МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра Городское строительство и архитектура

Утверждаю:
Зав. кафедрой
_____*А.В. Гречишкин*
подпись, инициалы, фамилия

«____»_____20__г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ НА ТЕМУ:

7-этажный односекционный жилой дом в мкр. Терновка г. Пензы

Автор ВКР **Савинова Е.В.**
подпись, инициалы, фамилия

Обозначение **ВКР-2069059-080301-120896 -16**

Группа **СТР-43**
номер

Направление **«Строительство»**

Направленность **«Городское строительство»**

Руководитель ВКР **Викторова О.Л.**
подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

Архитектура	**к.т.н. доц. Викторова О.Л.** *ФИО., уч. степень, звание*
Конструкции	**к.т.н. доц. Пучков Ю.М.** *ФИО., уч. степень, звание*
ТСП	**к.т.н. доц. Агафонкина Н.В.** *ФИО., уч. степень, звание*
Экология и БЖД	**к.т.н. доц. Викторова О.Л.** *ФИО., уч. степень, звание*

Нормоконтроль **к.т.н. доц. Викторова О.Л.**
ФИО., уч. степень, звание

ПЕНЗА 2016 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА

Инженерно-строительный институт

Направление подготовки: 08.03.01 «Строительство»

Направленность «Городское строительство»

Кафедра «Городское строительство и архитектура»

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой
____ _____ А. В. Гречишкин
«____»_____20 _г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студенту Савиновой Елене Владимир *Группа* Стр 43
(фамилия, инициалы)

Тема 7-этажный односекционный жилой дом в мкр. Терновка г Пенза

утверждена приказом по Пензенскому ГУАС №0619/43 *от «*03*»* 12 20*15*г.

*Срок представления проекта к защите «*15*»* 06 20*16* г.

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

(место строительства, характеристика участка и др.)

Многоквартирной жилой дом возводится в жилом микрорайоне Терновка с учетом существующей жилой застройки

II. СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

1. Введение Обоснование актуальности строительства многоквартирного дома в жилом микрорайоне

2. Архитектурно-строительный раздел (включая техническую эксплуатацию зданий) Вариантность планировочного решения составление и расчет по энергетическому паспорту объекта

3. Расчётно-конструктивный раздел Расчет и конструирование местного сквера, расчет фундамента основания и фундаментов

4. Технология строительного производства (ремонтно-восстановительных работ)

Составление и расчет по строительному и календарному плану

5. Безопасность жизнедеятельности Рассмотрение вопросов по технике безопасности при выполнении СМР, охрана окружающей среды

6. НИРС, УИРС Исследование вентиляционного режима утепленной наружной стены при стационарных условиях диффузности водяного пара

III. ПЕРЕЧЕНЬ ГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

(с точным указанием обязательных чертежей)

1.Архитектурно-строительный раздел (включая техническую эксплуатацию зданий) Фасад здания, схема генплана участка застройки; планы этажей (с вариантами планов фундаментов перекрытия кровли разрез, конструктивные узлы, энергетический паспорт.

2. Расчетно-конструктивный раздел

Конструирование фундаментов

3. Технология строительного производства Календарный план, Стройгенплан на возведение наземной части здания

Руководитель работы Викторова О.Л. к.м.н, доц.

Консультанты по разделам:

№ п/п	Раздел	Объем раздела в %	Консультант (фамилия, инициалы, ученая степень)	Подпись, дата	
				Задание выдал	Дата выдачи
1	Архитектурно-строительный раздел	40	Викторова О.Л. к.т.н, доц.		25.04.16
2	Расчетно-конструктивный раздел	20	Пучков Ю.М. к.т.н, доц.		25.04.16
3	Технология строительного производства	30			25.04.16
4	Безопасность жизнедеятельности	5	Викторова О.Л. к.т.н, доц.		25.04.16
5	НИРС, УИРС	5	Викторова О.Л. к.т.н, доц.		25.04.16

Задание принял к исполнению 25.04.16

(дата, подпись)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН РАБОТЫ

№ п/п	Наименование этапов выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов работы	Примечание
1	Архитектурно-строит. раздел	с 25.04 – 14.05	
2	НИРС, БЖД	с 16.05 – 21.05	
3	Расчетно-констр. раздел	с 27.05 – 11.06	
4	Технология и организация СП	13.06 – 18.06	
5	Оформление ВКР	19.06 – 22.06	

Содержание

1.Введение 9

1.1.Общие данные места строительства 9

1.2.Обоснование актуальности строительства многоквартирного здания в жилом микрорайоне 9

1.2.1.Обзор и анализ научно–технической и патентной информации 9

1.2.2.Техническое и социально- экономическое обоснование темы выпускной квалификационной работы 10

2. Архитектурно-строительный раздел 12

2.1 Введение 12

2.2 План организации земельного участка 13

2.2.1 Обоснование размещения на участке проектируемого здания 13

2.2.3 Озеленение и благоустройство участка 13

2.2.4 Технико-экономические показатели плана организации земельного участка 14

2.3 Объемно-планировочное решение 14

2.4.Противопожарные мероприятия 16

2.5 Конструктивное решение 17

2.5.1 Конструктивная схема здания 17

2.5.2 Описание основных конструкций 17

2.6. Инженерное оборудование здания 22

2.7 Внутренняя отделка помещений здания 22

2.8.Техническая эксплуатация здания 22

2.8.1.Геометрические показатели здания 22

2.8.2.Расчет сопротивления теплопередаче и температурных перепадов наружных ограждающих конструкций 23

2.8.3.Расчет воздухопроницаемости лестничной клетки зимой 29

2.8.4.Расход тепловой энергии за отопительный период 31

2.8.5.Энергетический паспорт здания 33

3. Расчетно-конструктивный раздел 38

3.1. Исходные данные 38
3.2. Расчет и конструирование сборного железобетонного марша ЛМ 27.11.14-4 38
3.3. Расчет грунтового основания и фундаментов. 42
3.3.1.Введение 42
3.3.2. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства 42
3.3.3. Оценка конструктивных особенностей здания и сбор нагрузок на фундаменты 45
3.3.4.Проектирование фундаментов мелкого заложения 48
3.3.5.Расчет ленточного фундамента на естественном основании 49
4. Раздел технологии строительного производства 53
4.1 Введение 53
4.2.Определение объемов земляных работ 53
4.3 Спецификация железобетонных элементов здания 55
4.4.Ведомость объемов работ 56
4.5.Проект производства работ 58
4.5.1. Указания по подготовке строительной площадки и объекта 58
4.5.2.Технология и организация возведения здания 59
4.5.3. Методы и последовательность производства работ. 59
4.5.4. Ведомость подсчета объемов СМР(укрупненной номенклатуры работ) 62
4.5.5. Выбор средств подмащивания, инвентаря, монтажных приспособлений и оснастки 66
4.5.6. Выбор монтажного крана по техническим параметрам 67
4.5.7. Выбор основных машин и механизмов 72
4.5.8. Выбор транспортных средств для доставки конструкций 74
4.5.9.Подсчет затрат труда на все виды работ 74
4.5.10.Калькуляция трудовых затрат на производство бетонных работ 77
4.6. Календарное планирование 77

4.6.1. Общие положения 77
4.6.2 График движения рабочих кадров по объекту 78
4.6.3 ТЭП календарно плана 78
4.7.Строительный генеральный план. 79
4.7.1Общие положения. 79
4.7.2.Размещение и привязка монтажных механизмов 79
4.7.3.Монтажные и опасные зоны 80
4.7.4. Проектирование внутрипостроечных дорог 80
4.7.5. Расчет складских помещений и площадок 81
4.7.6. Определение потребности во временных зданиях и сооружениях. 83
4.7.7.Освещение строительной площадки. 84
4.7.8 Водоснабжение строительной площадки. 86
4.7.9 Санитарно-бытовое обслуживание работающих на строительной площадке 88
4.7.10. Технико-экономические показатели стройгенплана 90
5.Раздел безопасности строительного производства и охраны окружающей среды 91
5.1.Введение 91
5.2.Ограждение стройплощадки 92
5.3. Размещение складов, материалов и строительных конструкций 93
5.4.Движение транспортных средств на стройплощадке 94
5.5. Безопасность производства основных видов строительно-монтажных работ 94
5.6. Расчет заземляющего устройства 98
5.7. Пожарная безопасность 99
5.8. Охрана окружающей среды 101
5.8.1.Охрана почвы 101
5.8.2.Охрана атмосферного воздуха на период строительства 102
5.8.3.Охрана водного бассейна 102

5.8.4. Утилизация отходов 102

6. НИРС ”Исследование влажностного режима стены при стационарных условиях диффузии водяного пара”. 104

6.1.Введение 104

6.2.Исследование влажностного режима стены при стационарных условиях диффузии водяного пара. 104

Библиографический список 110

1.Введение

1.1.Общие данные места строительства

Расчеты и рабочие чертежи здания сделаны в соответствии с природными условиями и климатическими характеристиками г. Пенза:

Климатический район строительства II, расчетная температура наружного воздуха –27 С°,нормативный вес снегового покрова 1,8кПа (180кг/м^2),

Жилой дом запроектирован в соответствии с действующими нормами и правилами проектирования зданий, с учетом природно-климатических особенностей региона и отвечающее основным требованиям, предъявляемым к данным зданиям, в частности:

- достаточные размеры помещений;
- оптимальное соотношение длины и ширины;
- надлежащее освещение
- возможность быстрой эвакуации на случай пожара.

Проектируемое здание расположено в застраиваемом микрорайоне Первомайский г. Пенза. Рельеф площадки строительства спокойный. Грунтами на площадке являются глина. В качестве основания сооружения использован монолитный фундамент. Стены здания - кирпичные. Междуэтажное, чердачное и цокольное перекрытие из сборных железобетонных пустотных плит.

1.2.Обоснование актуальности строительства многоквартирного здания в жилом микрорайоне

1.2.1.Обзор и анализ научно–технической и патентной информации

В последние годы замечается резкий рост стоимости жилья. Это объясняется тем, что спрос на жилье превышает предложение. Например: из 100% нуждающихся в жилье только 40% может быть обеспечено им, из-за малых объемов строительства. Финансирование государственного социального жилья сведено на минимум. Из-за резкого повышения стоимости жилья, покупательская способность остается низкой. В России на каждого жителя приходиться в среднем 18м^2. Выход из сложившейся ситуации повышение объемов строительства за счет строительства жилья повышенной

комфортности частными строительными фирмами. Таким образом, решается проблема и той части населения, которая уже имеет 1-2-ух комнатные квартиры, но не удовлетворены своими жилищными условиями. Доказательством данной теории служит проведенный социологический опрос. Исследования проводились методом анкетного опроса городского населения на предприятиях и в организациях различной форм собственности и сфер деятельности. Как показали результаты исследования, большинство опрошенных семей хотело бы улучшить свои жилищные условия (88%). Из этого количества не устраивает площадь квартир (70%), планировка (47%), тип дома (30%) и район проживания (20%). Почти 25% семей предпочло бы жить в многоквартирных домах не более 5-ти этажей. При выборе жилья, как оказалось, существенным элементом потребительских предпочтений населения явился такой фактор, как материал стен, из которого построен дом. В ответах традиционно лидировал кирпич (60%).

Расхождение потребности и реальных планов семей может косвенно свидетельствовать об остроте жилищной ситуации в целом. Процент семей, неудовлетворенных своим жильем и не имеющих планов на его улучшение, составляет около 36%.По числу комнат наибольший интерес для семей представляют трехкомнатные квартиры (32%-нуждается) общей площадью от 80-100м^2.

1.2.2.Техническое и социально- экономическое обоснование темы выпускной квалификационной работы

Архитектура- это область человеческой деятельности созидающая искусственную пространственную среду в которой протекают все жизненные процессы общества и отдельных людей (труд, быт, отдых).

Она решает три задачи: функциональную (рациональная планировка помещений), конструктивную (правильное размещение лестниц, лифтов, размещение антехприборов и инженерных устройств), художественную .А также требование технической целесообразности и экономичности.

По сравнению с предложенными вариантами зданий, дом выбранный мной, лучше всего вписывается в застройку микрорайона. Заказчик проявляет

интерес к закрытому жилому комплексу: со своим двором содержащемся в образцовом порядке и с полуподземным гаражом, т.к в последнее время увеличилось количество личного автотранспорта, находящемся под наблюдением охраны.

Общеизвестно, что комфортное жилье по своим качествам значительно превосходит социальное. Мной было рассмотрено несколько вариантов комфортного жилья. Исходя их этого первый вариант является по комфортности лучше по сравнению с другими.

Также при строительстве жилья уделяется внимание к освещению помещений и их инсолированию для соблюдения «санитарно-эпидемиологического благополучия населения». Продолжительность инсоляции в жилых зданиях в соответствии с СанПиН 2.2.1/22.1.1.1076-01 должна быть обеспечена не менее чем в одной комнате 1..3 комнатных квартир. Выполнение требований норм инсоляции достигается размещением и ориентацией зданий по сторонам горизонта, а также их объемно планировочными решениями. Недостаток естественного освещения приводит к значительному зрительному утомлению, что негативно сказывается на состоянии организма. В практике при подпоре площади окон пользуются дробной зависимостью в пределах от 1/5…1/8 отношений оконных проемов к площади пола. Хотя в ряде европейских стран этот показатель значительно выше, что позволяет уменьшить площадь окон и тем самым уменьшить потери тепла через светопропускающие конструкции.

2. Архитектурно-строительная раздел

2.1 Введение

Задачей архитектуры является разработка объемно- планировочного решения будущего объекта, создание выразительного облика здания, не забывая при этом об экономической стороне. Многоэтажные жилые дома являются основным типом жилища в городах нашей страны. Такие дома позволяют рационально использовать территорию, сокращают протяженность инженерных сетей, улиц, сооружений городского транспорта. Значительное увеличение плотности жилого фонда (количество жилой площади ($м^2$), приходящейся на 1 га застраиваемой территории) при многоэтажной застройке экономически эффективно. Кроме того, их высотная композиция способствует созданию выразительного силуэта застройки. Основным элементом жилого дома является квартира.

Квартира - элемент жилища, микросреда в которой человек проводит от 40-100% своего времени, в зависимости от периода жизни и местом благоприятствующим развитию и укреплению личности. Поэтому, приступая к проектированию объемно - планировочного решения нужно учитывать требования:

– установление функционально-технологической взаимосвязи между помещениями;

– интерьеры должны отвечать современным функциональным, конструктивным, эстетическим, эргономическим и экологическим требованиям;

– помещения необходимо группировать с учетом жизненных потребностей. Выделение активной и пассивной зон жилья.

– здание должно быть долговечным.

На основании разработанного объемно-планировочного решения определяется конструктивное решение – выбираются несущие и ограждающие конструкции, перекрытия, покрытия, заполнение проемов, вид отделки и т.п. Одновременно выбираются и строительные материалы.

Конструктивное решение, в сочетании с объемно-планировочным, должно обеспечить прочность, жесткость, устойчивость будущего сооружения, а также архитектурную выразительность.

В состав помещений многоэтажного жилого дома кроме основного элемента - квартир запроектированы встроенные помещения:

В данном разделе дипломного проекта разрабатываются основные решения по объемно-планировочному решению жилого дома семиэтажного дома. А также вопросы организации генерального плана.

2.2 План организации земельного участка

2.2.1 Обоснование размещения на участке проектируемого здания

Проектируемое здание является частью микрорайона.

Микрорайон - это структурный элемент жилой застройки площадью от 10 до 60га., не расчлененный магистральными улицами и дорогами в пределах которого размещаются учреждения и предприятия повседневного обслуживания с радиусом обслуживания не более 500м.

Здание запроектировано в системе обслуживания населения в соответствии с планировкой застройки данного микрорайона, а также с учетом создания удобной транспортной связи с центром города и районами.

Данное здание расположено в жилом районе; по нормам для него требуется отведение самостоятельного участка соответствующей площади. В комплексе с основными зданиями запроектирована встроенная автостоянка на 30 автомашин. Во дворе находятся малые архитектурные формы: площадки для сушки белья, чистки и проветривания одежды и ковров, спортивная площадка, площадка для подвижных игр, площадка для отдыха взрослых**.**

В целях достижения хороших санитарно-гигиенических условий, выполнено:

-расстановка здания в зависимости от условий инсоляции;

-правильное по форме и размерам озеленение, защищающее от шума и загрязнения воздуха.

2.2.3 Озеленение и благоустройство участка

Здание расположено за красной линией, что соответствует нормам

проектирования.

На прилегающем земельном участке, свободном от застроек и асфальтирования предусмотрено озеленение. Для озеленения используются лиственные деревья, а также рядовая посадка кустарников, посадка газонной травы; предусмотрено устройство цветочных клумб. Со стороны проезжей части запроектированы насаждения растительности – шумозащитный экран.

Работы по озеленению предусматриваются согласно для II климатического района. Вокруг здания, по его периметру, предусмотрена отмостка шириной 500 мм, которая плотно прилегает к цоколю здания и имеет уклон i=0,03 (или 3%).

2.2.4 Технико-экономические показатели плана организации земельного участка

-Площадь территории участка застройки ($S_{участка}$): 8021,5 м^2

-Площадь застройки ($S_{застройки}$): 398 м^2.

-Площадь дорог, дорожек, отмостки и площадок с твердым покрытием($S_{дорог}$):: 4007,8 м^2.

-Площадь занятая клумбами, газонами, посадками деревьев и кустарников ($S_{озел.}$): 1427,3 м^2.

-Коэффициент застройки (отношение площади застройки к площади участка):

$К_з$=($S_{застройки}$/$S_{участка}$) х 100% =(398/8021,5)*100%=5%

-Коэффициент дорожных покрытий (отношение площади дорог к площади участка):

$К_д$=($S_{дорог/}$ $S_{участка}$)*100%= (4007,8/8021,5)*100%= 49,9 %

-Коэффициент озеленения (отношение площади озеленения к площади участка):

$К_о$=($S_{озеленения}$/$S_{участка}$) х 100% = (1427,3/8021,5)*100=17,8 %

2.3 Объемно-планировочное решение

По объемно - планировочной структуре – 7-ти этажный жилой дом многоквартирный секционного типа. Высота от пола до потолка- 2.5м

7-ми этажный жилой дом спроектирован прямоугольной формы в плане с

выступающими пилонами лоджий, размеры в осях 14,98м*23,185м.

Двух- и однокомнатные квартиры составляют основу планировочной структуры одноподъедного дома. Комфортность квартир достигается за счет функционального зонирования. Планировка квартир решена с учетом разделения на две зоны: гостевую – дневного пребывания (общие комнаты кухни) и зону тихого отдыха (спальные и примыкающие к этой зоне санузлы и ванные комнаты). Расположение кухни в непосредственной близости с общей комнатой гибко решает планировку квартир, и по желанию заказчика (владельца) позволяет сделать единую зону: кухня – столовая – гостиная. В квартирах предусмотрено наличие антресолей, балконов и лоджий.

На этаже располагается четыре квартиры, общее количество квартир одноподъездного дома составило 28. Дом относится к эконом классу, т.е. доступному жилью. Предназначено такое жилье для молодых семей, семей военнослужащих и пенсионеров.

Лестничная клетка запроектирована незадымляемой с поэтажными проходами через воздушную зону. Здание оборудуется лифтом, системой мусороудаления.

Над 7 этажом расположен холодный чердак

В проектируемом доме каждая квартира состоит из следующих помещений: жилые комнаты, кухня, передняя (коридор), ванная, туалет, лоджия.

По функциональной схеме в составе квартиры выделяются три зоны: входная, жилая, санитарно-бытовая.

Технико-экономические показатели объёмно-планировочного решения Таблица 2.1.

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
1.	Площадь застройки	$м^2$	496,9
2.	Общая этажность здания	эт.	7
3.	Строительный объем здания	$м^3$	8650,0
4.	Площадь жилого здания	$м^2$	2335,9
5.	Площадь квартир на этаже	$м^2$	247,3
6.	Общая площадь квартир	$м^2$	1731,0

7.	Жилая площадь квартир	$м^2$	959,7
8.	Общее количество квартир	шт.	28
	в т.ч.: однокомнатных	шт.	14
	Двухкомнатных	шт.	7
	Трехкомнатных	шт.	7

2.4.Противопожарные мероприятия

Объёмно-планировочные решения, принятые в проекте, удовлетворяют требованиям пожарной безопасности предъявляемыми главами СП 42.13330.2012, СП 112.13330.2012.

В жилом доме расположен теплый чердак высотой 1,8 м. Выход на кровлю осуществляется непосредственно через лестничную клетку. В местах перепада высот кровель запроектированы наружные пожарные металлические лестницы 1-ого типа.

В квартирах, в качестве второго эвакуационного выхода принят выход из каждой квартиры на лоджию с глухим простенком от торца лоджии до оконного проема не менее 1,2 м или металлические стремянки поэтажно соединяющие этажи и ведущие на второй этаж. Ограждение лоджий выполняется из глиняного кирпича.

Лестничная клетка запроектирована незадымляемой, с поэтажными проходами через воздушную зону. В лестнично-лифтом узле данной секции предусмотрена система механической противодымной вентиляции. Удаление дыма из коридоров жилой части здания происходит с помощью шахты дымоудаления и установленных на каждом этаже дымовых клапанов, автоматически открывающихся при пожаре. Подача наружного воздуха для противодымной защиты предусмотрена в лифтовую шахту. Двери лестнично-лифтового узла оборудованы приспособлениями для самозакрывания и уплотнением в притворах. Верхние фрамуги данных дверей заполнены армированным стеклом. Все двери лестничных клеток открываются в направлении пути эвакуации.

Все двери в мусорокамеру, электрощитовые, кладовые и машинное помещение лифтов запроектированы трудносгораемыми.

Пассажирский лифт грузоподъемностью 1000 кг выполнен в варианте

позволяющем использовать его пожарными подразделениями во время пожара.

2.5 Конструктивное решение

2.5.1 Конструктивная схема здания

В конструктивном решении здание 7-ми этажного жилого дома решено в бескаркасном варианте. Пространственная жесткость каркаса обеспечивается совместной работой несущих продольных и поперечных кирпичных стен и плит перекрытий.

-Климатический район строительства – II В.

-Расчетная температура наружного воздуха в зимний период -27 С. Нормативное ветровое давление (II район) -0,30 кПа.

-Нормативный вес снегового покрова (III район) –Гидрологические условия – обычные.

-Район не сейсмичен.

-Здание – II –го уровня ответственности, II степени огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности – СО.

-Все двери в мусорокамеру, электрощитовые, кладовые, машинное помещение лифтов и в помещениях техподвала запроектированы трудносгораемыми

2.5.2 Описание основных конструкций

Стены

В соответствии с изменениями к СниП II-3-79** в целях сокращения потерь тепла в зимний период, наружные стены приняты трехслойные. Состоят из кирпичной кладки толщиной 380 мм, слоя утеплителя «Пенополистирол» ГОСТ 15588-86 толщиной 140 мм и 2 слоев цементно-песчаного раствора . Наружный слой кладки, толщиной 380мм является поэтажно навесным и соединяется с внутренним слоем кладки гибкими связями из стеклопластика в расчете 0.5см2 на м2 поверхности стены. Для опирания навесного слоя и утеплителя применяются специальные железобетонные балки, опирающиеся на несущие стены через этаж. Между внутренней несущей стеной и слоем утеплителя укладывается слой

пароизоляции из полиэтиленовой пленки. На каждом этаже а также по периметру оконных и дверных проемов и по осям внутренних стен предусмотрены противопожарные рассечки из плит П-30 «URSA» ТУ 5763-002-00287697-97 высотой 12см.

Стены выкладываются из глиняного кирпича на цементно-песчаном растворе. Средняя толщина горизонтальных швов – 10 мм. Кирпич модульный размерами 250х120х65 мм. При устройстве оконных и дверных проёмов боковые и верхние, проемы снабжаются четвертями выступом кирпичей наружной версты на 65 мм.

Перекрытие, покрытие

В качестве перекрытий и покрытий использованы многопустотные плиты толщиной 220 мм. Плиты перекрытий укладывать на стены по слою свежеуложенного раствора М100 толщиной не более 15мм .

Плиты перекрытий крепятся между собой и стенами здания при помощи стальных анкеров. Сварка производится электродами Э-42 ГОСТ 9464 – 75. В местах опирания кирпичной кладки на плиту перекрытия пустоты в торцах плит заделывают бетоном В20 на глубину заделки. Сантехнические и вентиляционные отверстия устраиваются в монолитных участках или при незначительных размерах шириной до 150мм пробиваются вдоль плиты в пустотах. При сопряжении плит перекрытия со стеной используются стальные анкеры, которые выполняются из круглой арматурной стали диаметром d=6мм. Анкерные связи сваривать при полном сцеплении за монтажные петли с последующим антикоррозийным покрытием цементным раствором толщиной не менее 20мм. Швы между плитами перекрытий заделываются цементно-песчаным раствором М-100.

Фундаменты

В здании применены монолитные фундаменты. Кладка наружных стен осуществляется на фундаментные блоки по ГОСТ 13579-78. Фундамент - подземная конструкция, передающая нагрузку от здания на грунт. Грунты, непосредственно воспринимающие нагрузки от фундаментов, называются основаниями. Основание проектируемого здания определено инженерно-

геологическим и гидрогеологическим исследованиями грунтов места строительства. На основе этих исследований получены данные о геологическом строении грунтов.

Основанием монолитного фундамента служит утрамбованный слой песка толщиной 100 мм. Фундаментные блоки укладываются на монолитный фундамент на цементно-песчаном растворе М 100, местные заделки выполнять из бетона класса В 7,5. Обратную засыпку следует производить после устройства перекрытия над подвалом непучинистым талым грунтом с послойным трамбованием через 10 см до $\gamma_{ск}$=1600 кг/м^3. Между продольными и поперечными стенами устраивается перевязка блоков, в горизонтальных швах закладываются сварные сетки из круглых стержней диаметром 6 мм.

Для предупреждения проникания дождевых и талых вод к подземным частям здания производится планировка поверхности участка под застройку с созданием уклона 1% от здания. Вокруг всего здания вдоль наружных стен устраивается отмостка шириной 1000 мм и уклоном 0,03. Поверхности бетона и кирпичной кладки соприкасающиеся с грунтом обмазываются два раза «Гидротексом»- ВГУ 5716-001-027-17-961-93. Для подвода инженерных сетей в фундаментных стенах устраиваются отверстия.

Лестницы

Лестницы сборные из одинаковых элементов – железобетонных маршей для жилых зданий по серии 1.151.1-6 и ж.б. площадок с покрытием керамической плиткой по серии 1.152.1-8, ограждение лестниц металлическое.

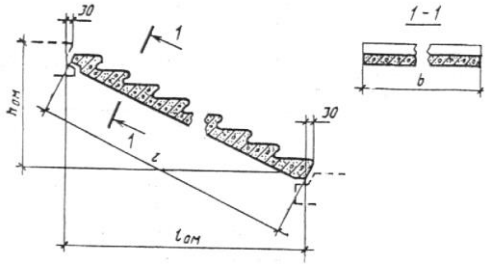


Рис.2.1. Лестничный марш

Ширина маршей приняты из условия требований пожарной безопасности (суммарная ширина лестничных маршей больше 0,6 м на 100 человек) и составляет 1,2 м. Ширина лестничных площадок применяется не менее ширины маршей: 1,79, 2,4м. Между маршами лестниц оставляется зазор 100

мм. Стены лестничных клеток и перекрытия над ними запроектированы несгораемыми. Лестничные клетки имеют естественное освещение.

Перегородки

В проектируемом здании применены:

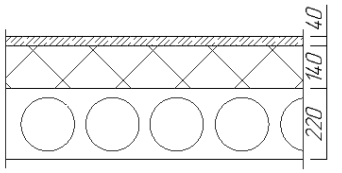
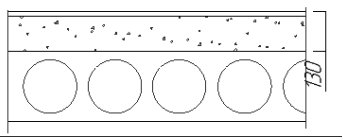
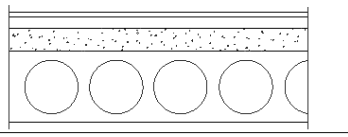
1. Межкомнатные и межквартирные перегородки из пазогребневых гипсовых плит по ГОСТ6428-83*;

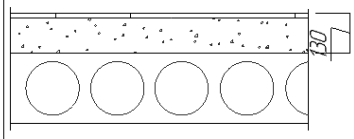
2. В с/у, душевой, комнате личной гигиены перегородки из керамического кирпича К-75/15 по ГОСТ2152-89, армированные.

Полы

Тип покрытия пола в здании назначается в зависимости от вида помещения, устройство чистых полов производить после прокладки коммуникаций . Полы в санузлах, душевых, моечной устраивать на 20 мм ниже полов основных помещений. В местах примыкания к стенам гидроизоляционный слой непрерывно продолжить на 300мм от уровня покрытия пола. Детали полов первого этажа приняты по серии 2.244-1, вып.6 «Детали полов общественных зданий», квартир- 2.144-1/88-1 «Узлы полов жилых зданий».

Экспликация полов Таблица 2. 2 .

Номер помещения	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина), мм	Площадь, м^2
Тамбуры, лифтовые холлы, общие коридоры, лестн. площадки, мусорокамеры	Серия 2.144-1/88 №62	* плитки керамические, * ц/п раствор М-200 -10мм, * рубероид подкладочный (ГОСТ 10923-82) – 1слой; * плита перекрытия – 220мм	166.1
Жилые комнаты, коридоры, кухни. (1 этаж)		*линолеум на тканевой основе *ц/п стяжка М-150 -40мм, армированная сеткой из ∅ 4 Вр1 с ячейкой 100 х 100 *рубероид подкладочный – 1слой *пенополистирол ПСБ С-40 ГОСТ 15588-86 -140мм *ц/п раствор М-75 – 20 мм *ж\б плита перекрытия – 220 мм	227.3
Санузлы (1 этаж)		*керамическая плитка *ц/п раствор М-100 – 30мм, * керамзит γ=600 кг/м -100мм, * рубероид подкладочный (ГОСТ 10923-82) – 1слой, * ж/б плита перекрытия – 220мм	20.0
Жилые комнаты, коридоры, кухни (тип. этажи)	по серии 2.144-1/88, по узлу №55 	* линолеум на тканевой подоснове, * стяжка из бетона кл. В 7.5 γ = 1200кг/м^3 – 40 мм с керамзитом γ = 600кг/м^3 – 60 мм – 80 мм; * плита перекрытия -220мм	1363.8

Санузлы (тип. этажи)	Серия 2.144-1/88 по узлу №62	* плитки керамические; * слой цементно-песчаного раствора М200 -30мм, * рубероид подкладочный (ГОСТ 10923-82) – 1слой; * плита перекрытия – 220мм	120.0
Электрощитовая		*керамическая плитка *ц/п раствор М-100 – 30мм, * керамзит γ=600 кг/м^3 -100мм, * рубероид подкладочный (ГОСТ 10923-82) – 1слой, * ж/б плита перекрытия – 220мм	-

Кровля

Состав кровли

1. Линокром ТКП гранулят серый (ТУ 5774-002-13157915-98)
2. Бикрост ТПП (ТУ 5774-042-00288739-99)
3. Грунтовка битумом МБК-Г-65
4. Цементно-песчаная стяжка
5. Керамзитовый гравий γ=600 кг/м^3
6. Пенополистирол
7. Пароизоляция – один слой рубероида (пленка полиэтиленовая)
8. Железобетонная плита покрытия

Окна, витражи, двери

Конструкция окон состоит из вставленной в проем стены коробки из поливинилхлоридных профилей с одинарным стеклом и стеклопакетом. Размеры окон назначены в соответствии с нормативными требованиями естественной освещенности, архитектурной композицией, экономией единовременных и эксплуатационных затрат. Геометрические размеры блока соответствуют ГОСТ 11214-86. Оконный блок оснащен поворотно-откидной фурнитурой что позволяет открывание в двух плоскостях. Применение двойного резинового уплотнителя обеспечивает полную герметичность. Окна поставляются в комплекте с подоконной доской из пластика и наружным сливом.

В зависимости от назначения и конструкции деревянные двери подразделяются на внутренние – глухие или остеклённые с притвором в четверть, остеклённые с качающимися полотнами; наружные – глухие или остеклённые с притвором в четверть. В проектируемом здании применяются глухие двери с притвором в четверть правые. Наружные двери с порогом;

внутренние без порога. Полотна внутренних дверей высотой 2,1 м, шириной 0,9 или 0,7 м навешиваются на три петли.

2.6. Инженерное оборудование здания

Жилой дом оборудуется водопроводом, канализацией, центральным отоплением, электроснабжением, лифтами с системой диспетчеризации, телефонной сетью, системой коллективного приема телевизионных передач, радиосетью, а также охранной и пожарной сигнализацией. В подъезде дома предусматривается домофонная сеть с установкой переговорных устройств и кодовых замков.

2.7 Внутренняя отделка помещений здания

Внутренняя отделка

1) потолки помещений штукатурят и окрашиваются водными клеевыми красками;

2)стены жилых помещений - улучшенная штукатурка с последующей окраской масляными красками в помещениях тамбуров входов, лестниц лифтовых холлах; улучшенная штукатурка и обои улучшенного качества для помещений жилых квартир; облицовка керамической плиткой на высоту 2500мм помещений санузлов и банные и рабочей стены кухонь.

2.8. Техническая эксплуатация здания

2.8.1. Геометрические показатели здания

Площадь наружных стен принимается как произведение периметра внутренней поверхности наружных стен этажа на высоту в пределах отапливаемой части здания за исключением площади заполнений. Площади покрытий и перекрытий равны площади этажа. Площадь окон определяется как сумма всех оконных и балконных заполнений. Отапливаемый объем здания определяется как произведение площади этажа на высоту отапливаемого объема здания.

Таблица 2.3.

№ п.п.	Показатель	Обозначение и размерность показателя	Фактическое значение показателя
1	Общая площадь наружных ограждающих	A_e^{sum}, м^2	2014,8

	конструкций здания в т. ч.:		
	Стен	A_w	1083,9
	Окон и балконных дверей	A_F	230,85
	Входных дверей и ворот	A_{ed}	5,46
	Чердачных перекрытий	A_o	347,3
	Покрытий (совмещенных)	A_c	347,3
	Перекрытия над подвалом	A_f	347,3
2	Площадь квартир	A_h	1791,3
3	Площадь жилых помещений	A_l	956,7
4	Отапливаемый объем	V_h, м^3	9967,51
5	Коэффициент остекленности фасада	f	0,2
6	Показатель компактности здания	k_l^{des}	0,32

$A_l^{sum} = A_w + A_F + A_{ed} + A_c + A_f = 1083,9+230,85+5,46+ 347,3+347,3=$

$= 2014,8$ м^2

$A_w = 28,4*(14,98+23,185) = 1083,9$ м^2

$A_F = 76*1,5*1,8+19*1,5*0,9 = 230,85$ м^2

$A_{ed} = 2,1*1,3*2 = 5,46$ м^2

$A_o = 14,98*23,185 = 347,3$ м^2

$A_c = 14,98*23,185 = 347,3$ м^2

$A_f = 14,98*23,185 = 347,3$ м^2

$A_h = 7(74,2+45,6+90,4+45,7) = 1791,3$ м^2

$A_l = 7(54,0+22,1+21,0+40,0) = 956,7$ м^2

$V_h = 28,7*347,3 = 9967,5$ м^3

$f = \frac{A_F}{A_W+A_F+Aed} = \frac{230,85}{1083,9+230,85+5,46} = 0,2$

$k_l^{des} = \frac{A_l^{sum}}{V_n} = \frac{2014,8}{9967,5} = 0,2$

2.8.2.Расчет сопротивления теплопередаче и температурных перепадов наружных ограждающих конструкций

Исходные данные

В качестве района застройки принят город Пенза, имеющий следующие климатические характеристики:

1. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92: $t_н = t_{хп(0,92)} = -27°C$;

2. Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха $Z_{оп} = 200сут$;

3. Средняя температура воздуха для периода со среднесуточной температурой воздуха $t_{оп} = -4,1°C$.

4. Влажностный режим помещений-нормальный(ω=50-60%, t_{int}=20ºС)

5. Зона влажности – сухая

6. Условия эксплуатации ограждающих конструкций -А

Теплотехнический расчет проводится для всех наружных ограждений (стен, покрытий, полов, окон, дверей). Расчет производится для холодного периода года с учетом района строительства, условий эксплуатации, назначения здания и санитарно-гигиенических требований, предъявляемых к ограждающим конструкциям и помещению, согласно СП 50.13330.2012 .

Теплотехнический расчет наружного ограждения стены

Ограждающая конструкция состоит из:

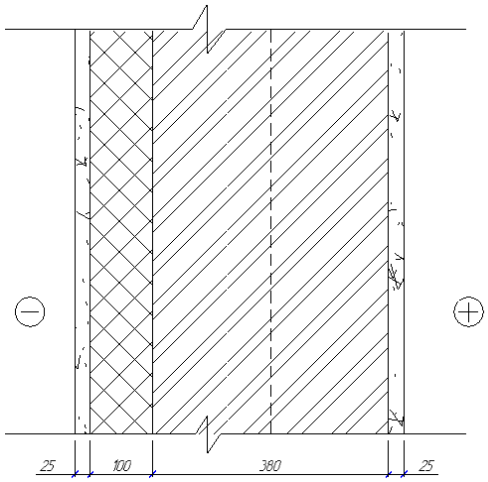


Рис 2.2 Схема конструкции стены

1.Раствор цементно-песчаный, толщина δ_1=0.025м, коэффициент теплопроводности λ_{A1}=0.76Вт/(м°С)

2.Кладка из глиняного кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на ц.-п. р-ре, толщина δ_2=0.38м, коэффициент теплопроводности λ_{A2}=0.7Вт/(м°С)

3. Пенополистирол ГОСТ 15588 (р=100кг/м.куб), толщина δ_3=0.12м, коэффициент теплопроводности λ_{A3}=0.041Вт/(м°С)

4. Раствор цементно-песчаный , толщина δ_4=0.025м, коэффициент теплопроводности λ_{A4}=0.76Вт/(м°С)

Общее фактическое сопротивление теплопередаче R_o^{ϕ} для всех слоев ограждения:

$$R_o^p = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_н} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,025}{0,76} + \frac{0,38}{0,7} + \frac{0,12}{0,041} + \frac{0,025}{0,7} + \frac{1}{23} = 3,2(м^2 \cdot °C)/Вт$$

.

Рассчитываем градусо-сутки отопительного периода:

$$ГСОП = (t_{\text{int}} - t_{ht}) \cdot Zht = (20 + 4,1) \cdot 200 = 4820°C \cdot сут$$

Величина сопротивления теплопередаче ограждения с учетом энергосбережения $R_0^{и}, (м^2 \cdot °C)/Вт$

$$R_o^{\text{н}} = \text{a} * \text{ГСОП} + \text{b} = 0,00035 * 4820 + 1,4 = 3,1^{(м^2 \cdot °C)/Вт}.$$

Таким образом, условие теплотехнического расчета выполнено, так как $R_o^p \rhd R_{o.эн}^{и}$, $3,2^{(м^2 \cdot °C)/Вт} > 3,1^{(м^2 \cdot °C)/Вт}$

Температурный перепад стены

Нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции определяется по формуле:

$\Delta t_o = \frac{n(t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_o * \alpha_{\text{int}}}$

n- коэффициент, учитывающий вид ограничивающих конструкций, для стен принимают n=1

Для наружных стен нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции Δt_n = 4℃,

$\Delta t_o = \frac{1(20-(-27))}{3,2*8.7} = 1,6$℃

$\Delta t \leq \Delta t_n$; 1,6С < 4℃

Таким образом, условие расчета температурного перепада выполнено.

Теплотехнический расчет чердачного перекрытия

Ограждающая конструкция состоит из:

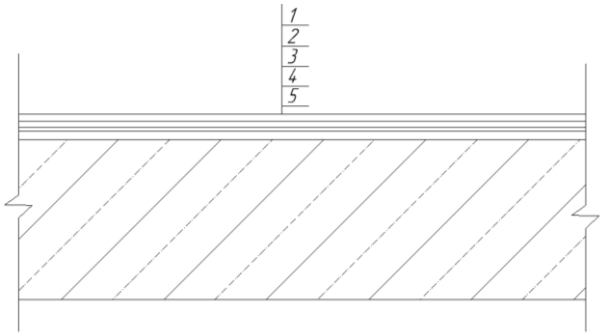


Рис. 2.3. Схема конструкции чердачного перекрытия

1. Цементно-песчаная стяжка, толщина δ_1=0.03 м, коэффициент теплопроводности λ_{A1}=0.76Вт/(м°С)

2.Керамзитовый гравий, толщина δ_2=0.05м, коэффициент теплопроводности λ_{A2}=0.17Вт/(м°С)

3. Пенополистирол ГОСТ 15588 (р=150кг/м.куб), толщина δ_3=0.2м, коэффициент теплопроводности λ_{A3}=0.052Вт/(м°С)

4.Пароизоляция-пленка полиетиленовая, толщина δ_4=0.003м, коэффициент теплопроводности λ_{A4}=0.3 Вт/(м°С)

5.Железобетонная плита перекрытия (ГОСТ 26633), толщина δ_5=0.22м, коэффициент теплопроводности λ_{A5}=1.92Вт/(м°С)

Общее фактическое сопротивление теплопередаче деревянного чердачного перекрытия:

$$R_o^p = \frac{1}{\alpha_в} + R_A + \frac{1}{\alpha_н} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,05}{0,17} + \frac{0,14}{0,052} + \frac{0,003}{0,3} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} = 4,46\ (м^2 * ℃)/Вт$$

Рассчитываем градусо-сутки отопительного периода:

$$ГСОП = (t_{int} - t_{ht}) \cdot Zht = (20 + 4,1) \cdot 200 = 4820°C \cdot сут$$

Величина сопротивления теплопередаче ограждения с учетом энергосбережения

$$R_0^н = a * ГСОП + b = 0,00045 * 4820 + 1,8 = 3,97^{(м^2 \cdot °C)/Вт}.$$

4) Сравниваем $R_o^P = 4,46(м^2 °C)/Вт$ и $R^н{}_o = 3,96(м^2 \cdot °C)/Вт$

Таким образом, условие теплотехнического расчета выполнено, так как $R_o^p > R_o^н$; 4,46 (м² ∗°C)/Вт >3,97 (м² ∗°C)/Вт

Температурный перепад чердачного перекрытия

Нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$\Delta t_o = \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{R_o * \alpha_{int}}$$

n- коэффициент, учитывающий вид ограничивающих конструкций, для чердачного перекрытия принимают n=1

Для наружных стен нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции $\Delta t_n = 3$ ℃,

$$\Delta t_o = \frac{1(20-(-27))}{4{,}46*8.7} = 1{,}2\ ℃$$

$\Delta t \leq \Delta t_n$; 1,2 ℃ < 3 ℃

Таким образом, условие расчета температурного перепада выполнено.

Теплотехнический расчет перекрытия над подпольем

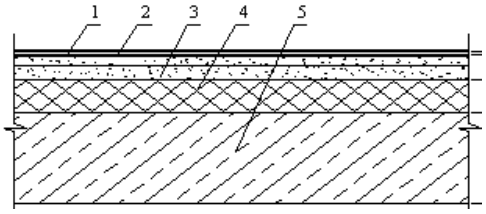


Рис.2.4. Схема конструкции перекрытия над подпольем

1.Линолеум на тканевой основе ГОСТ 7251(ρ=1800кг/м.куб), толщина δ_1=0.004м, коэффициент теплопроводности λ_{A1}=0.35Вт/(м°С)

2.Раствор цементно-песчаный, толщина δ_2=0.04м, коэффициент теплопроводности λ_{A2}=0.76Вт/(м°С)

3.Рубероид (ГОСТ 10923), толщина δ_3=0.004м, коэффициент теплопроводности λ_{A3}=0.17Вт/(м°С)

4.Пенополистирол ГОСТ 15588 (ρ=150кг/м.куб), толщина δ_4=0.16м, коэффициент теплопроводности λ_{A4}=0.052Вт/(м°С)

5.Раствор цементно-песчаный, толщина δ_4=0.02м, коэффициент теплопроводности λ_{A5}=0.76Вт/(м°С)

6.Железобетонная плита перекрытия (ГОСТ 26633), толщина δ_6=0.22м, коэффициент теплопроводности λ_{A6}=1.92Вт/(м°С)

Общее фактическое сопротивление теплопередаче R_o^p для всех слоев ограждения:

$$R_o^p = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_н} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,35} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,16}{0,052} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} = 3,5(м^2 \cdot °C)/Вт$$

Рассчитываем градусо-сутки отопительного периода:

$$ГСОП = (t_{int} - t_{ht}) \cdot Zht = (20 + 4,1) \cdot 200 = 4820 °C \cdot сут$$

Величина сопротивления теплопередаче ограждения с учетом энергосбережения $R_0^н, (м^2 \cdot °C)/Вт$

$$R_o^н = a * ГСОП + b = 0,00035 * 4820 + 1,4 = 3,1 \, (м^2 \cdot °C)/Вт.$$

4) Сравниваем $R_o^н = 3,0(м^2 °C)/Вт$ и $R_o^p = 4,92(м^2 \cdot °C)/Вт$

Таким образом, условие теплотехнического расчета выполнено, так как $R_o^p > R_o^н$; 3,5 (м² *°С)/Вт >3,1 (м² *°С)/Вт

Температурный перепад перекрытия над подпольем

Нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$\Delta t_o = \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{R_o * \alpha_{int}}$$

n- коэффициент, учитывающий вид ограничивающих конструкций, для чердачного перекрытия принимают n=1

Для наружных стен нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции Δt_n = 3 ℃,

$$\Delta t_o = \frac{1(20-(-27))}{3,5*8.7} = 1,5 ℃$$

$\Delta t \leq \Delta t_n$; 1,5 ℃ < 3 ℃

Таким образом, условие расчета температурного перепада выполнено.

Теплотехнический расчет световых проемов

Ограждающая конструкция: Двухкамерный стеклопакет из стекла: обычного с межстекольным расстоянием 12 мм. $R_o^p = 0,54 \, (м^2 \cdot °C)/Вт$

Величина сопротивления теплопередаче ограждения с учетом энергосбережения

$$R_o^н = a * ГСОП + b = 0{,}000075 * 4820 + 0{,}15 = 0{,}51^{(м^2 \cdot °C)/Вт}.$$

Таким образом, условие теплотехнического расчета не выполнено, так как $R_o^р > R_o^н$; $0{,}54^{(м^2 \cdot °C)/Вт} > 0{,}51^{(м^2 \cdot °C)/Вт}$.

Рассчитаем приведённый коэффициент теплопередачи через наружные ограждающие конструкции по формуле:

$$K_n^{tr} = \frac{\left(\frac{A_w}{R_w^r}+\frac{A_F}{R_F^r}+\frac{A_{ed}}{R_{ed}^r}+\frac{A_0}{R_0^r}+\frac{n*A_f}{R_f^r}\right)}{A_e^{sum}} = \frac{(\frac{1083,9}{3,3}+\frac{230,85}{0,51}+\frac{5,46}{0,54}+\frac{347,3}{4,46}+\frac{347,3}{3,5})}{2014,8} = 0{,}48$$

n- коэффициент, учитывающий положение наружной ограждающей конструкции к воздуху (в данном проекте не учитывается)

R_i^r- расчетное сопротивление ограждающих конструкций.

Удельный вес наружного воздуха:

$$\gamma_{ext} = \frac{3463}{(273+t_{ext})} = \frac{3463}{(273-27)} = 14.1 \text{ Н/м}^3$$

Удельный вес внутреннего воздуха:

$$\gamma_{int} = \frac{3463}{(273+t_{int})} = \frac{3463}{(273+20)} = 11{,}8 \text{ Н/м}^3$$

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам v=4,4 м/с

ΔP_F- для лестничной клетки расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха

Для окон

$\Delta P_F = 0{,}28 * H * (\gamma_{ext} - \gamma_{int}) + 0{,}03 * \gamma_{ext} * v^2$=0,28*28,4*(14,1-11,8)+0,03*14,1*4,4^2=26,5 Па

H- высота от уровня пола 1 этажа до верха вытяжной шахты.

Для дверей

$\Delta P_{ed} = 0{,}55 * H * (\gamma_{ext} - \gamma_{int}) + 0{,}03 * \gamma_{ext} * v^2$=0,55*28,4*(14,1-11,8)+0,03*14,1*4,4^2=44,1 Па

2.8.3.Расчет воздухопроницаемости лестничной клетки зимой

Для лестничной клетки нормируемое сопротивление воздухопроницаемости окон:

$$R_{int}^{reg} = \left(\frac{1}{G_n}\right) * \left(\frac{\Delta P_F}{\Delta P_o}\right)^{\left(\frac{2}{3}\right)}$$

G_n – нормируемое воздухопроницаемости для окон в жилых зданиях в деревянных переплетах (табл. 11 СП50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»)

$$G_n = 6 \frac{кг}{м^2 * ч}, \Delta P_o = 10 \text{ Па}$$

$$R_{int}^{reg} = \left(\frac{1}{6}\right) * \left(\frac{26,5}{10}\right)^{\left(\frac{2}{3}\right)} = 0,27$$

Для лестничной клетки нормируемое сопротивление воздухопроницаемости дверей:

$$R_{int}^{reg} = \left(\frac{1}{G_n}\right) * \left(\frac{\Delta P_{ed}}{\Delta P_o}\right)^{\left(\frac{2}{3}\right)}$$

$$G_n = 7 \frac{кг}{м^2 * ч}, \Delta P_o = 10 \text{ Па}$$

$$R_{int}^{reg} = \left(\frac{1}{7}\right) * \left(\frac{44,1}{10}\right)^{\left(\frac{2}{3}\right)} = 0,38$$

G_{int}-количество инфильтрации воздуха в лестничной клетке.

$$G_{int} = \left(\frac{A_F}{R_{aF}}\right) * \left(\frac{\Delta P_F}{10}\right)^{\left(\frac{2}{3}\right)} + \left(\frac{A_{ed}}{R_{a,ed}}\right) * \left(\frac{\Delta P_{ed}}{10}\right)^{\left(\frac{2}{3}\right)} = \left(\frac{230,85}{0,54}\right) * \left(\frac{26,5}{10}\right)^{\left(\frac{2}{3}\right)} +$$

$$\left(\frac{7,2}{0,54}\right) * \left(\frac{44,1}{10}\right)^{\left(\frac{2}{3}\right)} = 854,5 \text{ кг/ч}$$

β_v-коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций .

$$\beta_v = 0,915$$

ρ_a^{ht}-средняя плотность приточного воздуха, то есть за отопительный период

$$\rho_a^{ht} = \frac{353}{273+0,5(t_{ext}+t_{int})} = \frac{353}{273+0,5(20+(-27))} = 1,3 кг/м^2$$

Процесс инфильтрации

n_{inf}- число часов учета инфильтрации в течении недели =168 ч

n_v- число часов в течении недели =168 ч

к-коэффициент учета влияния встречного теплового потока светопроницаемых конструкций, для окон с 2м раздельными переплетами марки ОРС=0,8

L_v-количество приточного воздуха в здании при неограниченном притоке, для жилых зданий, предназначенных гражданам с учетом социальной нормы(с расчетной замещ. квартиры 20м^2 общей площади и менее на человека)

$L_v = 3 * A_l$ =3*956,7=2870,1 м^3/ч

n_a-средняя кратность воздухообмена здания на отопительный период расчетная по измеренному воздухообмена за счет вентиляции и инфильтрации по формуле:

$$n_a = \frac{\frac{L_v * n_v}{168} + \frac{G_{int} * k * n_{int}}{168 * \rho_a^{ht}}}{\beta_v * V_h} = \frac{\frac{2870,1*168}{168} + \frac{92,6*0,8*168}{168*1,3}}{0,915*9967,51} = 0,32 \text{ час}^{-1}$$

168- часов в неделю

2.8.4.Расход тепловой энергии за отопительный период

K_m^{int}условный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции

$$K_m^{int} = \frac{0,28*c*n_a*\beta_v*V_h*\rho_a^{ht}*k}{A_l^{sum}} = \frac{0,28*1*0,32*0,915*9967,1*1,3*0,8}{2014,8} = 0,42$$

С-удельная теплоемкость воздуха равная 1кДж/кг*ч

K_m- общий коэффициент теплопередачи здания

$K_m = K_m^{int} + K_m^{ht}$=0,42+0,48=0,9 Вт/м^{o}С

Q_n- общие теплопотери здания за отопительный период

$Q_n = 0,0864 * K_m * Dd * A_l^{sum}$ =0,0864*0,9*4820*2014,8=755 153,5 МДж

Q_{int}- бытовые теплопоступления

$$Q_{int} = 0,0864 * q_{int} * z_{оп} * A_l$$

q_{int}-величина бытовых теплопоступлений на 1 м^2 площади жилых помещений принимается для жилых зданий ,$q_{int} = 17$Вт/м^2

$Q_{int} = 0,0864 * 17 * 200 * 956,7 = 281\,040,2$ МДж

СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» табл.5 интенсивности солнечной радиации

Q_s- теплопоступления через окна от солнечной радиации в течении отопительного периода

$$Q_s = \tau_F * k_F(A_{F_1} * I_1 + A_{F_3} * I_3)$$

τ_F-коэффициент, учитывающий затемнение светового проема непрозрачности элементов заполнения окон. $\tau_F = 0{,}6$ СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение».

k_F-коэффициент, относительного проникания солнечной радиации для светопропускания заполнения окон. $k_F = 0{,}8$ для стекла оконного, листового, двойного.

A_{F_1}- суммарная площадь окон ориентированных на восток,

A_{F_1} =48*1,5*1,8=129,6 м^2

A_{F_3}- суммарная площадь окон ориентированных на восток,

A_{F_3} = 35*1,5*1,8+12*1,5*0,9=110,7 м^2

I_1-интенсивность солнечной радиации средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальную поверхность, ориентированная на восток

I_3-интенсивность солнечной радиации средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальную поверхность, ориентированная на запад

На карте определить координаты: широта 53° 12’ 0" (55° 27’ 0) северной широты ;53,2 в десятичных градусах

Суммарная солнечная радиация на вертикальную поверхность при безоблачном небе. СП 131.13330.2012

Ориентация В/З

Месяц	Кол-во дней	Интенсивность солнечной радиации
Январь	31	36.7
Февраль	28	56.2
Март	31	98
Апрель	3	129,5
Сентябрь	15	102,7
Октябрь	30	70.9
Ноябрь	31	43.9
Декабрь	31	31
	Всего: 200	Всего: 568,9

$I_3 = I_1 = 568{,}9$ Дж/м^2

$Q_s = 0,6 * 0,8 * (129,6 * 568,9 + 110,7 * 568,9)$ =65 619,2 МДж

Для удельных расчетов необходима величина β_n-коэффициент учитывающий дополнительные теплопотребления системы отопления для здания 2х секционного.

ζ- коэффициент эффективности авто реализации подачи теплоты в системах отопления (в системе без термостатов, и без авторегулировки на вводе регулирования в ЦТП) $\zeta = 0,5$

v- коэффициент, снижения теплопоступления за счет поступления тепловой инерции ограждающей конструкции. v=0,8

Зная значения составляющих теплопотерь и теплопоступлений в здание, определим Q_h^y . Расход тепловой энергии за отопительный период равен

$Q_h^y = (Q_n - (Q_{int} + Q_s) * v * \zeta) * \beta_n$ =(755153,5-

(281040,2+65619,2)*0,8*0,5)*

*1,13= 696 633,41 МДж.

Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период q_h^{des}, кДж/(м^3·°С·сут)

$q_h^{des}=10^3 Q_h^y/(V_h/ГСОП)=10^3*696633,41/(9967,51*4820)=14,5$

кДж/(м^3·°С·сут).

Для 7ми этажного жилого здания нормируемое значение согласно таблице 9 СП 50.13330.2012 равно q_h^{req} = 80 кДж/(м^3·°С·сут).

Определение класса эффективности:

$$\frac{-q_h^{reg} \mp q_h^{des}}{q_h^{reg}} * 100 = \frac{-80,0 + 14,5}{80,0} * 100 = -81,875 \rightarrow$$ класс А

2.8.5.Энергетический паспорт здания **Табл. 2.4.**

Общая информация

Дата заполнения (число, м-ц, год)	2016 год
Адрес здания	Г.Пенза
Разработчик проекта	Савинова Елена Владимировна
Адрес и телефон разработчика	Г.Пенза
Шифр проекта	ВКР-2069059-08.03.01-120896-2016

Расчетные условия

N п/п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Ед. Изм.	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{int}	°С	20
2	Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	°С	-27
3	Расчетная температура теплого чердака	t_c	°С	-
4	Расчетная температура техподполья	t_c	°С	-
5	Продолжительность отопительного периода	z_{ht}	сут	200
6	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{ht}	°С	-4,1
7	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С·сут	4820

Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания

8	Назначение	Жилое здание
9	Размещение в застройке	Отдельно-стоящее
10	Тип	7ми этажное 1 секционное
11	Конструктивное решение	С несущими продольными стенами

Геометрические и теплоэнергетические показатели

N п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
Геометрические показатели					
12	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания	A_e^{sum}, м^2	-	2014,8	-
	В том числе:				
	стен	A_w, м^2	-	1083,9	-
	окон и балконных дверей	A_F, м^2	-	230,85	-
	витражей	A_F, м^2	-	-	-
	фонарей	A_F, м^2	-	-	-
	входных дверей и ворот	A_{ed}, м^2	-	5,46	-
	покрытий (совмещенных)	A_c, м^2	-	347,3	
	чердачных перекрытий (холодного чердака)	A_c, м^2	-	347,3	-

	перекрытий теплых чердаков	A_c, м^2	-	-	-
	перекрытий над техподпольями	A_f, м^2	-	347,3	-
	перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	A_f, м^2	-	-	-
	перекрытий над проездами и под эркерами	A_f, м^2	-	-	-
	пола по грунту	A_f, м^2	-	-	-
13	Площадь квартир	A_h, м^2	-	1791,3	-
14	Полезная площадь (общественных зданий)	A_l, м^2	-	-	-
15	Площадь жилых помещений	A_l, м^2	-	956,7	-
16	Расчетная площадь (общественных зданий)	A_l, м^2	-	-	-
17	Отапливаемый объем	V_h, м^3	-	9967,51	-
18	Коэффициент остекленности фасада здания	f	-	0,2	-
19	Показатель компактности здания	k_e^{des}	-	0,32	-
Теплоэнергетические показатели					
Теплотехнические показатели					
20	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений:	R_o^r, м^2·°С/Вт			
	стен	R_w	3,1	3,3	-
	окон и балконных дверей	R_F	0,51	0,54	-
	витражей	R_F	-	-	-
	фонаре	R_F	-	-	-
	входных дверей и ворот	R_{ed}	-	-	-
	покрытий (совмещенных)	R_c	-	-	-
	чердачных перекрытий (холодных чердаков)	R_c	3,97	4,46	-
	перекрытий теплых чердаков (включая покрытие)	R_c	-	-	-
	перекрытий над техподпольями	R_f	3,5	3,1	-
	перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	R_f	-	-	-
	перекрытий над проездами и под эркерами	R_f	-	-	-

	пола по грунту	R_f	-	-	-
21	Приведенный коэффициент теплопередачи здания	K_m^{tr}, Вт/(м^2 °С)	-	0,48	-
22	Кратность воздухообмена здания за отопительный период	n_a, ч$^{-1}$	-	0,32	-
	Кратность воздухообмена здания при испытании (при 50 Па)	$n50$, ч$^{-1}$	-	-	-
23	Условный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции	K_m^{inf}, Вт/(м^2 °С)	-	0,42	-
24	Общий коэффициент теплопередачи здания	K_m, Вт/(м^2 °С)	-	0,9	-
Энергетические показатели					
25	Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	Q_h, МДж	-	755 153,5	-
26	Удельные бытовые тепловыделения в здании	q_{int}, Вт/м^2	-	17	-
27	Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период	Q_{int}, МДж	-	281 040,2	-
28	Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	Q_s, МДж	-	65 619,2	-
29	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	Q_h^y, МДж	-	696 633,41	-

Коэффициенты

N п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Фактическое значение показателя
30	Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты	ε_0^{des}	-	-
31	Расчетный коэффициент энергетической эффективности поквартирных и автономных систем теплоснабжения здания от источника теплоты	ε_{dec}	-	-
32	Коэффициент эффективности авторегулирования	ζ	-	-
33	Коэффициент учета встречного теплового потока	k	0,8	-
34	Коэффициент учета дополнительного теплопотребления	β_h		

Комплексные показатели

35	Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{des}, кДж/(м^2°С·сут)	14,5	
36	Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{req}, кДж/(м^2°С·сут)	80	
37	Класс энергетической эффективности	Класс А		
38	Соответствует ли проект здания нормативному требованию	да		
39	Дорабатывать ли проект здания	Желательна реконструкция		
Указания по повышению энергетической эффективности				
40	Рекомендуем:			
41	Паспорт заполнен			
	Организация Адрес и телефон Ответственный исполнитель	ПГУАС. каф ГСиА. СТР-43. ул.Титова,28 г.Пенза Савинова Елена Владимировна		

Ведомость требуемых ресурсов (ведомость укрупненной номенклатуры работ)

Табл.4.3.

№ п/п	Шифр и № позиции норматива	Наименование работ	Объем		Сметная стоимость		Трудоемкость		Состав звена			Потребность в мех.			Потребность в материалах				Зарплата	
			ед. изм.	кол -во	За ед	всего	на ед.	Всего	профессия	Разряд	Кол во	Наим.	На ед	Всего	Наим.	ед. изм	Требуется		ед.	Всего
					руб.	Тыс руб.	чел./д	чел./см					Маш дн	Маш/см			на ед.	всего	руб	Тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Земляный работа:																				
1	01-01-036-2	Планировка бульдозером площадки строительства (грубая)	1000м^2	0,5	29,87	0,015	0,25	0,02	Машинист	5	1	Бульдозер 108 л.с.	0,25	0,02	-	-	-	-	4,23	0,002
2	01-01-013-8	Разработка грунта II кат. экскаватором емк.ковша 0,65 и в отвал	1000м^3	0,85	4013	5,6	44,53	8,4	Машинист	6	1	Экскаватор	25,25	4,2	щебень	м^3	0,04	68	559,88	0,9
3	01-01-003-2	Тоже в отвал			2554,84		36,87		Машинист	6	1	Экскаватор	14,94		щебень	м^3	0,04		507,26	
4	01-02-063-2	Доработка грунта в котлованах и траншеях вручную	100 м^3	0,02	7721,05	0,15	574,04	1,4	Землекоп	2	2	-	221,84	0,6	-	-	-	-	3500,31	0,07
Устройство монолитных фундаментов:																				
5	06-01-001-23 204-9001 401-9021	Устройство монолитного ленточного фундамента	100 м^3	0,7	12221,3	8,5	2651,0	2,3	Бетонщик	2	2	Вибраторы Кран башенный	152,5	13,0	Бетон Арматура	м^3 т	101,5 6,6	71,5	3536,7	2,5
6	08-01-003-3 113-9051	Устройство горизонтальной изоляции по фундаментам из 2-х сл рубероида	м^2	214,4	6058,96	1299,0	20,8	543,8	Каменщик	3	1	Кран башенный	4,11		материалы гидроиз.рул онные	м^2	220	47168	167,84	36,0
7	01-02-061-2	Обратная засыпка траншей, пазух фундаментов с уплотнением грунта трамбованием вручную	100м^3	116	711,5	82,5	112,77	1595,3	Землекоп	2	1	-	-		-	-	-	-	711,5	82,5
8	11-01-002-03 401-9002	Устройство бетонной подготовки под полы тощ.до 150 мм	м^3	82	7,7 8,5	1,3	9,68	96,8	Бетонщик	3 2	1 1	вибраторы	3,68	38	бетон	м^3	1,02	83,7	30,03	2,5
Возведение коробки здания и																				
9	08-02-015-5 08-02-015-7 404-9032	Кирпичная кладка наружных и внутренних стен с теплоизоляционными плитами на сложном растворе 1 м^3=302 кирп.	м^3	2826	454,19	1283,5	12,12	4176,9	Каменщик	5 3	1 1	Кран башенный	0,8	275,7	Плиты теплоизол. Кирпич	м^2 100 0 шт.	2,71 103	879055,6	373,3	1054,9
10	07-05-001-2 440-9001 401-9021	Монтаж бетонных стеновых блоков подвала до 3 м, толщ. до 500 мм	100м^3	1,2	4096,6	4,9	608,0	729,6	Монт.констр Машинист крана	4 3 2 6	1 2 1 5	Кран башенный	8,6	10,32	Констр. Жб. Сб. Бетон	Шт м^3	100 0,7	84	793,4	2242,2
11	07-05-011-2	Монтаж сб.ж. плит перекрытия над подвалом	м^3	74,5	2874,89	214,2	398,63	896,1	Монт.констр Машинист крана	4 3 2 6	1 2 1 5	Кран башенный	92,86	843,7	Констр. Жб. Сб.	шт	100	0,41	3830,08	285,4

12	07-01-029-4 445-3110	Монтаж сборных ж/б плит перекрытий	$м^3$	54,1	41969,5	2426,1	62,135	409,9	Монтажник машинист крана	4 3 2 6	1 2 1 1	Кран башенный	7,8	51,5	Констр. Жб. Сб.	шт	100	2,87	4645,3	251,3
13	07-01-047-2 07-01-047-03 401-9021 440-9001	Монтаж сборных ж/б лестничных маршей и площадок	$м^3$	70,5	2899,96	396,9	42,9	368,8	Монтажник машинист крана	4 3 2 6	2 1 1 1	Кран башенный	8,59	73,8	Констр. Жб. Сб.	шт	100	0,28	3391,76	239,1
14	15-02-034-2	Оштукатуривание лестничных маршей и прощадок	100 $м^2$	0,7	4784,9	3,4	134,55	94,2	Облицовщик	4 3	1 1	Авт. бортовой	0,68	0,05	Штукатурка	$м^2$	103	72,1	891,2	0,7
15	07-05-035-4 440-9001	Монтаж молитных шахт лифтов и отдельных панелей	100 $м^3$	0,6	13299,5	7,9	318,9	191,4	Монтажник машинист крана	4 3 2 6	2 1 1 1	Кран башенный	8,59	0,05	Бетон	$м^3$	100	56	7900,4	4,8
16	07-05-030-2 440-9001	Установка лоджий, балконов, плит над входами	100 шт	0,56	13387,0	7,5	207,0	14,2	Монтажник машинист крана	4 3 2 6	2 1 1 1	Кран башенный	8,59	0,6	Бетон	$м^3$	100	73	6030,2	3,4
17	07-05-035-4 440-9001	Установка вентиляционных блоков	100 $м^3$	0,2	6315,4	1,3	158,3	3,9	Монтажник машинист крана	4 3 2 6	2 1 1 1	Кран башенный	8,59	0,2	Бетон	$м^3$	100	20	4331,4	0,9
18	12-01-013-03 101-0594(т) 104-9090 ($м^2$)	Укладка утеплителя	100 $м^2$	0,87	5436,74	4,7	46,37	4,9	Крановщик монтажник	4 6	1 1	Кран башенный	0,35 0,2 0,28 1,84	0,3	плиты теплоизоляционные	$м^2$ Т Т т	103 0,201 0,025 0,058	89,6	542	0,5
19	08-02-002-3	Устройств перегородок из кирпича толщ.65 мм	100 $м^2$	21,0	3682,11	77,4	174,39	446,9	каменщик	4 2	1 1	Кран башенный	4,22	10,8	кирпич	100 0 шт.	0,003 0,0174 0,00515 0,00096 0,00448	906	1480,52	31,0
20	08-04-001-3 403-9094	Устройство перегородок из гипсовых плит в 2 слоя толщиной плит 100 мм	100 $м^2$	7,6	15616,6	118,7	406,83	377,0	монтажник	3	1	Кран башенный	58,16	53,9	Гипсобетон 2*1,2м 3*1,2 м	шт	100	50	4053,74	30,8
21	10-01-027-6	Заполнение оконных проемов деревянными переплетами пл. до 3-х м	100 $м^2$	15,7	9259,59	145,4	331,06	633,8	Плотник	3	1	Авт.бортовой	9,61	18,4	полотна ля блоков дверных	$м^2$	100	1570000	3063,99	48,1
22	10-01-040-1 203-9059 101-9411	тоже дверных внутренних проемов до 2-ух м	100 $м^2$	38,5	19534,9	752,1	446,47	2096,2	Плотник	5 4 2	1 1 1	Авт.бортовой	4,47	20,9	полотна ля блоков дверных	$м^2$	85	3272500	4203,42	161,8
Устройство кровли																				
23	12-01-015-1 101-0594 101-0886	Устройство пароизоляции из 1 сл. рубероида на битумном мостике	100 $м^2$	3,24	2694,36	8,7	17,79	7,0	Кровельщик	3 2	1 1	Кран башенный	2,09	0,8	рубероид кровельный Битумная мастика	$м^2$ т	110 0,196	3300 1,47	614,2	1,9
24	12-01-013-1 101-0594 104-9090	Утепление пенополистиролом ГОСТ 15588 на битумной мастике	100 $м^2$	3,24	666,56	2,1	21,0	8,3	Кровельщик	3 2	1 1	Кран башенный	2,09	0,8	Плиты теплоизол. Битумная мастика	$м^2$ т	103 0,2	3090 1,5	228,0	0,7
25	12-01-017-01	Устройство цементной стяжки толщиной 25мм.	100 $м^2$	3,24	2190,69	7,0	29,16	11,5	Изолировщик	4 3	1 1	Кран башенный	4,3	1,7	цементный раствор	$м^2$	103	33104200	184,48	0,6

26	12-01-002-1 101-0594 104-9090	Покрытие крыши рулонными материалами (линокром ТКП , Бикрост ТПП)	100 м^2	3,24	1009,9	3,3	36,05	14,3	Кровельщик	4 3	1 1	Кран башенный	7,64	3,0	Рулон кровельный **Битумная мастика**	м^2 **т**	460 **1,26**	13800 1,5	375,960	1,2
27	12-01-004-2 101-0594 101-9123	Устройство примыканий рулонных кровель к стенам и парапетам	100 м	2,7	4407,3	11,9	47,46	15,6	Кровельщик	4 3	1 1	Кран башенный	2,09	0,7	Рулон кровельн. Битумная мастика	м^2 т	189 0,454	66150 1,5	564,96	1,6
Устройство полов																				
28	11-01-004-3 11-01-004-4 101-9120	Устройство гидроизоляции на битумной мастике	100 м^2	18,9	4785,51	90,5	56,5	130,2	Изолировщик	4 3 2	1 1 1	Авт.бортовой	11,35	26,1	Рулонный материал	м^2	116	2192400	695,52	13,2
29	11-01-027-03	Устройство полов из керамической	100 м^2	3,0	8975,8	26,9	15,35	5,6	Облицовщик плотник	4 13	1 1	Авт.бортовой	0,368	0,2	плитки керамич.	м^2	102	306000	1073,18	3,2
30	11-01-036-03	Устройство линолеумных полов (с подготовкой)	100 м^2	15,9	10192,2	162,0	18,02	34,9	Облицовщик	4 2	2 1	Авт.бортовой	0,82	1,6	Рулонный материал	м^2	1,02	16218	146,56	2330,3
31	11-01-039-1	Устройство плинтусов деревянных	100 м	17,8	88,08	1,6	7,65	16,6	Облицовщик	4 2	2 1	Авт.бортовой	2,81	6	Плинтуса деревянные типа ПЛ-2	м	101	17800	79,79	1,4
Внутренняя и внешняя отделка																				
32	15-02-015-5	Штукатурка поверхностей известковым раствором улучшеная	100м^2	16,6	2058,64	34,2	92,13	186,5	штукатур	4 3 2	2 2 1	Растворо - насосы	6,29	12,7	сетка тканая с квадратами	м^2	5,54	91964	891,2	14,8
33	15-01-016-2 101-9056	Облицовка стен керамической плиткой	100 м^2	0,8	10703,2	8,6	309,12	30,2	Облицовщик плиточник	4 3	1 1	автопогрузчики	1,32	0,2	плитки керамические	м^2	100	800	2844,22	2,3
34	15-04-001-2	Окраска водными красками внутренних помещений	100 м^2	16,6	569,95	9,5	9,72	19,7	Маляр	5	1	Авт.бортовой	0,06	0,2	краски масляные	т	0,0264	3,7	180,77	3,0
35	15-04-024-4 15-04-024-5	Тоже окон и дверей 0,2л на м^2	100 м^2	10,8	1718,14	18,6	80,4	105,9	Маляр	5	1	Авт.бортовой	0,1	0,2	краски масляные	т	0,0245	3,2	686,94	7,4
36	15-04-024-3	Тоже деревянных полов и поверхностей из дерева	100 м^2	7,7	989,01	7,6	24,03	22,6	маляр	5	1	Авт.бортовой	0,05	0,05	краски масляные	т	0,0004875	1,1	205,22	1,6
37	15-04-024-2	Побелка по штукатурке (бетону) потолков водными красками, клеевая	100 м^2	321,4	1199,16	385,4	32,62	1278,5	маляр	5	1	Авт.бортовой	0,06	2,4	краски масляные	т	0,0307	96,4	278,58	89,6
38	10-01-030-2 203-9035	Остекление окон балконных и внутренних дверей, и витрин оконным стеклом толщ. 4 мм	100 м^2	15,6	5809,62	90,6	100,63	191,4	стекольщик	5 4	1 1	Авт.бортовой	20,66	39,3	оконные блоки	м^2	100	15600	843,41	13,2
39	10-01-039-01 101-9411 203-9057	тоже внутренних дверей, витрин	100 м^2	38,5	5420,09 58,83 1643,84	274,3	117,62	552,2	стекольщик	4	1	Авт.бортовой	9,69 1,99 1,79 1,66	71,1	оконные блоки	м^2	100 0,105	3854042,5	1373,3	522,9

3. Расчетно-конструктивный раздел

3.1. Исходные данные

Место строительства – г. Пенза. Согласно СТО 36554501-015-2008 «Нагрузки и воздействия» г. Пенза относится к III снеговому району с расчётным значением снеговой нагрузки S g=180 кг/м^2=1.8кПа и ко II ветровому району с характеристическим значением ветрового давления 30кг/м^2=0.3кПа.

Несущие наружные стены имеют толщину 38 см. Толщина стен принята без учета толщин внешнего утеплителя и облицовочного материала. Внутренние несущие стены имеют толщину 38 см. Стены техподполья выполнены из сборных бетонных блоков: блоки толщиной 400, 500 и 600мм бетона класса В15. Наружные несущие стены многослойные. Конструктивно эти стены состоят из кирпича толщиной 380 мм и слоя утеплителя (пенополистирол), собственно несущей стены и отделочного внутренного слоя. Внутренние несущие стены многослойные, конструктивно состоят из собственно несущей стены и отделочных внутренних слоев.

Фундамент здания – монолитный ленточный железобетонный толщиной 300мм. Пространственная жёсткость здания обеспечивается совместной работой несущих стен и железобетонных перекрытий.

3.2. Расчет и конструирование сборного железобетонного марша ЛМ 27.11.14-4

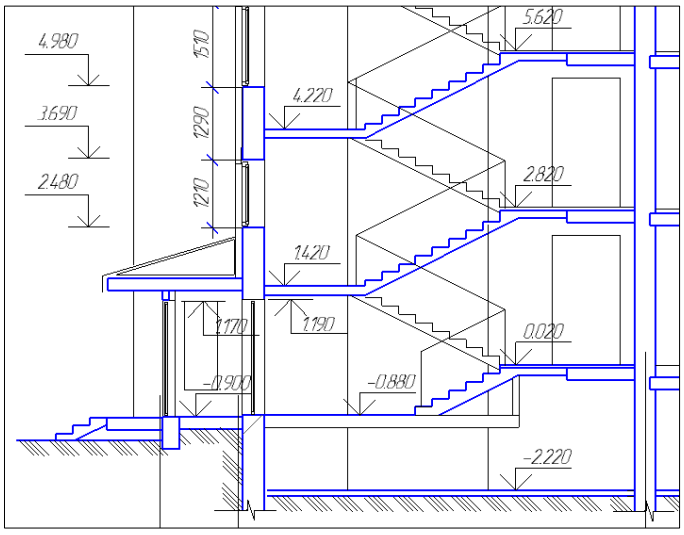


Рис.3.1.Разрез по лестничной клетке

Определение нагрузок и усилий.

Собственный вес типовых маршей по каталогу индустриальных изделий для жилищного и гражданского строительства составляет $g^n = 4{,}9$ кН/м^2 горизонтальной проекции.

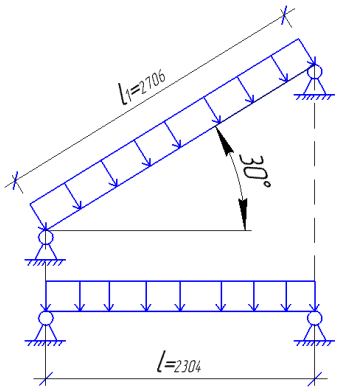


Рис.3.2. Расчетная схема лестничного марша марша

Временная нормативная нарузка для лестниц жилого дома $p^n = 3$ кН/м^2, коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1{,}2$; длительнодействующая временная нагрузка $p_{ld}^n = 1$ кН/м^2.

Расчетная нагрузка на 1 м длины марша

$$q = (g^n * \gamma_f + p^n * \gamma_f) * a = (4.9 * 1.2 + 3 * 1.2) * 1.05 = 9.95 \text{ кН/м}$$

Расчетный изгибающий момент в середине пролета марша

$$M = \frac{q*l^2}{8\ \cos\alpha} = \frac{9.95*2.3^2}{8\cos 30} = 7{,}6 \text{ кН} * \text{м}$$

Поперечная сила на опоре

$$Q = \frac{q*l}{2\ \cos\alpha} = \frac{9.95*2.3}{2*\cos 30} = 13{,}2 \text{ кН}$$

Предварительное назначение размеров сечения марша.

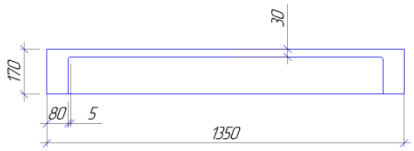


Рис. 3.3. Сечение марша

Применительно к типовым формам назначаем толщину плиты (по сечению между ступенями) $h_f' = 30$мм, высоту ребер (косоуров) h=170мм, толщину ребер $b_r = 80$мм.

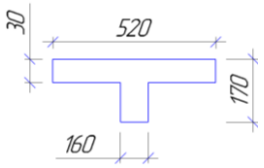


Рис.3.4. Расчетное тавровое сечение марша

Действительное сечение марша заменяем на расчетное тавровое с полкой с вжатой зоне: $b = 2b_r = 2 * 80 = 160$ мм, ширину полки b'_f при отсутствии поперечных ребер принимаем не более $b'_f = 2\left(\frac{l}{6}\right) + b = 2\left(\frac{273}{6}\right) + 16 = 107$ см или $b'_f = 12 * h'_f + b = 12 * 30 + 16 = 52$ см, принимаем за расчетное меньшее значение $b'_f = 52$ см.

Подбор площади сечения продольной арматуры.

По условию $M = R_b * \gamma_{b2} * b'_f * h'_f * (h_o - 0{,}5 * h'_f)$устанавливаем расчетный случай для таврового сечения (при x=h'_f): при $M \leq R_b * \gamma_{b2} * b'_f * h'_f * (h_o - 0{,}5 * h'_f)$ нейтральная ось проходит по полке;

7 600≤14,5*0,9*52*3*(14,5+0,5*3)=32 572,8 Н*см - Условие удовлетворяется, нейтральная ось проходит в полке; расчет арматуры выполняем по формулам для прямоугольных сечений шириной $b'_f = 52$ см.

Вычисляем:

$A_o = \frac{M_{\gamma n}}{R_b * \gamma_{b2} * b'_f * h_o^2} = \frac{760\,000}{14{,}5*0{,}9*52*14.5^2}$=0.54 , по таблице 2.12 А.П. Мандриков «Примеры расчет железобетонных конструкций» находим $\eta = 0{,}97, \xi = 0{,}06$;

$A_s = \frac{M_{\gamma n}}{\eta * h_o * R_s} = \frac{760\,000}{0{,}97*280*14{,}5}$=1,9 см^2

Принимаем 2Ø16 $A_s = 2{,}01$ см^2, при 2Ø18 $A_s = 2{,}54$ см^2. В каждом ребре устанавливаем по одному плоскому каркасу К-1

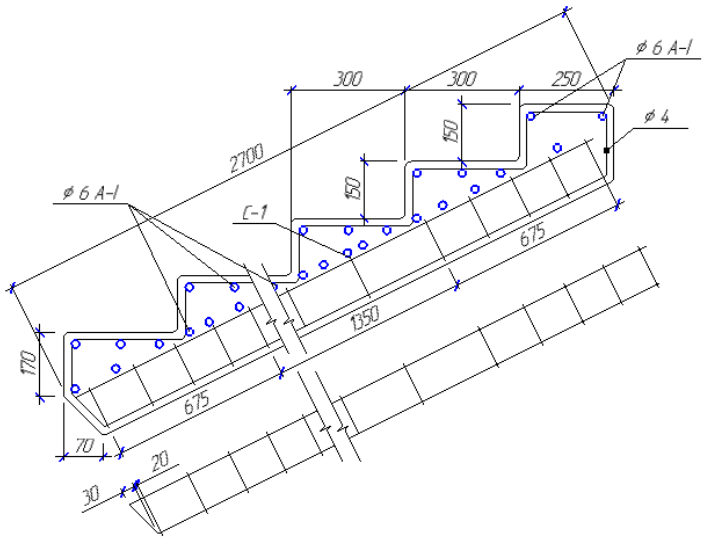


Рис3.5.Армирование лестничного марша

Расчет наклонного сечения на поперечную силу.

Поперечная сила на опоре $Q_{max} = 13.2 * 0.95 = 12,6$ кН. Вычисляем проекцию расчетного наклонного сечения на продольную ось с по формулам :

$B_b = \varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} * \gamma_{b2} * b * h_o^2$,

где $\varphi_n = 0, \varphi_f = 2\frac{0,75(3h'_f)h'_f}{b*h_o^2} = 2\frac{0,75*3*3^3}{2*8*14,5} = 0,175 < 0,5;\ (1 + \varphi_f + \varphi_n) = 1 + 0,175 = 1,175 < 1,5$

$B_b = 2 * 1,175 * 1,05 * 0,9 * 16 * 14,5^2$=7,5*$10^5$ Н/см в расчетном наклонном сечении $Q_b = Q_{sw} = Q/2$, а так как по формуле $Q_b = B_b/2$, то с= $\frac{B_b}{0,5Q} = (7,5 * 10^5)/0.5 * 12600$ =119,1 см, что больше $2 * h_o$ =29см.

Тогда $Q_b = \frac{B_b}{c} = \frac{(7,5*10^5)}{29} = 25,9 * 10^3$=25,9 кН, что больше $Q_{max} =$ 12,6 кН, следовательно, поперечная арматура по расчету не требуется.

В ¼ пролета назначаем из конструктивных соображений поперечные стержни диаметром 6 мм из стаи класса А-I, шагом s=80 мм(не более h/2=170/2=85 мм), A_{sw}=0,283 см^2, R_{sw}=175 МПа; для 2х каркасов n=2, A_{sw}=0,566 см^2, $\mu_\omega = \frac{0,566}{16} * 8 = 0,0044$; $\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2.1*10^5}{2.7*10^4}$=7.75. В средней части ребер поперечную арматуру располагаем конструктивном в шагом 200 мм.

Проверяем прочность элемента по наклонной полосе между наклонными трещинами по формуле:

$Q \leq 0.3 * \varphi_{\omega 1} * \varphi_{b1} * R_{bt} * \gamma_{b2} * b * h_o^2$,

где $\varphi_{\omega 1}$=1+5*μ_ω=1+5*7,75*0,0044=1,17;

$\varphi_{b1} = 1 - 0,01 * 14,5 * 0,9 = 0,87$

12600 Н<0,3*1,17*0,87*14,5*0,9*16*14,5=93000 Н

Условие выполняется, прочность марша по наклонному сечению обеспечена.

Плиту марша армируют сеткой из стержней диаметром 4-6 мм, расположенных шагом 100-300 мм. Плита монолитно связана со ступенями, которые армируют по конструктивным соображениям, и ее несущая способность с учетом работы ступеней вполне обеспечивается. Ступени, укладываемые на косоуры, рассчитывают как свободно опертые балки

треугольного сечения. Диаметр рабочей арматуры ступеней с учетом транспортных и монтажных воздействий назначают в зависимости от ступеней 6-10 мм, хомуты выполняют из арматуры диаметром 4-6 мм шагом 200 мм.

3.3. Расчет грунтового основания и фундаментов.

3.3.1.Введение

Площадка проектируемого строительства расположена в мкр. Терновка.

В период изысканий территория участка строительства была свободна от застройки. Общий уклон рельефа в северо-восточном направлении i= 0,03-0,04

Описываемая территории, согласно СП 131.13330.2012 относиться к подрайону II В для строительства, располагаясь в зоне умеренно-континентального климата с в меру холодной зимой и теплым (нежарким) летом.

Грунтовые воды были вскрыты на глубинах 2, 5м, что соответствует отметкам 162,5м. приурочены они к элювиальным отложениям Маастрихтского яруса верхнего мела. Водоупором служат коренные глины Маастрихтского яруса верхнего мела. Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и притока грунтовых вод со стороны водораздельного пространства. Направление движения грунтовых вод совпадает с направлением грунтовых вод.

3.3.2. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

Площадка строительства находится в г. Пенза рельеф спокойный. Инженерно-геологические условия площадки строительства выявлены бурением трех скважин.

При бурении вскрыто следующее напластование грунтов (сверху вниз):

Инженерно-геологический элемент 1- почвенно - растительный слой

Инженерно-геологический элемент 2– глина тугопластичная

Инженерно-геологический элемент 3- глина тугопластичная

Инженерно-геологический элемент 4- глина полутвердая

Инженерно-геологический элемент 5- глина полутвердая

Таблица нормативных и расчетных значений физико-механических свойств грунтов (ИГЭ-2 глина тугопластичная) Табл. 3.1

Наименование грунтов	Ед. Изм.	Предел изменений		Среднее значение	Средн. квадр отклонение	Коэф. вариации, д.е.	Кол-во определений	Расч. значение α=0,90/0,98
		От	До					
Естественная влажность	д.е.	0,30	0,47	0,41	0,05	0,12	13	
Плотность грунта	т/м^3	1,49	1,71	1,62	0,08	0,05	7	
Плотность сухого грунта	т/м^3	1,05	1,28	1,17	0,08	0,06	7	$\frac{1,58}{1,56}$
Плотность частиц грунта	т/м^3	2,68	2,69	2,68	0,01	0,002	7	
Коэффициент пористости	д.е.	1,10	1,56	1,30	0,15	0,11	7	
Степень влажности	д.е.	0,72	0,92	0,79	0,07	0,09	7	
Удельный вес	кН/м^3			15,9				
Влажность на пределе текучести	д.е.	0,45	0,66	0,6	0,06	0,10	13	$\frac{15,5}{15,3}$
Влажность на пределе раскатывания	д.е.	0,23	0,37	0,32	0,04	0,12	13	
Число пластичности	д.е.	0,22	0,31	0,28			13	
Показатель текучести	д.е.	0,22	0,39	0,32			13	
Удельное сцепление	кПа	27	37	32	0,3	0,010	6	
Угол внутреннего трения	Град.	17	19	18	0,8	0,04	6	$\frac{29}{27}$
Модуль деформации	МПа	6	13	11	0,8	0,25	6	

Таблица нормативных и расчетных значений физико-механических свойств грунтов (ИГЭ-3 глина тугопластичная) Табл.3.2.

Наименование грунтов	Един. Изм.	Предел изменений		Среднее значение	Средн. квадр отклонение	Коэф. вариации, д.е.	Кол-во определений	Расч. значение α=0,90/0,98
		От	До					
Естественная влажность	д.е.	0,44	0,51	0,48	0,02	0,05	21	
Плотность грунта	т/м^3	1,54	1,73	1,63	0,07	0,04	10	
Плотность сухого грунта	т/м^3	1,05	1,20	1,11	0,05	0,05	10	$\frac{1,61}{1,59}$
Плотность частиц грунта	т/м^3	2,68	2,69	2,68	0,01	0,002	10	
Коэффициент пористости	д.е.	1,23	1,56	1,42	0,11	0,07	10	
Степень влажности	д.е.	0,79	0,96	0,89	0,06	0,07	10	
Удельный вес	кН/м^3			16,0				
Влажность на пределе текучести	д.е.	0,62	0,75	0,68	0,03	0,05	21	$\frac{15,8}{15,6}$

Влажность на пределе раскатывания	д.е.	0,34	0,43	0,38	0,02	0,06	21	
Число пластичности	д.е.	0,28	0,33	0,30			21	
Показатель текучести	д.е.	0,26	0,43	0,33			21	
Удельное сцепление	кПа	30	35	33	0,2	0,06	11	$\frac{31}{30}$
Угол внутреннего трения	Град.	18	19	18	0,4	0,03	11	$\frac{18}{17}$
Модуль деформации	МПа	8	17	13	0,88	0,24	6	

Таблица нормативных и расчетных значений физико-механических свойств грунтов (ИГЭ-4 глина полутвердая) Табл.3.3.

Наименование грунтов	Един. Изм.	Предел изменений		Среднее значение	Средн. квадр отклонение	Коэф. вариации, д.е.	Кол-во определений	Расч. значение α=0,90/0,98
		От	До					
Естественная влажность	д.е.	0,35	0,49	0,42	0,04	0,09	21	
Плотность грунта	т/м^3	1,63	1,80	1,71	0,04	0,02	10	
Плотность сухого грунта	т/м^3	1,14	1,32	1,21	0,06	0,05	10	$\frac{1,70}{1,69}$
Плотность частиц грунта	т/м^3	2,66	2,71	2,69	0,02	0,006	10	
Коэффициент пористости	д.е.	1,03	1,34	1,23	0,11	0,09	10	
Степень влажности	д.е.	0,85	0,97	0,91	0,04	0,04	10	
Удельный вес	кН/м^3			16,4				
Влажность на пределе текучести	д.е.	0,58	0,73	0,67	0,03	0,05	21	$\frac{16,7}{16,6}$
Влажность на пределе раскатывания	д.е.	0,28	0,41	0,36	0,03	0,10	21	
Число пластичности	д.е.	0,26	0,33	0,31			21	
Показатель текучести	д.е.	0,13	0,25	0,21			21	
Удельное сцепление	кПа	28	41	38	0,4	0,10	9	$\frac{34}{32}$
Угол внутреннего трения	Град.	18	19	19	0,8	0,05	9	$\frac{19}{17}$
Модуль деформации	МПа	17	29	22	0,7	0,18	9	

Таблица нормативных и расчетных значений физико-механических свойств грунтов (ИГЭ-5 глина полутвердая) Табл.3.4.

Наименование грунтов	Един. Изм.	Предел изменений		Среднее значение	Средн. квадр отклонение	Коэф. вариации, д.е.	Кол—во определений	Расч. значение α=0,90/0,98
		От	До					
Естественная влажность	д.е.	0,37	0,44	0,40	0,02	0,05	15	
Плотность грунта	т/м^3	1,71	1,76	1,73	0,02	0,01	9	

Плотность сухого грунта	т/м^3	0,19	1,28	1,24	0,03	0,03	7	$\frac{1,72}{1,71}$
Плотность частиц грунта	т/м^3	2,69	2,72	2,71	0,01	0,004	7	
Коэффициент пористости	д.е.	1,11	1,27	1,19	0,06	0,05	7	
Степень влажности	д.е.	0,89	0,94	0,91	0,02	0,02	7	
Удельный вес	кН/м^3			16,9				
Влажность на пределе текучести	д.е.	0,64	0,71	0,67	0,02	0,03	15	$\frac{16,8}{16,7}$
Влажность на пределе раскатывания	д.е.	0,33	0,39	0,35	0,02	0,06	15	
Число пластичности	д.е.	0,30	0,34	0,32			15	
Показатель текучести	д.е.	0,12	0,21	0,16			15	
Удельное сцепление	кПа	40	46	43	0,4	0,08	7	$\frac{39}{37}$
Угол внутреннего трения	Град.	18	21	20	0,4	0,05	7	$\frac{19}{18}$
Модуль деформации	МПа	21	35	28	1,23	0,25	7	

Сводная таблица физико-химические показатели свойств грунтов Табл.3.5.

Наименование грунта	Мощность слоя,м	Абсолютная отметка подошвы элемента, м	Природная влажность, доли единицы	Плотность грунта, г/м^3	Плотность сухого грунта, г/м^3	Коэффициент пористости, доли единицы	Степень влажности, доли единицы	Предел текучести, доли единицы	Предел раскатывания, доли единицы	Число пластичности, доли единицы	Показатель текучести, доли единицы
ИГЭ-1 ПРС	0,9	164,0		1,5							
ИГЭ-2 Глина тугопластичн.	1,9	162,1	0,41	1,62	1,17	1,30	0,79	0,60	0,32	0,28	0,32
ИГЭ-3 Глина тугопластичн.	3,7	158,4	0,48	1,53	1,11	1,42	0,89	0,68	0,38	0,30	0,33
ИГЭ-4 Глина полутвердая	3,5	154,9	0,42	1,71	1,21	1,23	0,91	0,67	0,36	0,31	0,21
ИГЭ-5 Глина полутвердая	5,0	159,9	0,40	1,73	1,24	1,19	0,91	0,67	0,35	0,32	0,16

3.3.3. Оценка конструктивных особенностей здания и сбор нагрузок на фундаменты

Фундаменты рассчитываются для наиболее характерных участков здания (наружные и внутренние стены). При проектировании фундаментов здания или сооружения необходимо на плане первого этажа указать основные несущие конструкции подземной части и определить расчетные нагрузки, действующие в уровне обреза фундаментов. Расчетные величины

действующих нагрузок определяются, как произведение нормативных значений на коэффициенты надёжности по нагрузке y_f, которые должны соответствовать рассматриваемому предельному состоянию и учитывать Возможные отклонения нагрузок в неблагоприятную сторону от нормативных значений. Сбор нагрузок на сечении фундаментов определяется в общем случае статическим расчетом методами строительной механики расчетной схемы здания или сооружения. Допускается и приближенный метод грузовых площадей с учетом основного сочетания постоянных и временных нагрузок. Усилия В сечениях фундамента определяется на верхний обрез фундамента. Вес фундамента и вес грунта на его обрезах вычисляется отдельно и каждый раз уточняется при определении размеров подошвы фундамента. Для расчета основания вычисляются нормативные (для расчета оснований по деформациям) и расчетные (Зля расчета оснований по несущей способности). При определении значений расчетных нагрузок нормативные их значения умножаются на коэффициент надежности по нагрузке. у,>1, значения нормативных нагрузок и уберем по СП 20.13330.2011 "Нагрузки и Воздействия".

Составим таблицу нормативных и расчетных нагрузок приходящихся на **1** $м^2$ от конструкции покрытий и перекрытий.

. Нагрузка на покрытие Табл 3.6

Вид нагрузки	Нормативная кПа	γ	Расчетная кПа
1.Постоянная нагрузка			
1.1. Вес кровли Линокром ТКП гранулят серый (ТУ 5774-002-13157915-98) Бикрост ТПП (ТУ 5774-042-00288739-99) Грунтовка битумом МБК-Г-65 Цементно-песчаная стяжка- 30мм Керамзитовый гравий γ=600 кг/$м^3$ -50мм Пенополистирол γ=40 кг/$м^3$ ГОСТ 15588-86 -120мм Пароизоляция -1 слой рубероида (пленка	 1,07 0,046 0,03 0,075 0,54 0,3 0,05	1,3	2,73

полиэтиленов.) γ=600 кг/м^3			
1.2.Вес плиты покрытия	3	1,1	3,3
	∑ 5,1		∑ 6,03
2 Временная нагрузка			
2.1.Снег	1,29 ∑ 6,39	1,4	1,8 ∑ 7,83

Нагрузка на чердачное перекрытие Табл 3.7.

Вид нагрузки	Нормативная, кПа	γ	Расчетная кПа
1. Постоянная нагрузка			
1.1. Вес пола Цементно-песчаная стяжка -30 мм Керамзитовый гравий γ=600 кг/м^3 -50мм Пенополистирол γ=40 кг/м^3 ГОСТ 15588-86 -120мм Пароизоляция -пленка полиэтиленовая γ=600 кг/м^3	 0,54 0,3 0,05 0,01	1,1	0,99
1.2. Вес плиты перекрытия Ж/б плита перекрытия	 3	1,1	3,3
	∑ 3,9		∑ 4,29
2. Временная нагрузка			
2.1.Полезная	2	1,2	2,4
	∑ 5,9		∑ 6,69

Нагрузка на типовое перекрытие Табл 3.8.

Вид нагрузки	Нормативная, кПа	γ	Расчетная кПа
1. Постоянная нагрузка			
1.1. Вес пола Линолеум на тканевой основе Стяжка из керамзитобетона γ=1200 кг/м^3-80 мм	 0,035 0,96	1,2	1,2
1.2. Вес плиты перекрытия Ж/б плита перекрытия	 3	1,1	3,3
	∑ 3,995		∑ 4,5
2. Временная нагрузка			
2.1.Полезная	2	1,2	2,4
	∑ 5,995		∑ 6,9

Сбор нагрузки на фундамент

Вес стены 1 м^3: $H_{ст} = 26 + 2{,}22 = 28{,}22$ м

Удельный вес глиняного кирпича: $\gamma_{ст} = 18 \frac{кН}{м^3}$

Ширина стеновой панели: $t_{ст}$ =380 мм

Нормативное значение веса стены 1 м^3

$G^n_{ст} = H_{ст} * \gamma_{ст} * t_{ст}$ =28,22*18*0,38=193,0 кН,γ_f=1,2- коэф-т условия работы

Расчетное значение веса стены 1 м^3: $G^p_{ст} = G^n_{ст} * \gamma_f$=193,0*1,2=231,6 кН

Нагрузка на фундамент от покрытия и перекрытия

l=(6.39+7.25)/2=6.8 м

Нормативное значение нагрузки

$N^n_n = (N_{пок} + N_{пер.ч} + N_{пер.п} + G_{ст})*l$= (6,39+5,9+5,995+193)*6,8=1436,7кПа

Расчетное значение нагрузки

$N^p_n = (N_{пок} + N_{пер.ч} + N_{пер.п} + G_{ст})*l$=(7,83+6,69+6,9+231,6)*6,8=1720,54 кПа

3.3.4.Проектирование фундаментов мелкого заложения

Фундаменты мелкого заложения проектируются, как правило, расчетом основания по второй группе предельных состояний/(по деформациям). Расчет фундаментов и их оснований по деформациям должен производиться на основные сочетания расчетных нагрузок N_{II}, M_{II}, Q_{II} с коэффициентами надежности, равными единице.

Предварительные размеры подошвы фундамента вычисляются на основе сравнения среднего давления под подошвой фундамента и расчетного сопротивления грунта основания:

P < R.

где P –давление под подошвой фундамента, aR -расчетное сопротивление грунта основания, контактирующего с подошвой фундамента.

Затем определяется величина расчетной осадки, которая сопоставляется с предельно допустимой, для данного типа здания или сооружения.

$S<S_u$

где S-расчетная величина осадки,

S_u - предельно допускаемая осадка определяемая по приложению .

В том случае, если P<R, то осадку фундамента необходимо определять с использованием расчетной схемы линейно-деформируемого полупространства.

Рис.3.5. Инженерно- геологический разрез

3.3.5.Расчет ленточного фундамента на естественном основании

Рассчитаем фундамент на естественном основании под наружную стену жилого дома. Максимальная нагрузка по обрезу фундамента, N_{II} =1720,54 кН/м Основанием служит второй слой – глина тугопластичная мощностью – 1,9 м

Стены - несущие кирпичные. Принимаем непрерывный (ленточный) фундамент из монолитных подушек и бетонных блоков.

При наличии подвала глубина заложения фундамента определяется высотой подвала. Глубина заложения фундамента -расстояние от дневной поверхности грунта до поверхности фундамента. Минимальное заглубление

подошвы со стороны подвала 0,3м от отметки пола подвала в подвальном помещении устройство пола обязательно.

Нормативную глубину сезонного промерзания грунта следует определять на основе теплотехнических расчетов .Для районов, где глубина промерзания не превышает 2,3 м, ее нормативное значение допускается определять по формуле

$$d_{fn} = d_o\sqrt{M_t}=0.23 * \sqrt{(9{,}8 + 9{,}7 + 3{,}7 + 2{,}0 + 7{,}3)} = 1.31\text{м};$$

Расчетную глубину сезонного промерзания грунта d_f м, определяем по формуле:

$$d_f = k_n * d_{fn} * d_f = \ 0{,}4 * \ 1{,}31 = \ 0{,}52 \text{ м},$$

Где k_n- коэффициент, учитывающий Влияние теплового режима здания,

d_{fn} - нормативная глубина промерзания.

Учитывая конструктивные особенности здания, назначаем отметку подошвы фундамента исходя из конструктивных требовании, равной -3,12 м.

Определяем ширину фундамента для стеновой панели:

Определим ширину подошвы фундамента из условия, чтобы среднее давление под его подошвой Р не превышало расчетного сопротивления грунта основания R. Назначаем в первом приближении ширину подошвы фундамента b=1 м. Определяем расчетное сопротивление грунта основания на :

$$R = \frac{\gamma_{c1} * \gamma_{c2}}{k}\left[M_y * k_z * b * \gamma_{II} + M_q * d_1 * \gamma'_{II} + \left(M_q - 1\right) * d_b * \gamma_{II} + M_c * C_{II}\right]$$

где y_{c1}, y_{c2}- коэффициенты условий работы

к=1, если прочностные характеристики грунта (φ и с) определены непосредственными испытаниями,

M_y, M_q, M_c - коэффициенты, принимаемые по табл. 4

K_z - коэффициент, принимаемый равным: при b<10 м →Kz = 1

b - ширина подошвы фундамента, м;

y_{II} - усреднённое расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды Н/м3,

γ'_{II} - то же, залегающих выше подошвы,

C_{II}- расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа;

d_1 - глубина заложения фундаментов бес подвальных сооружений от уровня планировки или приведённая глубина заложения наружных и Внутренних фундаментов от пола подвала, определяемая по формуле

$$d_1 = h_s + h_{cf} * \frac{\gamma_{cf}}{\gamma_{II}^{'}} = 0.5 + 0.2\frac{20}{16,46} = 0.74м$$

При γ_{cf}=25кН/м^3 –удельный вес материала пола подвала

h_s-толщина слоя грунта от подошвы до низа пола подвала

h_{cf}-толщина пола подвала

Находим коэффициенты, входящие в формулу: при b=1

$$\gamma_{II} = \frac{\sum y_i * h_i}{\sum h_i} = \frac{\gamma_2 * t_H + \gamma_3 * d_3 + \gamma_4 * d_4}{t_H + d_3 + d_4} = \frac{15,9*0,6+16,0*3,7+16,4*3,5+16,9*5}{0,6+3,7+3,5+5} = 16,46$$

$$\gamma_{II}^{'} = \frac{\sum y_i * h_i}{\sum h_i} = \frac{\gamma_2 * t_в + \gamma_1 * d_1}{t_в + d_1} = \frac{1,3*15,9+0,9*15,0}{1,3+0,9} = 15,53$$

$d_в$= 2,3м

$$R = \frac{1,2*1,1}{1}[0,43 * 1 * 1 * 16,46 + 2,73 * 0,74 * 15,53 + (5,31 - 1) * 2,3 * 15,53 + 5,31 * 32] = 478,26кПа$$

Определяем ширину фундамента b:

$$b = \frac{N_{CT}^{II}}{(R - \gamma_o * d)} = \frac{1720,54}{(478,26 - 20*3)} = 2,4 \text{ м}$$

Определяем P:

$$P = \frac{(N_{CT}^{II} + \gamma_o * d * b)}{b} = \frac{(1720,54+20*3*2,4)}{2,4} = 479,6кПа$$

Пересчитываем R при ширине фундамента b=2,4 м

$$R = \frac{1,2*1,1}{1}[0,43 * 1 * 2,4 * 16,46 + 2,73 * 0,74 * 15,53 + (5,31 - 1) * 2,3 * 15,53 + 5,31 * 32] = 491,4кПа$$

P<R

$\Delta = \frac{R-P}{R} * 100\% = \frac{491,4-479,6}{491,4} * 100\% = 2,4$ % при допустимой $\Delta = \pm 5\%$

Определение осадки фундамента стеновой панели

Расчет оснований по деформациям(осадка) производят, исходя из $S \leq S_u$

где S-величина деформации основания и сооружения, определяемая расчетом

S_u-предельное значение совместной деформации основания и сооружения

Расчетную осадку определяют методом послойного суммирования осадок отдельных слоев в пределах сжимаемой толщи основания.

$$S = \beta \sum \frac{\delta_{zp_i} * h_i}{E_i}$$

где h_i-толщина расчетного слоя грунта $h_i = 0,4b$,b=2,4 м

E_i-модуль деформации грунта

$\delta_{z_{p_i}}$- напряжение от внешней нагрузки в рассматриваемой точке

$\delta_{z_{p_i}} = \alpha_i * \delta_{z_{p_o}}$

где $\delta_{z_{p_o}}$- напряжение от внешней нагрузки в уровне подошвы фундамента

$\delta_{z_{p_o}} = P - \delta_{g_o} = 479{,}6 - 46{,}6 = 433$кПа

где δ_{g_o}- напряжение от собственного веса грунта в уровне подошвы фундамента

$\delta_{g_o} = d * \gamma'_{II} = 3 * 15{,}53 = 46{,}6$кПа

Чтобы определить осадку необходимо построить расчетную схему фундамента с ИГУ

Табл. 11

№ п/п	z,м	$\delta_{z_{g_i}}$, кПа	ξ=2z/b	η=l/b	α	δ_{z_p},кПа	δ_{z_p},кПа	E_i,кПа
0	0	46,6	0	≥10	1	433	-	11
1	0,6	55,9	0,5	≥10	0,953	422,2	427,6	13
2	2,04	78,3	1,7	≥10	0,619	261,3	344,5	13

Расчет ведется до достижения сжимаемой толщи. Сжимаемой толщей считается глубина z, при которой $\delta_{z_{p_i}} \leq 0{,}2\delta_{g_i}$, при $E_i > 7$ мПа

$S = \beta \sum \frac{\delta_{zp_i} * h_i}{E_i} = 0{,}8 \left(\frac{427{,}6*0{,}6+344{,}5*2{,}04}{13*10^3} \right) = 0{,}059$ м=5,9см

$S \leq S_u$;

$5{,}9 \leq 10$

4. Раздел технологии строительного производства

4.1 Введение

Строительство каждого здания, объекта и сооружения допускается осуществлять только на основе предварительно разработанных решений по организации строительства с учетом технологии производства строительных и монтажных работ. Организация строительного производства обеспечивает целенаправленность всех организационных, технических и технологических решений для достижения конечного результата – ввода в действие объекта строительства в установленные сроки, с требуемым качеством работ и минимальными материальными и трудовыми затратами.

В данном разделе определяются основные методы производства строительно-монтажных работ, расход материально-технических ресурсов, разрабатывается календарный график производства работ по строительству 7-этажного жилого дома по улице Терновского**,** строительный генеральный план объекта.

Место строительства – г. Пенза. Климатический подрайон строительства – 3.Рельеф - спокойный. Связь с внешними путями сообщения обеспечена постоянно действующими автомобильными дорогами. Источники снабжения водой и энергетическими ресурсами – городские сети. Снабжение материалами и конструкциями осуществляется автомобильным транспортом силами строительной организации.

4.2.Определение объемов земляных работ

Для принятия технических решений по выбору способа производства вида работ, подбору комплекта землеройных машин, разработке очередности и организации производства работ, определению их стоимости и продолжительности необходимо определить объём земляных работ.

Комплекс основных операций, при производстве земляных работ в процессе возведения жилого дома, включает следующие виды работ:

– срез плодородного слоя почвы (ориентировочно равен 10 см);

– разработка выемки с последующим размещением грунта на территории

строительной площадки или вывозом за ее пределы;

– обратная засыпка пазух фундамента с послойным уплотнением.

Исходя из объемно-планировочного решения проектируемого здания и конструктивного решения его подземной части (монолитный фундамент), проектом предусмотрена разработка котлована глубиной 3,2 м. Котлован выполняется сложной конфигурации в плане.

Разрабатываемый грунт составляют: Глина коричневато-зеленовато-серая, тугопластичная, с редким включением древесины, известковая (до отм. 162,1) и Глина зеленовато0серая, желтовато-серая, тугопластичная, полутвердая, ожелезненная, известковистая, комковатая и трещиноватая (до отм. 158,4). За отметку 0.000 принят пол первого этажа что соответствует абсолютной отметке 164,8.

- отношение заложения откосов к их высоте 1 : 1;
- коэффициент первоначального разрыхления $к_р = 1,2$;
- коэффициент остаточного разрыхления $к_{ост} = 1,025$.

Расчетный уровень подземных вод принят на отметке 162,35. Подземные воды обладают слабой углекислотной, общекислотной и сульфатной агрессивностью по отношению к бетону нормальной проницаемости.

Котлован разрабатывается до отметки 161,6.

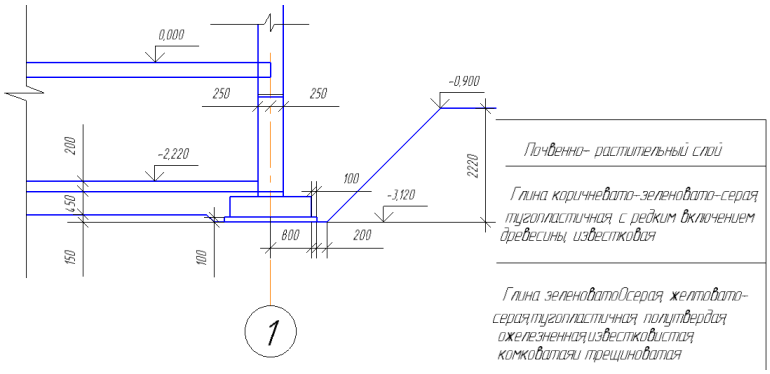


Рис. 4.1 Устройство котлована и траншей под фундаменты

Принятые размеры котлована понизу в уровне заложения фундаментов

$$B = x + 2 * \left(\frac{a_1}{2} + 0,1 + 0,2\right) = 14,98 + 2 * (0,8 + 0,1 + 0,2) = 17,2м,$$

$$L = z + 2 * (\frac{a_2}{2} + 0,1 + 0,2) = 23,185 + 2 * (0,7 + 0,1 + 0,2) = 25,3м$$

Объем котлована будет составлять:

$$V_к = H * B * L = 2.22 * 17,2 * 25.3 = 966,0\ м^3$$

Объем грунта, разрабатываемого вручную, принимаем 1,75%от общего объёма земляных работ 966*0,0175=17 м^3

Объем обратной засыпки принимаем 12% от объём котлована 835,12 м^3

Работы по устройству фундаментов

Необходимо подсчитать следующие объемы:

Монтаж бетонных стеновых блоков

Д= h-0,1-0,4-0,3= 3,12-0,8=2,32 м

Объем стен

$V_{стен} = [(x + z) * 2 * 0,5 + z * 0,6] * Д = [(14,98 + 23,185) * 2 * 0,5 + 23,185 * 0,6] * 2,32 = 120,8$ м^3

Бетонная подготовка слоем 10 см под гидроизоляцию пола подвала, м^3:

$F_{пола} = [x - 0,55](z - 0,5) = [14,98 - 0,55](23,185 - 0,5) = 327,4$ м^2

$V_{подгот} = F_{пола} * 0,1 = 327,4 * 0,1 = 32,8$ м^3

Пригрузочный бетон слоем 15 см по гидроизоляции, м^3

$$V_{пригр} = F_{пола} * 0,15 = 327,4 * 0,15 = 49,1 \text{ м}^3$$

Оклеечная горизонтальная гидроизоляция подвала в 2 слоя бризоля, м^2:

$F_{гор.из} = (x + 0,5)(z + 0,5) = (14,98 + 0,5)(23,185 + 0,5) = 366,6$ м^2

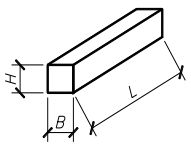
Оклеечная горизонтальная гидроизоляция стен подвала на отметке -1,35 в 2 слоя рубероида, м^3:

$F_{стен} = (x + y + z) * 2 * 0,55 = (14,98 + 23,185) * 2 * 0,55 = 42,0$ м^3

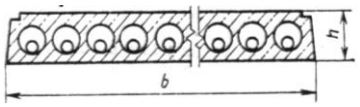
Монтаж плит (шириной 1,5 м) перекрытия над подвалом. Высота плит 22 см.

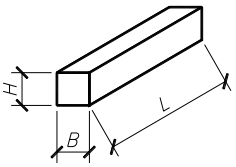
Объем плит высотой 0,22 м, [14,98-0,3]*0,22*23,185=74,5 м^3

4.3 Спецификация железобетонных элементов здания Табл. 4.1.

Наименование	Кол-во	Вес в т			Эскизные размеры
		Одного элемента	Всех элементов		
1. Блоки бетонные для стен ФБС(LxBxH)			т	м^3	
- ФБС 24.6.6 - ФБС 12.6.6 - ФБС 9.6.6	80 101 16	1,3 0,64 0,47	104 64,6 7,52		
2. Панели перекрытия ж.б. многопустотные ПК (LxB)			т	м^3	

ПК 72.15-8АтV	4	3,400	13,6	5,9	
ПК 72.12-8АтV	5	2,570	12,9	5,6	
ПК 63.15-8АтV	10	2,950	29,5	12,7	
ПК 63.12-8АтV	11	2,200	24,2	10,4	
ПК 63.10-8АтV	1	1,850	1,85	0,8	
ПК 48.10-8АтVт	1	1,400	1,4	0,6	
ПК 45.15-8АтVт	4	1,400	5,6	2,4	
ПК 45.12- 8АтVт	1	1,400	1,4	0,6	
ПК 42.12-8АтVт	8	1,525	12,2	5,3	
ПК 36.15-8АтVт	2	1,745	2,9	1,3	
ПК 36.12-8АтVт	12	1,320	12,9	6,8	
ПК 36.10-8АтV	2	1,100	2,2	0,9	
Перемычки сборные ж.б.			т	$м^3$	
2ПБ10-1п	125	0,043	5375		
2ПБ13-1п	285	0,054	15390		
2ПБ16-2п	278	0,065	18070		
2ПБ19-3п	374	0,081	30294		
2ПБ22-3п	176	0,092	16192		
3ПБ13-37п	40	0,085	3400		
3Пб16-37п	214	0,102	21828		
5ПБ25-37п	262	0,330	86460		
3ПБ18-37п	17	0,120	2040		
5ПБ30-27п	8	0,410	3280		
3ПБ34-4п	5	0,222	1110		
Сборные ж.б. марши для жилых зданий и площадки			т	$м^3$	
1ЛМ 27.11.14-4	14	1,33	3,9	18,62	56
2ЛП 22.11.-4-к	14	1,035	1,0	14,5	14,5





4.4 Ведомость объемов работ

Табл. 4.2.

№ п/п	Шифр и № позиции норматива	Наименование работ	Объем кол-во	Сметная ст-ть	Трудоем-кость
				Тыс руб.	чел./см
1	2	3	5	7	9
1	01-01-036-2	Планировка бульдозером площадки строительства (грубая)	0,5	0,015	0,02
2	01-01-013-8	Разработка грунта II кат. экскаватором емк.ковша 0,65 и в отвал	0,85	5,6	8,4
3	01-01-003-2	Тоже в отвал			
4	01-02-063-2	Доработка грунта в котлованах и траншеях вручную	0,02	0,15	1,4
5	06-01-001-23 204-9001 401-9021	Устройство монолитного ленточного фундамента	0,7	8,5	226,3
6	08-01-003-3 113-9051	Устройство горизонтальной изоляции по фундаментам из 2-х сл рубероида	214,4	1299,0	543,8
7	01-02-061-2	Обратная засыпка траншей, пазух фундаментов с уплотнением грунта трамбованием вручную	116	82,5	1595,3

8	11-01-002-03 401-9002	Устройство бетонной подготовки под полы тощ.до 150 мм	82	1,3	96,8
9	08-02-015-5 08-02-015-7 404-9032	Кирпичная кладка наружных и внутренних стен с теплоизоляционными плитами на сложном растворе 1 $м^3$=302 кирп.	2826	1283,5	4176,9
10	07-05-001-2 440-9001 401-9021	Монтаж бетонных стеновых блоков подвала до 3 м, толщ. до 500 мм	1,2	4,9	729,6
11	07-05-011-2	Монтаж сб.ж. плит перекрытия над подвалом	74,5	214,2	896,1
12	07-01-029-4 445-3110	Монтаж сборных ж/б плит перекрытий	54,1	2426,1	409,9
13	07-01-047-2 07-01-047-03 401-9021 440-9001	Монтаж сборных ж/б лестничных маршей и площадок	70,5	396,9	368,8
14	15-02-034-2	Оштукатуривание лестничных маршей и прощадок	0,7	3,4	94,2
15	07-05-035-4 440-9001	Монтаж молитных шахт лифтов и отдельных панелей	0,6	7,9	191,4
16	07-05-030-2 440-9001	Установка лоджий, балконов, плит над входами	0,56	7,5	14,2
17	07-05-035-4 440-9001	Установка вентиляционных блоков	0,2	1,3	3,9
18	12-01-013-03 101-0594(т) 104-9090 ($м^2$)	Укладка утеплителя	0,87	4,7	4,9
19	08-02-002-3	Устройств перегородок из кирпича толщ.65 мм	21,0	77,4	446,9
20	08-04-001-3 403-9094	Устройство перегородок из гипсовых плит в 2 слоя толщиной плит 100 мм	7,6	118,7	377,0
21	10-01-027-6	Заполнение оконных проемов деревянными переплетами пл. до 3-х м	15,7	145,4	633,8
22	10-01-040-1 203-9059 101-9411	тоже дверных внутренних проемов до 2-ух м	38,5	752,1	2096,2
23	12-01-015-1 101-0594 101-0886	Устройство пароизоляции из 1 сл. рубероида на битумном мостике	3,24	8,7	7,0
24	12-01-013-1 101-0594 104-9090	Утепление пенополистиролом ГОСТ 15588 на битумной мастике	3,24	2,1	8,3
25	12-01-017-01	Устройство цементной стяжки толщиной 25мм.	3,24	7,0	11,5
26	12-01-002-1 101-0594 104-9090	Покрытие крыши рулонными материалами (линокром ТКП , Бикрост ТПП)	3,24	3,3	14,3
27	12-01-004-2 101-0594 101-9123	Устройство примыаний рулонных кровель к стенам и парапетам	2,7	11,9	15,6
28	11-01-004-3 11-01-004-4 101-9120	Устройство гидроизоляции на битумной мастике	18,9	90,5	130,2

29	11-01-027-03	Устройство полов из керамической	3,0	26,9	5,6
30	11-01-036-03	Устройство линолеумных полов (с подготовкой)	15,9	162,0	34,9
31	11-01-039-1	Устройство плинтусов деревянных	17,8	1,6	16,6
32	15-02-015-5	Штукатурка поверхностей известковым раствором улучшеная	16,6	34,2	186,5
33	15-01-016-2 101-9056	Облицовка стен керамической плиткой	0,8	8,6	30,2
34	15-04-001-2	Окраска водными красками внутренних помещений	16,6	9,5	19,7
35	15-04-024-4 15-04-024-5	Тоже окон и дверей 0,2л на $м^2$	10,8	18,6	105,9
36	15-04-024-3	Тоже деревянных полов и поверхностей из дерева	7,7	7,6	22,6
37	15-04-024-2	Побелка по штукатурке (бетону) потолков водными красками, клеевая	321,4	385,4	1278,5
38	10-01-030-2 203-9035	Остекление окон балконных и внутренних дверей, и витрин оконным стеклом толщ. 4 мм	15,6	90,6	191,4
39	10-01-039-01 101-9411 203-9057	тоже внутренних дверей, витрин	38,5	274,3	552,2

4.5. Проект производства работ

4.5.1. Указания по подготовке строительной площадки и объекта

Внутриплощадочные подготовительные работы должны предусматривать сдачу-приемку геодезической разбивочной основы для строительства и геодезические разбивочные работы для прокладки инженерных сетей, дорог и возведения зданий и сооружений, освобождение строительной площадки для производства строительно-монтажных работ (расчистка территории, снос строений и др.), планировку территории, искусственное понижение (в необходимых случаях) уровня грунтовых вод, перекладку существующих и прокладку новых инженерных сетей, устройство постоянных и временных дорог, инвентарных временных ограждений строительной площадки с организацией в необходимых случаях контроль - пропускного режима, размещение мобильных (инвентарных) зданий и сооружений производственного, складского, вспомогательного, бытового и общественного назначения, устройство складских площадок и помещений для материалов, конструкций и оборудования, организацию связи для оперативно-диспетчерского управления производством работ, обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и

средствами сигнализации. В подготовительный период должны быть также возведены постоянные здания и сооружения, используемые для нужд строительства, или приспособлены для этих целей существующие.

4.5.2.Технология и организация возведения здания

Семи этажный жилой дом с монолитными перекрытиями имеет в плане размеры 14,98 х 23,185 м, высота этажа – 2,8м. Фундаменты приняты в проекте монолитные. Покрытие, как и перекрытия, сборные железобетонные, наружные стены кирпичные самонесущие. Утепление наружное пенополистирольными плитами с дальнейшей облицовкой из глиняных обыкновенных кирпичей. Выбор методов монтажа конструкций произведен с учетом конструктивных особенностей и размеров здания.

4.5.3. Методы и последовательность производства работ.

Технологические решения по монтажу строительных конструкций соответствуют требования СП 73.13330.2012, СП 48.13330.2011,
СП 49.13330.2012, СП 28.13330.2012.

В состав земляных работ входят:

а) срезка и транспортировка растительного слоя грунта;

б) срезка и подсыпка грунта при вертикальной планировке территорий;

в) рытье котлована под фундаменты здания с отвозкой излишнего грунта.

Сборка пространственных каркасов монолитных фундаментов производится на сборочной площадке. Сначала устанавливают две вертикальные сетки, которые закрепляют временными растяжками.

Для создания защитного слоя бетона устанавливают фиксаторы, изготовленные из пластмассы и оставляют их в бетоне.

До начала монтажа разборно-переставной опалубки металлические щиты с помощью прижимных скоб собирают в опалубочные панели.

Монтаж стальных опалубочных форм выполняет также звено из двух плотников 4 и 3 разрядов.

Укладка бетона в фундаменты производится в несколько этапов. Перерыв менее 40 минут, но не более двух часов.

После укладки бетонной смеси в опалубку необходимо создать благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона. Горизонтальные поверхности забетонированного фундамента укрывают влажной мешковиной, брезентом, опилками, песком (регулярно смачиваемыми), листовыми, рулонными материалами или покрывают защитными пленками на срок, зависящий от климатических условий, в соответствии с указаниями строительной лаборатории.

После достижения бетоном необходимой прочности опалубку демонтируют.

После монтажа фундаментов всего здания или отдельных участков с помощью нивелира проверяют отметки поверхности всего фундамента. В результате проверки составляют исполнительную схему монтажа фундаментов. Эту схему прикладывают к акту приемки фундаментов.

Затем приступают к монтажу фундаментных блоков стен подвала.

При возведении каменных стен требуется установить порядовки и натянуть причалки, которые призваны обеспечить горизонтальность кладки, конечно, в рамках одной захватки. Причалка представляет собой плетеный шнур толщиной 2-3 миллиметра, который устанавливается для кладки внешней версты по инвентарным порядовкам. На местах, где устанавливаются порядовки, выкладывают так называемые маяки высотой не менее шести рядов кладки. Чтобы причалки, натянутые по порядовкам, не провисали, через каждые пять метров на раствор укладывается маячный кирпич, а сверху причалку прижимают кирпичом, который просто ставят на маячный кирпич, без использования раствора.

Раствор расстилается при помощи ковша-лопатки, образуя грядку необходимой ширины и высотой три сантиметра. Кладку выполняют за три стадии. Сначала кирпич кладется на раствор чуть поодаль от предыдущего, затем кирпич направляется по раствору, образуя вертикальные швы, а уже потом кирпич вдавливается в устанавливаемое место и мастерком удаляется лишний раствор.

Монтаж кирпичной кладки производиться с колес, в 2 смены.

Подача строительных материалов для монтажа сборных перемычек над оконными и дверными проемами, кладочного раствора осуществляется башенным краном на рабочие места каменщиков. Укладка сборных железобетонных перемычек монтируется при помощи башенного крана и отдельных арматурных стержней вручную по ходу каменной кладки.

Лестничные марши и площадки монтируют по мере возведения стен здания. Лестничный марш стропуют четырехветвенным стропом с двумя укороченными ветвями, которые придают поднимаемому элементу наклон немного больше проектного. При установке лестничного марша его сначала опирают на нижнюю площадку, а затем на верхнюю.

Перед установкой марша монтажники устраивают на опорных местах лестничных площадок постель из раствора, набрасывая и разравнивая его кельмами. При установке маршей один монтажник находится на нижней площадке, другой - на вышележащем перекрытии или на подмостях рядом с лестничной клеткой. Принимая марш, монтажник направляет его в лестничную клетку, двигаясь одновременно к верхней площадке. На высоте 30-40 см от места посадки марша оба монтажника прижимают его к стенке, дают машинисту крана сигнал и устанавливают на место сначала нижний конец марша, затем верхний. Неточности установки исправляют ломиками, после чего отцепляют строп, замоноличивают стыки между маршем и площадками цементным раствором и устанавливают инвентарные ограждения.

Положение установленной конструкции проверяют по вертикали и в плане. Для выверки положения лестничных площадок в плане применяют деревянный шаблон, копирующий профиль опорной части лестничного марша.

Готовая конструкция окон и дверей доставляется на место назначения в защитной упаковке.

Монтаж элементов окна производится на чистовой кирпич. Раму пластикового окна с присоединенным подставочным (подоконным) профилем вставляется в проем. Перемещая раму пластикового ПВХ окна по

горизонтали, зазор делается одинаковый с обеих боков. По уровню и с помощью технологических клиньев выставляется рама окна в вертикальной плоскости. Наносится на раму окна отметки под сверление отверстий под дюбель в местах закладных деревянных пробок. Вынуть раму из проема и по меткам просверливаются отверстия под дюбеля. Между рамой окна и четвертью делается зазор 3-7 мм, который в дальнейшем запенивается и закрывается снаружи. Рама выставляется в проеме. Проверяется уровнем горизонтальное положение и закрепление ее клиньями. По имеющимся отверстиям в раме насверливаются отверстия в стене под дюбеля. Затем вставляются дюбеля и затягиваются. С противоположной шуруповерту стороны раму подпирают с помощью деревянного клина. Запенивают по периметру шов между рамой пластикового окна и стеной. Подоконник устанавливается на пену. В месте контакта с рамой пластикового окна перед установкой наносится полоска силикона. Затем подоконник заводят под раму окна ПВХ по уровню и прижимают клиньями снизу к раме, а при необходимости распирают сверху. Вставить стеклопакет в глухую часть окна, навесить створки пластикового окна. Двери из ПВХ монтируются аналогично.

4.5.4. Ведомость подсчета объемов СМР(укрупненной номенклатуры работ)

Ведомость приведена в таблице 4.3.

4.5.5. Выбор средств подмащивания, инвентаря, монтажных приспособлений и оснастки

С целью организации рабочих мест при установке и закрепления элементов в проектное положение необходимо выбрать средства подмащивания (леса, подмости, лестницы, монтажные площадки).

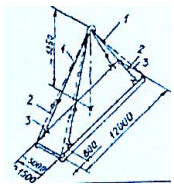
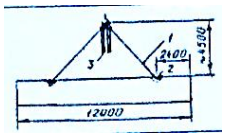
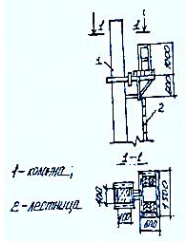
Для строповки, временных закреплений и вывери монтируемых элементов необходимо выбирать грузозахватные и монтажные приспособления с учетом их массы и геометрических, а так же необходимый инвентарь и инструменты для выполнения монтажных процессов.

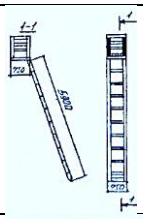
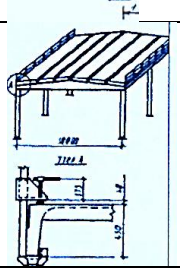
Для подъема, перемещения и опускания конструкций используется такелажное оборудование. Оно включает: стропы, траверсы, захваты.

Временное закрепление и выверка монтируемых элементов производится с помощью монтажных приспособлений. К ним относиться клинья, клиновые вкладыши, фиксаторы и кондукторы, расчалки, подкосы и распорки.

Выбранные элементы представлены в табл 4.4.

Ведомость монтажных приспособлений и инструментов Табл.4.4.

№ п/п	Наименование приспособления	Эскиз	Кол-во	Грузоподъем-ность, т	Масса приспособ-ления, т	Расчетная высота строповки, мм	Назначение
1	Строп четырехветвевой в комплекте: 1-строп 4СК-10/4000 (для плит с утопленными петлями).		2	5	0,096	4700	Монтаж плит покрытий серий ПК-01-106 и 1.465-7, длиной 6 м и массой до 5 т, а также плит по ГОСТ 22701.III-77.
2	Строп двухветвевой 2СТ-10/400 в комплекте: 1-строп СКК18/4000; 2-пружинный замок Пр8; 3-канат для расстроповки		4	6	0,094	3800	Монтаж стеновых панелей серии 1.432-5, длиной 6 м и массой до 6 т.
3	Навесная площадка с подвеской лестницей, ПК Главстальконструкций, 229		2	-	0,12	-	Обеспечение рабочего места на высоте

4	Приставная лестница с площадкой, ПК ПК Главстальконструкций, 220		4	-	0,11	-	Обеспечение рабочего места на высоте
5	Временное ограждение, ВНИПИ Простальконструкция, 29800-20		24 м				Обеспечение безопасности работ на покрытии
6	Вибратор, ИВ-116		2				Уплотнение бетонной смеси
7	Ломик монтажный, ГОСТ 1405-83		4				
8	Рулетка измерительная, РС-5		2				
9	Лопата, ГОСТ 19596-80		2				
10	Отвес, ГОСТ 7948-80		2				
11	Уровень строительный, ГОСТ 9416-83		2				
12	Трансформатор ТСД-500		2				Сварочные работы при монтаже
13	Нивелир с треногой Н-4		1				Установка конструкций в проектное положение
14	Теодолит с треногой ТБ-1		1				Установка конструкций в проектное положение
15	Предохранительный пояс		5				Для обеспечения безопасности труда
16	Болгарка		1				Для зачистки закладных деталей
17	Сварочный аппарат		1				Сварочные работы

4.5.6. Выбор монтажного крана по техническим параметрам

При строительстве здания проектом предусмотрено использование башенного крана. Выбор крана производится по техническим параметрам, которые обеспечивают возможность монтажа конструкции, обладающей наибольшей массой и требующей наиболее критического сочетания высоты подъема и вылета стрелы крана.

Расчет требуемых технических параметров монтажного крана осуществляется из расчета монтажа плиты покрытия, наиболее удаленной от оси движения крана.

Выбор монтажного крана осуществляется по следующим техническим параметрам: грузоподъемности $Q_{кр}^{тр}$ (масса элемента с учетом массы грузоподъемного приспособления), высоте подъёма крюка $H_{кр}^{тр}$, вылету крюка $L_{кр}^{тр}$, длине стрелы $l_{кр}^{тр}$. Требуемую высоту подъема крюка при установке конструкций в проектное положение определяют по формуле:

$$H_{кр}^{тр} = h_о + h_з + h_э + h_с ,$$

где $h_о$- высота опоры монтируемого элемента от уровня стоянки крана, м;

$h_з$- запас по высоте между опорой и низом монтируемого элемента (0,5-2 м), принимаемый из условия безопасного производства работ, м;

$h_э$- высота монтируемого элемента, м;

$h_с$ - расчетная высота грузозахватного приспособления от верха монтируемого элемента до центра крюка крана, м.

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

$$H_{стр}^{тр} = H_{кр}^{тр} + h_п \text{ , либо } H_{стр}^{тр} = h_о + h_з + h_э + h_с + h_п ,$$

где $h_п$ - высота полиспаста в стянутом состоянии (1,5 – 2,5м).

Требуемый вылет крюка и длина стрелы могут быть определены расчетным путем.

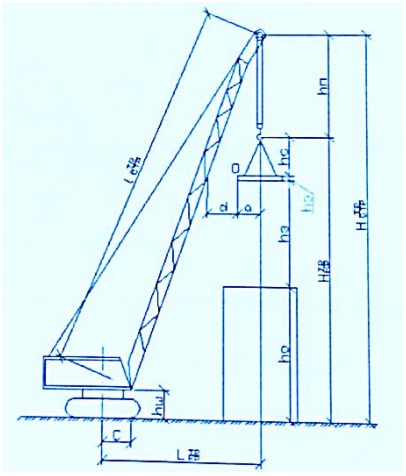


Рис.4.2. Технические параметры выбора башенного крана

Требуемый вылет крюка крана, оснащенного монтажной стрелой, определяют по формуле:

$$L_{кр}^{тр} = \frac{(a+d!)(H_{стр}^{тр} - h_ш)}{h_п + h_с} + c$$

Где а – расстояние от центра строповки поднимаемого элемента до точки O_1 ближе всего расположенной к стреле крана, м;

d - расстояние от стрелы крана до точки O_1, включая зазор между элементом и стрелой (принимается не менее 0,5 м), м;

$h_ш$ - высота шарнира пяты стрелы от уровня стоянки крана (принимается 1,0-2,0м);

с- расстояние от оси вращения крана до оси шарнира пяты стрелы (принимается 1,0-2,0 м).

Требуемую грузоподъемность определяют по формуле:

$$Q_{кр}^{тр} = P_k^n + P_o^n$$

где P_k^n- масса монтируемого конструктивного элемента,

P_o^n-масса установленной на нем оснастки, т.

Требуемую длину стрелы крана определяют по формуле:

$$l_{кр}^{тр} = \sqrt{(L_{кр}^{тр} - c)^2 + (H_{стр}^{тр} - h_ш)^2}$$

По рассчитанным требуемым характеристикам необходимо подобрать марку крана, параметры которого были равны рассчитанным характеристикам или превосходили их.

1. <u>Определение технических характеристик крана для плит покрытия:</u>

Требуемую высоту подъема крюка при установке конструкций в проектное положение:

$$H_{кр}^{тр} = h_o + h_з + h_э + h_c = 26{,}0+1+0{,}3+5{,}1=32{,}4 \text{ м}$$

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_{стр}^{тр} = H_{кр}^{тр} + h_n = 32{,}4+1{,}5=33{,}9 \text{ м}$$

Требуемый вылет крюка крана, оснащенного монтажной стрелой:

$$L_{кр}^{тр} = \frac{(a+d!)(H_{стр}^{тр}-h_ш)}{h_n+h_c} + c = \frac{(3{,}6+0{,}5!)(33{,}9-1{,}5)}{1{,}5+5,} + 1 = 24{,}3 \text{ м}$$

Требуемую грузоподъемность:

P_k^n- максимальная масса монтируемого конструктивного элемента, т

$$Q_{кр}^{тр} = P_k^n + P_o^n = 3{,}4+0{,}096=3{,}5 \text{ т}$$

Требуемую длину стрелы крана:

$$l_{кр}^{тр} = \sqrt{(L_{кр}^{тр} - c)^2 + (H_{стр}^{тр} - h_ш)^2} = \sqrt{(24{,}3 - 1)^2 + (32{,}4 - 1{,}5)^2} = 38{,}7 \text{ м}$$

2. Определение технических характеристик крана для стеновых панелей:

Требуемую высоту подъема крюка при установке конструкций в проектное положение:

$$H_{кр}^{тр} = h_о + h_з + h_э + h_с = 26{,}0+1+6+4{,}5=37{,}5 \text{ м}$$

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_{стр}^{тр} = H_{кр}^{тр} + h_п = 37{,}5+1{,}5=39 \text{ м}$$

Требуемый вылет крюка крана, оснащенного монтажной стрелой:

$$L_{кр}^{тр} = \frac{(a+d!)(H_{стр}^{тр} - h_ш)}{h_п + h_с} + c = \frac{(3+0{,}5!)(39-1{,}5)}{1{,}5+4{,}5} + 1 = 25{,}3 \text{ м}$$

Требуемую грузоподъемность:

P_k^n- максимальная масса монтируемого конструктивного элемента, т

$$Q_{кр}^{тр} = P_k^n + P_о^n = 3{,}4+0{,}094=3{,}5 \text{ т}$$

Требуемую длину стрелы крана:

$$l_{кр}^{тр} = \sqrt{(L_{кр}^{тр} - c)^2 + (H_{стр}^{тр} - h_ш)^2} = \sqrt{(25{,}3 - 1)^2 + (39 - 1{,}5)^2} = 44{,}7 \text{ м}$$

К выбору монтажного крана Табл. 4.5.

Наименование объекта	$H_{кр}^{тр}$	$L_{кр}^{тр}$	$Q_{кр}^{тр}$	$l_{кр}^{тр}$
Плита покрытия	33,9	24,3	3,5	38,7
Стеновая панель	39	25,3	3,5	44,7

Башенный кран КБ-403 — общие сведения

Краны КБ-403 башенные собираются на заводах строительной специализированной техники разных городов РФ и всего СНГ: Нязепетровском краностроительном, Московском «ПО Строймаш», «Карачаровском механическом, Подольском заводе «Стройтехника», механическом опытно-экспериментальном заводе Ташкента и др. Заводская сборка предполагает поставку к месту рабочего расположения крана готовой

ходовой части и комплекта остальных элементов башенного крана, монтаж и установка которых происходит уже на строительной площадке в такой последовательности:

- Монтируются и нивелируются подкрановые рельсовые пути.
- С помощью автокрана со средней грузоподъемностью устанавливается ходовая часть.
- Башня приводится в вертикальное положение.
- На опорные шарниры навешивается стрела.
- Происходит выдвижение башни и настройка всех узлов с помощью своих механизмов башенного типа.

Технические характеристики

Для установки крана используются рельсы типа Р43 либо Р50.

Он выдерживает ветровую нагрузку от I до IV степени и температурный диапазон от -40 до +40 0С.

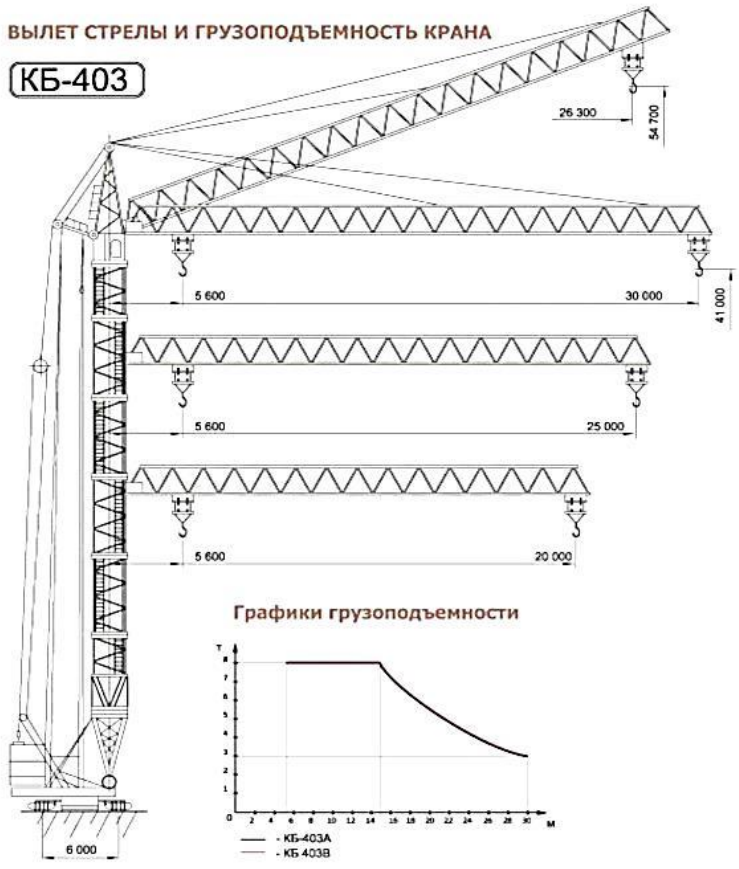


Рис.4.3.Технические характеристики бащенного крана КБ-403

Остальные качественные и количественные технические характеристики КБ-403 представлены в таблице 4.6.

Технические характеристики КБ-403 Табл. 4.6.

Параметры	Ед. изм.	Величина
Общая масса конструкции	т	76,6-80,5
Масса противовеса	т	30
Грузоподъемность максимальная (при мин. выстреле стрелы)	т	8
Грузоподъемность при макс. вылете стрелы	т	3
Наибольшая высота подъема	м	54,7
Максимальный вылет стрелы	м	30
Грузовой момент (максимальный)	т*м	120
Вылет стрелы (минимальный/максимальный)	м	5,6/30

4.5.7.Выбор основных машин и механизмов

Механизация строительных, монтажных и специальных строительных работ при возведении объекта должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений.

1. Доставка бетонной смеси:

Автобетоносмеситель СБ-130 на базе КамАЗ-5412 Технические характеристики:

вместимость смесительного барабана по готовому замесу – 8м3;

скорость груженой машины – 25км/ч, порожней – 30км/ч;

габариты: 11200 х 2500 х 3650мм.

Количество: 5шт.

2. Подача бетонной смеси в конструкцию:

Автобетононасос повышенной производительности АБН 75/21 на базе шасси КамАЗ-53215.

Технические характеристики:

1) Производительность (максимальная) техническая на выходе из бетонораспределителя – 75 м3/ч

2) Максимальная высота подачи бетонной смеси бетонораспределительной стрелой от уровня земли 21м

3) Подвижность перекачиваемой бетонной смеси (осадка конуса) 6…12 см

4) Высота загрузки 1450 мм

5) Угол поворота бетонораспр-й стрелы в горизонтальной плоскости 355º

6) Объем загрузочной воронки 0.6 м3

7) Габаритные размеры, мм: 10000 х 2500 х 3800

Количество: 1шт.

3. Уплотнение бетонной смеси

Глубинный вибратор ИВ-113.

Технические характеристики:

1) Производительность 3…6 м3/ч, принята 5 м3/ч.

2) Радиус действия 0.2 м.

3) Длина рабочей части 360 мм.

4) Диаметр наконечника 38 мм. Количество: 3шт. (+1запасной).

4. Питание оборудования.

Понижающий трансформатор ТМОА-50 предназначен для питания вибраторов и прочего электрооборудования.

Технические характеристики:

1) Мощность 50кВ·А

2) Масса 473кг

3) Габариты, мм: 6155 х 2500 х 3110

Количество: 1шт.

5. Доставка опалубки, арматуры и других материалов.

Тягач: КамАЗ-54115-010-15.

Технические характеристики:

1) Максимальная скорость движения 80 км/ч

2) Габариты, мм: 6155 х 2500 х 3110

Прицеп: НЕФАЗ 9334 – 010

Технические характеристики:

1) Габариты, мм: 10350 х 2500 х 2040

2) Грузоподъемность 20 т

6. Подача материалов в котлован.

Гусеничный кран РДК 25.

Технические характеристики:

1) Максимальная грузоподъемность – 22 тонн

2) Максимальный вылет стрелы – 16 м

Габариты базы, мм: 3225х4800

4.5.8. Выбор транспортных средств для доставки конструкций

Выбор типов, марок и производительности строительных машин, оборудования производятся одновременно с выбором методов производства работ по методикам.

Количество строительных машин, механизмов и оборудования определяется в соответствии с количеством маш. смен, сроком строительства объекта и уточняется при разработке календарного плана производства работ.

Выбранные для транспортировки конструкций транспортные средства представлены в табл18.

Ведомость потребности в автотранспорте. Табл.4.7.

Наименование и марка элемента	Наименование и тип транспорта	Грузопдъемность, т	Кол-во перевоз. элементов на один рейс	Кол-во единиц автотранспорта
1	2	3	4	5
Плиты покрытия	Универсальный полуприцеп ЦП:ПЛ1212 (УВЛ1212)	1,2	1	1
Стеновые панели	Полуприцеп-панелевоз ЦП:ПП2912(УПП 1212)	0,71-1,43	7-2	1

4.5.9.Подсчет затрат труда на все виды работ

Все виды производимых работ относятся к I группе.

Опалубочные работы.

Установка опалубки (ГЭСН 06-01-012)

толщина плиты $t_П$ = 0,3 м

1) Норма времени

$Н_{вр}$ = 0,4 чел-ч. на 1м^2

2) Площадь опалубливаемой поверхности

3) $S = t_П * L_{ПЛ}$=285,9 м^2

Трудоемкость

$$T = \frac{H_{вр}*S}{8} = \frac{0.4*285.9}{8} = 14.2 \text{ чел/см}$$

4)Продолжительность в сменах

Состав звена (n): плотник второго разряда 1

плотник четвертого разряда 1

$$N_{см} = \frac{T}{n} = \frac{14.2}{2}$$=6 смен

Разборка опалубки (06-01-012)

1) Норма времени

$H_{вр}$ = 0,21 чел-ч. на 1 м^2

2) Площадь распалубливаемой поверхности

S = 214 м^2

3) Трудоемкость

$$T = \frac{H_{вр}*S}{8} = \frac{0.21*285,9}{8} = 7,5 \text{ чел/см}$$

4) Продолжительность в сменах

Состав звена (n): плотник второго разряда 1

плотник третьего разряда 1

$$N_{см} = \frac{T}{n} = \frac{7,5}{2}$$=4 смен

Арматурные работы.

Установка и вязка арматуры отдельными стержнями (ГЭСН 06-01-015)

Защитный слой бетона a = 40 см, диаметр арматуры d = 16-25 мм,

шаг арматуры S = 200 мм, плотность стали ρ = 7.8 т/м^3

1) Норма времени

$H_{вр}$ = 8,5 чел-ч. на 1 тонну.

2) Масса арматуры по ведомости расхода стали M= 8,58 т

3) Трудоемкость

$$T = \frac{H_{вр}*M}{8} = \frac{8,5*8,58}{8}$$=9,1 чел/см

4)Продолжительность в сменах

Состав звена (n): арматурщик второго разряда – 5

арматурщик четвертого разряда – 1

$N_{см} = \frac{T}{n} = \frac{9,1}{2}$=5 смен

Установка анкеров-выпусков.

Установка анкеров-выпусков (ГЭСН 06-01-

015)

1) Норма времени

$Н_{вр}$ = 0,35 чел-ч. на 1 анкер

2) Количество анкеров-выпусков

n=368 шт.

3) Трудоемкость

$T = \frac{Н_{вр}*S}{8} = \frac{0.35*368}{8}$=16.1 чел/см

4) Продолжительность в сменах

Состав звена (n): бетонщик 2го разряда 2

$N_{см} = \frac{T}{n} = \frac{16,1}{2}$= 8 смен

Бетонные работы.

Укладка бетонной смеси автобетононасосом (ГЭСН 06-01-001-16).

1) Норма времени

$Н_{вр}$ = 0,22 чел-ч. на 1 $м^3$

2) Объем бетонной смеси

V = 131,95$м^3$

3) Трудоемкость

$T = \frac{Н_{вр}*S}{8} = \frac{0.22*131,95}{8}$= 3,6 чел/см

4) Продолжительность в сменах

Состав звена (n): бетонщика 2го разряда 2

$N_{см} = \frac{T}{n} = \frac{3,6}{2}$=2 смен

4.5.10.Калькуляция трудовых затрат на производство бетонных работ

Табл. 4.8.

№ п/п	Наименование работ	Обоснование (ГЭСН)	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени чел. – ч на ед.изм	Трудоемкость чел. - см.
1	2	3	4	5	6	7
1	Опалубочные	06-01-012	м2	285,9	0,4	14,2
2	Арматурные	06-01-015	т	8,58	8,5	9,1
3	Установка анкеров-выпусков	06-01-015	шт.	368	0,35	16,1
4	Бетонные	06-01-001-16	м3	131,95	0,22	3,6
5	Распалубочные	06-01-012	м2	285,9	0,21	7,5

4.6. Календарное планирование

4.6.1. Общие положения

Целью календарного планирования при разработке проекта организации строительства является : обоснование заданной или выявленной технически и ресурсно возможной продолжительности строительства проектируемого объекта; определение сроков строительства, а так же сроков выполнения отдельных основных работ ; определение размеров капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ в отдельные календарные периоды осуществления строительства; определение размеров капитальных размеров и объемов; определение сроков поставки основных конструкций; материалов и оборудования для строящегося здания.

Определение требуемого количества и сроков использования строительных кадров и основных видов строительной техники.

Календарный план производства работ составлен в виде таблицы-графика на основании ведомости затрат труда и машинного времени и состоит из двух частей: расчетной и графической. Графы 1-6 календарного плана заполнены на основании ведомости затрат труда и машинного времени, после чего предварительно принята сменность производства СМР. При этом учитывается, что работы с использованием высокоэффективных машин и ведущие

работы(технологии) , открывающие фронт для последующих процессов , планируются, как правило, в две смены. Ручные работы выполняются в зависимости от трудоемкости в одну-две смены.

Профессиональный и количественный составы исполнителей(бригад, звеньев) принят в соответствии с рекомендациями производственных норм (ЕНиР)

Продолжительность выполнения работ (в днях) определена как отношение трудоемкости к числу смен и количеству рабочих, выполняющих этот процесс, или как отношение затрат машинного времени к числу смен и количеству машин.

В графической части календарного плана продолжительность работ обозначена линией- вектором во временном масштабе (дни), над которой указано количество рабочих, сметная стоимость в день и количество смен.

Общая продолжительность выполнения работ по календарному плану не должна превышать нормативную.

4.6.2 График движения рабочих кадров по объекту

На основе календарного плана строится график изменения количества рабочих во времени и позволяет определить число рабочих в смену и в день.

Показатели правильности построения графика движения рабочих является коэффициентом использования рабочих:

$К= R_{max} / R_{ср}=50/34=1,5$

где R_{max} – наибольшее количество рабочих в смену.

$R_{ср}=Q/T=13411,5/406=34$чел

Q=13 411,5чел/см– общая трудоемкость.

T= 203 дня=406 см – общая продолжительность строительства.

4.6.3 ТЭП календарно плана

1. Продолжительность выполнения работ: 203 дней.

2.Общую трудоемкость работ принимаем по ведомости затрат труда и машинного времени. Она составляет 13411,5 чел-см

3.Трудоемкость работ на единицу измерения строительной продукции определяем как отношение трудоемкости работ к строительному объему здания:

$\frac{13411,5}{8650}$= 1,55

4.Коэфициент совмещения процессов во времени определяется как отношение продолжительности работ при их последовательном выполнении к продолжительности работ по плану:

$К_с = \frac{410}{203}$=1.8

5.Коэффициент смешенности:

$К_{см}= \frac{(t_1 a_1+t_2 a_2 +\cdots+t_n a_n)}{t_1+t_2+\cdots+t_n}$=2

t_n- продолжительность выполнения отдельных работ

a_n- сменность этих работ

4.7.Строительный генеральный план.

4.7.1Общие положения.

На строительном генеральном плане дано расположение строящегося здания, временных сооружений, складского хозяйства, крана, постоянных инженерных коммуникаций, постоянных и временных проездов.

Прокладка подземных коммуникаций под временными дорогами должна осуществляться до начала строительства дорог.

Временные здания предусматриваются в виде вагончиков. Расположение складского хозяйства дано ориентировочно и уточняется проектом производства работ.

На время строительства площадка ограждается забором со знаком «опасная зона».

4.7.2.Размещение и привязка монтажных механизмов

Привязку монтажных кранов на стройгенплане производят с учетом их технических характеристик (вылета стрелы, грузоподъемности, высоты подъема стрелы) и в следующей последовательности:

1. горизонтальная привязка в поперечном и продольном направлении по отношению к возводимому объекту;

2. определение зоны действия крана.

3. Уточнения условий работы и, в случае необходимости, установление ограничений зон действия монтажного механизма.

При этом кран может двигаться: посередине пролета; ближе к одной из осей объекта (пролета); за пределами здания.

4.7.3.Монтажные и опасные зоны

Монтажной зоной является пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Складирование материалов и конструкций в монтажной зоне не допускается. Для прохода людей служат определенные места с навесами.

Опасной зоной крана называется пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания грузов при падении. Граница опасной зоны определяется по формуле:

$$R_{on} = l_{м.р.} + 0.5 \times d_p + l_{без}$$

где $l_{м.р.}$ - максимальный рабочий вылет стрелы крана, м

d_p -длина перемещаемого на максимальном рабочем вылете груза, м

$l_{без}$ - дополнительное расстояние, учитывающее возможное рассеивание груза при падении: 7 м при подъеме до 20 м, 10 м при подъеме до 70 м.

Опасные зоны крана КБ-403

$R_{on} = 25 + 0.5 \times 2.6 + 10 = 36.3$ м

4.7.4. Проектирование внутрипостроечных дорог

До начала возведения здания на строительной площадке выполняются временные внутриплощадочные дороги. Временные дороги выполняются по кольцевой и сквозной схемам, которые обеспечивают достаточную видимость и позволяют избегать скопления автотранспорта. Покрытие временных дорог устраивают из железобетонных плит.

Конструкция временных дорог рассчитывается на осевые нагрузки и габаритные размеры перемещаемых по ним подъемно-транспортных и строительных машин. Ширина временной дороги – 6 м. Радиус закругления дорог на поворотах max=12 м, min=6 м. При въезде на территорию

стройплощадки, а также на участках строительства вывешивают хорошо видимые, а в темное время освещаемые, предупредительные и указательные знаки безопасности и плакаты по ТБ. В местах пересечения временной дороги и опасной зоны работы крана устанавливается знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью.

На выезде со стройплощадки устраивается место для мытья колес транспортных средств.

4.7.5. Расчет складских помещений и площадок

Складирование конструкций и материалов предусмотрено на 3-х специальных площадках.

Проектирование объектных складов производится в следующей последовательности:

1) определение потребных запасов ресурсов, расходуемых в процессе строительства;

2) выбор способа хранения (открытый, закрытый);

3) расчет площадей складов и выбор типа склада;

4) размещение и привязка складов на площадке;

5) размещение материалов и конструкций на открытых складских площадках.

Площадки приобъектных складов рассчитываются по фактическому объему складируемых ресурсов. При этом следует учитывать коэффициент использования складской площади: обеспечение возможности проходов, проездов, соблюдение требований техники без опасности и противопожарных норм.

В данной работе монтаж производится с колес, необходимые конструкции и материалы доставляются непосредственно перед монтажом.

Для правильной организации складского хозяйства на строительной площадке необходимо предусматривать:

- открытые площадки для хранения кирпича, железобетонных конструкций и других материалов и конструкций, на которые не влияют колебания температуры и влажности;

- навесы для хранения столярных изделий , рулонных материалов, асбестоцементных листов и др.;

-закрытые отапливаемые и неотапливаемые склады.

Полезная площадь склада F без приходов определяется по формуле

$F=Q_{общ}/q$

где q- количество материалов, укладываемое на 1 $м^2$ площади склада .

Общая площадь склада

S=F/β, где β- коэффициент учитывающий проходы.

Табл. 4.9.

Конструкции, изделия, материалы	Ед. изм.	Общая потребность $Q_{общ}$	Норма хранения на 1$м^2$ площади q	Полезная площадь склада F ,$м^2$	Коэффициент использования площади склада β	Полная площадь склада S ,$м^2$	Наибольшая высота укладки, м	Размер склада, м
Киприч 1$м^3$=302 к. (4/5 объема подается с колес)	ты с шт	170,6	0,6	341, 3	0,7	487,5	-	10*14
Лестничные площадки	шт	14	1,2	11,7	0,7	16,7	2,0	3*6
Лестничные марши	шт	14	0,7	20	0,7	28,6	1,5	5,5*5,5
Плиты покрытия	шт	312	0,8	390	0,7	557,2	2,5	8*8

После расчета площади складов определяются их размеры в плане и размещение их на стройгенплане. Размеры складских площадок определяются с учетом зон действия грузоподъемных машин и размеров площадки строительства.

При размещении складов руководствуются следующими принципами:

1) изделия и материалы, не требующие хранения в закрытых помещениях, складируют на открытых площадках вокруг возможного объекта, в зоне действия грузоподъемных машин и механизмов;

2) привязку складов, как правило, производят вдоль дорог на расстоянии не менее 1м от их обочины;

3) при определении размеров складских площадок необходимо учитывать

технические параметры грузоподъемного механизма (вылет стрелы, длину подкранового пути и др.), ширину складирования целесообразно принимать не более10м;

4) расположение конструкций и изделий должно соответствовать технологической последовательности выполнения работ;

5) изделия одного типа и марки укладывают в отдельные штабеля;

6) между штабелями необходимо устраивать проходы шириной не менее 1м через каждые 20-25м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств;

7) сборные железобетонные конструкции складируются в рабочем положении с укладкой на деревянные подкладки.

4.7.6. Определение потребности во временных зданиях и сооружениях.

Временные здания и сооружения возводятся на период строительства объекта, поэтому их необходимо предусматривать:

-в уже существующих зданиях и сооружениях;

- в ранее построенных зданиях или в возводимом здании(в подвалах, бытовых помещениях и др.)

- в инвентарных мобильных временных зданиях и сооружениях.

На строительной площадке возводятся временные здания и сооружения различного назначения:

1. служебные здания(контора прораба и мастера, табельно проходная, диспетчерская и т.д.)

2. 2.саниратно-бытовые помещения(гардеробные, душевые, умывальные, здравпункт, а также помещения для приема пищи , обогрева рабочих зимой, сушка одежды , туалеты и т.п.)

3. 3.здания и сооружения производственного назначения (мастерские ,растворобетонные заводы, штукатурные и малярные станции, котельные, насосные станции и т.п.)

В промышленном строительстве целесообразно применять временные инвентарные сборно-разборные здания, а в гражданском – бытовые городки из зданий контейнерного типа.

Определение номенклатуры и площадей временных зданий производится на основании расчетной численности работающих на строительной площадке и норм площади на одного человека; при этом расчетное число работающих $N_р$ принимается по времени нахождения на строительстве объекта максимального состава исполнителей согласно календарному плану производства работ и графику движения рабочих:

Принятые временные здания и сооружения представлены в таблице 4.10.

Спецификация временных зданий Табл. 4.10.

№ п/п	Назначение	Размеры, м	Площадь, $м^2$	Тип
1	Прорабская	3×6	18	контейнерный
2	Гардеробная	3×6	18	контейнерный
3	Душевая	3×6	18	контейнерный
4	Умывальная	3×6	18	контейнерный
5	Столовая	3×6	18	контейнерный
6	Сушилка	3×6	18	контейнерный
7	Помещение для обогрева	3×6	18	контейнерный
8	Туалет	1×1	2	контейнерный

4.7.7.Освещение строительной площадки.

Основные задачи проектирования производственного освещения: выбор системы и вида освещения, светильников и источников света; определение их рационального количества, мощности и размещения на стройплощадке.

Электрическое освещение осуществляется установками общего равномерного или локального освещения. Общее равномерное освещение строительных площадок должно быть не менее 2 лк. Если нормативная освещенность $Е_н$ для конкретного вида работ более 2 лк, то дополнительно к общему равномерному освещению необходимо устраивать локальное освещение.

Для строительных площадок и участков, где работы согласно календарному плану выполняются в темное время суток (во 2-ую смену) , предусматривают устройство рабочего освещения.

Если требуется охрана стройплощадки, то из рабочего освещения выделяется часть на горизонтальную – на уровне земли или вертикальную – плоскости защитного ограждения(забора)охранную освещенность , равную 0,5 лк.

Эвакуационное освещение предусматривается в местах основных путей эвакуации, а также в местах прохода, связанных с опасностью травматизма. При этом эвакуационная освещенность внутри строящегося здания (сооружения) должна быть не менее 0,5 лк, а вне – 2 лк.

На строительной площадке запроектировано два вида освещения. Общее равномерное освещение Ен = 2 лк, на всю территорию площадки. Локальное, запроектировано в зависимости от схем монтажа и с учетом требований освещенности для производства монтажных работ. Кн=50 лк.

Расчет общего равномерного освещения производится в следующей последовательности:

Количество прожекторов ПЗС-45:

$$N = \frac{m * Ен * k * A}{Р л},$$

где: m = 0,12 – коэффициент учитывающий световую отдачу источника света КПД прожекторов и коэффициент светового порока;

Ен = 2 лк – коэффициент освещенности горизонтальной поверхности ;

k = 1,5 – коэффициент запаса;

А = 7974.99м^2 – освещаемая площадь ;

Рл = 1000 Вт – мощность лампы.

$$N = \frac{0,12 * 2 * 1,5 * 7974.99}{1000} = 2,9$$

Принимаем для освещения строительной площадки 3 прожектора ПЗС-45.

Определяем количество прожекторов для освещения строительной площадки во вторую смену:

$$N = \frac{0,12 * 2 * 1,5 * 2622,51}{1000} = 0,9$$

Принимаем для освещения зоны монтажа во временя работ во вторую смену 1 переносных прожекторов ПЗС-45.

Минимальная высота установки над освещаемой поверхностью вычислении по формуле:

$$h_{min} = \sqrt{\frac{l\,max}{300}} = \sqrt{\frac{130000}{300}} = 21м,$$

где $l\,max$=130000 кд – максимальная сила света.

Расстояние между мачтами принято по формуле :

$l = (6 \div 15)* h_{min} = (6/15)* 21 = 8{,}4м.$

4.7.8 Водоснабжение строительной площадки.

Водоснабжение строительства должно осуществляться с учетом действующих систем водоснабжения. При устройстве сетей временного водоснабжения в первую очередь следует прокладывать и использовать сети запроектированного постоянного водопровода. При решении вопроса о временном водоснабжении строительной площадки задача заключается в определении схемы расположения сети и диаметра трубопровода, подающего воду на следующие нужды:

производственные ($В_{ПР.}$), хозяйственно–бытовые ($В_{ХОЗ}$), пожаротушение ($В_{ПОЖ.}$).

Полная потребность в воде составит

$В_{расч.} = 0{,}5 \times (В_{пр.} + В_{хоз.} + В_{пож})$,

Расход воды на производственные нужды определяется на основании календарного плана и норм расхода воды.

Удельный расход воды на производственные нужды. Табл. 4.11.

№п/п	Наименование потребителей	Ед.измерения	Кол-во	Средняя норма, л	Итого
1	Поливка бетона/раствора	1 м3 в сутки	90	4 000	360 000
2	Штукатурка вручную при готовом растворе	$м^2$	16 994	3	50 982
3	Автомашины грузовые(заправка/мойка)	1 машина в сутки	5	400	2 000
4	Экскаваторы(краны) с ДВС	1 маш/сутки	1	250	250

∑413 232 л

По максимальной потребности находят секундный расход воды на производственные нужды, л./сек.:

$$B_{\text{пр}} = \sum \frac{g_n N_n K_r K_n}{t \times 3600},$$

где g_n — удельный расход воды на производственные нужды, л;

N_n — число производственных потребителей (машин, установок и др.) в наиболее загруженную смену;

$К_г$ — коэффициент часовой неравномерности водопотребления, принимаемый равным 1,5-3,0;

t — учитываемое число часов работы в смену;

K_n— коэффициент поправки на неучтенный расход воды, принимаемый равным 1,2.

$$B_{\text{пр}} = \frac{413232 \cdot 2 \cdot 1.5 \cdot 1{,}2}{8 \cdot 3600} = 51{,}6\ л/с$$

Секундный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды.

$$B_{\text{хоз}} = \frac{q_x \cdot n_p \cdot k_r}{t \cdot 3600} + \frac{q_g \cdot n_g}{t_g \cdot 60}\ ,\ B_{\text{хоз}} = \frac{100*53*1{,}5}{8*3600} + \frac{25*1{,}2}{45*30} = 0{,}3 л/с$$

где q_x - бытовое потребление воды, одним работником ;

n_p - количество работников в максимальную смену, чел.;

$к_г$- коэффициент часовой неравномерности водопотребления (принимается равным 1,5-3,0);

q_g - расход воды, л, на одного рабочего, пользующегося душем;

t_g - продолжительность работы душевой установки (45 мин);

n_g - число пользующихся душем (до 40% от работающих в смену).

$$В_{\text{расч}} = 0{,}5 * (В_{\text{пр}} + В_{\text{хоз}}) = 0{,}5 * (51{,}6 + 0{,}3) = 25{,}95 \text{ л/с}$$

Диаметр трубопровода для временного водопровода:

$$D = 2\sqrt{\frac{B_{расч} \cdot 1000}{\pi \cdot v}} = 2\sqrt{\frac{25.95*1000}{3.14*1.5}} = 148.5 \text{ мм}$$

v – скорость движения воды по трубам (1,5-2,0 м/с)

Принимаем диаметр труб 165 мм, условный проход- 150мм

После определения расчетного расхода воды в качестве источника водоснабжения выбираем существующий постоянный водопровод, который устраивается в подготовительный период.

При трассировке временной сети водоснабжения следует учитывать

вероятность последовательного наращивания, разветвления и перекладки трубопроводов по мере развития фронта работ на объекте.

На месте подключения временного водопровода к постоянному установить водомер.

4.7.9 Санитарно-бытовое обслуживание работающих на строительной площадке

Санитарно - бытовое обслуживание включает комплекс задач по обеспечению работающих (ИТР, рабочих и др.) временными площадями для работы, отдыха, удовлетворения санитарно-бытовых потребностей и др. В соответствии со СниП 2.09.04-87 «Административные и бытовые здания потребность в обслуживающих зданиях и сооружениях может покрываться за счет старых, подлежащих сносу зданий, за счет временного неинвентарного строительства.

Санитарно-бытовые помещения запроектированы в соответствии с требованиями.

Численность работающих определяют по формуле:

$Н_{ОБЩ.} = (Н_{РАБ.} + Н_{ИТР.} + Н_{СЛУЖ..} + Н_{СЛУЖ.}) к$,

где $Н_{ОБЩ.}$ - общая численность работающих на строительной площадке, $Н_{РАБ.}$ - численность работающих, принимаемые по календарному плану,

$Н_{ИТР.}$ - численность инженерно-технических работников, НСЛУЖ.. – численность служащих,

$Н_{МОП.}$– численность младшего обслуживающего персонала,

к – коэффициент, учитывающий отпуск, болезни, выполнение общественных обязанностей, принимаемый 1,05-1,06.

Расчет потребности в столовых производится исходя из одной трети работающих в наиболее загруженную смену.

Расчет площади гардеробов и сушилок производится на максимальную численность работающих на объекте.

Считаем численность работающих из учета максимально загруженного периода строительства. Nmax=50

Количество ИТР, служащих, младшего обслуживающего персонала (МОП) составляет в среднем 16 % от общего количества рабочих, в т.ч. ИТР - 8 %, служащие - 5 %, МОП и охрана - 3 %.

$Н_{РАБ}$.. = 50 чел.

$Н_{ИТР}$. =50·0,08 = 4 чел.

$Н_{СЛУЖ}$.. = 50·0,05 = 3 чел.

$Н_{МОП}$.. = 50·0,03 = 2чел.

$Н_{ОБЩ}$.. = (50 + 4+ 3+2) 1,05 = 62 чел.

$Н_{МУЖ}$.. =62*0,7 = 43чел.

$Н_{ЖЕН}$.. =62*0,3 = 19 чел.

Расчет площадей временных зданий. Табл. 4.12.

Временные здания	Кол-во Работающих	Норматив на 1рабочего	Площадь по расчету, м2	Тип временного здания	Размеры здания, м	Кол-во зданий
Служебные						
Прорабская	5	4	20	передвижной вагон	4х6	1
Санитарно-бытовые						
Гардеробные женские с умывальной	19 19	0,82 0,2	15,6 3,8	передвижной вагон	6х3	1
Гардеробные мужские с умывальной	43 43	0,82 0,2	35,3 8,6	передвижной вагон	6х3	3
Душевая мужская женская	43 19	0,54 0,54	23,2 10,3	передвижной вагон	6х3	2
Помещение для сушки одежды и обуви	62	0,2	12,4	передвижной вагон	6х3	1
Помещение для приема пищи, отдыха и обогрева	62	0,95	58,9	передвижной вагон	8х3	3
Туалет	62	0,23	14,3	сборно-разборный	2х4	2
Мойка колес	1					1

По расчету принято 8 вагончиков. Временные здания сооружены в бытовой городок с соблюдением противопожарных расстояний. На строительной площадке предусмотрена пешеходная дорожка шириной 1,0м.

Производственные временные здания и закрытые склады размещаются возможно ближе к местам потребления материалов, по внеопасных и монтажных зон.

4.7.10. Технико-экономические показатели стройгенплана

Для объективного анализа эффективности, принятых на стройгенплане, решений определяют следующие технико-экономические показатели:

1. Площадь строительной площадки, м² - 9950,1
2. Площадь застройки постоянными зданиями и сооружениями, м²- 347,3
3. Площадь застройки временными зданиями и сооружениями, м² - 110,0
4. Площадь складов, м² - 1333,0
5. Протяженность временных дорог и коммуникаций, пог.м:

дорог – 314,5; водопровода – 127,4; канализация – 127,4; ограждения – 406,6; осветительные линии -436,2.

5.Раздел безопасности строительного производства и охраны окружающей среды

5.1.Введение

Для обеспечения безопасных условий работ при строительстве объекта до начала выполнения основных строительно-монтажных работ предусматриваются подготовительные работы. До начала строительства объекта выполняются следующие общеплощадочные работы:

1. ограждение территории стройплощадки;
2. устройство временных дорог и подъездных путей;
3. устройство площадки складирования необходимых подготовительных работ.
4. устройство освещения, электроснабжения и других коммуникаций;
5. размещение санитарно-бытовых помещений за пределами опасных зон;

Безопасность решений при строительстве объекта обеспечивается за счет выполнения следующих условий:

- сокращение объемов работ, выполняемых в условиях действия опасных и вредных производственных факторов, за счет применения проектных решений, обеспечивающих возможность применения более безопасных методов выполнения работ;
- определения безопасной последовательности выполнения работ, а также необходимых условий для обеспечения безопасности при совмещении работ в пространстве и во времени;
- выбора и размещения машин и механизмов с учетом безопасности их работы;
- выбора безопасных методов и приемов выполнения работ;
- оснащение рабочих мест необходимой технологической оснасткой;

разработки решений по охране труда при выполнении работ по строительству, реконструкции и эксплуатации объектов.

Учет требований безопасности производится в следующем составе:

1-календарный план, в котором определяются сроки и очередность безопасного проведения работ;

2– стройгенплана, включающего в себя: размещение объекта, санитарно-бытовое обеспечение, определение опасных зон, пожарную безопасность и ряд других факторов;

3– технологическая карта, определяющую последовательность работ;

4– пояснительной записки, содержащая все необходимые обоснования и расчеты для принятых решений.

Состав и содержание основных проектных решений по охране труда определяется: СП 49.13330.2012 «Безопасность труда в строительстве», СП 48.13330.2011 «Организация строительного производства» и рядом других нормативных документов.

5.2.Ограждение стройплощадки

Для выделения территории стройплощадки, участков производства СМР и опасных зон предусматривают устройство защитных ограждений, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 23407-78. в ограждении предусматриваются типовые ворота для проезда машин и калитка для прохода людей.

Для ограждения территории стройплощадки применяются металлические щиты, закрепленные на стойках, высота щитов 2м. В ограждении предусматриваются двое ворот для въезда и выезда транспорта шириной 6м и калитку для прохода рабочих шириной 1,5м.

Над входом в здание навешивается козырек длиной 2метра.

Проемы в перекрытиях предназначаются для монтажа оборудования, устройства лестничных клеток, к которым возможен доступ людей, закрываются специальными настилами и имеют ограждение.

Временные дороги

До начала возведения здания на строительной площадке выполняются временные внутриплощадочные дороги. Временные дороги выполняются по кольцевой и сквозной схемам, которые обеспечивают достаточную

видимость и позволяют избегать скопления автотранспорта. Покрытие временных дорог устраивают из щебня.

Конструкция временных дорог рассчитывается на осевые нагрузки и габаритные размеры перемещаемых по ним подъемно-транспортных и строительных машин. Ширина временной дороги - 3,5м. Радиус закругления дорог на поворотах 12м, но так как при таком радиусе ширина проезда в 3,5м недостаточно для движения автотранспорта, то проезды в пределах кривых расширить до 5м. При въезде на территорию стройплощадки, а также на участках строительства вывешивают хорошо видимые, а в темное время освещаемые, предупредительные и указательные знаки безопасности и плакаты по ТБ. В местах пересечения временной дороги и опасной зоны работы крана устанавливается знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью.

На выезде со стройплощадки устраивается место для мытья колес транспортных средств.

5.3. Размещение складов, материалов и строительных конструкций

Для размещения материалов и конструкций на приобъектных складах их территория должна быть тщательно спланирована. Неровная поверхность площадки, наличие на ней грунта и мусора приводит к тому, что сборные детали и элементы нельзя устанавливать в том положении, в каком они подаются на объект, а кирпич, уложенный на поддонах, рассыпается. В результате этого увеличивается время строповки грузов и, следовательно, снижается производительность крана. При указанном состоянии площадки может произойти падение или обрушение грузов и, как следствие этого,— травмирование рабочих. Кроме того, нарушится взаимное расположение грузов и не будет выдержано нормальное расстояние между штабелями, что приведет к удлинению сроков разгрузки автомобилей. Склады сборных железобетонных конструкций, кирпича и других материалов располагаются в зоне действия крана. В зависимости от собственного веса более тяжелые конструкции укладываются ближе к крану. На площадке складирования

устанавливается таблички с наименованием груза и их количеством в штабелях.

Материалы, конструкции, изделия и оборудование размещаются в соответствии с требованиями стандартов, межотраслевых правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов, СП 49.13330.2012 или технических условий заводов-изготовителей.

Фундаментные блоки складируются в штабели в четыре ряда по высоте до 2,4 м на подкладках и с прокладками. Диафрагмы жесткости устанавливаются вертикально в наклонном положении с опорой на брус, закрепленный между двумя столбами. Ригели складываются в четыре ряда высотой 1,6—2,2 м. Плиты покрытия – в штабели в 10—12 рядов высотой 2,7—3,3 м на подкладках и с прокладками, которые располагают перпендикулярно пустотам. Колонны складируются на месте установки, кирпич хранить в поддонах или контейнерах, рулонные и теплоизоляционные материалы для кровли хранить в контейнерах вертикально. Другие конструкции укладываются на деревянные прокладки, расположенные в одной вертикальной плоскости.

При выполнении работ на штабеле высотой более 1,5м применяются переносные лестницы. Ширина проходов между штабелей не менее 1м, а через каждые 20м должны быть поперечные проходы шириной 1,5-2,0м.

5.4.Движение транспортных средств на стройплощадке

Скорость движения транспортных средств вблизи мест производства работ не должна превышать на прямых участках – 10км/ч, на поворотах – 5км/ч.

5.5. Безопасность производства основных видов строительно-монтажных работ

Земляные работы

При рытье котлована на местах движения людей и транспорта вокруг места производства работ устанавливаются сплошное ограждение высотой 1,2 м с системой освещения и с предупредительными надписями.

С целью исключения размыва грунта, образования оползней, обрушения стенок выемок в местах производства земляных работ до их начала обеспечивают отвод поверхностных и подземных вод. Место производство работ очищают от валунов, деревьев, строительного мусора. В местах перехода рабочих через траншеи глубиной более 1 м устраиваются переходные мостики шириной 0,6 м с перилами на высоте 1,1м.

Односторонняя обратная засыпка пазух свежеуложенных блоков стен и фундаментов допускается лишь после достижения бетоном необходимой прочности. Экскаватор во время работы располагают на спланированном месте. Чтобы избежать его самопроизвольного перемещения, под гусеницы подкладываются инвентарные упоры (подкладки). Запрещается использовать для этой цели доски, бревна, кирпич, камни и другие предметы. При работе экскаватора запрещают производить какие-либо другие работы со стороны забоя и находиться людям в радиусе действия стрелы плюс 5 м. В нерабочем состоянии экскаватор ставят от края выемки на расстоянии не менее 2 м с опущенным на землю ковшом. Загрузка автомашины экскаватором производятся так, чтобы ковш подавался с боковой или задней стороны кузова, а не через кабину водителя. Передвижение экскаватора с загруженным ковшом запрещается. При рытье котлованов в местах, где происходит движение людей, устанавливают ограждения с предупредительными надписями; в ночное время огражденные места освещают. Не допускается установка и движение машин в пределах призмы обрушения грунта. Транспортные средства, предназначенные для погрузки грунта, находятся за пределами опасной зоны экскаватора. Подавать их под погрузку и отъезжать после ее окончания можно только по сигналу машиниста.

Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи лопат, без использования ударных инструментов. В случае обнаружения в процессе производства земляных работ не указанных в проекте коммуникаций, подземных сооружений или взрывоопасных материалов земляные работы

должны быть приостановлены, до получения разрешения соответствующих органов.

Монтажные работы

Перед началом работ необходимо ознакомить работников с решениями, предусмотренными в ППР и провести инструктаж о безопасных методах работ.

Основными причинами возникновения производственной опасности при производстве монтажных работ является неисправное состояние или отсутствие подмостей, переходных мостиков, лестниц, ограждающих устройств, средств индивидуальной защиты, необоснованный выбор такелажных приспособлений, способов строповки и подъемно-транспортного оборудования.

Для обеспечения безопасности при выполнении монтажных работ предусматривают выполнение следующих операций:

- определение места расположения и зоны действия монтажных кранов, механизмов;
- соблюдение технологической последовательности монтажа;
- организация рабочих мест и подходов к ним;
- указание способов и мест складирования строительных материалов и оборудования.

В зоне разгрузки автотранспорта и складирования размещаются стенды со схемой строповки и таблицей масс грузов.

При монтаже каркасных зданий устанавливать последующий ярус каркаса допускается только после установки ограждающих конструкций или временных ограждений на предыдущих ярусах. На смонтированных лестничных маршах незамедлительно устанавливают ограждения.

Бетонные и железобетонные работы

При приготовлении, подаче, укладке и уходе за бетоном, заготовке и установке арматуры, а также установке и разработке опалубки (далее – выполнение бетонных работ) предусматриваются мероприятия по

предупреждению возведения на работников опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест в близи перепада по высоте 1,3 и более;
- движущиеся машины и передвигаемые ими предметы;
- обрушение элементов конструкций;
- шум и вибрация;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

Цемент храниться в силосах, бункерах, ларях, и других закрытых емкостях, принимая меры против распыления в процессе загрузки и выгрузки.

При монтаже опалубки, а также установке арматурных каркасов руководствуются требованиями «Монтажных работ» настоящих норм и правил. Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускаются.

Для перехода работников с одного рабочего места на другое применяются лестницы, переходные мостики и трапы, соответствующие требованиям СП 49.13330.2012

Опалубка перекрытий ограждается по всему периметру. Загрузочные отверстия закрываются защитными решетками, а люки в защитных решетках закрываются на замок. Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6м, уложенным на арматурный каркас. На участках натяжения арматуры в местах прохода людей устанавливаются защитные ограждения высотой не менее 1,8 м.

Съемные грузозахватные приспособления, стропы и тара, предназначенные для подачи бетонной смеси грузоподъемными кранами, изготавливаются и освидетельствуются согласно ПБ 10-382.

При применении бетонных смесей с химическими добавками используются защитные перчатки и очки.

Работники, укладывающие бетонную смесь на поверхности, имеющей уклон более 20°, пользуются предохранительными поясами.

Заготовка и укрупненная сборка арматуры выполняются в специально предназначенных для этого местах.

При выполнении работ по заготовке арматуры:

- устанавливаются защитные ограждения рабочих мест, предназначенных для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры.

- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3м применяются приспособления, предупреждающие их арматуры;

-устанавливаются защитные ограждения рабочих мест при обработке стержней арматуры, выступающей за габариты верстака, а у двухсторонних верстаков, кроме того, разделяются верстаки посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1м;

- складируют заготовочную арматуру в специально отведенные для этого местах.

5.6. Расчет заземляющего устройства

Вид грунта - глина. Климатическая зона –II.

Длина вертикального стержневого электрода l_c = 3.0м.

Диаметр стержня d_c = 0.04м.

Ширина соединительной полосы $b_п$ = 0.05м.

Расстояние между стержнями a = 3м.

Заглубление стержней от поверхности земли h=0.7м

1. Устанавливается расчетное удельное сопротивление грунта:

$\rho_{расч} = \rho_{табл.} * \psi$=60*1,5=90 Ом*м

2. Определяется сопротивление одиночного заземлителя растеканию тока:

$$R_{о.с.} = \frac{\rho_{расч}}{2\pi * l_c} * (\ln\frac{2*l_c}{d_c} + \frac{1}{2} * \ln\frac{4*h' + l_c}{4*h' - l_c});$$

$$h' = 0.5 * l_c + h = 0.5 * 3.0 + 0.7 = 2.2 \text{ м}$$

$$R_{о.с.} = \frac{90}{2*3.14*3.0} * (\ln\frac{2*3.0}{0.04} + \frac{1}{2} * \ln\frac{4*2.2+3.0}{4*2.2-3.0}) = 4,77*5,36 = 10,74 \text{ Ом}$$

3. Вычисляется количество стержней заземляющего устройства:

$n_n = \frac{\text{R}_{\text{о.с.}}}{R_{\text{доп.}}*\eta}$;

$n_1 = \frac{10,74}{4*1}$=3 шт η_1=0.79

$n_2 = \frac{10,74}{4*1}$=4 шт $\eta_ф$=0.73

$n_ф = \frac{10,74}{4*1}$=4 шт $\eta_ф$=0.73

4. Определяется общее сопротивление одиночных заземлителей:

$R'_з = \frac{\text{R}_{\text{о.с.}}}{n_{\text{ср}}*\eta_{\text{ср}}} = \frac{10,74}{6*0.79} = 3,08$ Ом*м

5. Находится длина соединительной полосы (при соединении электродов в ряд):

$l_{\text{соед.пол.}} = 1,05 * (n_{\text{ср}} - 1) * \text{а} = 1,05 * (4 - 1) * 3 = 9,45$ м

6. Подсчитывается сопротивление соединительной полосы, без учета влияния вертикальных заземлителей:

$R_{\text{пол.}} = \frac{\rho_{\text{расг}}}{2*\pi*l_{\text{соед.пол.}}} * \ln\frac{2*l^2_{\text{соед.пол.}}}{b_{\text{пол.}}*h} = \frac{90}{2*3.14*9,45} * \ln\frac{2*9,45^2}{0.05*0.8} = 8,7$ Ом*м

7. Определяется сопротивление соединительной полосы, с учетом вертикальных заземлителей:

$R'_{\text{пол.}} = \frac{R_{\text{пол.}}}{\eta_{\text{пол.}}} = \frac{13,28}{0,73} = 18,18$ Ом*м

8. Проверяется сопротивление растеканию тока заземляющего устройства при выбранном количестве стержней, с учетом влияния полосы связи:

$R_{\text{пол.}} = \frac{R'_з*R'_{\text{пол.}}}{R'_з+R'_{\text{пол.}}} = \frac{3,68*18,19}{3,68+18,19} = 3,06$ Ом.

3,6 Ом<4Ом, что отвечает требованиям ПУЭ.

5.7. Пожарная безопасность

В соответствии с требованиями правил пожарной безопасности (ППБ 01-03**) при производстве строительно-монтажных работ необходимо для данного объекта следующее:

1. До начала строительно-монтажных работ необходимо снести все строения и сооружения, находящиеся в противопожарных разрывах;

2. Расположение складских и вспомогательных зданий на территории строительства должно соответствовать стройгенплану;

3. Территория, занятая под открытые склады, горючих материалов должна быть очищена от сухой травы, бурьяна.

4. Предусмотренные проектом наружные пожарные лестницы и ограждения на крыше строящегося здания устраиваются сразу же после монтажа несущих конструкций.

5. Все лестницы монтируются одновременно с устройством лестничных клеток.

6. Все средства выполненные из древесины должны быть пропитаны огнезащитным составом.

7. Сушка одежды и обуви должна производиться в специальных вагончиках с применением водяных калориферов.

8. При производстве работ внутри здания с применением горючих веществ и материалов запрещено производить вблизи этих мест сварочные и др. работы с применением открытого огня. Во время работ, связанных с устройством гидро- и пароизоляции на кровле запрещаются все виды огневых работ в связи с возможной опасностью воспламенения горючих стройматериалов.

10. Пожарная тара из-под горючих и легковоспламеняющихся жидкостей, должна храниться на специально отведенной площадке.

11. Не допускается применение веществ, материалов и изделий, на которые отсутствуют характеристики их пожарной опасности.

12. Помещение, где производятся работы с горючими веществами и материалами должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения из расчета: 2 огнетушителя на 100м² помещения.

13. Варка и разогрев битумных мастик должны производиться в специальных котлах, расположенных на расстоянии не менее 10м от здания.

14. Запрещено подогревать битумные составы внутри помещения с использования открытого огня.

В соответствии с нормами ППБ 01-03 (приложение 1) число первичных средств пожаротушения должно быть на 200м² пола 1 огнетушитель, 1 ящик

объемом 0,5м³ с песком, 1 бочка емкостью 2500л и два ведра. Расчетное количество огнетушителей -51шт.; бочок с водой – 4шт. по 250л.

Помимо этого возле прорабской устанавливают пожарный щит, и каждое временное бытовое помещение оборудовано огнетушителем.

5.8. Охрана окружающей среды

Здания и сооружения оказывают большое влияние на окружающую среду. Их появление вызывает значительные изменения в воздушной и водной сферах, в состоянии грунтов участка строительства. Меняется растительный покров – на смену уничтожаемому природному приходят искусственные посадки. Меняется режим испарения влаги. Средняя температура в районе застройки постоянно выше, чем вне ее. Таким образом, следует говорить о необходимости изучения и выявления экологических аспектов в любой деятельности человека, в том числе и об инженерной экологии, в рамках которой должны рассматриваться экологические аспекты деятельности отраслей промышленности и строительства. К мероприятиям по охране окружающей природной среды относятся все виды деятельности человека, направленные на снижение или полное устранение отрицательного воздействия антропогенных факторов.

5.8.1.Охрана почвы

На всей территории застройки необходимо произвести снятие растительного слоя до начала производства работ. На месте оставить необходимый объем почвы для использования в работах по озеленению. Остальной объем заменить на обычную землю, используя растительный грунт на других объектах.

Объем снимаемого грунта определяется по формуле:

$V_{раст.\ сл.} = n \cdot S$,

где n – толщина снимаемого слоя, м;

S – площадь застраиваемого участка, м².

$V_{раст.\ сл.} = 0,2*398= 79,6$ м³

Образующийся при производстве СМР строительный мусор собирается на специально выделенной площадке и затем используется для отсыпки при дорожном строительстве.

5.8.2.Охрана атмосферного воздуха на период строительства

Источниками загрязнения атмосферы при эксплуатации жилого дома является автотранспорт, осуществляющий въезд, выезд маневрирование на территории гостевых автостоянок и при въезде и выезде на территорию жилого дома.

Проектируемый 16-ти этажный монолитный жилой дом в г. Пензе не окажет негативного воздействия на атмосферный воздух, т.к. эксплуатация рассматриваемого объекта по условиям загрязнения атмосферного воздуха не превышают нормативных значений ПДК, установленных МИНЗДРАВОМ в воздухе населенных мест.

5.8.3.Охрана водного бассейна

Водоснабжение жилого дома предусматривается от существующего водопровода Ø 300 мм, идущего по ул. Терновского микрорайона Терновка. Сточные воды от жилого дома отводятся в существующие сети канализации Ø 300мм по улице и далее на очистные сооружения биологической очистки города Пензы. Поверхностный сток отводится по рельефу местности и поступает в существующую сеть ливневой канализации.

5.8.4. Утилизация отходов

Количество жильцов - 154 человек.

Ориентировочная норма накопления твердых бытовых отходов составит 260- 280 кг на человека.

Количество твердых бытовых отходов в год составит:

$Q_{год}$ = 280 * 154 = 43 120 кг

Среднесуточный сбор отходов составит:

$Q_{сут} = \frac{Q_{год}}{365} = \frac{43120}{365}$=118,2 кг

Норма смета с 1м 2 асфальтового покрытия – 10кг/м^2 , растительного покрытия (газон) - 5- 6кг/ м^2

Количество смета с дворовой территории:

$Q = S_{\text{асф}} * q + S_{\text{газон}} * q =$ 3972,6*10+3705,0*5=58 251 кг

$S_{\text{асф}}$ - площадь асфальтового покрытия, м^2

$S_{\text{газон}}$ - площадь растительного покрытия, м^2

Суточный сбор смета составит: $Q_{\text{сут}} = \frac{Q_{\text{год}}}{365} = \frac{58251}{365}$= 159,6кг

Общий суточный сбор ТБО и смета составит 277,8 кг,

Определяется количество контейнеров объемом 0,75м 3 и весом 150 кг для сбора мусора: 277,8/150=1,85 шт.

Принимается 3 стандартных контейнера объемом 0,75м 3 и весом 150 кг, который регулярно вывозится, специализированной службой.

6. НИРС

6.1.Введение

Общие данные о месте строительства

Жилой дом запроектирован в соответствии с действующими нормами и правилами проектирования зданий, с учетом природно-климатических особенностей региона и отвечающее основным требованиям, предъявляемым к данным зданиям, в частности:

- достаточные размеры помещений;
- оптимальное соотношение длины и ширины;
- надлежащее освещение
- возможность быстрой эвакуации на случай пожара.

Проектируемое здание расположено в застраиваемом районе Первомайский г. Пенза. Рельеф площадки строительства спокойный. Грунтами на площадке являются глина. В качестве основания сооружения использован монолитный фундамент. Стены здания - кирпичные. Междуэтажное, чердачное и цокольное перекрытие из сборных железобетонных многопустотных плит.

6.2.Исследование влажностного режима стены при стационарных условиях диффузии водяного пара.

1) Графически построить поперечный разрез стены, указывая толщины слоев в масштабе сопротивлений паропроницанию. (Строительная теплотехника» ограждающей конструкций частей зданий. Фокин К.Ф. –М.: Стройиздат, 1973. – 215с.)

2) В стене строиться линия падение температуры линия τ. (Строительная теплотехника» ограждающей конструкций частей зданий. Фокин К.Ф. –М.: Стройиздат, 1973. –54-56с.)

3) По линии τ строиться линия изменения max упругости водяного пара в ограждении линия Е. (Строительная теплотехника» ограждающей конструкций частей зданий. Фокин К.Ф. –М.: Стройиздат, 1973. – 278-279с.)

4) Затем строиться линия падения упругости водяного пара е. (Строительная теплотехника» ограждающей конструкций частей зданий. Фокин К.Ф. –М.: Стройиздат, 1973. – 212,214-215с.)

Если линия Е и линия е пересекается, то это значит что в стене возможна конденсация водяного пара

5) Вычислить количество влаги, которая будет конденсировать в стене. (Строительная теплотехника» ограждающей конструкций частей зданий. Фокин К.Ф. –М.: Стройиздат, 1973. –. 214-215с.)

Состав слоев стены:

1.Раствор цементно-песчаный, толщина δ_1=0.025м, коэффициент теплопроводности λ_{A1}=0.76Вт/(м°С)

2.Пенополистирол ГОСТ 15588 (р=100кг/м.куб), толщина δ_2=0.12 м, коэффициент теплопроводности λ_{A2}=0.041Вт/(м°С).

3. Кладка из глиняного кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на ц.-п. р-ре, толщина δ_3=0.38м, коэффициент теплопроводности λ_{A3}=0.7Вт/(м°С)

4. Раствор цементно-песчаный, толщина δ_4=0.025м, коэффициент теплопроводности λ_{A4}=0.76Вт/(м°С)

Выполнение расчета такой стены на конденсацию в ней влаги для г.Пенза при температуре и влажности воздуха:

Внутреннего: $t_в$= +20ºС , $\varphi_в$=55% → $E_в$=17,54 мм.рт.ст.

Определение показателей наружного воздуха:

$$\varphi_в = \frac{e_в}{E_в} * 100\%, \rightarrow e_в = \frac{\varphi_в * E_в}{100}$$

$$e_в = \frac{\varphi_в * E_в}{100} = \frac{55*17,54}{100} = 9,7 \text{ мм.рт.ст.}$$

$t_н$=-27ºС –средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца (январь)

$\varphi_н$=85% -среднемесячная относительная влажность наружного воздуха наиболее холодного месяца (январь)

Наружного: $t_н$=-27ºС, $\varphi_н$=85% → $E_н$=0,38 мм.рт.ст.

$$\varphi_н = \frac{e_н}{E_н} * 100\%, \rightarrow e_н = \frac{\varphi_н * E_н}{100}$$

$$e_н = \frac{\varphi_н * E_н}{100} = \frac{85*0,38}{100} = 0,32 \text{ мм.рт.ст.}$$

Коэффициент паропроницаемости материалов стены:

1.Раствор цементно-песчаный , μ_1=0,09 мг/м*ч*Па

2. Пенополистирол ГОСТ 15588 (р=100кг/м.куб), μ_2=0,05 мг/м*ч*Па

3. Кладка из глиняного кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе, μ_3=0,11 мг/м*ч*Па

4. Раствор цементно-песчаный , μ_4=0,09 мг/м*ч*Па

Сопротивление паропроницанию слоев стены:

$$R_{n_i} = \frac{\delta_{n_i}}{\mu_{n_i}},$$

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\mu_1} = \frac{0.51}{0.11} = 4{,}64 \ \frac{м^2*ч*Па}{мг}$$

$$R_2 = \frac{\delta_2}{\mu_2} = \frac{0.015}{0.09} = 0{,}17 \ \frac{м^2*ч*Па}{мг}$$

Сопротивление паропроницанию всей стены:

$$R_{оп} = \sum \frac{\delta_{n_i}}{\mu_{n_i}} = \frac{\delta_1}{\mu_1} + \frac{\delta_2}{\mu_2} + \frac{\delta_3}{\mu_3} + \frac{\delta_4}{\mu_4} = \frac{0{,}12}{0{,}09} + \frac{0{,}38}{0{,}11} + \frac{0{,}1}{0{,}05} + \frac{0{,}025}{0{,}09} = 6{,}8 \ \frac{м^2*ч*Па}{мг}$$

<u>Расчет распределения температур в стене.</u>

Сопротивление теплопередаче стены:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_н}$$

$$R_o = \frac{1}{8.7} + 6{,}8 + \frac{1}{23} = 6{,}95 \ м^2 \cdot °C/Вт$$

Определяем температуру в толще ограждающей конструкции в 6 сечениях.

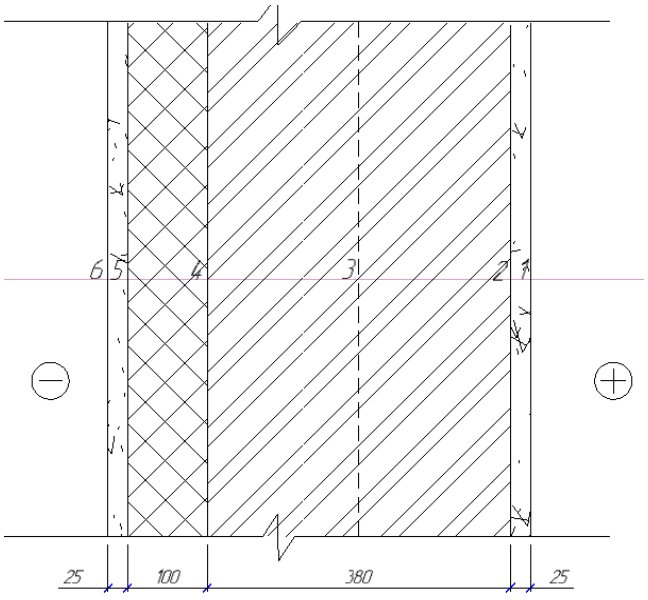


Рис.6.1. Сечение в толще ограждающей конструкции

$\tau_x = t_{int} - \frac{(t_{int} - t_{ext})}{R_o} * (R_{si} + \sum R_x)$

$\sum R_x$ – сумма термических сопротивлений предыдущих конструктивных слоев к рассматриваемому сечению.

$\tau_1 = 20 - \frac{20-(-27)}{3,2} * (\frac{1}{23} + 0) = 19,4$ ℃

$\tau_2 = 20 - \frac{20-(-27)}{3,2} * (\frac{1}{23} + \frac{0.025}{0.76}) = 18,9$ ℃

$\tau_3 = 20 - \frac{20-(-27)}{3,2} * (\frac{1}{23} + \frac{0.025}{0.76} + \frac{0.19}{0.7}) = -14,9$ ℃

$\tau_4 = 20 - \frac{20-(-27)}{3,2} * (\frac{1}{23} + \frac{0.025}{0.76} + \frac{0,38}{0,7}) = 10,9$ ℃

$\tau_5 = 20 - \frac{20-(-27)}{3,2} * (\frac{1}{23} + \frac{0.025}{0.76} + \frac{0.12}{0.041} + \frac{0,38}{0,7}) = -24,9$ ℃

$\tau_6 = 20 - \frac{20-(-27)}{3,2} * (\frac{1}{23} + \frac{0.025}{0.76} + \frac{0.12}{0.041} + \frac{0,38}{0,7} + \frac{0,025}{0,76}) = -25,4$ ℃

Парциальное давление в толще конструкции.

Слой материала оказывает сопротивление, оно называется сопротивлением паропроницаемости(R_n). Оно зависит от толщины слоя и коэффициента паропроводимости материала.

Коэффициент паропроницаемости (μ)- количество влаги в граммах, которое проходит в единицу времени через слой материала площадью 1 м^2 при единице разности парциальных давлений на противоположных поверхности слоя

Сопротивление паропроницанию слоев стены:

$R_{n_i} = \frac{\delta_{n_i}}{\mu_{n_i}}$,

Общее сопротивление паропроницаемости всей конструкции.

$R_{оп} = R_{вп} + \sum R_n + R_{нп}$

$R_{вп} = к\ (1 - \frac{\varphi_в}{100})$,

где к- коэффициент учитывающий размерность.(к= 1), $\varphi_в$=55%

$R_{вп} = к\ (1 - \frac{\varphi_в}{100}) = 1(1 - \frac{55}{100}) = 0,45$ м^2 ℃/Вт

$R_{нп} = к\ (1 - \frac{\varphi_н}{100})$,

где к- коэффициент учитывающий размерность.(к= 1), $\varphi_в$=85%

$R_{нп}$= к (1- $\frac{\varphi_н}{100}$) = 1(1- $\frac{85}{100}$)= 0,15 м^2 ℃/Вт

$R_{оп}$=0,45 + $\frac{0,025}{0,09} + \frac{0,38}{0,11} + \frac{0,12}{0,05} + \frac{0,025}{0,09}$+ 0,15= 6,6 м^2 ℃/Вт

$e_x=e_{int}$ - $\frac{e_в - e_н}{R_{on}}(\sum R_n + R_{вп})$

При диффузии через ограждающую конструкцию парциальное давление водяного пара понижается за счет общего сопротивления конструкции паропроницания.

$e_в$ – парциальное давление внутри помещения

$e_в$= $\frac{\varphi_в * E_в}{100\%} = \frac{55*17,54}{100}$ = 9.65

$e_н$ - парциальное давление наружного воздуха

e_{ext}= $\frac{\varphi_н * E_н}{100\%} = \frac{85*0.38}{100}$ = 0.32

e_1=9.65- $\frac{9.65-0.32}{6,6}(0 + 0.45)$ = 9.1

e_2=9.65- $\frac{9.65-0.32}{6,6}(\frac{0,025}{0,09} + 0.45)$ = 8,6

e_3=9.65- $\frac{9.65-0.32}{6,6}(\frac{0,19}{0,11} + \frac{0,025}{0,09} + 0.45)$ = 6,2

e_4=9.65- $\frac{9.65-0.32}{6,6}(\frac{0,38}{0,11} + \frac{0,025}{0,09} + 0.45)$ = 3,8

e_5=9.65- $\frac{9.65-0.32}{6,6}(\frac{0,38}{0,11} + \frac{0,12}{0,05} + \frac{0,025}{0,09} + 0.45)$ = 0,99

e_6=9.65- $\frac{9.65-0.32}{6,6}(\frac{0,025}{0,09} + \frac{0,38}{0,11} + \frac{0,12}{0,05} + \frac{0,025}{0,09} + 0.45)$ = 0,6

τ_1=19,4 ℃ → E_1= 16,98

τ_2=18,9 ℃ → E_2= 16,48

τ_3=14,9℃ → E_3= 12,8

τ_4=10,9℃ → E_4= 10,0

τ_5= -24,9 ℃ → E_5= 0,55

τ_6= -25,4 ℃ → E_5= 0,51

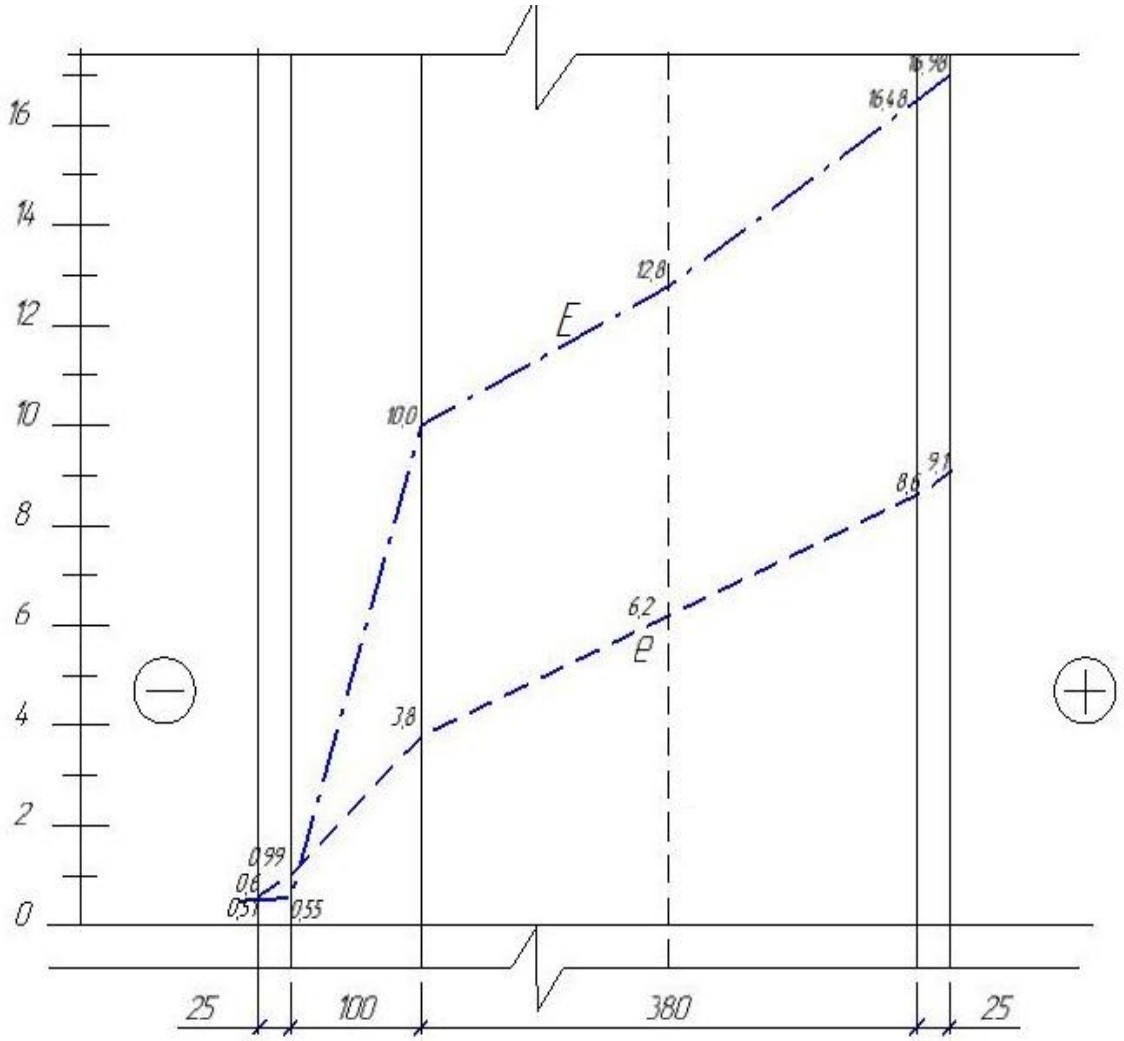


Рис.6.2. Графики парциального давления и мах упругости водяного пара

Библиографический список

1. СП 54.13330.2011. Здания жилые многоквартирные. – М.: 2011.
2. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – М.: 2011.
3. СП 89.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции. – М.: 2012.
4. Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций к СП 89.13330.2012. – М.: 2012.
5. СП 63.13330.2010. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. – М.: 2010.
6. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций без предварительного напряжения арматуры к СП 63.13330.2010. –М.: 2010.
7. СП 17.13330.2011. Кровли. – М.: 2011.
8. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. – М.: 2011.
9. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. – М.: 2011.
10. СП 48.13330.2011. Организация строительного производства. – М.: 2011.
11. СП 49.13330.2011. Безопасность труда в строительстве. – М.: 2011.
12. СП 112.13330.2012. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: 2011.
13. СП 24.13330.2011. Полы. – М.: 2011.
14. СП 44.13330.2011. Административные и бытовые здания. – М: 2011.
15. СП 71.13330.2011. Защитные, изоляционные и отделочные покрытия. – М.: 2011.
16. СП 126.13330.2012. Геодезические работы в строительстве. – М.: 2012.
17. СП 45.133302012. Земляные сооружения основания и фундаменты. – М.: 2012.
18. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. – М.: 2012.
19. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. – М.: 2012.
20. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. – М.: 2012.

21. ВСН 53-86(р). Правила оценки физического износа жилых зданий.- М.: 1988.

22.Железобетонные конструкции. В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. – М.: Стройиздат, 1978.

23. Проектирование каменных и армокаменных конструкций. И. Бедов, Т.А. Щепетьева.- М.: АСВ,2002.

24. Проектирование железобетонных, каменных и армокаменных конструкций. А.К. Фролов, А.И. Бедов, А.Ю. Родина, В.Н. Шпанова, Т.В.Фролова. – М.: АСВ,2001.

25.Строительные краны: Справочник. В.П. Станевский, В.Г. Моисеенко, Н.П. Колесник, В.В. Кожушко; Под общ. ред. В.П. Станевского. – К: Будивельник, 1984.

26.Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. С.К.Хамзин, А.К.Карасев. - М.: Бастет, 2006.

27.. Конструирование гражданских зданий. Учеб. Пособие для техникумов. Шерешевский И.А. – М.: Архитектура-С, 2005.

28.Конструкции гражданских зданий: Учеб. пособие для вузов. Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова, Е.Д. Бородай, В.П. Житков. — М.: Стройиздат, 1986.

29.Жилые здания. Конструктивные системы и элементы для индустриального строительства. Учебное пособие для вузов. Шерешевский И.А. –М.: Архитектура-С,2005.

30.Агранович-Пономарева Е.С., Аладова Н.И. «Наша квартира. Конструктивные приемы обустройства удобного и красивого жилища»., Мн.: Харвест, МЕТ,М,:АСТ,-2001.

31.Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий.- М.: Стройиздат, 1973.

32.Проектирование жилого здания. Учебное пособие. Пучков Ю.М. Гаврилов А.К.-Пенза: ПГАСА, 2000.

33.

34.Техническая эксплуатация наружных ограждающих конструкций и энергетическая эффективность жилых зданий: Учебное пособие. Пучков Ю.М. Шляхин Ю.Е..-Пенза: ПГУАС, 2013.

35.1. Методические указания к выполнению курсового проекта Возведение кирпичного здания. Серов К.А. – Горький, ГИСИ,1987 год.

36. ЕНиР сборник Е1. Внутрипостроечные транспортные работы. – М.: Госстрой СССР, 1980.

37. ЕНиР сборник Е3. Каменные работы. – М.: Госстрой СССР, 1979.

38. ЕНиР сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. – М.: Госстрой СССР, 1980.

39.5. ЕНиР сборник Е6. Плотничные и столярные работы в зданиях и сооружениях. – М.: Госстрой СССР, 1990.

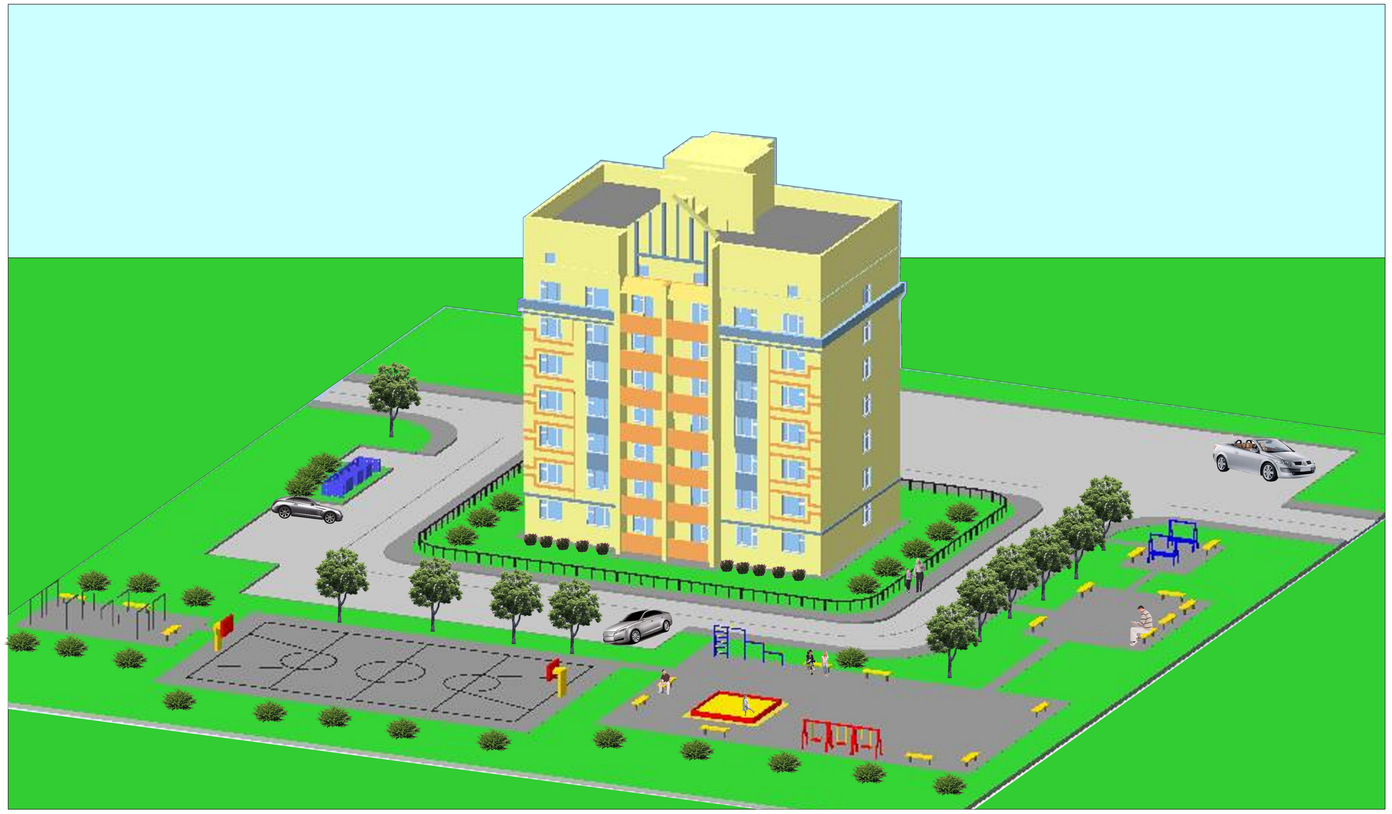
40. Справочник "Строительные краны". В.П. Станевский, В.Г. Моисеенко, Н.П. Колесник, В.В. Кожушко; Под общ. ред. канд. техн. наук В.П. Станевского - К.: Будивельник, 1984.

41.Технология каменных и монтажных работ. Ищенко И.И. – М.: Высшая школа, 1982.

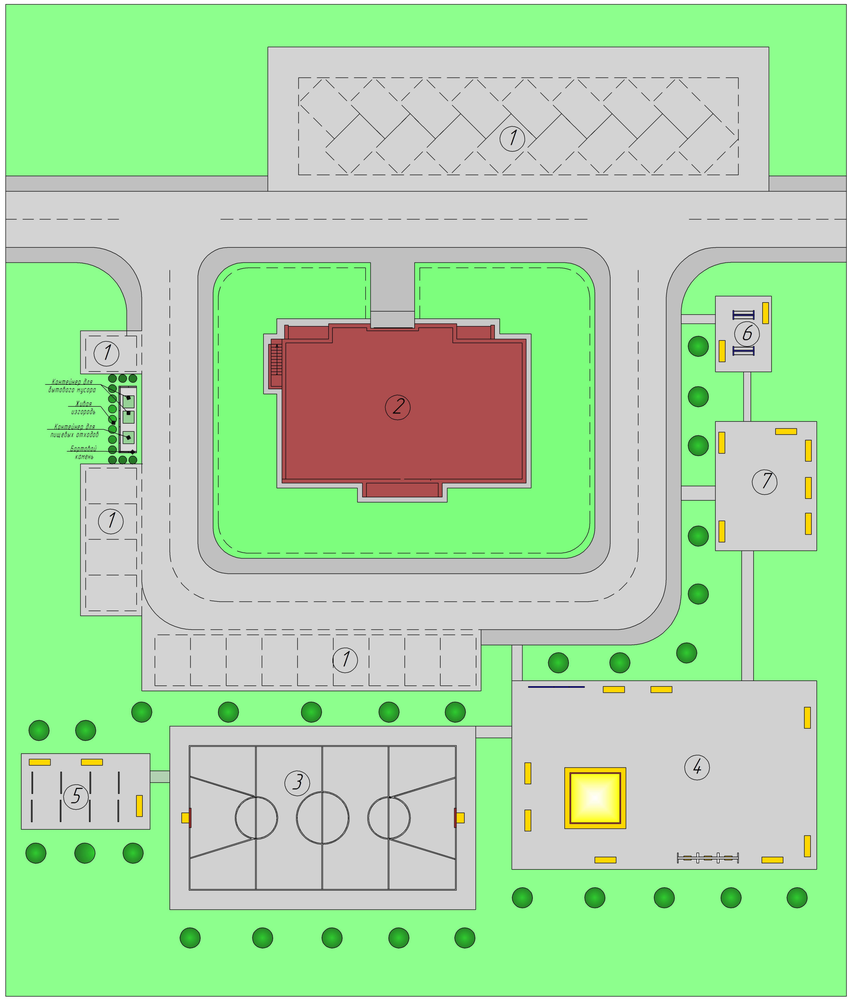
42.Технология возведения зданий и сооружений. Теличенко В.И, Терентьев О.М, Лапидус А.А. –М.: Высшая школа, 2008.

43."Технология строительных процесов". Теличенко В.И, Терентьев О.М, Лапидус А.А. – М.: Высшая школа, 2007.

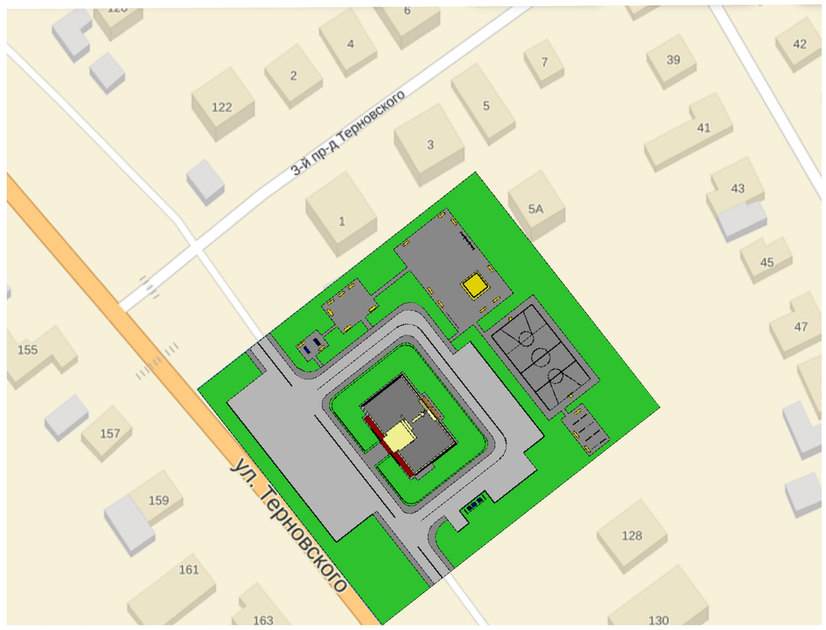
3D макет проектируемого здания



План организации земельного участка



Ситуационный план



Условные обозначения

1 –стоянка для автомобилей
2 –проектируемое здание
3 –спортивная площадка
4 –площадка для подвижных игр
5 –площадка для сушки белья
6 –площадка для чистки и проветривания одежды и ковров
7 –площадка для отдыха взрослых
– дорожки, отмостки и площадки с твердым покрытием
–автомобильные дороги

–клумбы, газоны
–проектируемое здание
–одиночные посадки деревьев, кустарников
–Стойка для чистки и проветривания одежды и ковров
–баскетбольный щит
–лавочка
–песочница
–качели

Технико-экономические показатели генерального плана

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь территории участка застройки	$м^2$	8021,5
2	Площадь застройки проектируемого здания	$м^2$	398
3	Площадь дорог, дорожек, отмостки и площадок с твердым покрытием $S_{дорог}$	$м^2$	4007,8
4	Площадь занятая клумбами, газонами, посадками деревьев и кустарников $S_{озел}$	$м^2$	1427,3
5	Коэффициент застройки (отношение площади застройки к площади участка)	%	5
6	Коэффициент дорожных покрытий (отношение площади дорог к площади участка)	%	49,9
7	Коэффициент озеленения (отношение площади озеленения к площади участка)	%	17,8

Зав. каф.	Гречишкин А.В.			ВКР-2069059-08.03.01-120896-16
Руководитель	Викторова О.Л.			7-этажное односекционное жилое здание в мкр. Терновка г.Пензы
Н.Контр.	Викторова О.Л.			
Архит.	Викторова О.Л.			
Констр.	Пучков Ю.М.			Жилое здание
ТСП	Гарькин И.Н.			
БЖД	Викторова О.Л.			
Студент	Сабинова Е.В.			3D макет проектируемого жилого дома, план организации земельного участка, ситуационный план, условные обозначения, ТЭП

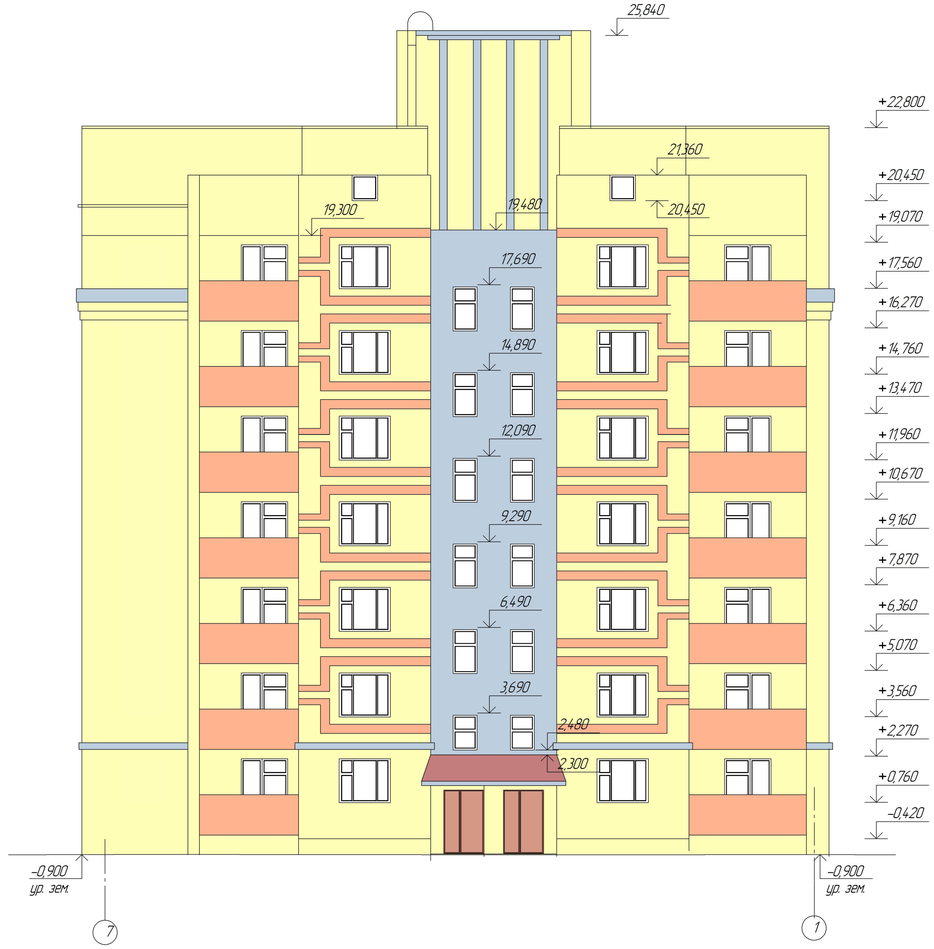
Стадия	Лист	Листов
ВКР	1	8

ПГУАС каф.ГСиА СТР-43

КОМПАС-3D V16 Учебная версия © 2015 ООО "АСКОН-Системы проектирования". Россия. Все права защищены
Не для коммерческого использования

Фасад 1-8

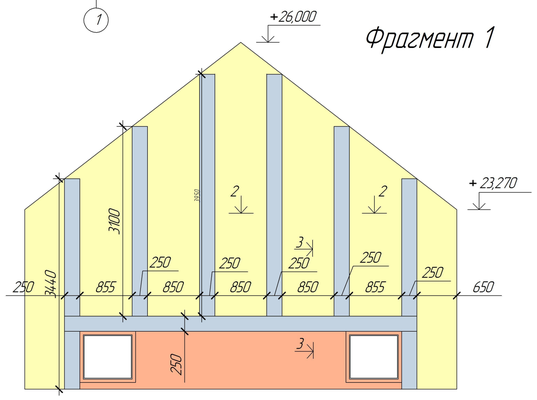
Фасад 8-1



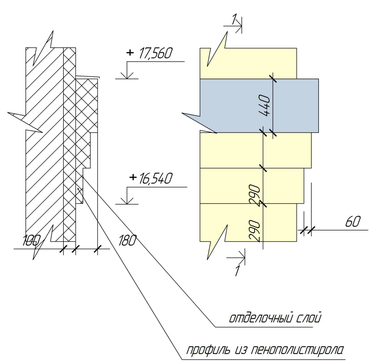
Условные обозначения цветовой отделки

- декоративные навесы – металлочерепица
- окраска
- окраска
- окраска
- окраска –цвет белый

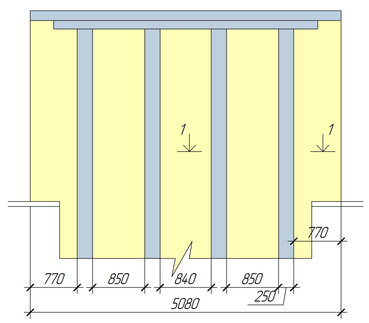
Фрагмент 1



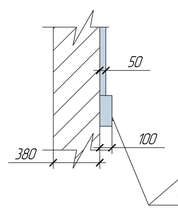
1 - 1



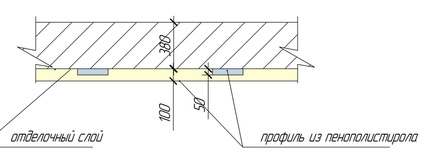
Фрагмент 2



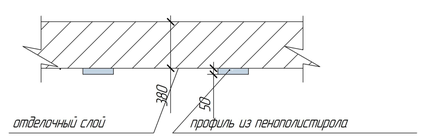
3 - 3



2-2



1-1



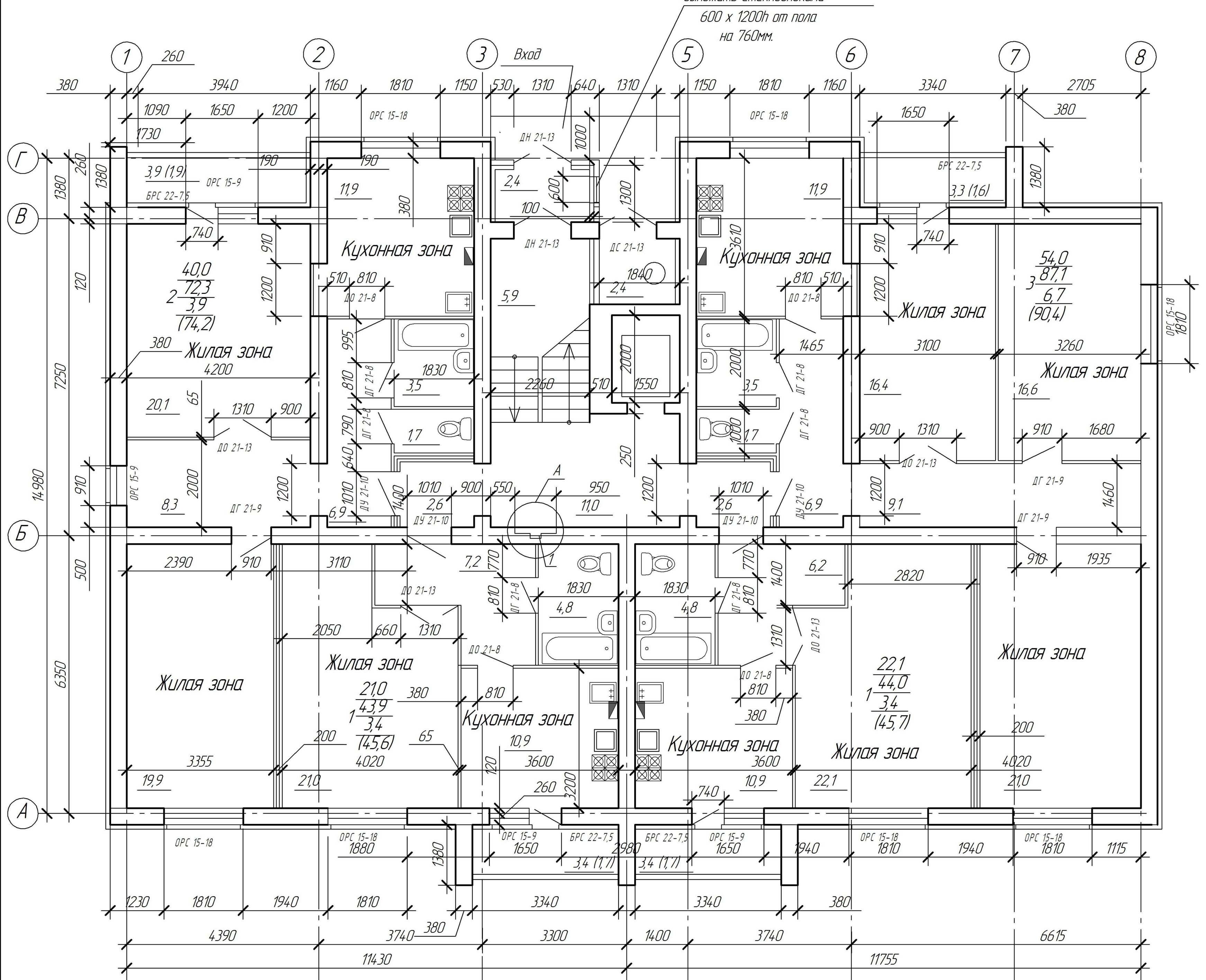
Технико - экономические показатели

ПОКАЗАТЕЛИ		КОЛИЧЕСТВО		
		1-Й ЭТАЖ	2-7 ЭТАЖИ	ВСЕГО
КОЛИЧЕСТВО КВАРТИР (ШТ)		4	24	28
В Т. Ч. 1 КОМНАТНЫХ		2	12	14
2-Х КОМНАТНЫХ		1	6	7
3-Х КОМНАТНЫХ		1	6	7
ПЛОЩАДЬ 1- КОМНАТНОЙ КВАРТИРЫ, М2	жилая площадь	21,0	21,0	147,0
	общая площадь	43,9	43,9	307,3
	площадь лоджии	3,4	3,4	23,8
		22,1	22,1	154,7
		44,0	44,0	308,0
		3,4	3,4	23,8
ПЛОЩАДЬ 2- КОМНАТНОЙ КВАРТИРЫ, М2	жилая площадь	40,0	40,0	280,0
	общая площадь	72,3	72,3	506,1
	площадь лоджии	3,9	3,9	27,3
ПЛОЩАДЬ 3- КОМНАТНОЙ КВАРТИРЫ, М2	жилая площадь	54,0	54,0	378,0
	общая площадь	87,1	87,1	609,7
	площадь лоджии	6,7	6,7	46,9
ПЛОЩАДЬ ЗАСТРОЙКИ, М2		398,0		
СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОБЪЕМ, М3		8650,0		
- В Т. Ч. ПОДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ		763,0		
ПЛОЩАДЬ ЖИЛОГО ЗДАНИЯ, М2		2335,9		

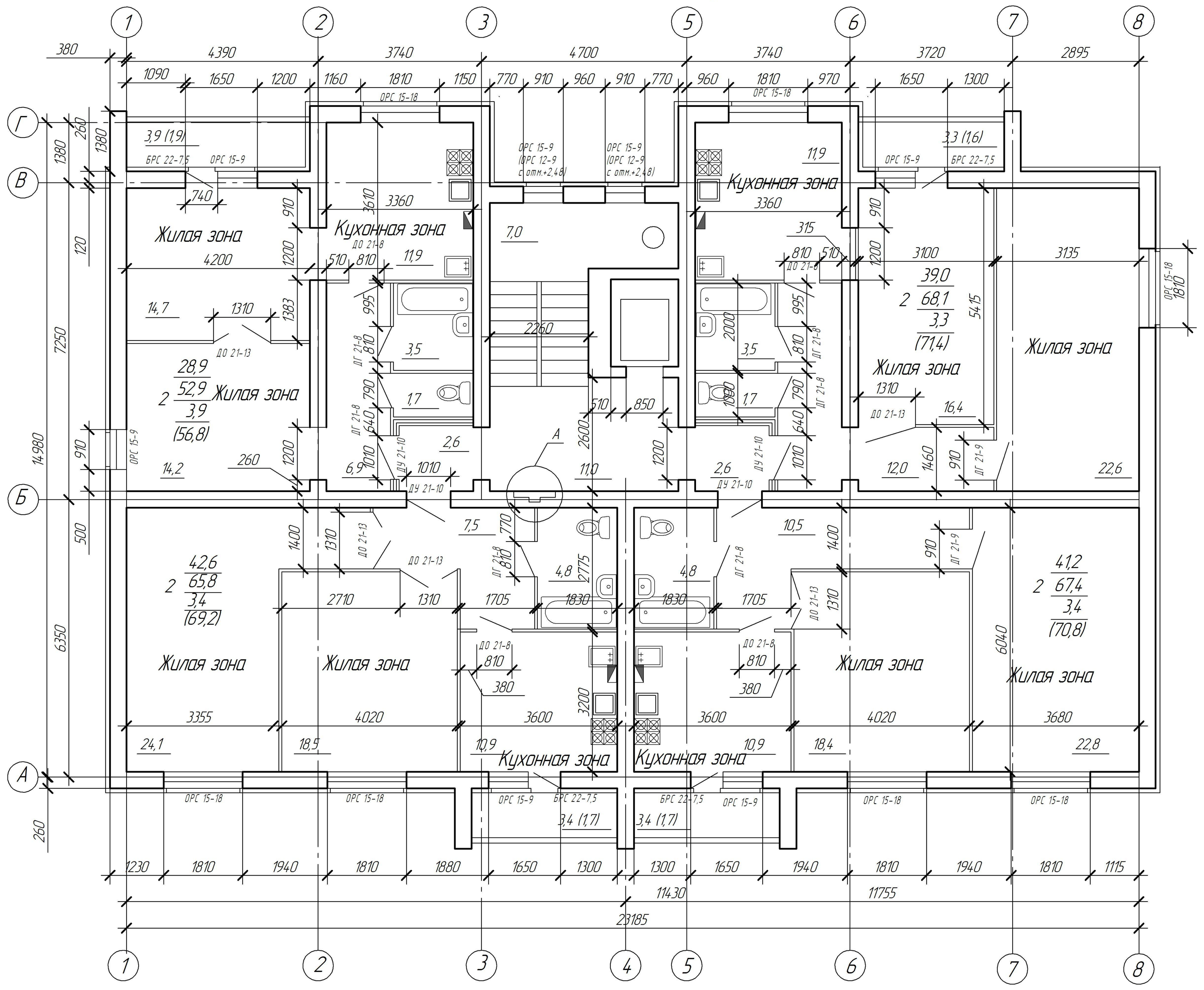
Зав. каф.	Гречишкин А.В.	ВКР-2069059-08.03.01-120896-16		
Руководитель	Викторова О.Л.	7-этажное односекционное жилое здание в мкр. Терновка г.Пензы		
Н.Контр.	Викторова О.Л.			
Архит.	Викторова О.Л.	Жилое здание	Стадия	Лист	Листов
Констр.	Пучков Ю.М.		ВКР	2	8
ТСП	Горькин И.Н.				
БЖД	Викторова О.Л.				
Студент	Савинова Е.В.	Фасады 1-7, В-А, фрагмент 1,сечения 1-1, 2-2,3-3,ТЭП, условные обозначения	ПГУАС каф.ГСиА СТР-43		

КОМПАС-3D V16 Учебная версия © 2015 ООО "АСКОН-Системы проектирования". Россия. Все права защищены.
Не для коммерческого использования

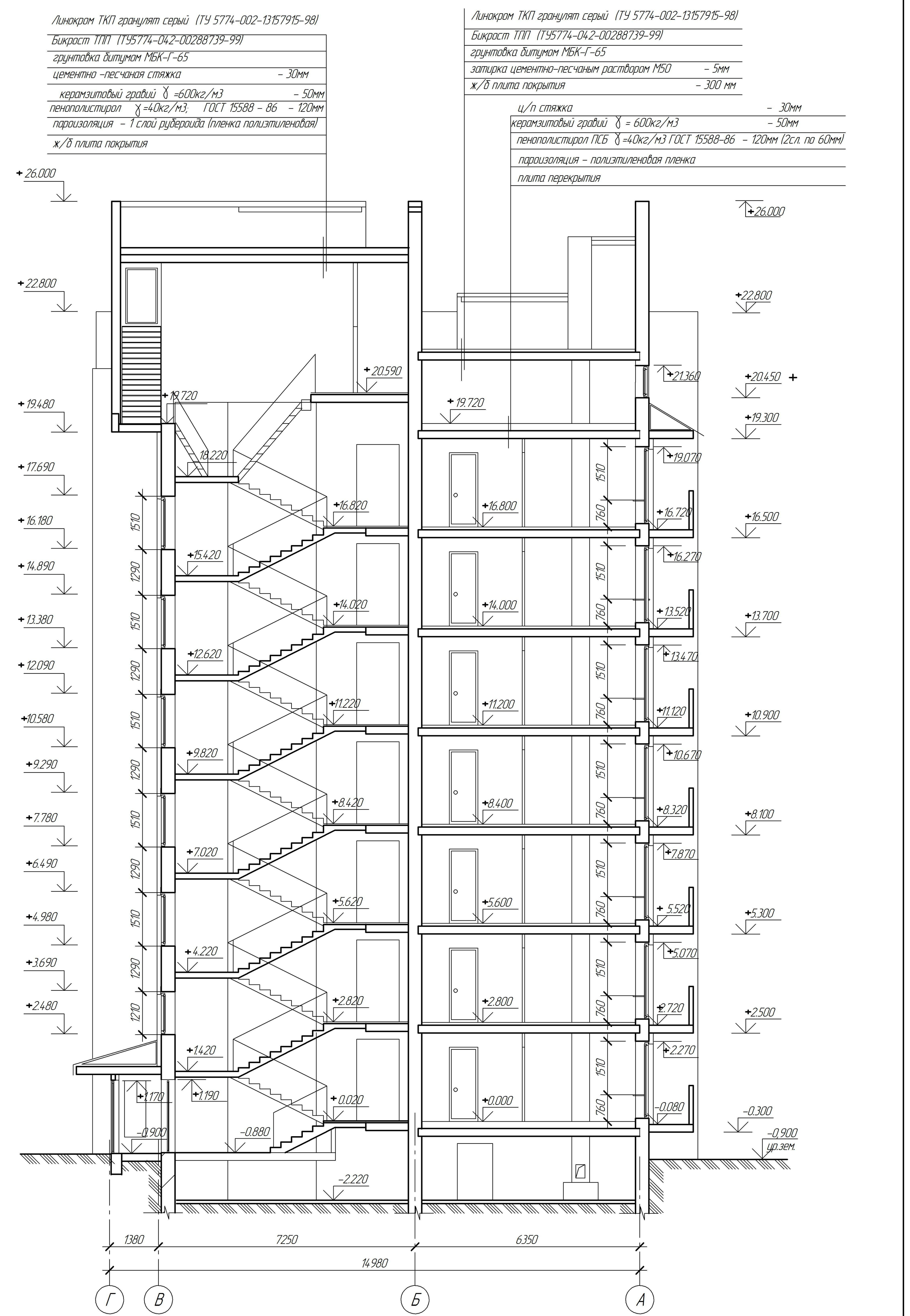
План 1этажа



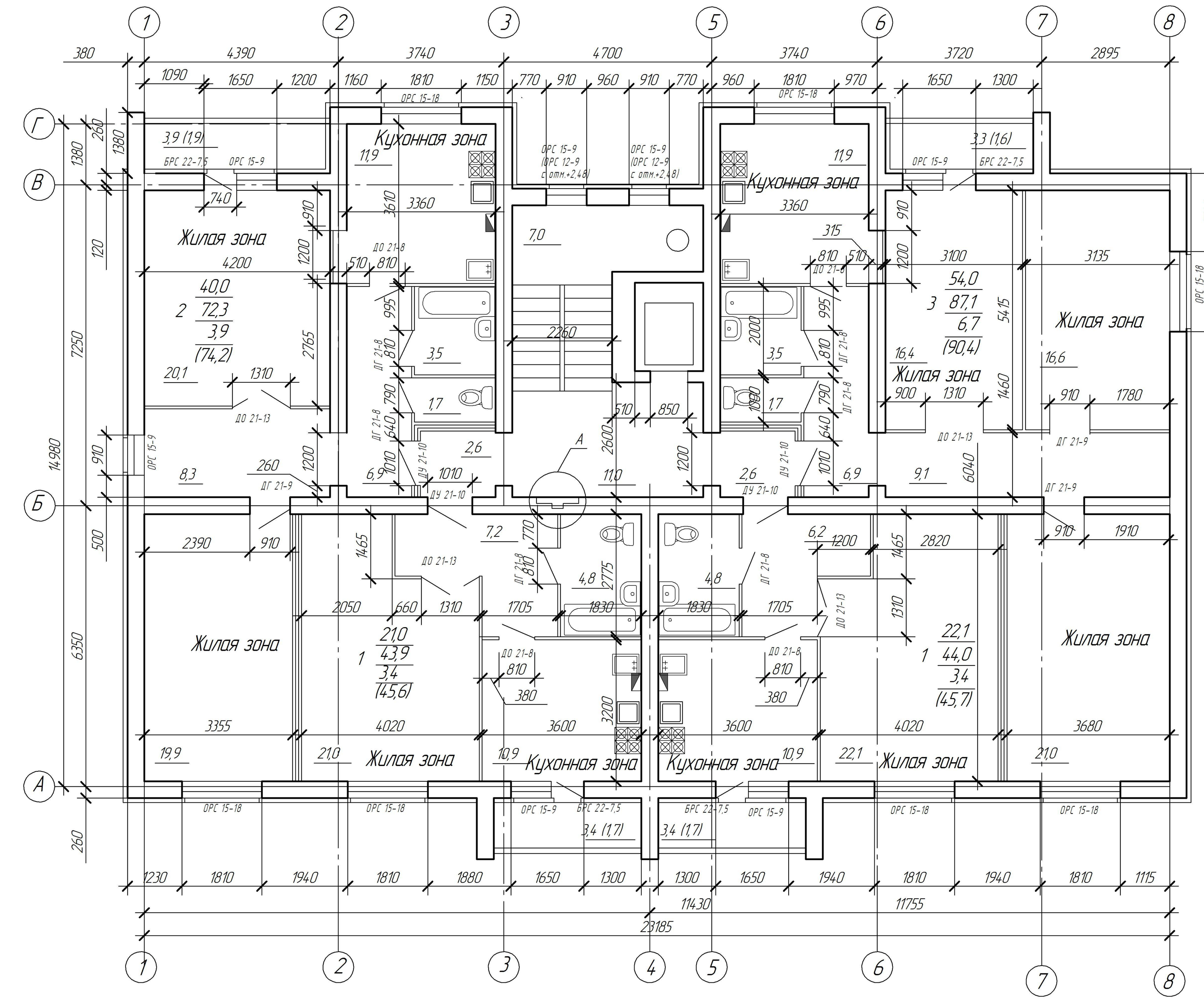
План типового этажа (2 вариант)



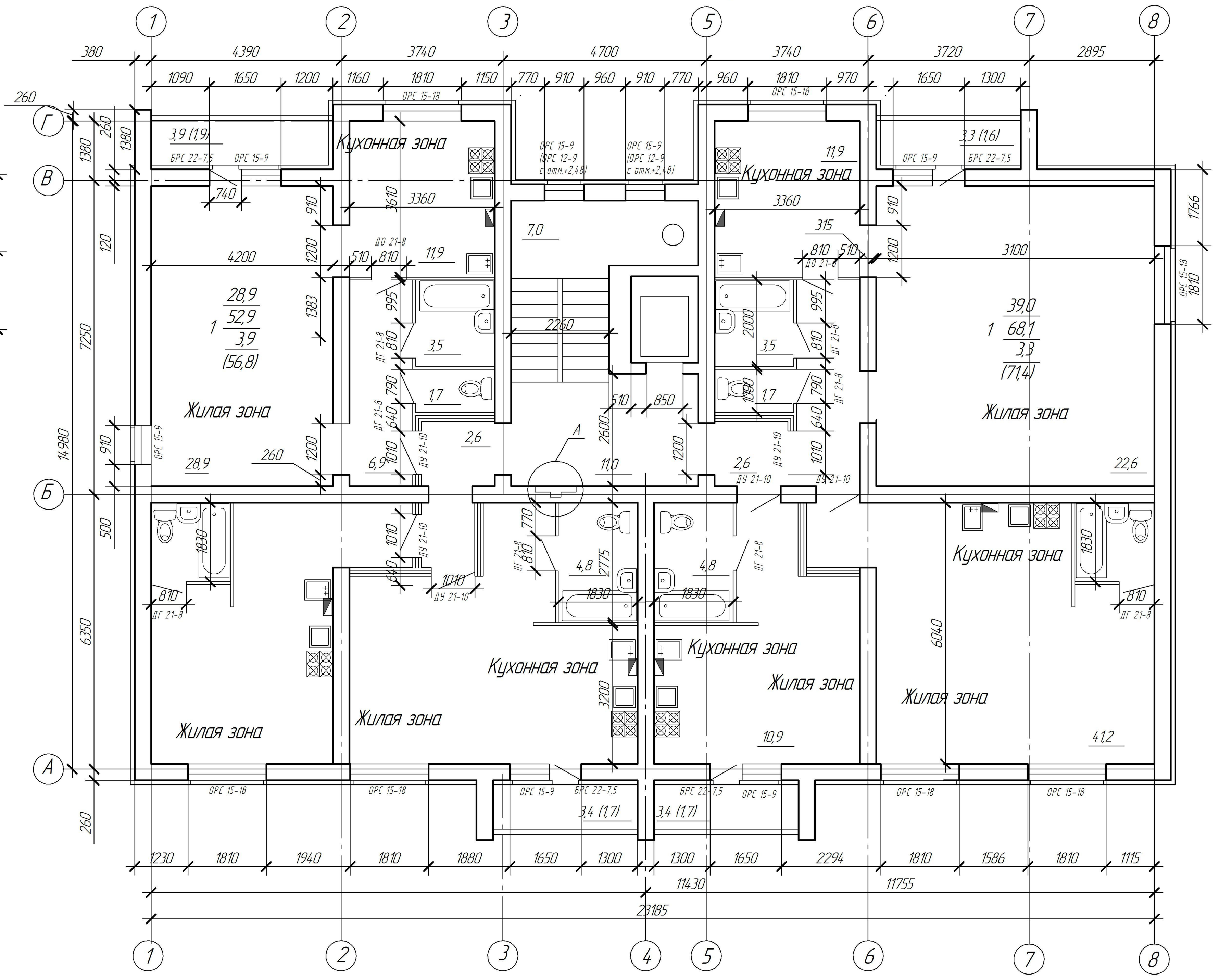
Разрез 1-1



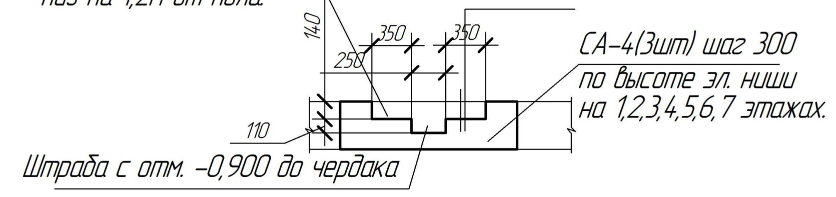
План типового этажа (1 вариант)



План типового этажа (3 вариант)



А (1:10)



Условные обозначения.

1 — 39,0 / 68,1 / 3,3 / (71,4) — кол-во жилых комнат

- жилая площадь квартиры
- общая площадь квартиры
- площадь балконов, лоджий, веранд (м²)
- (общая площадь квартиры с учетом площади лоджии с коэф. 0,5)

Примечание:

1. Стены с вентканалами выполнять из полнотелого силикатного кирпича ГОСТ 379-95.
2. Перегородки санузлов выполнять из глиняного обыкновенного кирпича М75 на растворе М50. Остальные перегородки – из силикатного кирпича М75 на р-ре М50.
3. Перегородки толщиной 120мм, 65 мм армировать 2⌀4 Вр1 через 4 ряда кладки.
4. Крепление перегородок выполнять по серии 2.230-1 вып 5.
5. Над дверными проемами в перегородках толщиной 65 мм уложить перемычки 1ПБ 13-1; 2ПБ16-2.
6. Данный лист смотреть совместно с планами перекрытий.
7. Стены тамбуров утепляются пенополистиролом ПСБ-40 с последующей обшивкой листами ЦСП-10 по брусу 50 x 100 с шагом 600мм, толщиной 50 мм.

Зав. каф.	Гречишкин А.В.		
Руководитель:	Викторова О.Л.		
Н.Контр.:	Викторова О.Л.		
Архит.:	Викторова О.Л.		
Констр.:	Пучков Ю.М.		
ТСП:	Гарькин И.Н.		
БЖД:	Викторова О.Л.		
Студент:	Савинова Е.В.		

ВКР-2069059-08.03.01-120896-16

7-этажное односекционное жилое здание в мкр. Терновка г.Пензы

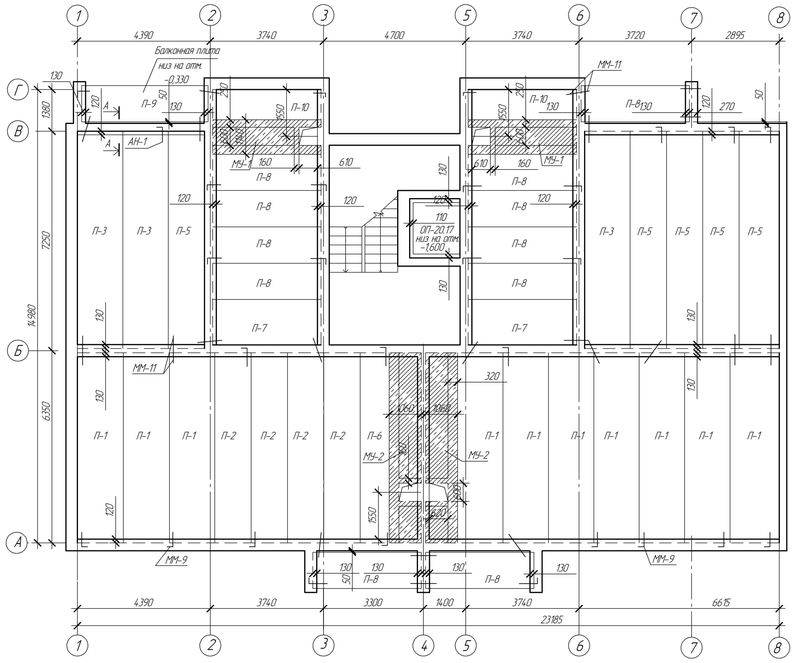
Жилое здание	Стадия	Лист	Листов
	ВКР	3	8

План 1 и типовых этажей,Разрез 1-1, Узел А, Условные обозначение, Примечание

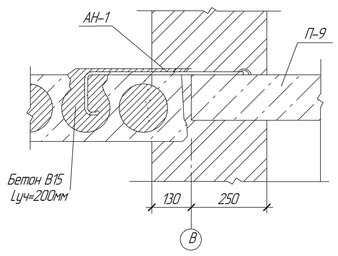
ПГУАС каф.ГСиА СТР-43

КОМПАС-3D V16 Учебная версия © 2015 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.
Не для коммерческого использования

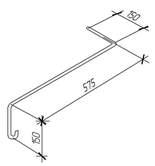
План перекрытий типового этажа



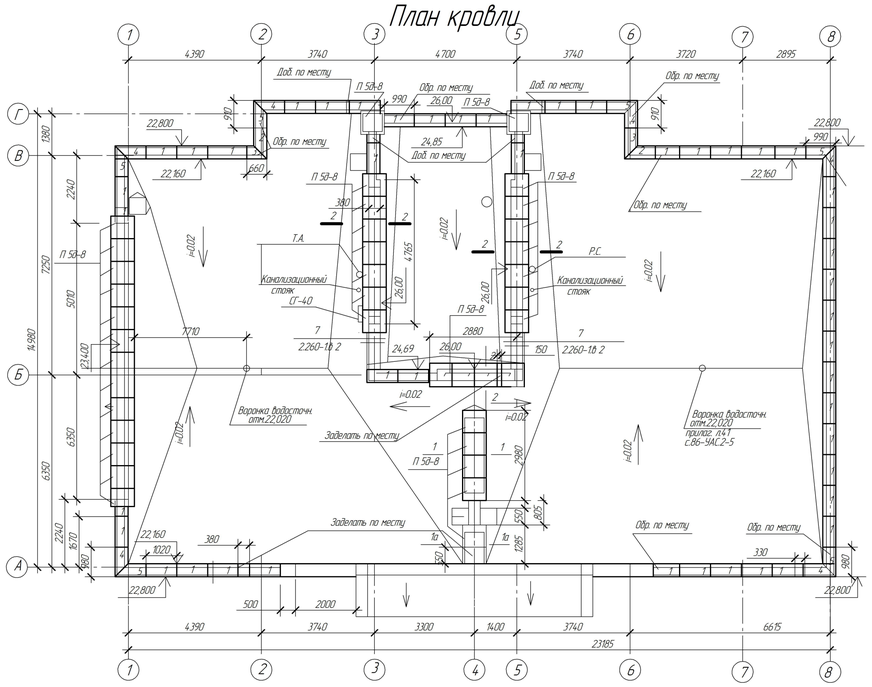
А–А



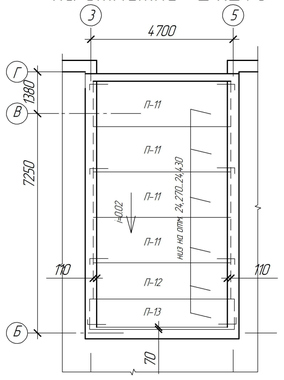
АН-1



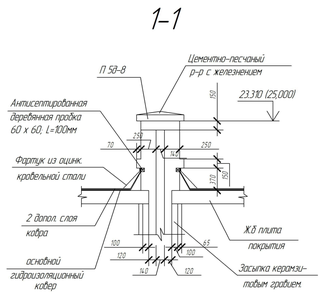
План кровли



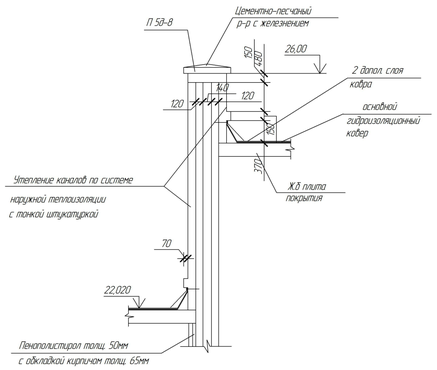
Фрагмент плана перекрытий типового этажа на отметке +24.270



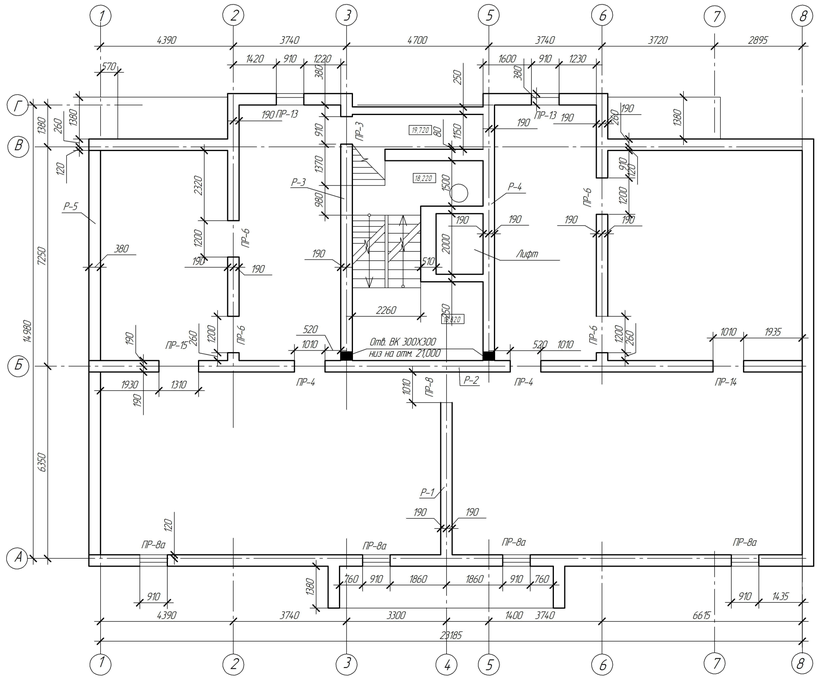
1-1



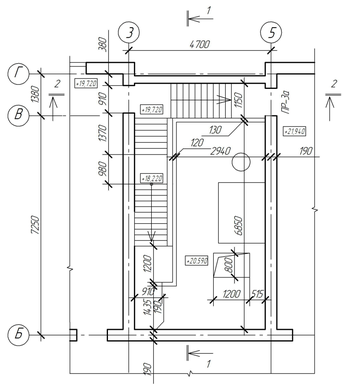
2-2



План чердака



План на отм. +20.590



Спецификация изделий

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед.,кг	Прим.
		Парапетные плиты			
1		ПРК-1	45	87.5	
2		ПРК-1л	2	75.0	
3		ПРК-1п	2	75.0	
4		ПРК-2л	4	75.0	
5		ПРК-2п	4	75.0	
		Канальные плиты			
П 5а-8	3.006.1-2/82	П 5а-8	39	100	
		Гильза радиостойки			
		ГРСС-2	1	24.66	
		Трубостойка антенны			
		ТТС	1	32.75	
		Анкер АМ-7	2	9.46	
		Анкер АМ-8	2	9.82	
	1.450.3-3 Вып.2 ч.2	Спремянка СГ-40	1	75,10	
6	ГОСТ 10704-91	Труба ∅ 102х2 L=100	2	0.49	
		Плиты перекрытия			
П-1	Серия 1.141-1 в.6.3	ПК63.15-8 Am-V	10	2950	
П-2	II	ПК63.12-8 Am-V	11	2200	
П-3	Серия 1.090.1-1/88	ПК72.15-8 AmV	4	3400	
П-5	II	ПК72.12-8 AmV	5	2570	
П-6	Серия 1.141-1 в.6.3	ПК63.10-8 Am-V	1	1850	
П-7	Серия 1.141-1 в.6.1	ПК 36.15- 8Am Vпа	2	1745	
П-8	II	ПК 36.12- 8Am Vпа	12	1320	
П-9	II	ПК 42.12- 8Am Vпа	8	1525	
П-10	II	ПК36.10-8 Am-V	2	1100	
П-11	Серия 1.141-1 в.6.3	ПК 45.15- 8Am Vпа	4		Длина плиты 4540 армирование аналогично ПК48-15
П-12	II	ПК 45.12- 8Am Vпа	1		Длина плиты 4540 армирование аналогично ПК48-12
П-13	II	ПК 48.10- 8Am Vпа	1	1400	
		ОП-20.17 опорная плита лифта	1	1678	
		Монолитные участки			
		МУ-1	2		
		МУ-2	2		
		Металлические изделия			
ММ-9	Серия 2.240-1 в.2	Анкер ∅ 10 А-I L=890мм	28	0.55	
ММ-11	II	Анкер ∅ 10 А-I L=650мм	46	0.40	

Примечание:

1. До укладки утеплителя в покрытии проложить стальные трубы ∅ 25 мм от ввода в электроники до радиостойки и телеантенны.
2. Работы по устройству кровли выполнять с соблюдением требований СП 17.13330.2011
3. В местах примыкания кровли к парапетам,стенам и другим выступающим конструкциям предусмотреть усиление основного изоляционного кобра наклейкой дополнительными слоями
4. В местах перепадов высот выполнить цементно – песчаную стяжку толщ.30 мм шириной 1 м для укрепления кровли в местах стока воды (морозостойкость марки F100)
5. Все парапетные плиты связать между собой проволокой ϕ4Вр–1
6. Данный лист см. совместно с фасадами.
7. Согласно РД 34.21.122-87 молниеприемная сетка должна быть выполнена из арматуры ϕ 6 А-I и уложена под рулонный кобер. Шаг ячеек сетки 6х6. Узлы сетки соединять сваркой. Выступающие над крышей металлические элементы должны быть присоединены к молниеприемной сетке (расход арматуры – 71,5кг)
8. Местные уклоны создавать отсыпкой керамзита.

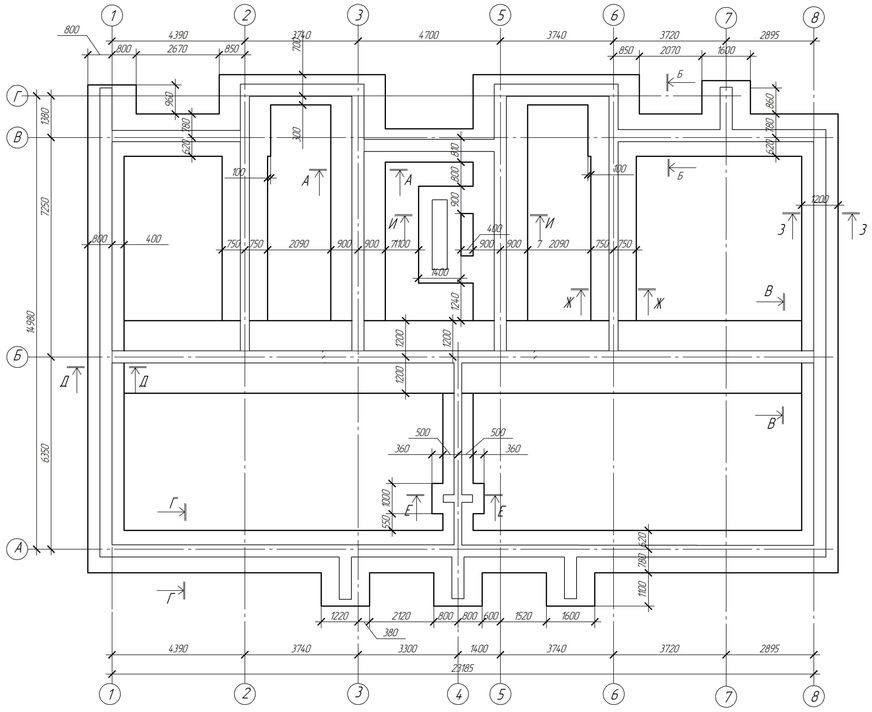
Примечание:

1. При монтаже плит перекрытия руководствоваться указаниями, данными в серии 2.240-1 вып.2,и в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012
2. Плиты перекрытия укладывать по кирпичным стенам на цементно-песчаном растворе М 100 толщ. 20мм.Швы между плитами зачеканить цементным раствором М 100.
3. Анкеры-связи после приварки к петлям панелей тщательно покрыть цементным раствором М-100.
4. Отметки низа плит перекрытия над техподпольем –0,400
5. Отверстия в плитах для пропуска труб инженерного оборудования сверлить по месту,после заделать бетоном кл.В15.
6. Марка бетона по морозостойкости для плит лоджий – F 100.

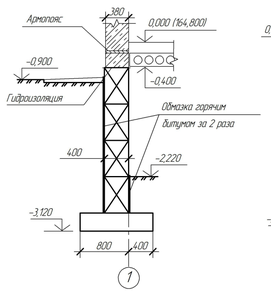
Зав. каф.	Гречишкин А.В.	ВКР–2069059–08.03.01–120896–16	
Руководитель:	Викторова О.Л.	7–этажное односекционное жилое здание в мкр. Терновка г.Пензы	
Н.Контр:	Викторова О.Л.		
Архит.:	Викторова О.Л.		
Констр.:	Пучков Ю.М.	Жилое здание	Стадия: ВКР; Лист: 4; Листов: 8
ТСП:	Гадькин И.Н.		
БЖД:	Викторова О.Л.		
		Планы перекрытий типового этажа,чердака,кровли, фрагмент плана перекрытий типового этажа, сечение 1-1,2-2, АН-1,Примечание, Спецификации изделий	ПГУАС каф.ГСиА СТР-43
Студент:	Савинкова Е.В.		

КОМПАС-3D V16 Учебная версия © 2015 ООО "АСКОН-Системы проектирования". Россия. Все права защищены.
Не для коммерческого использования

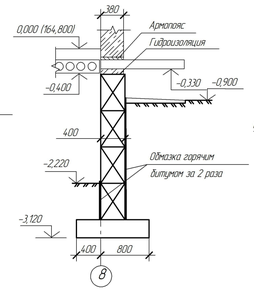
План монолитного фундамента



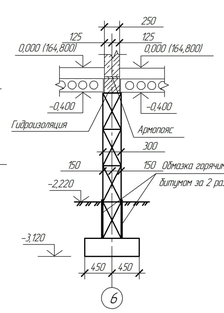
Д-Д



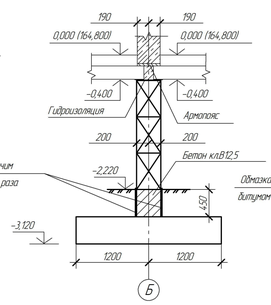
З-З



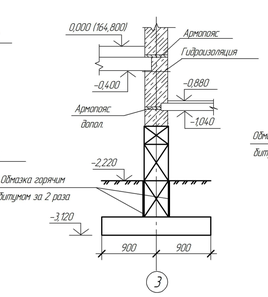
Ж-Ж



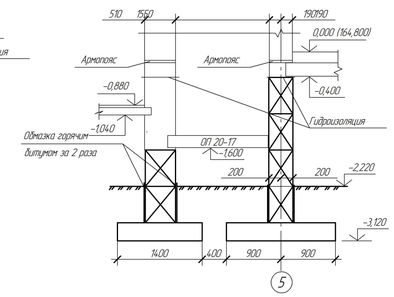
В-В



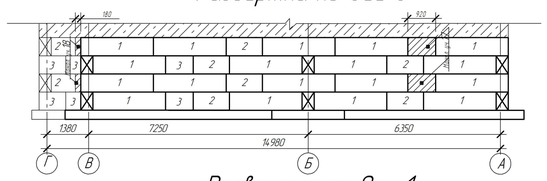
А-А



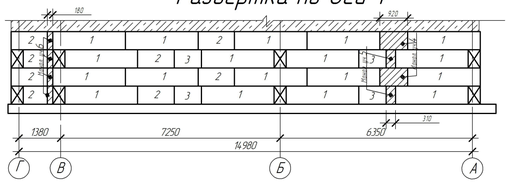
И-И



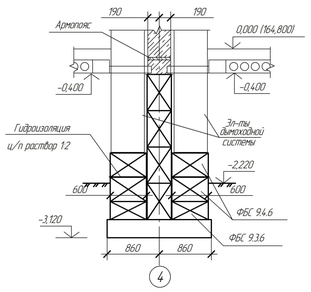
Развертка по Оси 8



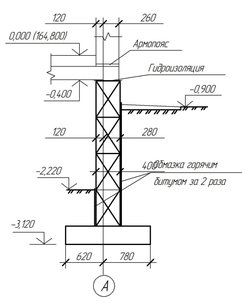
Развертка по Оси 1



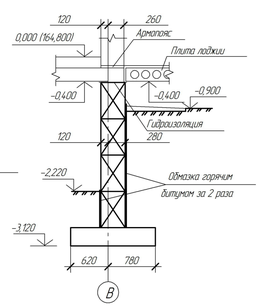
Е-Е



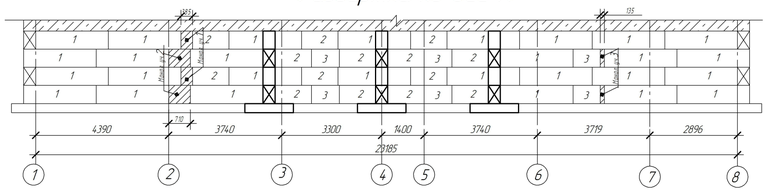
Г-Г



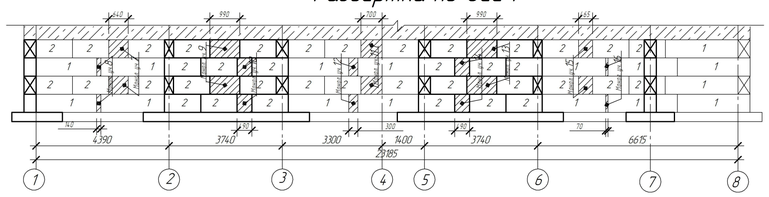
Б-Б



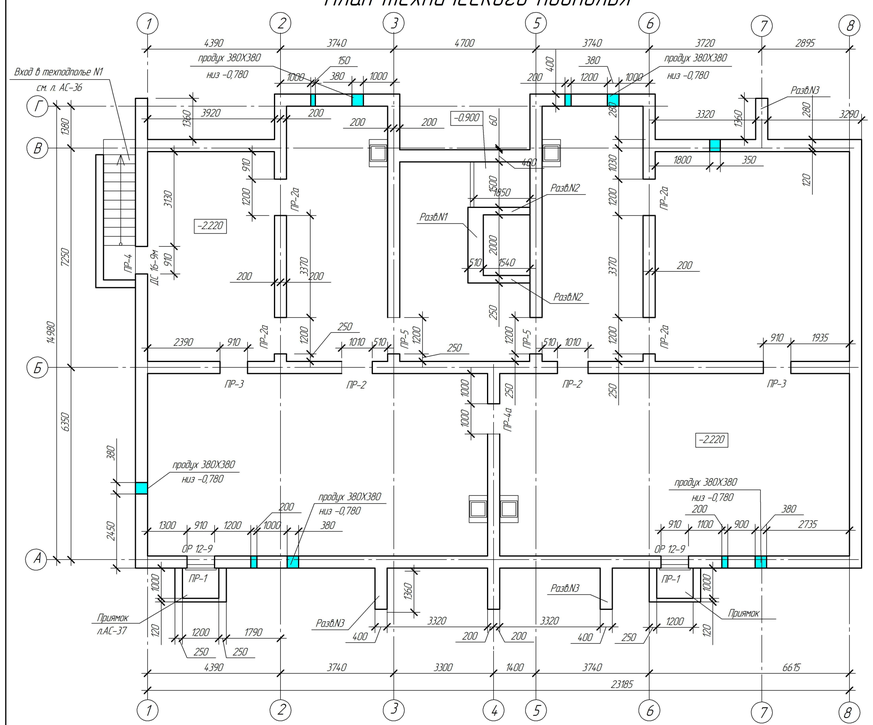
Развертка по Оси А



Развертка по Оси Г

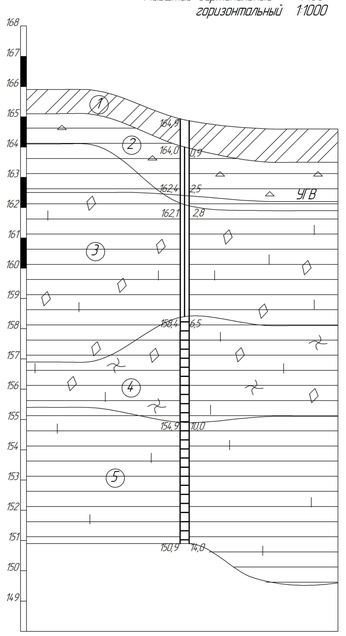


План технического подполья



Инженерно-геологический разрез

Масштаб: вертикальный 1:100
горизонтальный 1:1000



Условные обозначения:

Современные отложения:

Почвенно- растительный слой

Четвертичные делювиальные отложения:

Глина коричневато-зеленовато-серая, тугопластичная, с редким включением дресвы,щ, известняков

Элювиальные отложения, развитые по породам маастрихского яруса верхнего мела:

Глина зеленовато-серая, желтовато-серая,тугопластичная, полутвердая, ожелезненная,известняковистая комковатая,трещиноватая

Коренные отложения маастрихского яруса верхнего мела:

Глина темно-серая, полутвердая, известковая,слюдистая.

Состояние грунтов

глина тугопластичная

глина полутвердая

Спецификация изделий

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед.	Примеч.
		Двери			
		ДС 16-9н	1		
		Окна			
	ГОСТ 11214-86	ОР 12-9	2		
	ГОСТ 5781-82*	Сталь Ø16 А-I L=1000мм	6	1,58 кг	9,48кг
		Металлрешетка РМ-1	2	20,80 кг	41,6 кг
	Серия 1.25 ч.10 р.10.19-22п	Решетка приямка 9-22ИМ-1	2	16,36кг	32,72кг
	Фм	Фундамент монолитный	1	70 м³	70 м³
		Фундаментные блоки стен подвала			
1	ГОСТ 13579-78	ФБС 24.4.6	80	1,30 т	104 т
2		ФБС 24.4.6	101	0,64 т	64,6 т
3		ФБС 24.4.6	16	0,47 т	7,52 т

Указания по возведению фундаментов:

1. В случае, если на проектных отметках в основании фундаментов встретятся насыпные или растительные грунты, они должны быть прорублены и заменены засыпкой из среднезернистого песка.
2. Под монолитным фундаментом устраивается бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона класса В3,5 (М50). Подготовка должна иметь ширину на 100мм больше ширины фундамента в каждую сторону.
3. Низ монолитного фундамента на отметке -3,120. Толщина монолитных лент – 300мм и 450мм по оси Б.
4. Монолитные фундаменты выполняются из бетона класса В-15 и армируются сварными сетками. Нижние сетки укладываются на расстоянии 40мм от подошвы. Верхние сетки укладываются в местах проемов в стенах техподполья на расстоянии 40мм от верха фундаментных лент.
5. Все работы по возведению монолитного фундамента выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87
6. Горизонтальная гидроизоляция подземной части выполняется в уровне низа перекрытия над техподпольем на отметке -0,4. Горизонтальная гидроизоляция выполняется из цементно-песчаного раствора состава 1:2 толщ. 20 мм. Вертикальная гидроизоляция всех поверхностей стен,соприкасающихся с грунтом,выполняется обмазкой горячим битумом за 2 раза.
7. Кладку из бетонных блоков вести на цементном растворе марки 100 с тщательным заполнением вертикальных швов. Местные заделки выполнять из бетона кл.В-10.
8. Фундаментные стеновые блоки должны укладываться с перевязкой вертикальных швов. Глубина перевязки не менее 20 см.
9. Обратную засыпку пазух выполнять после монтажа перекрытия над техподпольем.
10. Участки кладки ниже отметки -0,400 выполнять из кирпича глиняного обыкновенного полнотелого (ГОСТ 530-95) марки 125 на растворе марки 100. Мрз 35.
11. Перед бетонированием фундаментной ленты по оси А под ее подготовкой уложить гильзу из стальной трубы 300мм L=1600 мм. Гильзу уложить на неразуплотненный грунт и засыпать ее под отметку подготовки с тщательным послойным трамбованием

Особые указания:

Ввиду того,что грунты основания фундаментов обладают пучинистыми свойствами, необходимо
а) подсыпку грунта за стены фундамента производить непучинистым грунтом немедленно после монтажа перекрытия над техподпольем.
б) своевременно произвести вертикальную планировку территории,не дожидаясь полного окончания строительных работ.
в)В случае, если фундамент остался на зимний период, необходимо верх фундамента покрыть теплоизоляционным материалом.

Примечание:

1. Кладку стен ниже отметки -0,400 выполнять из кирпича глиняного обыкновенного полнотелого (ГОСТ 530-95) марки 125 на растворе марки 100, Мрз 35.
2. В проемах установить сетки из арматуры Ø3 Вр-I с ячейкой 20х20мм.
3. Привязка стен дана по бетонным стеновым блокам.
4. Таблицу отверстий см. на данном листе
5. Схемы раскладки бетонных блоков стен техподполья даны на плане фундаментов
6. Над отверстиями шириной 25-60 см проложить 4Ø16 А-I с заведением концов на 25см в обе стороны от отверстия.

Зав. каф.	Гречишкин А.В.		ВКР-2069059-08.03.01-120896-16		
Руководитель:	Викторова О.Л.		7-этажное односекционное жилое здание в мкр. Терновка г.Пензы		
Н.Контр.:	Викторова О.Л.				
Архит.:	Викторова О.Л.		Жилое здание	Стадия: ВКР	Лист: 5 / Листов: 8
Констр.:	Пучков Ю.М.				
ТСП:	Горькин И.Н.				
БЖД:	Викторова О.Л.		Планы фундаментов и техподполья, Развертки, Указания по возведению фундаментов, Сечения,Спецификация изделий	ПГУАС каф.ГСиА СТР-43	
Студент:	Савинова Е.В.				

КОМПАС-3D V16 Учебная версия © 2015 ООО "АСКОН-Системы проектирования". Россия. Все права защищены
Не для коммерческого использования

Календарный план

№ п/п	Наименование работ	Объем ед. изм.	Объем кол-во	Сметная стоимость тыс. руб.	Трудоемкость чел/см	Потребность в механизмах: Наименование	кол-во маш.-см	кол-во тех.	Продолж-сть выполнения работ дн.	Сменность работ	Численный состав бригады в смену чел.	Профессиональный состав бригады: Профессия	Разряд	кол-во чел.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Планировка бульдозером площадки строительства I группа	1000 м²	0,5	0,015	0,02	Бульдозер	0,02	1	0,5	1	1	Машинист	5	1
2	Разработка грунта 2 кат. экскаватором емк. ковша 0,65м3 в котлованах (траншеях) гл. до 4 м с погрузкой на транспорт, на отвал	1000 м³	0,85	5,6	8,4	ЭО-4321	4,2	1	2,5	2	2	Машинист	6	1
3	Разработка грунта в котлованах и траншеи вручную	100 м³	0,02	0,15	1,4	–	–	–	0,5	2	2	Землекоп	2	2
4	Устройство монолитных бетонных фундаментов	100 м³	0,7	8,5	2,3	КБ-4,03	1,3,0	1	11	2	10	Бетонщик	2	2
5	Устройство горизонтальной изоляции по фундаментам из 2х слоев рубероида	м²	214,4	1299,0	54,3,8	КБ-4,03	107,5	1	2,2	2	12	Каменщик	3	1
6	Обратная засыпка траншей, пазух фундаментов с уплотн. грунта с применением электро-пневмотрамбовок	100 м³	1,16	82,5	133,4	Пневмотрамбовка	8,9	1	8	2	18	Землекоп	2	1
7	Устройство бетонной подготовки под полы до 150 мм	м³	8,2	1,3	96,8	Вибротрамбовка	3,8	1	6	2	8	Бетонщик	3 2	2
8	Монтаж бетонных стеновых блоков подвала до 3 м. толщ. до 500 мм	100 м³	1,2	4,9	729,6	КБ-4,03	10,32	1	28	2	13	Монтажник конструкций Машинист крана	4 3 2 6	5
9	Кирпичная кладка наружных и брунтренних стен с теплоиз. плитами	м³	28,26	1283,5	4.176,9	КБ-4,03	275,7	1	10,4	2	20	Каменщик	5 3	2
10	Монтаж сборных ж/б плит перекрытия, над подвалом,лестничных маршей и площадок	м³	199,1	3037,2	1674,8	КБ-4,03	96,9	1	4,9	2	17	Монтажник конструкций Машинист крана	4 3 2 6	5
11	Монтаж монолитных шахт лифта и отдельных мест	100 м³	0,6	7,9	19,1,4	КБ-4,03	0,05	1	10,5	2	9	Облицовщик	4 3	2
12	Установка лоджий, балконов, плит над входами	100 шт	0,6	7,5	14,2	КБ-4,03	0,05	1	1,5	2	5	Монтажник конструкций Машинист крана	4 3 2 6	5
13	Установка вентиляционных блоков	100 м³	0,6	7,5	14,2	КБ-4,03	0,05	1	1	1	5	Монтажник конструкций Машинист крана	4 3 2 6	5
14	Оштукатуривание лестничных маршей и площадок	1000 м²	0,7	3,4	94,2	Авт. бортовой	0,05	1	6	2	8	Облицовщик	4 3	2
15	Укладка утеплителя	100 м³	0,87	4,7	4,9	КБ-4,03	0,3	1	1	2	4	Монтажник констр. Машинист крана	4 6	2
16	Устройство перегородок из кирпича толщ. 65 мм	100 м²	0,53	1,9	1,3	КБ-4,03	0,3	1	0,5	2	4	Каменщик	4 2	2
17	Устройство перегородок из гипсовых плит h 2 слоя толщ. 100 мм	100 м²	0,87	4,7	4,9	КБ-4,03	4.18,5	1	17,5	2	12	Монтажник констр.	3	1
18	Заполнение оконных проемов пл до 3х м² дверных внутр. проемов до 2х м²	100 м²	34,2	897,5	27,30	Автомобиль бортовой	39,3	1	37,5	2	12	Плотник	4 3 2	3
19	Устройство пароизоляции из 1 слоя рубероида на битумной мастике	100 м²	3,24	8,7	0,6	КБ-4,03	6,5	1	0,5	1	2	Кровельщик	3 2	2
20	Устройство утеплителя(пенополистирол) на битумной мастике	100 м²	3,24	2,2	0,7	КБ-4,03	6,5	1	0,5	1	2	Кровельщик	3 2	2
21	Устройство цементно-песчаной стяжки толщ. 25 мм	100 м²	3,24	7,1	1,0	КБ-4,03	13,9	1	0,5	1	2	Изолировщик	3 4	2
22	Покрытие крыши рулонными материалами	100 м²	3,24	10,6	0,2	КБ-4,03	24,8	1	0,5	1	2	Кровельщик	3 4	2
23	Устройство примыканий рулонных кровель к стенам и парапетам	100 м²	2,7	11,9	15,6	КБ-4,03	0,7	1	4	2	2	Кровельщик	3 4	2
24	Устройство гидроизоляции на битумной мастике	100 м²	18,9	90,5	130,2	Авт. бортовой	26,1	1	7,5	2	9	Изолировщик	4 3 2	2
25	Устройство полов из керамической плитки	100 м²	3,0	26,9	5,6	Авт. бортовой	0,2	1	1	2	4	Изолировщик Плиточник	4 3	2
26	Устройство линолиумных полов	100 м²	15,9	162,0	34,9	Авт. бортовой	1,6	1	3	2	6	Облицовщик	4 2	3
27	Устройство деревянных плинтусов	100 м	17,8	1,6	16,6	Авт. бортовой	6,0	1	1,5	2	6	Облицовщик	4 2	3
28	Штукатурка поверхностей сложным раствором	100 м²	16,6	34,2	186,5	Авт. бортовой	12,7	1	6	2	15	Штукатур	4 3 2	5
29	Облицовка стен керамической плиткой	100 м²	0,8	8,6	30,2	Авт. бортовой	1,6	1	2,5	2	6	Облицовщик Плиточник	4 3	2
30	Окраска водными красками внутренних помещений, окон и дверей до2,2 м на м², деревянников и поверхностей дерева	100 м²	35,1	35,7	148,2	Авт. бортовой	1,6	1	6	2	12	Маляр	5	3
31	Поделка по штукатурке(бетону) потолков водными красками, клеевая	100 м²	3,24	162,0	34,9	Авт. бортовой	1,6	1	4,5	2	4	Маляр	5	1
32	Остекление окон и балконных дверей, внутренних дверей, витрин оконным стеклом толщиной 4 мм	100 м²	54,1	364,9	74,3,7	Авт. бортовой	1,6	1	37	2	10	Стекольщик	4	1

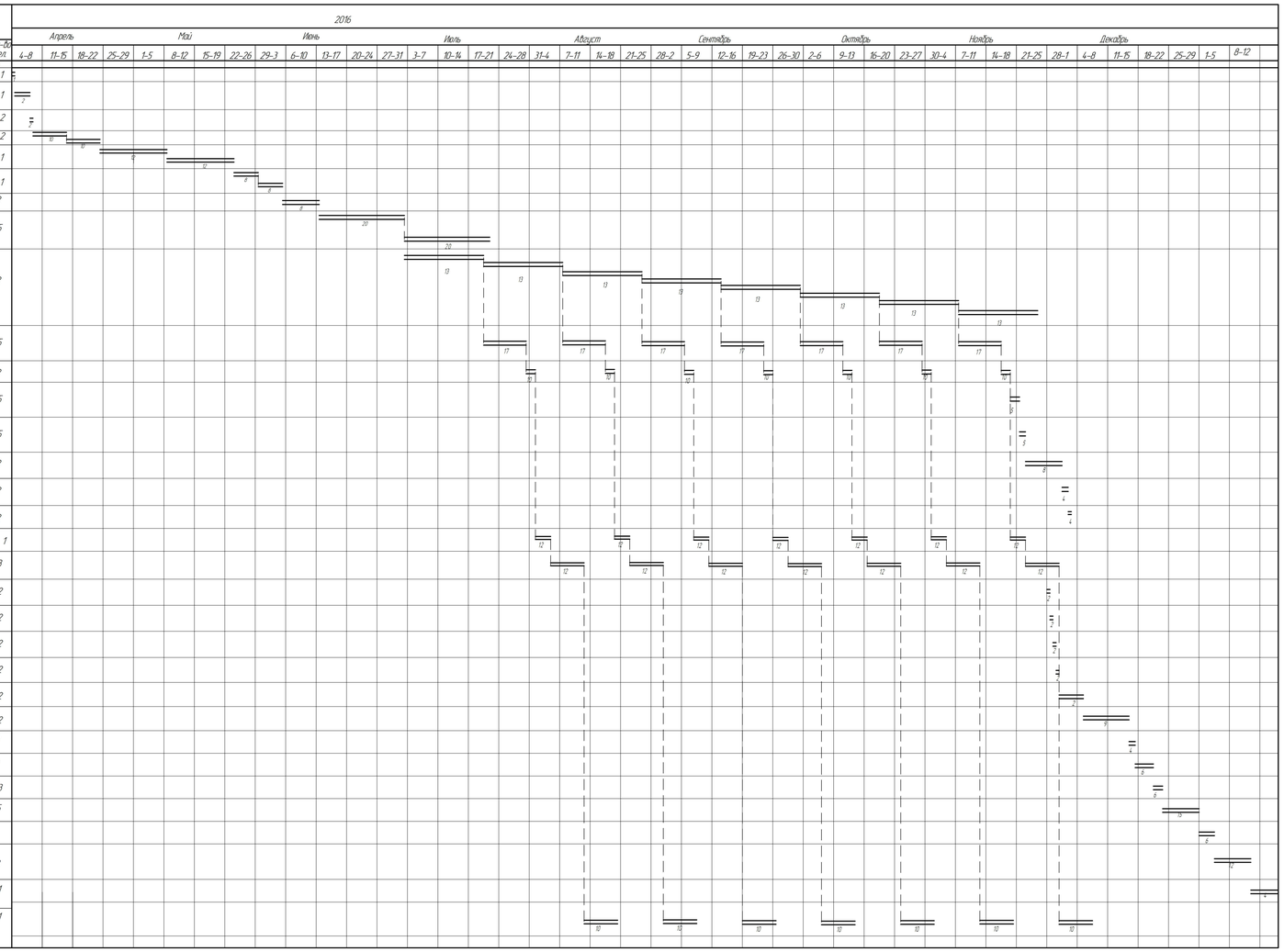
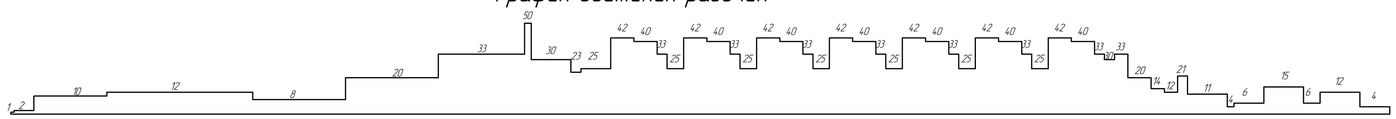


График движения рабочих



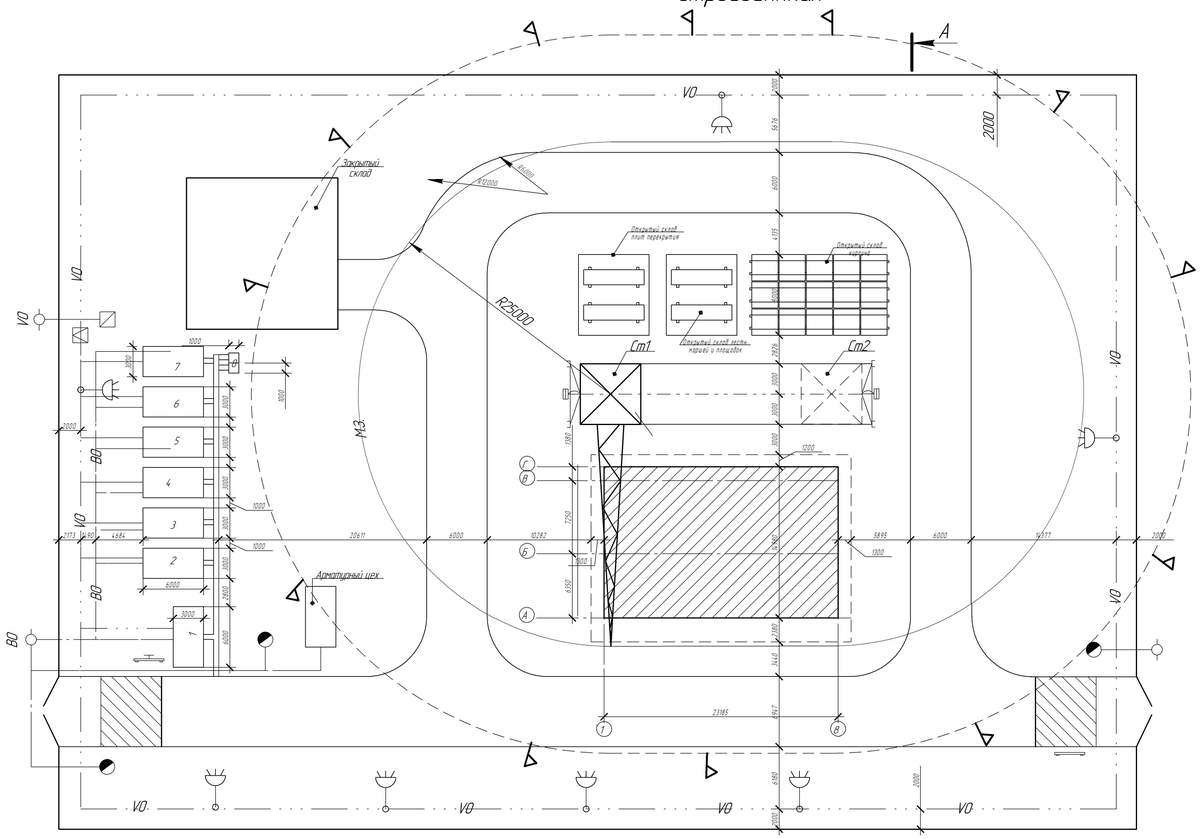
Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
1	Объем работ	м3	2 031 629,7
2	Продолжительность работ	дн	203
3	Сметная стоимость на весь объем работ	тыс.руб.	7 983,8
4	Трудоемкость на весь объем работ	чел/час.	109 974,6
5	Трудоемкость на ед. изм. объема работ	чел/час.	18,5
6	Выработка на одного рабочего в смену	м3	8,9
7	Зар. плата на весь объем работ	тыс.руб.	7 488,4
8	Зар. плата на одного рабочего в смену	тыс.руб.	2,236

Зав. каф.:	Гречишкин А.В.	ВКР-2069059-08.03.01-120896-16	
Руководитель:	Викторова О.Л.	7-этажное односекционное жилое здание в мкр. Терновка г.Пензы	
Н.Контр.:	Викторова О.Л.		
Архит.:	Викторова О.Л.		
Констр.:	Пучков Ю.М.		
ТСП:	Гарькин И.Н.	Жилое здание	Стадия: ВКР; Лист: 6; Листов: 8
БЖД:	Викторова О.Л.		
Студент:	Сабинова Е.В.	Календарный план, ТЭП, график движения рабочих	ПГУАС каф.ГСиА СТР-43

КОМПАС-3D V16 Учебная версия © 2015 ООО "АСКОН-Системы проектирования". Россия. Все права защищены.
Не для коммерческого использования

Стройгенплан



Разрез 1-1

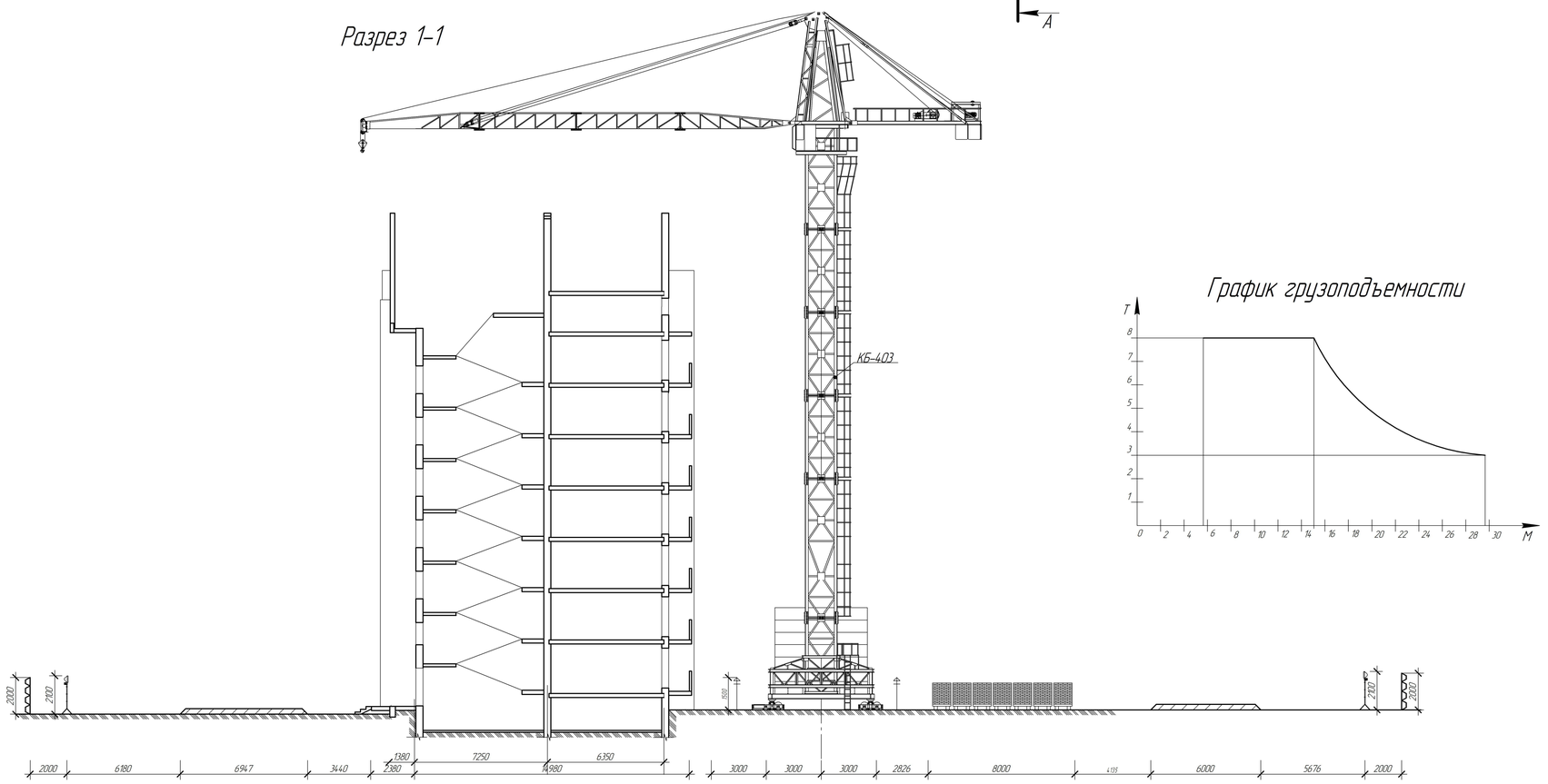


График грузоподъемности

Условные обозначения:

- Строящийся объект
- Временная дорога
- Граница действия зоны крана
- Граница опасной зоны крана
- Ст 1 — Стоянка крана
- Ограждение строплощадки
- Прожектор
- ВО — Водопроводная сеть
- ВО — Электросеть

Техника безопасности:

1. Выделение опасных зон, доступ в которые рабочим, не занятым на выполнении данных работ, запрещён, организацию безопасных путей для пешеходов и транспорта.
2. Размещение временных зданий и сооружений вне зоны действия монтажных кранов.
3. Удаление административных и бытовых зданий от объектов, выделяющих пыль, вредные газы, на расстояние не менее 50 м расположение их по отношению к этим объектам с наветренной стороны (по "розе ветров")
4. Соблюдение расстояния от постоянных и временных зданий и сооружений до штабелей складов пиломатериалов не менее 30 м, а то штабелей круглого леса–15 м.
5. Расположение туалетов на расстоянии, не превышающем 200 м до наиболее удаленных рабочих мест.
6. Удаление питьевых установок от рабочих мест на расстояние не более 75 м.
7. Организацию необходимого освещения строплощадки, проходов и рабочих зон.
8. Размещение средств пожаротушения (пожарных гидрантов, щитов, оборудованных инвентарем для пожаротушения), а также определение мест для курения.

Временные здания

№ п/п	Наименование	Размеры в плане, м	Площадь, м²	Кол-во	Тип здания
1	Прорабская	3х6	18	1	Контейнер
2	Гардеробная	3х6	18	1	Контейнер
3	Душевая	3х6	18	1	Контейнер
4	Умывальная	3х6	18	1	Контейнер
5	Столовая	3х6	18	1	Контейнер
6	Сушилка	3х6	18	1	Контейнер
7	Помещения для обогрева	3х6	18	1	Контейнер
8	Туалет М,Ж	1х1	1	2	Контейнер

Технические характеристики крана КБ-403

Параметры	Ед. изм.	Кол-во
Грузоподъемность	т	8
Вылет стрелы	м	20,25,30
Мощность эл. двигателей	кВт	120
Частота вращения	об/мин	0,7
База	м	6
Колея	м	6
Высота подъема крюка	м	41,0-57,5
Скорость:		
–подъема (опускания) груза	м/мин	40,56
–посадки груза	м/мин	5
–передвижения груза	м/мин	18
– передвижения грузовой тележки	м/мин	30
Масса крана	т	50
Масса противовеса	т	30

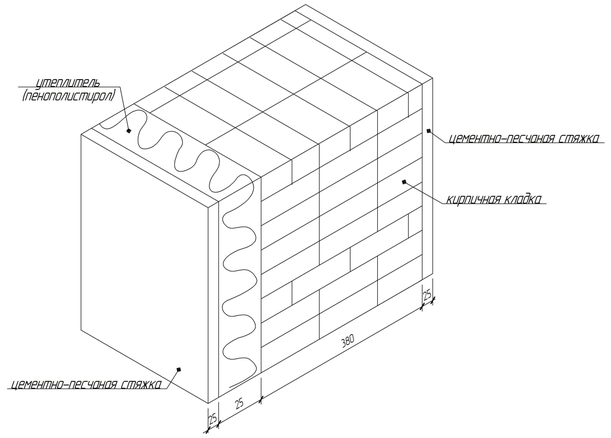
Технико-экономические показатели стройгенплана

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь строительной площадки	м²	9950,1
2	Площадь застройки проектируемого здания	м²	347,3
3	Площадь застройки временных зданий и сооружений	м²	110,0
	Протяженность временных:		
4	Дорог	м	314,5
5	Водопровода	м	127,4
6	Осветительной линии	м	436,2
7	Канализация	м	127,4
8	Ограждения	м	406,6
9	Общая сметная стоимость	тыс. руб.	7 983,8
10	Общая трудоемкость	чел -см	13 746,82

Зав. каф.	Гречишкин А.В.	ВКР-2069059-08.03.01-120896-16	
Руководитель:	Викторова О.Л.	7-этажное односекционное жилое здание в мкр. Терновка г.Пензы	
Н.Контр.:	Викторова О.Л.		
Архит.:	Викторова О.Л.	Жилое здание	Стадия: ВКР; Лист: 7; Листов: 8
Констр.:	Пучков Ю.М.		
ТСП:	Горькин И.Н.		
БЖД:	Викторова О.Л.		
Студент:	Савинова Е.В.	Стройгенплан, разрез 1-1 условные обозначения, временные здания, технические характеристики КБ-403, ТЭП стройгенплана	ПГУАС каф.ГСиА СТР-43

КОМПАС-3D V16 Учебная версия © 2015 ООО "АСКОН-Системы проектирования". Россия. Все права защищены
Не для коммерческого использования

Конструкция наружной стены с утеплением



Общая информация

Дата заполнения (число, м-ц, год)	2016 год
Адрес здания	г.Пенза
Разработчик проекта	Сабинова Елена Владимировна
Адрес и телефон разработчика	г.Пенза
Шифр проекта	ВКР-2069059-08.03.01-120896-2016

Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания

8	Назначение	Жилое здание
9	Размещение в застройке	Отдельно-стоящее
10	Тип	7ми этажное 1 секционное
11	Конструктивное решение	С несущими продольными стенами

Энергетический паспорт здания

Расчетные условия

N п/п	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Ед. Изм.	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{int}	°C	20
2	Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	°C	-27
3	Расчетная температура теплого чердака	t_c	°C	-
4	Расчетная температура техподполья	t_c	°C	-
5	Продолжительность отопительного периода	z_{ht}	сут	200
6	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{ht}	°C	-4,1
7	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°C.сут	4820

Геометрические и теплоэнергетические показатели

N п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
Геометрические показатели					
12	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания	A_0^{sum}, м²	-	2014,8	-
	В том числе:				
	стен	A_w, м²	-	1083,9	-
	окон и балконных дверей	A_F, м²	-	230,85	-
	витражей	A_F, м²	-	-	-
	фонарей	A_F, м²	-	-	-
	входных дверей и ворот	A_{ed}, м²	-	5,46	-
	покрытий (совмещенных)	A_c, м²	-	347,3	
	чердачных перекрытий (холодного чердака)	A_c, м²	-	347,3	-
	перекрытий теплых чердаков	A_c, м²	-	-	-
	перекрытий над техподпольями	A_f, м²	-	347,3	-
	перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	A_f, м²	-	-	-
	перекрытий над проездами и под эркерами	A_f, м²	-	-	-
	пола по грунту	A_f, м²	-	-	-
13	Площадь квартир	A_h, м²	-	1791,3	-
14	Полезная площадь (общественных зданий)	A_t, м²	-	-	-
15	Площадь жилых помещений	A_t, м²	-	956,7	-
16	Расчетная площадь (общественных зданий)	A_t, м²	-	-	-
17	Отапливаемый объем	V_h, м³	-	9967,51	-
18	Коэффициент остекленности фасада здания	f	-	0,2	-
19	Показатель компактности здания	k_e^{des}	-	0,32	-
Теплоэнергетические показатели					
Теплотехнические показатели					
20	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений	R_o^r, м².°C/Вт			
	стен	R_w	3,1	3,3	-
	окон и балконных дверей	R_F	0,51	0,54	-
	витражей	R_F	-	-	-
	фонарей	R_F	-	-	-
	входных дверей и ворот	R_{ed}	-	-	-
	покрытий (совмещенных)	R_c	-	-	-
	чердачных перекрытий (холодных чердаков)	R_c	3,97	4,46	-
	перекрытий теплых чердаков (включая покрытие)	R_c	-	-	-
	перекрытий над техподпольями	R_f	3,5	3,1	-
	перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	R_f	-	-	-
	перекрытий над проездами и под эркерами	R_f	-	-	-
	пола по грунту	R_f	-	-	-
21	Приведенный коэффициент теплопередачи здания	K_m^{tr}, Вт/(м².°C)	-	0,48	-
22	Кратность воздухообмена здания за отопительный период	n_a, c^{-1}	-	0,32	-
	Кратность воздухообмена здания при испытании (при 50 Па)	$n50$, c^{-1}	-	-	-
23	Условный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции	K_m^{inf}, Вт/(м².°C)	-	0,42	-
24	Общий коэффициент теплопередачи здания	K_m, Вт/(м².°C)	-	0,9	-
Энергетические показатели					
25	Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	Q_h, МДж	-	755 153,5	-
26	Удельные бытовые тепловыделения в здании	q_{int}, Вт/м²	-	17	-
27	Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период	Q_{int}, МДж	-	281 040,2	-
28	Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	Q_s, МДж	-	65 619,2	-
29	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	Q_h^y, МДж	-	696 633,41	-

Коэффициенты

N п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Фактическое значение показателя
30	Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты	e_0^{des}	-	-
31	Расчетный коэффициент энергетической эффективности поквартирных и автономных систем теплоснабжения здания от источника теплоты	e_{des}	-	-
32	Коэффициент эффективности авторегулирования	ζ	-	-
33	Коэффициент учета встречного теплового потока	k	0,8	-
34	Коэффициент учета дополнительного теплопотребления	β_h		

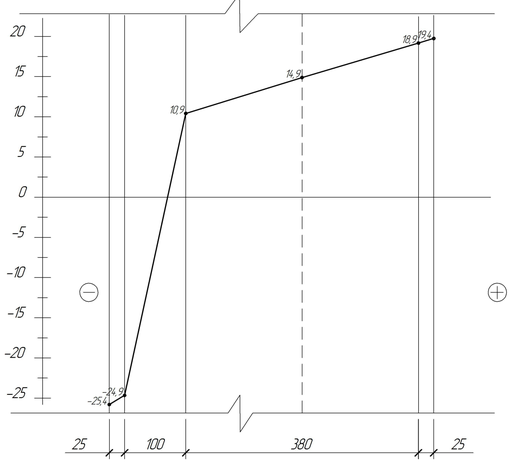
Комплексные показатели

35	Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{des}, кДж/(м².°C.сут)	14,5	
36	Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{req}, кДж/(м².°C.сут)	80	
37	Класс энергетической эффективности	Класс А		
38	Соответствует ли проект здания нормативному требованию	да		
39	Дорабатывать ли проект здания	Желательна реконструкция		

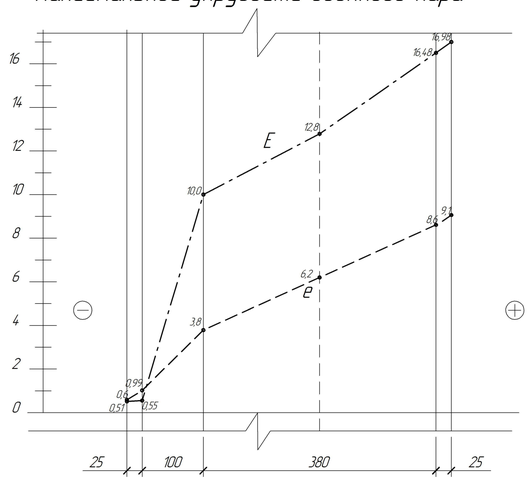
Указания по повышению энергетической эффективности

40	Рекомендуем:	
41	Паспорт заполнен	
	Организация Адрес и телефон Ответственный исполнитель	ПГУАС, каф.ГСиА, СТР-43, ул.Титова,28, г.Пенза г.Пенза Сабинова Елена Владимировна

График распределения температур в толще наружной стены



Графики зависимости парциального давления и максимальной упругости водяного пара



Достоинства:

Кирпичная кладка расположена в области положительных температур и находится в более выгодных температурно-влажностных условиях, отсутствует зона выпадения конденсата в слоях стены;
Не уменьшается площадь хилых помещений.

Недостатки:

Необходимость устройства надежного защитного слоя;
Относительно неблагоприятные условия выполнения ремонтных работ по утеплению здания;
Использование дорогостоящих средств подмащивания;
Зависимость производства работ от времени года.

Технология утепления наружной стены

Подготовительные работы:

Устройство временных ограждений и навесов над входами в здание, обрезка деревьев, доставка строительных материалов и конструкций на строительную площадку и их складирование, установка средств подмащивания, установка подъемно-транспортного оборудования, очистка фасадов от пыли и грязи, приготовление растворов и окрасочных составов.

Описание технологического процесса:

Закрепление утеплителя на стенах с помощью кронштейнов.
Крепление кронштейнов к стене осуществляется двумя дюбелями. Расстояние между кронштейнами по вертикали 1,0 м, по горизонтали –0,6 м. Защитный слой – панели 630х290х20 мм, по свойствам аналогичны слою цементно-песчаного раствора толщиной 20 мм. Панели армированы сеткой, имеющей 4 петли для навешивания на кронштейны. Панели верхнего ряда опираются на панели нижнего ряда. Швы прокладываются жгутом из паропзола и герметизируются мастикой.

Зав. каф.	Гречишкин А.В.	ВКР-2069059-08.03.01-120896-16	
Руководитель	Викторова О.Л.	7-этажное односекционное жилое здание в мкр. Терновка г.Пензы	
Н.Контр.	Викторова О.Л.		
Архит.	Викторова О.Л.	Жилое здание	Стадия: ВКР; Лист: 8; Листов: 8
Констр.	Пучков Ю.М.		
ТСП	Гарькин И.Н.	Энергетический паспорт здания, график зависимости парциального давления и max упругости водяного пара, технология утепления наружной стены, график распределения t в толще наружной стены, конструкция наружной стены с утеплением	ПГУАС, каф.ГСиА, СТР-43
БЖД	Викторова О.Л.		
Студент	Сабинова Е.В.		

КОМПАС-3D V16 Учебная версия © 2015 ООО "АСКОН-Системы проектирования". Россия. Все права защищены
Не для коммерческого использования