огнеупорная
11	ГОСТ 6629-2012	ДГ Прг 21-7	1	
12		ДГ 21-10	1	
13		ДГ Пр 21-9	1	
14		ДГ Л 21-9	1	
15		ДГ Л 21-9	1	
16		ДГ Прг 21-7	1	
17		ДГ Л 21-9	1	
18		ДГ Пр 21-9	1	

ПРИЛОЖЕНИЕ А

СОГЛАСОВАНО: **УТВЕРЖДАЮ:**

_____ _____

" _____ " _____ 2020 г. "_____ " _____2020 г.

Двухэтажный жилой дом из газобетонных блоков в н.п Поколюбичи в Гомельском районе республики Беларусь

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №

(локальная смета)

на устройство фундамента

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:
Сметная стоимость строительных работ _____466,861 тыс. руб.
Средства на оплату труда _____2,839 тыс. руб.
Сметная трудоемкость _____307,83 чел.час
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2020

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.				Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием	
				всего	эксплуатации машин	мате-риалы	Всего	оплаты труда	эксплуатации машин	мате-риалы		
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда				в т.ч. оплаты труда		на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 1. Устройство фундамента												
1	**ФЕР06-01-001-01** *Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр*	Устройство бетонной подготовки (100 м3)	0,072 *7,20 / 100*	3528,33 1053	1566,06 244,39	909,27	254,05	75,82	112,76 17,60	65,47	135	9,72
2	**ФССЦ-04.1.02.04-0003** *Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр*	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ) для транспортного строительства, класс В7,5 (М100) (м3)	7,344	578,62		578,62	4249,39			4249,39		
3	**ФЕР06-01-001-05** *Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр*	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3 (100 м3)	0,4702 *47,02 / 100*	12384,43 5408,02	2828,36 431,06	4148,05	5823,15	2542,85	1329,89 202,68	1950,41	634	298,11
4	**ФССЦ-04.1.02.04-0007** *Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр*	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ) для транспортного строительства, класс В20 (М250) (м3)	47,7253	686,44		686,44	32760,55			32760,55		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	**ФССЦ-08.4.03.03-0032** *Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр*	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-III, диаметр 12 мм (т)	0,57	7997,23		7997,23	4558,42			4558,42		
Итого по разделу 1 Устройство фундамента							**377272,1**					**307,83**
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:												
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах							47645,56	2618,67	1442,65 220,28	43584,24		307,83
Накладные расходы							2980,9					
В том числе, справочно:												
105% ФОТ (от 2838,95) (Поз. 1-5)							2980,9					
Сметная прибыль							1845,32					
В том числе, справочно:												
65% ФОТ (от 2838,95) (Поз. 1-5)							1845,32					
Итоги по смете:												
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве							52471,78					307,83
Итого							52471,78					307,83
Всего с учетом "Перевод в текущие цены на 1 квартал 2020г. Жилые дома.Прочие. Брянская область согласно письму Минстроя России №10544-ИФ/09 от 23.03.2020 СМР=7,19"							377272,1					307,83
Справочно, в базисных ценах:												
Материалы							43584,24					
Машины и механизмы							1442,65					
ФОТ							2838,95					
Накладные расходы							2980,9					
Сметная прибыль							1845,32					
Временные здания и сооружения ГСН 81-05-01-2001 п.4.1(Жилые дома) 1,1% от 377272,1							4149,99					
Итого							**381422,09**					
Непредвиденные затраты МДС 81-35.2004 п.4.96 2% от 381422,09							7628,44					
Итого с непредвиденными							**389050,53**					
НДС 20% от 389050,53							77810,11					
ВСЕГО по смете							**466860,64**					**307,83**

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Электронный документ

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(МИНСТРОЙ РОССИИ)

ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ МИНИСТРА

Садовая-Самотечная ул., д. 10,
строение 1, Москва, 127994
тел. (495) 647-15-80, факс (495) 645-73-40
www.minstroyrf.ru

23.03.2020 № 10544-ИФ/09

На №_____от_____

Федеральные органы
исполнительной власти
Российской Федерации

Органы исполнительной власти
субъектов Российской Федерации

Организации и предприятия,
входящие в строительный комплекс
Российской Федерации

В рамках реализации полномочий Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере нормирования и ценообразования при проектировании и строительстве Минстрой России в дополнение к письмам от 19 февраля 2020 г. № 5414-ИФ/09, от 25 февраля 2020 г. № 6369-ИФ/09, от 20 марта 2020 г. № 10379-ИФ/09 (далее – письма Минстроя России) сообщает о рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2020 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ (далее – Индексы).

Указанные Индексы разработаны к сметно-нормативной базе 2001 года в соответствии с положениями Методики расчета индексов изменения сметной стоимости строительства, утвержденной приказом Минстроя России от 5 июня 2019 г. № 326/пр, с использованием данных ФАУ «Главгосэкспертиза России», органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации за IV квартал 2019 года с учетом прогнозного показателя инфляции, установленного Минэкономразвития России.

Одновременно сообщается, что Индексы для субъектов Российской Федерации, которые отсутствуют в Приложениях № 1 к настоящему письму и письмах Минстроя России, будут сообщены дополнительно.

Приложение: на 19 л. в 1 экз.

Подлинник электронного документа,
подписанного ЭП, хранится в системе электронного
документооборота Минстроя России

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Владелец: **Файзуллин Ирек Энварович**
Сертификат: 0093F3EAFD8CA01894EA11364010D8A3AC
Действителен: 26.01.2020 до 26.04.2021

И.Э. Файзуллин

Исп.: Пяткин М.В.
Тел. (495) 647-15-80, доб. 60010

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

Приложение №1
к письму Минстроя России
от _____ № _____

Индексы изменения сметной стоимости
строительно-монтажных и пусконаладочных работ по объектам строительства,
определяемых с применением федеральных и территориальных единичных расценок, на I квартал 2020 года[1,2,3]

Центральный федеральный округ

(без НДС)

Объект строительства		Индексы к ФЕР-2001/ТЕР-2001 по объектам строительства	
		Брянская область	Калужская область
Многоквартирные жилые дома	Кирпичные	7,36 8,79	8,33 -
	Панельные	7,03 9,09	8,22 -
	Монолитные	7,16 8,02	7,68 -
	Прочие	7,19 8,45	7,99 -
Административные здания		6,77 7,63	7,35 -
Объекты образования	Детские сады	6,65 7,89	7,02 -
	Школы	6,23 7,37	6,74 -
	Прочие	6,51 7,72	6,93 -
Объекты здравоохранения	Поликлиники	7,10 8,38	7,95 -
	Больницы	7,24 7,97	7,73 -
	Прочие	7,17 8,10	7,79 -
Объекты спортивного назначения		6,86 7,57	7,28 -

Рисунок Б.1 – Индексы перевода в текущие цена на 1 квартал 2020г. для г. Калуга, Калужская область

ПРИЛОЖЕНИЕ В

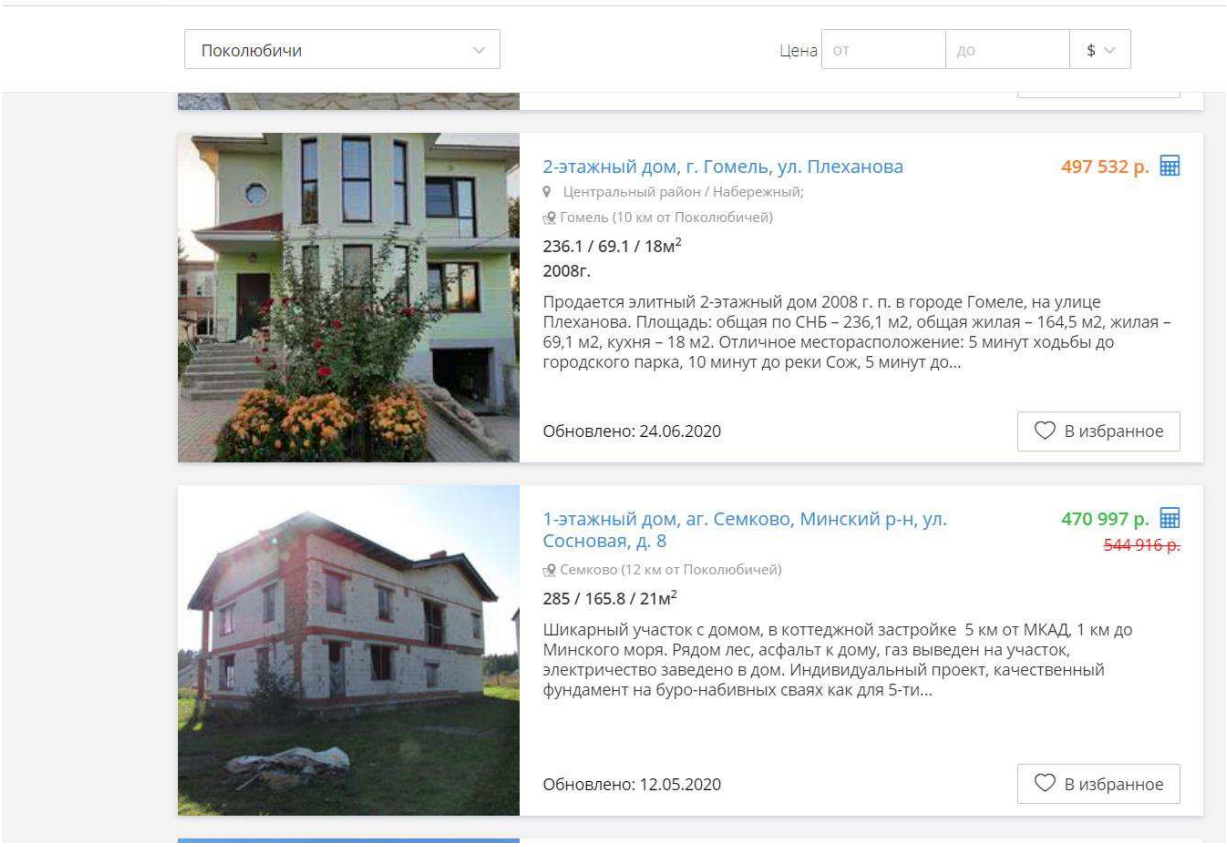
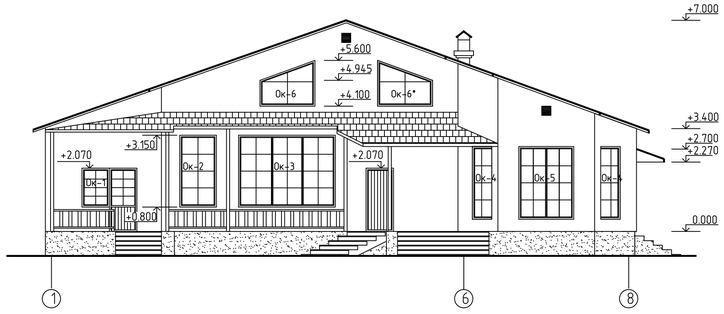
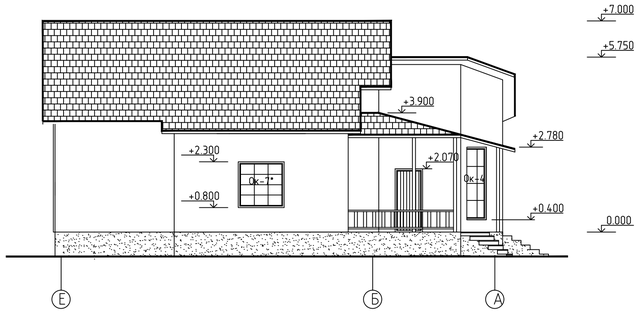


Рисунок В.1 – Рыночная стоимость домов в н.п Поколюбичи в Гомельском районе республики Беларусь по данным www.domovita.by, стоимость в белорусских рублях

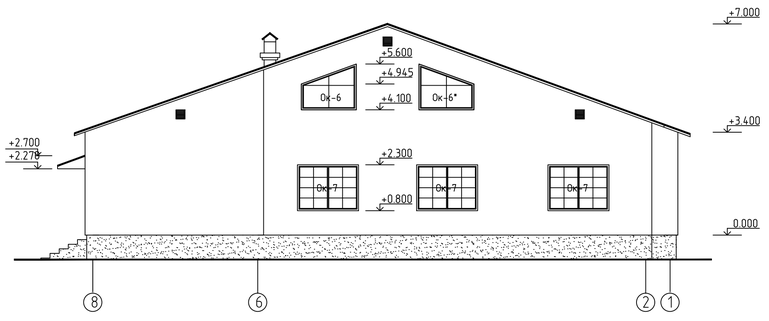
ФАСАД 1-8



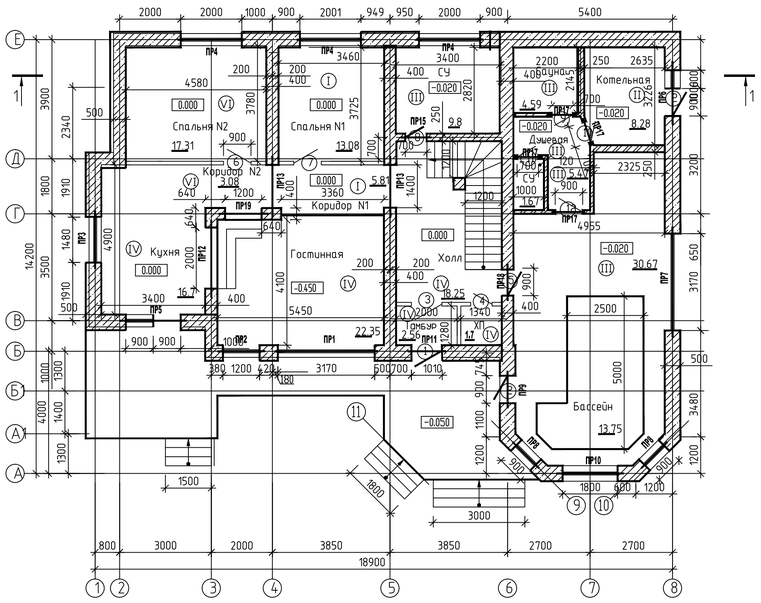
ФАСАД Е-А



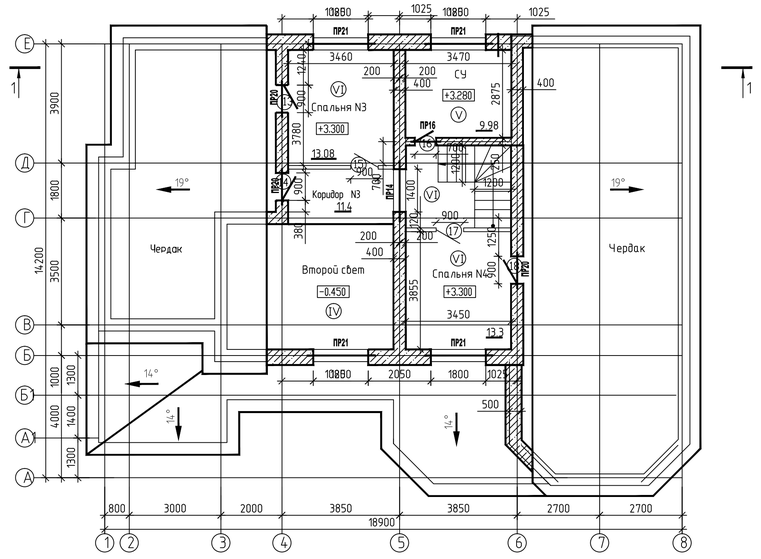
ФАСАД 8-1



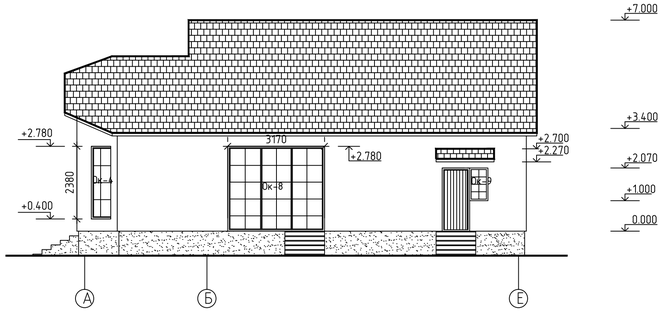
ПЛАН 1 ЭТАЖА.



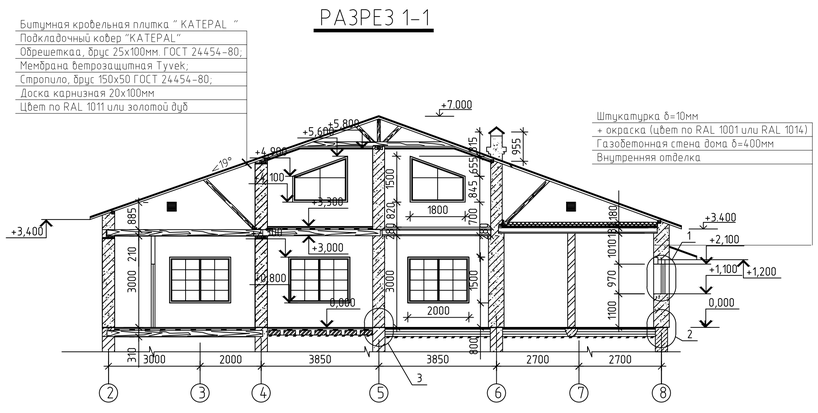
ПЛАН 2 ЭТАЖА.



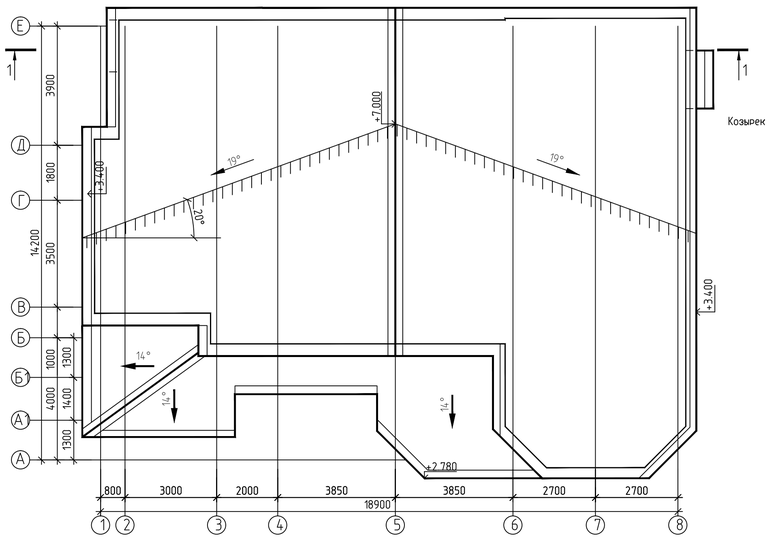
ФАСАД А-Е

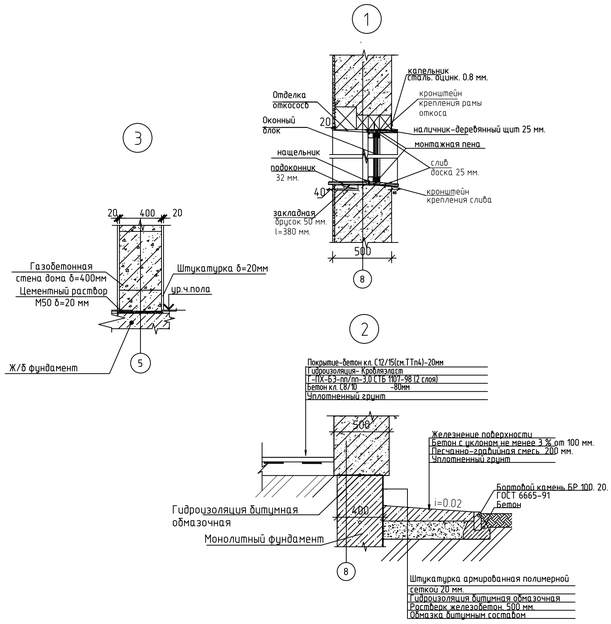


РАЗРЕЗ 1-1



ПЛАН КРОВЛИ.





Условные обозначения

- полнотелый керамический кирпич 1НФ/150/2,0/50 ГОСТ 530-2012 на растворе М100
- кладка из блоков пенобетона плотностью 400 кг/куб.м. согласно СТБ 1117-98 на клеевом растворе на основе сухой
- гипсокартонные перегородки

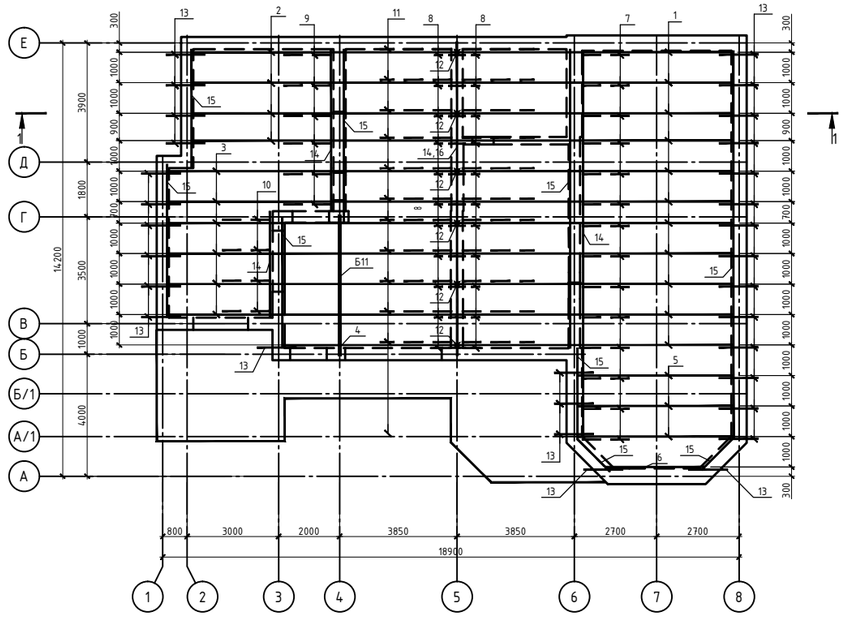
						БР-08.03.01.01.-2020-АР	
						ФГАОУ ВО"Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разработал		Кирьянова		А.		Двухэтажный жилой дом из газобетонных блоков в ж.п. Покалюбичи в Гомельском р-не р. Беларусь	Стадия: — / Лист / Листов
Консультант		Рожкова		Н.Н.			
Руководитель		Клиндух		Н.Ю.			
Н.контроль		Клиндух		Н.Ю.		План 1го этажа. Фасад А-Ж; Экспликация помещений	кафедра СМиТС
Зав.кафедрой		Енджиевская		И.Г.			

Согласовано

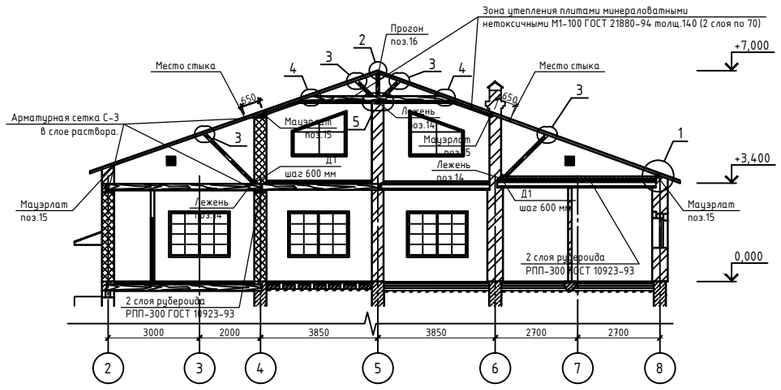
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Формат А1

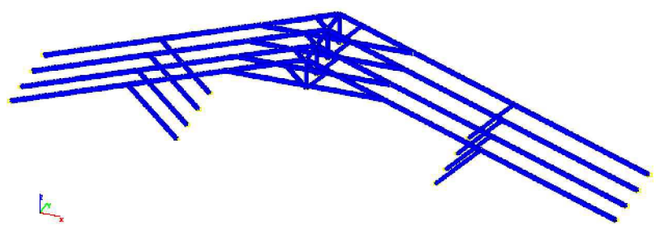
Схема расположения элементов стропильной системы.
М 1:100



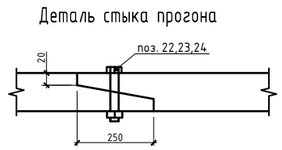
Разрез 1-1
М 1:100



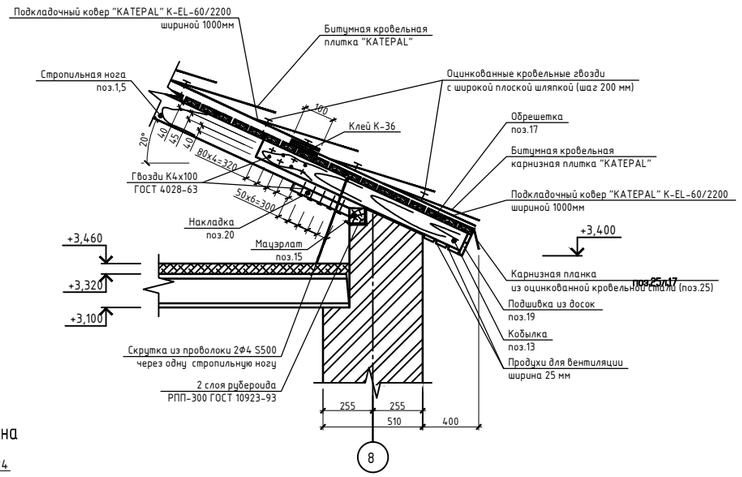
Расчетная схема стропильной системы в ПК SCAD



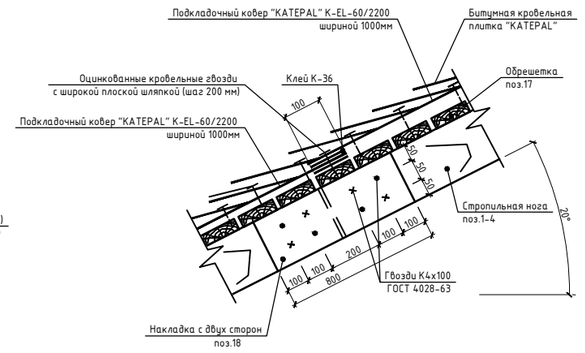
Деталь стыка прогона



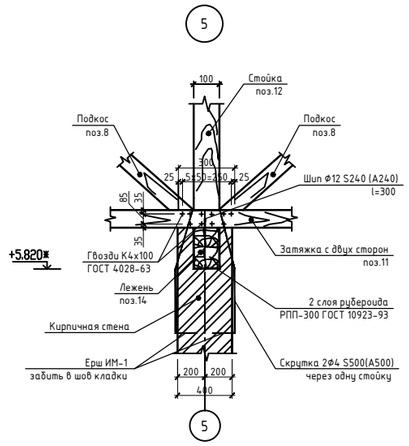
1



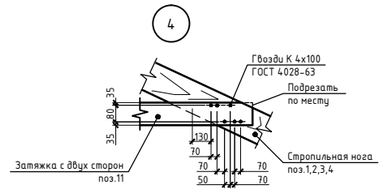
Деталь стыка стропильной ноги



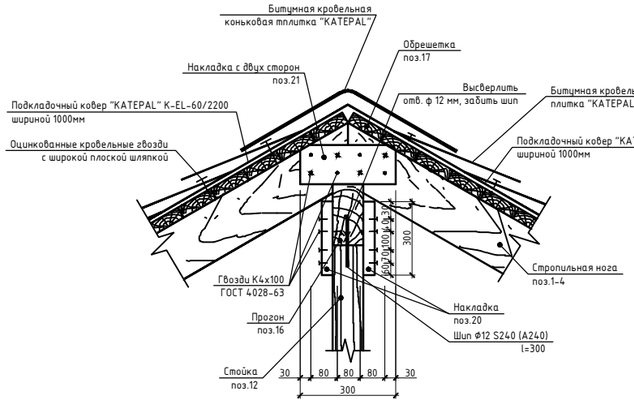
5



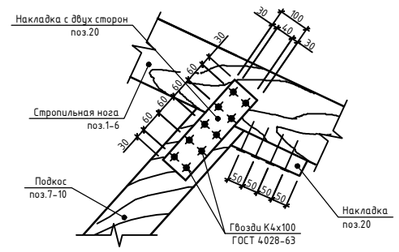
4



2



3



Спецификация элементов стропильной системы

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание
		Пиломатериалы из древесины			
		хвойных пород ГОСТ 24454-80			Общ.объем куб.м
1		Стропильная нога 50х150(h)			
		L=4900+5450=10350	11	0,078	0,86
2		Стропильная нога 50х150(h)			
		L=4900+4850=9750	4	0,073	0,29
3		Стропильная нога 50х150(h)			
		L=4900+5750=10650	6	0,08	0,48
4		Стропильная нога 50х150(h)			
		L=4900+1700=6600	1	—	0,05
5		Стропильная нога 50х150(h)			
		L=2700+3800=6500	3	0,05	0,15
6		Стропильная нога 50х150(h) L=4000	1	—	0,03
7		Подкос 100х100(h) L=2300	14	0,023	0,32
8		Подкос 100х100(h) L=1500	22	0,015	0,33
9		Подкос 100х100(h) L=2750	6	0,0275	0,165
10		Подкос 100х100(h) L=2000	4	0,02	0,08
11		Затяжка 50х150(h) L=5800	22	0,0435	0,96
12		Стойка 100х100(h) L=1200	6	0,012	0,072
13		Кабылка 50х125(h) L=1500	30	0,009	0,27
14		Лежень 100х100(h) Lобщ.=31.8 п.м.	—	—	0,318
15		Мауэрлат 100х100(h) Lобщ.=42,4 п.м.	—	—	0,424
16		Прогон 100х100 (h) Lобщ.=10.3 м.п.	—	—	0,103
17		Обрешетка 100х25(h) Lобщ.=3060 м.п.	—	—	7,65
Б11		Прогон 150х200(h) L=4610	1		0,138
18		Накладка 50х150х600	182	0.005	0,91
19		Подшивка из досок 100х25(h)			0,4
20		Накладка 50х100х300	59	0.0015	0,0885
21		Накладка 50х150х300	22	0.00225	0,0495
22	ГОСТ 5915-70	Гайка М12	2	0.015	
23	ГОСТ 11371-81	Шайба М12	2	0.006	
24	ГОСТ 7798-70	Болт М12х160.58	2	0.156	
Д1	ООО "Радаксис"	Дюбель ДБ 14/10х180	40		
		ИМ-1			
ИМ1		Полоса Б-2-5х12 ГОСТ 103-76 / С235 ГОСТ 27772-88 L=180	92	0,09	
25	ПО"Коленкор"	Сталь кровельная оцинкованная			
		толщ. 0,55 мм шириной 200мм	-	-	12 кв.м.

– кладка из кирпича керамического КРО 150/35 СТБ 1160-99 на цем. песч. р-ре М50 F50.

– кладка из блоков газобетона плотностью 400 кг/куб.м. согласно СТБ 1117-98 на клеевом растворе на основе сухой смеси N118 производства ОАО "ЗАБУДОВА

– гипсокартонные перегородки.

Примечание:

1. Данный лист смотреть совместно с листами 1,2.
2. За отметку 0.000* принята отметка пола 1 этажа здания.
3. Материал деревянных конструкций покрытия – сосна по ГОСТ 84454-80 и ГОСТ 8486-86. Кроме того заготовки пиломатериалов должны отвечать следующим требованиям:

–ширина годичных слоев в древесине должны быть не более 5 мм, а содержание в них поздней древесины не менее 20%;

–в пиломатериалах стропильных ног, прогонов и кобылок не допускается сердцевина;

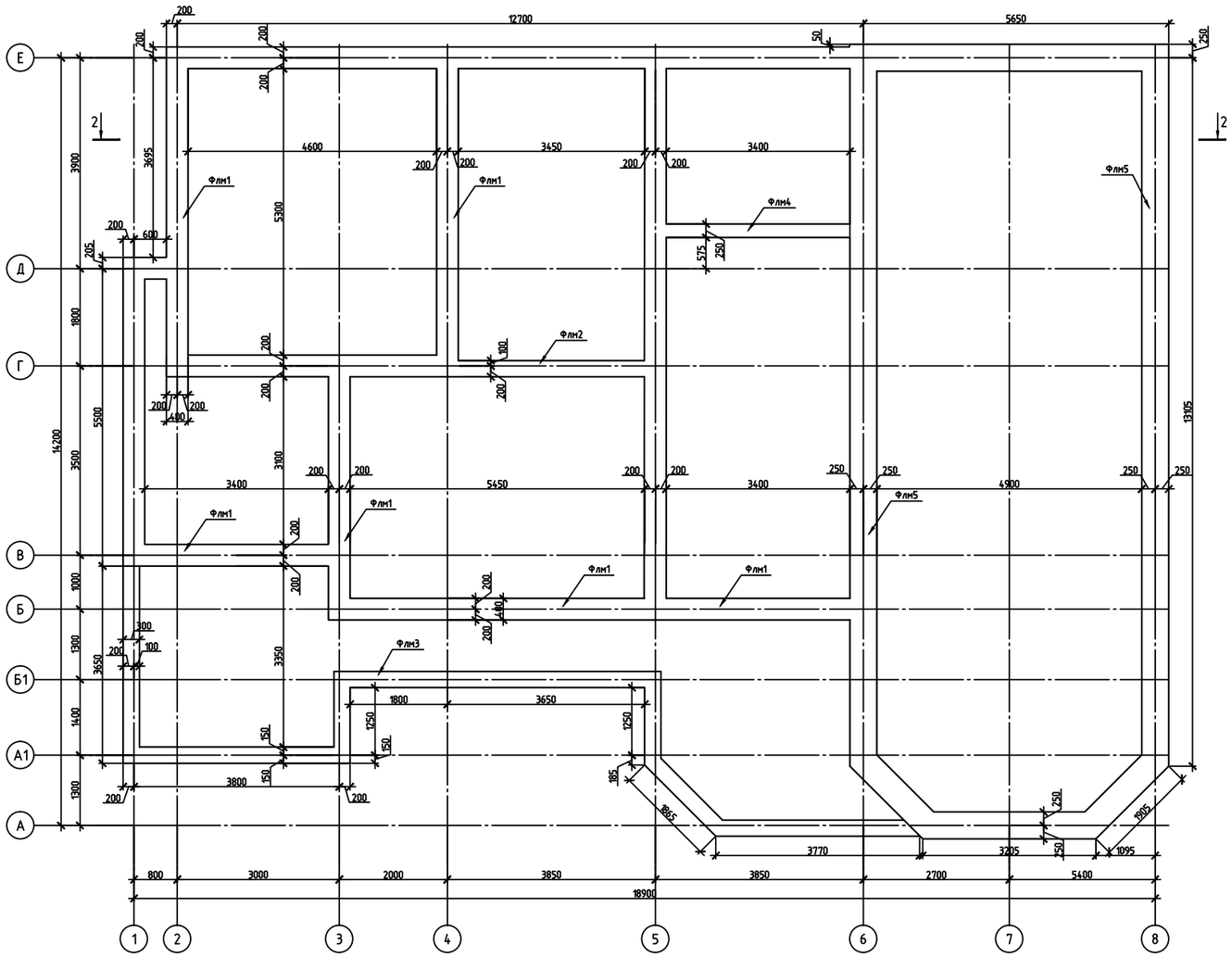
– монтаж битумной плитки начинать сразу после завершения монтажа деревянных конструкций. В случае если влажность древесины больше 20-23%, принять меры по уменьшению влажности.

4. Все деревянные элементы стропильной системы изготовить из пиломатериалов 2 сорта с расчетными характеристиками по СП 64.13330.2017.
5. Биоогнезащитную обработку древесины выполнить огнезащитным составом "ОК-ГФМ" по ТУ РБ 19000 7689.001-2000. Средний расход раствора плотностью 1150кг/куб.м.-0.25л/кв.м.
6. Обрешетку поз.17 крепить к стропильным ногам гвоздями К2х50 ГОСТ 4028-63.

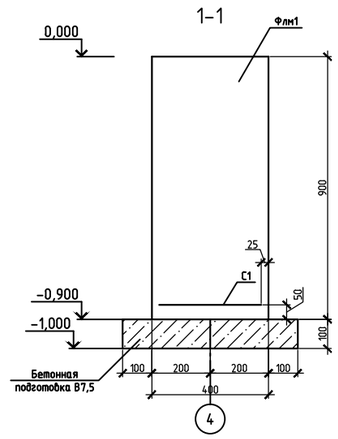
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	БР-08.03.01.01.-2020-КР		
						ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Разработал		Кирьянова Т.А.				Двухэтажный жилой дом из газобетонных блоков в н.п.Поколюбичи в Гомельском районе республики Беларусь	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Хованских А.А.						3	
Руководитель		Клиндух Н.Ю.							
Норм. контроль		Клиндух Н.Ю.				схема расположения элементов стропильной системы; Расчетная схема стропильной системы в ПК SCAD; Разрез 1-1; Узел 1,2; Спецификация элементов стропильной системы	Кафедра СМиТС		
Зав. кафедры		Янджиевская И.Г.							

Формат А1

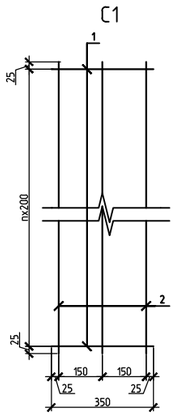
План монолитного фундамента



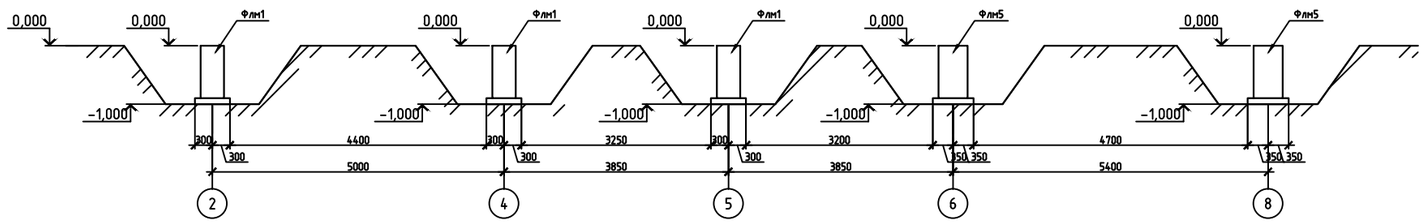
1–1



С1



2–2



Спецификация элементов Флм1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме-чание
		Флм1			
		С1	1		
2	ГОСТ Р 52544–2006	⌀12 А 500С, l=350	318	0,311	
3	ГОСТ Р 52544–2006	⌀12 А 500С, l=м.п.	190,6	0,888	
		Материалы			
		Бетон В20	21,95		$м^3$
		Бетон В7,5	3,8		$м^3$

Спецификация монолитных фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Объём ед, $м^3$	Приме-чания
Флм1	ГОСТ 13531-74	Бетон класса В20	21,95	
Флм2	ГОСТ 13531-74	Бетон класса В20	0,92	
Флм3	ГОСТ 13531-74	Бетон класса В20	5,88	
Флм4	ГОСТ 13531-74	Бетон класса В20	0,77	
Флм5	ГОСТ 13531-74	Бетон класса В20	17,5	

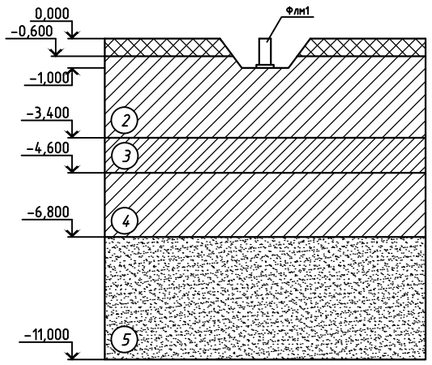
Ведомость расхода арматуры, кг

Марка элемента	Изделия арматурные		
	Арматура класса		Всего, кг
	А 500С		
	ГОСТ Р 52544–2006		
	⌀12	Итого	
Флм1	268,15	268,15	268,15

Ведомость инженерно-геологических элементов

Номер ИГЭ	Условное обозначение	Описание	Характеристики (нормативные)
1		Насыпной грунт	–
2		Суглинок полутвердый	ρ=1,67 т/м³ f=20,7 ° e=0,95
3		Суглинок тугопластичный	ρ=1,80 т/м³ f=15,6 ° e=0,87
4		Суглинок мягкопластичный	ρ=1,94 т/м³ f=17,3 ° e=0,72
4		Песок пылеватый маловлажный	ρ=1,74 т/м³ f=20,0 ° e=0,58

Инженерно-геологическая колонка



Примечания:
1. За относительную отметку 0.000 принимается отметка чистого пола первого этажа;
2. Грунтом основания является суглинок полутвердый, с расчетными характеристиками с = 29 кПа, ϕ = 20,7°. E = 10,7 МПа. R=208 кПа;
3. Грунты не пучинистые. Нормативная глубина промерзания для города Гомель – 1,29 м.;
4. Под фундамент устраивается бетонная подготовка из бетона В7,5 толщиной 100мм;
5. Обратную засыпку котлована выполнять слоями непучинистого грунта не более 0,3м. с уплотнением.
6. Не допускать промораживание грунтов в процессе строительства;
7. В зимний период строительства предусмотреть мероприятия, предохраняющие основание фундаментов от промерзания;
8. В период строительства предусмотреть мероприятия, предохраняющие основание фундаментов от замачивания.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	БР–08.03.01.01.–2020–КР		
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно–строительный институт		
Разработал		Кирьянова Т.А.				Двухэтажный жилой дом из газобетонных блоков в н.п.Поколюбичи в Гомельском районе республики Беларусь	Стадия	Лист	Листов
Руководитель		Иванова О.А.							
Консультант		Клиндух Н.Ю.							
Н. контроль		Клиндух Н.Ю.				ИГР, план фундамента, разрез 1-1, 2-2, С1, С2 спецификация элементов Флм1, ведомость расхода стали	Кафедра СМиТС		
Зав. кафедры		Енжиевская И.Г.							

Формат А1

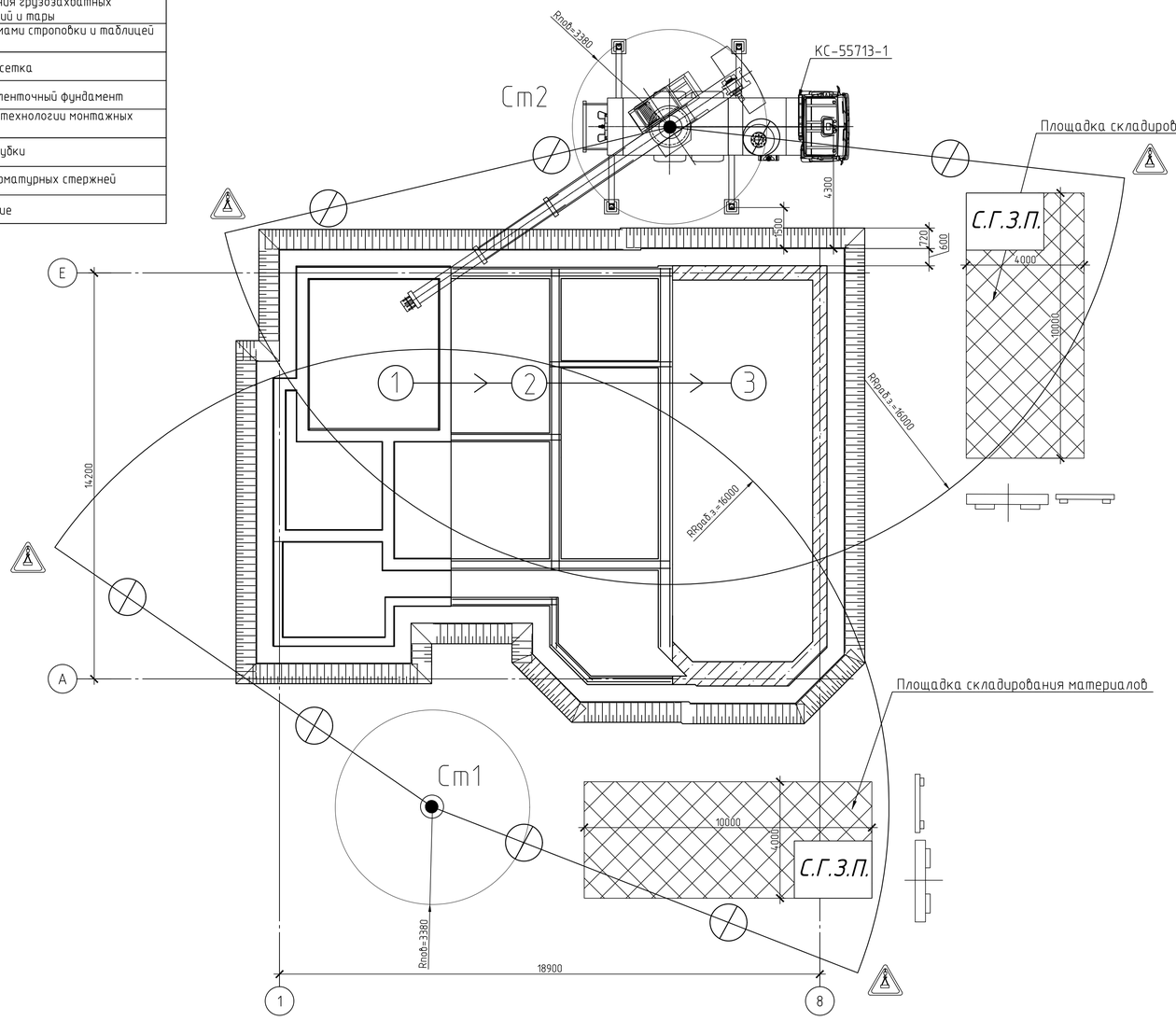
Согласовано

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

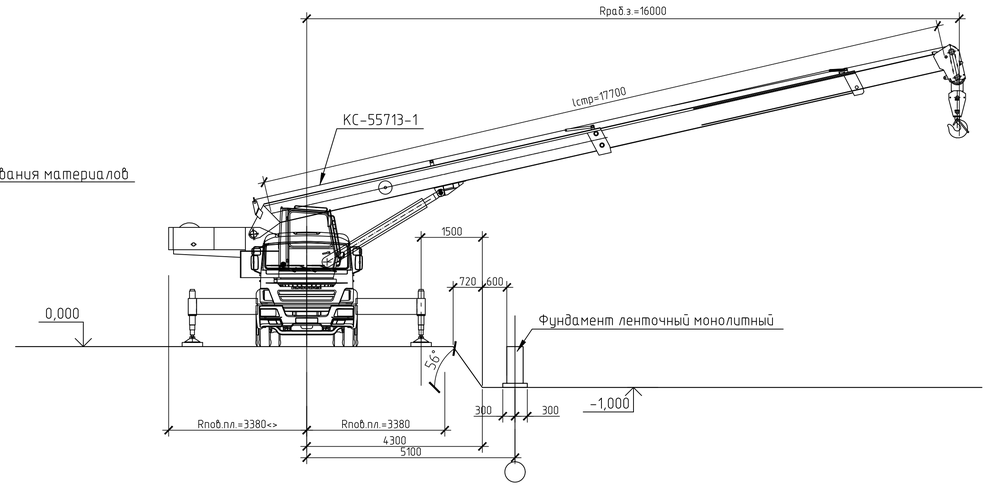
Условные обозначения

⚠	Предупреждающие знаки безопасности
С.Г.З.П.	Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
	Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
	Арматурная сетка
	Монолитный ленточный фундамент
	Очередность технологии монтажных работ
1	Монтаж опалубки
2	Установка арматурных стержней
3	Бетонирование

Схема производства работ на устройство монолитного железобетонного ленточного фундамента



Разрез по крану и котловану

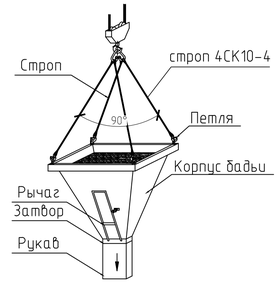


Отметка дна котлована составляет -1,000. Откос глубиной до 1 м по насыпным грунтам необходимо устраивать с крутизной не более 1:0,67 (56 °).

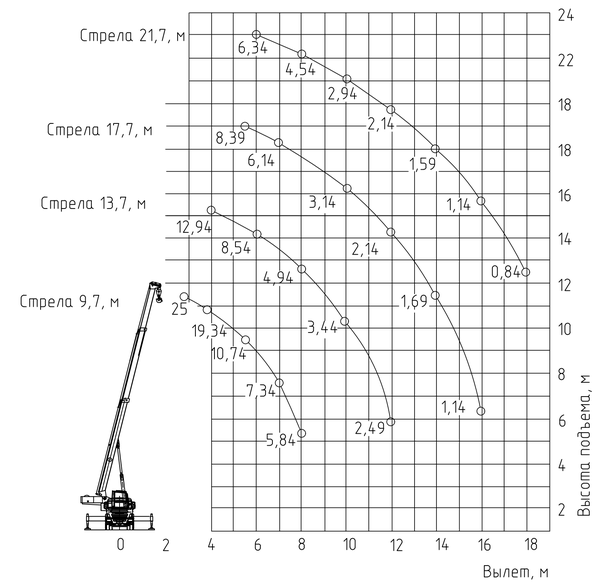
Расстояние от основания откоса до ближайшей опоры крана составляет не менее 1,5 м.

Вид грунтов	Крутизна откоса при глубине выемки, м, не более		
	1,5	3	5
Насыпные неуплотненные	1:0,67 — 56°	1:1 — 45°	1:1,25 — 38°
Насыпные гравийные	1:0,5 — 63°	1:1 — 45°	1:1 — 45°
Супесь	1:0,25 — 76°	1:0,67 — 56°	1:0,85 — 50°
Суглинок	1:0 — 90°	1:0,5 — 63°	1:0,75 — 53°
Глина	1:0 — 90°	1:0,25 — 76°	1:0,5 — 63°
Лессы	1:0 — 90°	1:0,5 — 63°	1:0,5 — 63°

Схема строповки бадьи с бетоном

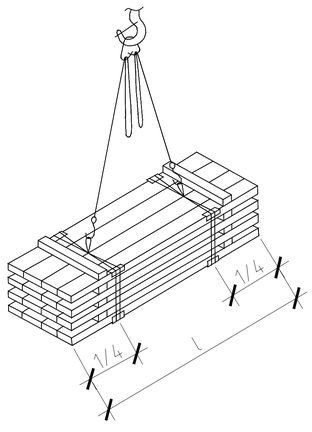


Грузовысотные характеристики крана КС-55713-1



Схемы строповки щитов опалубки при монтаже

при разгрузке



при монтаже

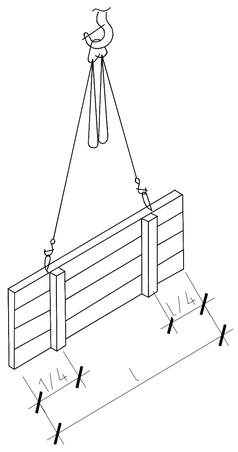
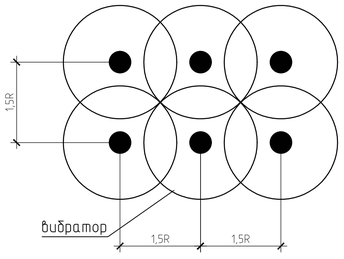


Схема уплотнения бетонной смеси



Строповка арматурных стержней

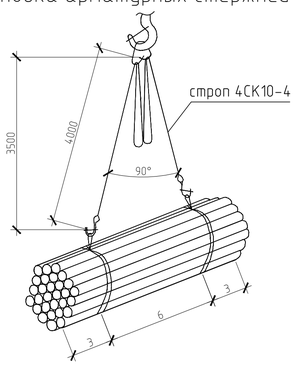
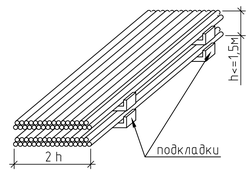


Схема складирования арматуры



Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал		Кирьянова Т.А			
Консультант		Клиндух Н.Ю.			
Руководитель		Клиндух Н.Ю.			
Н.Контроль		Клиндух Н.Ю.			
Зав.кафедры		Енжиевская И.Г			

БР-08.03.01.01.-2020-ТК

ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"
Инженерно-строительный институт

Двухэтажный жилой дом из газобетонных блоков в ж.п. Покалюбичи в Гомельском р-не р. Беларусь

Стадия	Лист	Листов

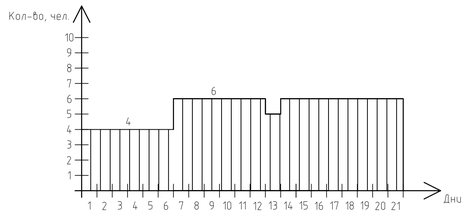
Технологическая карта на устройство фундаментов

кафедра СМиТС

График производства работ

Наименование технологического процесса, объем работ	Объем работ		Затраты труда, чел.-см	Требуемые машины		Продолжительность работ	Число смен	Число рабочих в смену	Состав звена	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	Ед.изм.	Кол-во		Наимен.	Кол-во маш.-см																									
Подача арматуры, бетона	100т	0,005	0,32	КС-55713-1	1	15	1	2	Машин 5р.-1 Такелаж 2р.-2								2													
																	2	1												
Устройство бетонного основания	1м3	7,2	0,3	-	-	1	1	2	Бетонщики 4 р.-1, 2р-1	2																			
										1																				
Монтаж опалубки	1м2	500	25	КС-55713-1	1	6	2	4	Плотник 4р,2р-1										4											
																			6											
Установка, вязка арматуры	т	0,57	1,31	-	-	1	1	3	Арматурщик 4р-1, 2р-3													3								
																						1								
Подача и укладка бетонной смеси, затвердевание	1м3	47,02	2,77	-	-	2	2	2	Бетонщики 4 р.-1, 2р-1															4						
																									2					
Демонтаж опалубки	1м2	500	6,25	КС-55713-1	1	3	2	2	Слесарь 3р,1р-1																			4		
																												3		

График движения рабочих кадров



Операционный контроль технического процесса

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля
Установка опалубки	Точность изготовления опалубки	Должна соответствовать рабочим чертежам и техническим условиям	Технический осмотр
	Качество поверхности палубы опалубки	Отсутствие трещин, местные отклонения допустимы глубиной не более 2 мм	Технический осмотр
	Комплектность опалубки	Комплектность согласно перечню опалубки	Технический осмотр
	Исправность опалубки	Не допускается использование не рабочих элементов	Технический осмотр
	Прочность и деформатибность опалубки	Соответствовать техническим условиям опалубки	Технический осмотр
	Оборачиваемость опалубки	20	Регистрационный
	Точность установки опалубки (смещение осей опалубки)	7 мм	Измерительный, теодолит
	Жесткость крепления щитов опалубки	Должны обеспечивать неизменяемость формы и иметь устойчивое положение	Технический осмотр
	Зазор в сопряжение щитов	Не более 2 мм	Измерительный
Армирование	Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный
	Диаметр арматурных стержней	Должны соответствовать проекту	Теодолит, рейка. Инструментальный
	Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	Визуальный
	Расстояние между стержнями и рядами арматуры	20 мм	Измерительный, металлической линейкой
	Толщина защитного слоя бетона	+15..5 мм	Измерительный, металлической линейкой
	Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098-2014	Визуальный
Бетонирование	Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный, паспорт на бетон
	Однородность смеси	Бетонная смесь должна представлять однородную масс	Визуальный
	Подвижность смеси	Осадка конуса 12 - 16 см	Измерительный, конус
	Прочность бетона на сжатие в 28 суток при нормальном хранение	Rb=19.6МПа, при V = 13.5 %	Измерительный, лаборатория
	Минимальная температура смеси к моменту укладки	+20С (для зимних условий)	Измерительный, термометр
	Прочность бетона поверхности рабочих швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный

Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Разгрузка монтаж и подача строительных конструкций	автомобильный кран кран КС-55713-1	стрела 17,7м, Q=25 т	1
Приготовление раствора для заделки стыков и швов	Сварочный аппарат инверторный САИ-190К	2 кВт	1
Общестроительные работы	Компрессор ДК-6	-	2
Шлифовка швов	Шлифовальная машина Makita GA4530	Мощность 720Вт, производительность 11000 об/мин	2

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса	Наименование инструмента, тип	Основная техническая характеристика	Количество
Фундамент ленточный монолитный	Вибратор глубинный	ИВ-47Б	5
-//-	Бадья БН-0.5	V=0.5 м3	6
-//-	Виброрейка	ЗМ	3
-//-	Вибратор поверхностный	ИВ-2	3
-//-	Контейнер для закладных деталей	ЦНИИМТП 3293.15.000	4
-//-	Щетка стальная	МРТУ	5
-//-	Кусачки торцевые	ГОСТ 7282-75*Е	5
-//-	Передвижная площадка для сварщика	ЦНИИОМТП 3257.08.	4
-//-	Молоток слесарный стальной	А-5 ГОСТ 2310-77*Е	4
-//-	Электростанция передвижная 60 кВт	ДЭС-60	2
-//-	Каски строительные		по количеству рабочих
-//-	Жилеты строительные		по количеству рабочих

Техника безопасности и охрана труда

При подъеме бетонной смеси кранами необходимо проверять надежность крепления бадьи или контейнера к крюку крана, исправность тары и секторного затвора. Расстояние от низа бадьи в момент выгрузки до поверхности, на которую происходит выгрузка, не должно быть более 1 м.

Перед началом укладки бетонной смеси в опалубку необходимо проверить крепление опалубки, поддерживающих лесов и рабочих настилов.

Бетонщики, работающие с вибраторами, обязаны пройти медицинское освидетельствование, которое должно повторяться через каждые 6 месяцев.

Женщины к работе с ручным вибратором не допускаются.

Бетонщики, работающие с электрофицированным инструментом, должны знать меры защиты от поражения током и уметь оказать первую помощь пострадавшему/

Перед началом работы необходимо тщательно проверить исправность вибратора и убедиться в том, что:

а) шланг хорошо прикреплен и при случайном его натяжении обрыва концов обмотки не произойдет;

б) подводящий кабель не имеет обрывов и оголенных мест;

в) заземляющий контакт не имеет повреждений;

г) выключатель действует исправно;

д) болты, обеспечивающие непроницаемость кожуха, хорошо затянуты;

е) соединения частей вибратора достаточно герметичны и обмотка электродвигателя хорошо защищена от попадания влаги;

ж) амортизатор на рукоятке вибратора находится в исправном состоянии и отрегулирован так, что амплитуда вибрации рукоятки не превышает норм для ручного инструмента.

При продолжительной работе вибратор необходимо через каждые полчаса выключать на пять минут для охлаждения.

Во время дождя вибраторы следует укрывать брезентом или убирать в помещение.

Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обоснование	Наименование технологического процесса и его операции	Объем работ		Состав звена	На ед.изм.		На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во		Норма времени чел-час	Норма времени машин, маш.-ч.	Трудоемкость, чел-час	Затраты времени машин, маш.-
Е4-1-34	Монтаж деревянной опалубки	м2	500,00	Плотник 4р,2р-1	0.40	0.29	200,00	143,00
Е1-7	Подача арматуры краном	100т	0,005	Машин.5р-1, такел.2р-2	11.50	12.19	0,057	0,06
					23.00	14.72	0,115	0,074
Е4-1-46	Установка и вязка арматуры	1т	0.57	Армат. 5р-1,2р-1	18.50	14.34	10,55	8,17
Е1-6	Подача бетонной смеси бункером	м3	47,02	Маш. 5р-1, Такелажник 2р-2	0.18	0.19	2,45	8,74
Е4-1-19	Укладка бетонной смеси	м3	48,02	Бетонщики 4 р.-1, 2р-1	0.42	0.30	19,75	14,10
Е4-1-54	Уход за бетонной смесью	100 м2	32,64	Бетонщ.4р-1, 2р-1	0.14	0.09	4,56	2,94
Е4-1-34	Разборка торцевой опалубки	м2	500,00	Плотник 3р,2р-1	0.10	0.07	50,00	33,50

Материалы и изделия

Наименование технологического процесса	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Монолитный железобетонный фундамент	Бетон, В25 F200 W6 ГОСТ 26633-2015	м3	1	47
	Арматура, 12А500С ГОСТ Р 52544-2006	кг	1	208

Требования к качеству работ

Опалубка должна отвечать следующим требованиям:

- иметь необходимую прочность, жесткость, геометрическую неизменяемость и герметичность под воздействием технологических нагрузок, обеспечивая при этом проектную форму, геометрические размеры и качество возводимых конструкций;
- иметь минимальную адгезию и химическую нейтральность формообразующих поверхностей по отношению к бетону;
- обеспечивать минимизацию материальных, трудовых и энергетических затрат при монтаже и демонтаже, быстроразъемность соединимальных элементов, удобство ремонта и замены вышедших из строя элементов;
- иметь минимальное число типоразмеров элементов;
- обеспечивать возможность укрупнительной сборки и переналадки в условиях строительной площадки.

Изготовитель должен сопровождать комплект опалубки паспортом с руководством по

эксплуатации, в котором указываются наименование и адрес изготовителя, номер и дата

выдачи паспорта, номенклатура и количество элементов опалубки, дата изготовления

опалубки, гарантийное обязательство, ведомость запасных частей.

Предельные отклонения от прямолинейности стержней сеток не должны превышать 6 мм на 1 м длины сетки.

Указания по производству работ

Сборка пространственных каркасов производится на сборочной площадке. Сначала на подкладки устанавливают четыре вертикальные сетки, которые закрепляют временными растяжками. Затем к ним привариваются горизонтальные сетки, а внизу размещают временные фиксаторы, которые перед установкой опалубки снимаются.

После монтажа каркаса на вертикальных сетках устанавливаются фиксаторы с шагом 1 м обеспечения защитного слоя бетона, изготовленные из пластмассы и остающиеся в бетоне.

Приемка смонтированной арматуры осуществляется до укладки бетона и оформляется актом освидетельствования скрытых работ. В акте должны быть указаны номера рабочих чертежей, отступления от чертежей, оценка качества смонтированной арматуры. После монтажа опалубки дают разрешение на бетонирование.

До начала работ по монтажу опалубки должны быть выполнены следующие работы:

- установка арматурных сеток и каркаса; проверка комплектности завезенной опалубки;
- монтаж опалубки.

Поступившие на строительную площадку элементы опалубки размещают в зоне действия крана. Все элементы опалубки должны храниться в положении, соответствующем транспортному, рассортированными по маркам и типоразмерам.

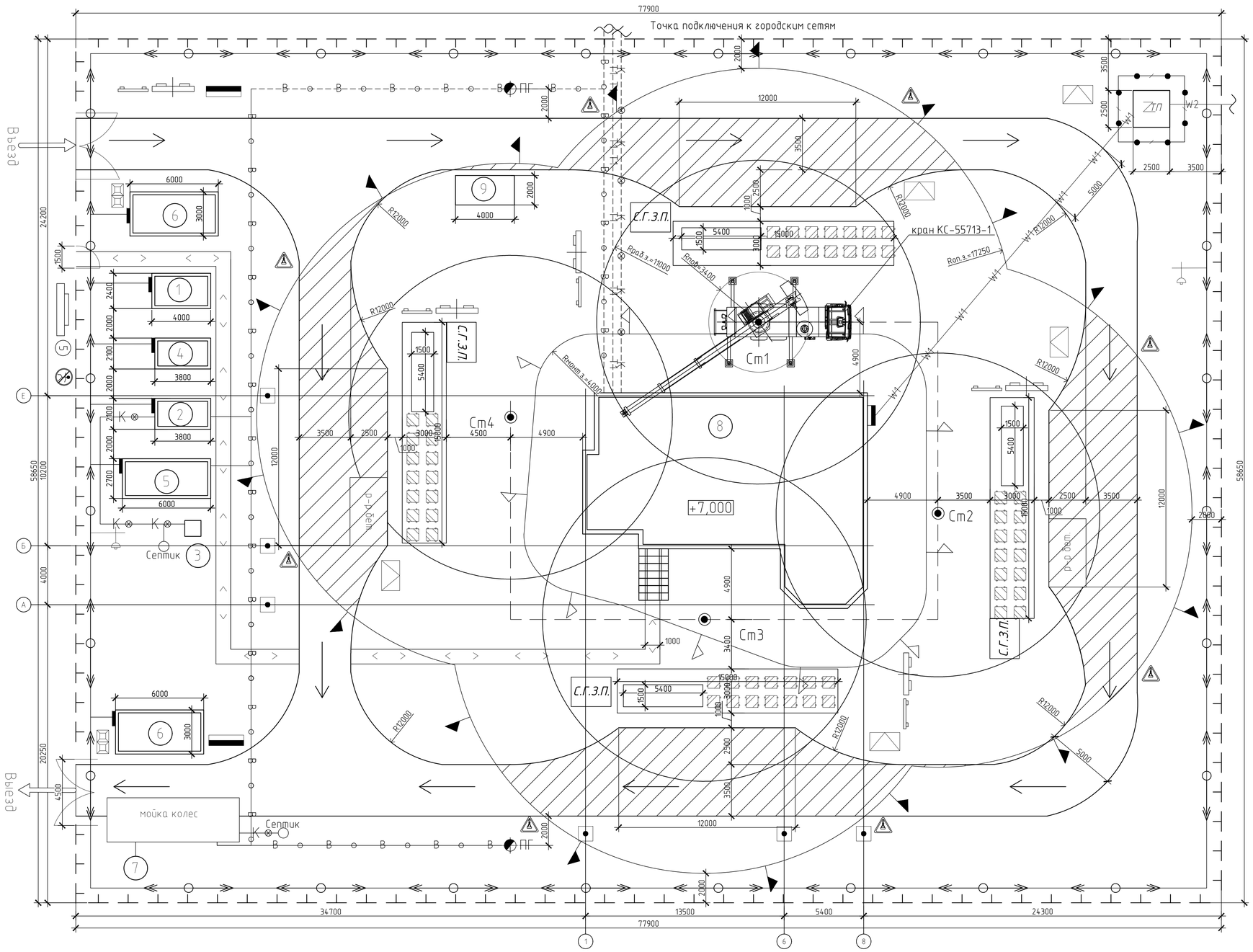
Крупные сборочные единицы хранят на закрытых складах или под навесом в условиях, исключающих их порчу, мелкие детали – на складе в упакованном виде. Опалубка фундаментов принята унифицированная разборно-переставная. До начала монтажа разборно-переставной опалубки металлические щиты с помощью прижимных скоб собирают в опалубочные панели.

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Объем работ	м3	54,22
Трудоемкость	чел-см	36,04
Выработка на одного человека в смену (по монолитной плите)	м3	1,50
Максимальное количество работающих в смену	чел.	6
Количество смен	смены	2
Продолжительность работ	дни	21

Изм.	Колич.	Лист	№ док	Подпись	Дата	БР-08.03.01.01.-2020-ТК		
						ФГАОУ ВО"Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт		
Разработал		Кирьянова Т.А.				Двухэтажный жилой дом из газобетонных блоков в ж.п. Покалюбичи в Гомельском р-не р. Беларусь	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Клиндух Н.Ю.							
Руководитель		Клиндух Н.Ю.							
Н.Контроль		Клиндух Н.Ю.				Технологическая карта на устройство фундаментов. График производства работ	кафедра СМиТС		
Зав.кафедры		Енджиевская И.Г.							

Объектный строительный генеральный план на основной период строительства



Условные обозначения

- Ворота
- Калитка
- Линия границы опасной зоны при работе крана
- Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
- Временное ограждение строительной площадки
- Временная дорога, попадающая в опасную зону
- Временная пешеходная дорожка
- Контур строящегося здания
- Место первичных средств пожаротушения
- Прожектор на опоре
- Временные сооружения, бытовые помещения
- Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Стенд с противопожарным инвентарем
- Стоянка крана
- Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
- Въезд и выезд на строительную площадку
- Трансформаторная подстанция
- Пожарный гидрант
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Геодезический знак закрепления осей
- Знак ограничения скорости движения транспорта
- Временный защитный козырек над входом в здание
- Мусороприемный бункер
- Водопровод проектируемый видимый
- Водопровод проектируемый невидимый
- Теплопровод проектируемый невидимый
- Воздушная линия электропередачи
- Кабель проектируемый подземный до 10 кВ
- Кабель существующий подземный свыше 10 кВ
- Канализация проектируемая невидимая
- Канализация проектируемая видимая
- Место разгрузки
- Щит подключения
- Место приема раствора
- Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью

Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане,мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Гардеробная	шт	1.00	2400х4000	ЛВ-157
2	Душевая, сушильня	шт	1.00	2100х3800	Э420-01
3	Туалет	шт	1.00		Туалетная кабина "Пластен-Р"
4	Столовая	шт	1.00	2100х3800	Э420-01
5	Прорабская	шт	1.00	2700х6000	420-04-09
6	КПП	шт	2.00	3000х6000	ИК33-5
7	Мойка колес	шт	1.00	3000х9000	
8	Строящееся здание жилого дома	шт	1.00	10200х18900	Строящееся
9	Закрытый склад	шт.	1.00	2000х4000	

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м²	4334,90
Площадь под постоянными сооружениями	м²	237.32
Площадь под временными сооружениями	м²	92
Площадь складов		
-открытых	м²	282
-закрытых	м²	8
Протяженность временных автодорог	км	0.16
Протяженность временных электросетей	км	0.28
Протяженность временного водопровода	км	0.05
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0.27

Данный стройгенплан разработан на период возведения надземной части индивидуального жилого дома в ж.п. Покалюбичи в Гомельском р-не р. Беларусь.
До начала производства работ должны быть выполнены следующие мероприятия:
- ограждена территория строительной площадки защитно-охранным ограждением согласно ГОСТ 23407-78;
- выполнена планировка строительной площадки с учетом отвода поверхностных вод;
- выполнено обеспечение электроэнергией строительной площадки от ТП;
- выполнено освещение строительной площадки;
- выполнена временная дорога (проезды) для автомобильного транспорта;
- размещен бытовой городок для нужд строительного персонала – обеспеченный электроэнергией, теплом, питьевой водой и связью;
- подготовлена площадка для складирования строительных материалов и конструкций;
- оборудована площадка строительства, бытовой городок и места выполнения огневых работ первичными средствами пожаротушения;
- вывешены схемы движения транспортных средств и места разгрузки;
- обозначены места проходов на рабочие места;
- закончены работы по нулевому циклу.

УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ НА СТРОЙПЛОЩАДКЕ:

1 При производстве работ соблюдать требования СНиП 12-03-2001 " Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования". СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство"
2 При въезде на строительную площадку поставить знаки ограничения скорости 5км/час, "Въезд" и схему движения транспорта. На строительной площадке опасную зону здания ограничить хорошо видным сигнальным ограждением и знаками с надписью: "Внимание опасная зона", "Вход запрещен".
3 На границе опасной зоны работы крана установить предупредительные знаки: "Стой! Проход запрещен" и сигнальное ограждение. Нахождение людей в зоне работы крана запрещается.
4 Рабочие при производстве работ должны иметь удостоверения на право производства конкретного вида работ, а также пройти инструктаж по технике безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-2015 "ССБТ. Организация работающих безопасности труда. Общие положения".
5 Лица работающие и находящиеся на строительной площадке, должны иметь каски
6 Запрещается нахождение людей под поднимаемым грузом. При подаче элементов все условные знаки подаются одним лицом - рабочим, обученным по профессии, квалификационной характеристикой которой предусмотрено выполнение работ по строповке груза, назначенным приказом. Сигнал "Стоп" подается любым работником, заметившим опасность.
7 Запрещается выбрасывать строительный мусор, отходы и другие материалы, или какие-либо предметы через окна, балконы, лоджии и с крыши.
8 Проезды, проходы, рабочие места необходимо регулярно очищать от строительного мусора, и не загромождать, а в зимнее время очищать от снега и наледи.
9 В темное время суток рабочие места должны иметь освещенность не менее 50 лкс, стройплощадка не менее 10 лкс согласно ГОСТ 12.1.046-2014.
10 Стройплощадка должна быть оборудована средствами пожаротушения .согласно правилам пожарной безопасности Российской Федерации.

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	БР-08.03.01.01.-2020-ОС			
						ФГАОУ ВО"Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт			
Разработал		Кирьянова.Т.А.				Двухэтажный жилой дом из газобетонных блоков в ж.п. Покалюбичи в Гомельском р-не р. Беларусь	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Клиндух.Н.Ю.							
Руководитель		Клиндух.Н.Ю.							
Н.Контроль		Клиндух.Н.Ю.				Объектный строительный генеральный план	кафедра СМиТС		
Зав.кафедры		Енджиевская.И.Г.							

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

Инженерно-Строительный Институт
институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ И.Г. Енджиевская
подпись инициалы, фамилия

«30» июня 2020г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

проекта
Проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Двухэтажный жилой дом из газобетонных блоков в н.п. Поколюбичи в Гомельском районе республики Беларусь
тема

Руководитель _____ Доцент каф СМиТС Н. Ю. Клиндух
подпись, дата 30.06.2020 должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ Т.А. Кирьянова
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2020