

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:

14-этажный жилой дом в г. Пензе

Автор ВКР _____ **Балакин В.И.**
подпись, инициалы, фамилия

Обозначение ВКР-2069059-080301-120725 -16

Группа СТР-43
номер

Направление _ «Строительство»

Направленность «Городское строительство»

Руководитель ВКР _____ **Пучков Ю.М.**
подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

Архитектура

к.т.н. доц. Пучков Ю.М.
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. Пучков Ю.М.
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

« _____ » _____ 200_г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студенту Балакину В.И. _____ Группа СТР-43
(фамилия, инициалы)

Тема 14-этажной жилой дом в г. Пензе

утверждена приказом по Пензенскому ГУАС № 06.09.2015 от « 3 » сентября 2015 г.

Срок представления проекта к защите « 15 » июня 2016 г.

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

(место строительства, характеристика участка и др.)

г. Пенза. Рельеф участка спокойный

II. СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

1. Введение

Обоснование актуальности темы ВКР.

2. Архитектурно-строительный раздел (включая техническую эксплуатацию зданий)

Описание схемы генерального плана, объемно-планировочного конструктивного решения здания. Соизмерение энергетической эффективности здания, составление энергетического паспорта.

3. Расчётно-конструктивный раздел

Расчёт ж/б лестничного марша индивидуального уровня земли.

4. Технология строительного производства (ремонтно-восстановительных работ)

Календарный план, технологическая карта на монтажные работы строительного плана.

5. Безопасность жизнедеятельности

Технология ведения строительных работ.

6. НИРС, УИРС

Исследование температурно-влажностного режима в стенах.

III. ПЕРЕЧЕНЬ ГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

(с точным указанием обязательных чертежей)

1. Архитектурно-строительный раздел (включая техническую эксплуатацию зданий)

Схема генерального плана, планы, фасады, разрезы, план перекрытия, ПМ, детали, энергетический паспорт здания.

2. Расчетно-конструктивный раздел

Спальничная палата, коридор,

санузлы

3. Технология строительного производства

Спальничная палата, санузлы

плат

Руководитель работы доч., к.т.н. Пугачев Ю.М.

Консультанты по разделам:

| № п/п | Раздел | Объем раздела в % | Консультант (фамилия, инициалы, ученая степень) | Подпись, дата | |
|-------|---------------------------------------|-------------------|---|---------------|-------------|
| | | | | Задание выдал | Дата выдачи |
| 1 | Архитектурно-строительный раздел | 30 | Пугачев Ю.М. к.т.н. | [redacted] | 24.04.16 |
| 2 | Расчетно-конструктивный раздел | 20 | Пугачев Ю.М. к.т.н. | [redacted] | 24.04.16 |
| 3 | Технология строительного производства | 30 | Точилин И.И. | [redacted] | |
| 4 | Безопасность жизнедеятельности | 10 | Пугачев Ю.М. к.т.н. | [redacted] | 24.04.16 |
| 5 | НИРС, УИРС | 10 | Пугачев Ю.М. к.т.н. | [redacted] | 24.04.16 |

Задание принял к исполнению 24.04.16 [redacted]

(дата, подпись)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН РАБОТЫ

| № п/п | Наименование этапов выпускной квалификационной работы | Срок выполнения этапов работы | Примечание |
|-------|---|-------------------------------|------------|
| 1 | Архитектурно-строительный раздел | 30.05 - 05.06.16 | |
| 2 | Расчетно-конструктивный раздел | 06.06 - 12.06.16 | |
| 3 | Технология строительного произв. | 13.06 - 19.06.16 | |
| 4 | Безопасность жизнедеятельности | 20.06 - 23.06.16 | |
| 5 | УИРС, оформление ВКР | 24.06 - 26.06.16 | |
| | | | |
| | | | |

Оглавление

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 6 |
| 1.АРХИТЕКТУРА | 7 |
| 1.1.Объемно – планировочные решения. | 7 |
| 1.2 Конструктивные решения..... | 10 |
| 1.3 Техничко-экономические показатели. | 12 |
| 1.4 Санитарно-техническое оборудование | 13 |
| 1.5 Отопление и вентиляция. | 13 |
| 1.6 Дымоудаление..... | 14 |
| 1.7 Водоснабжение | 14 |
| 1.8 Горячее водоснабжение. | 16 |
| 1.9 Хоз-бытовой канализации. | 18 |
| 1.10 Дождевая канализация..... | 18 |
| 1.11 Силовое электрооборудование. | 19 |
| 1.13 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций. | 21 |
| 1.13.1 Определение сопротивлений теплопередаче..... | 21 |
| 1.13.2Определение температурных перепадов. | 28 |
| 1.14 Определение геометрических показателей здания..... | 29 |
| 1.15 Расчет воздухопроницаемости ограждающих конструкций здания.... | 32 |
| 1.16 Определение класса энергоэффективности здания. | 35 |
| 1.17 Теплоэнергетический паспорт здания..... | 38 |
| 2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ | 45 |
| 2.1 Расчет сборного железобетонного марша. | 45 |
| 2.1.3 Подбор сечения продольной арматуры. | 47 |
| 2.1.4 Расчет наклонного сечения на поперечную силу. | 47 |
| 3.2 Расчет железобетонной площадочной плиты. | 49 |
| 3.2.1 Определение нагрузок | 49 |
| 3.2.2 Расчет полки плиты..... | 49 |
| 3.2.3 Расчет лобового ребра. | 50 |
| 3.2.4 Расчет наклонного сечения лобового ребра на поперечную силу.. | 52 |
| 3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ | 53 |
| 3.1 Ведомость объемов работ..... | 53 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 3.2 | Выбор строительных машин и оборудования..... | 58 |
| 3.3 | Выбор монтажных механизмов по техническим параметрам..... | 61 |
| 3.4 | Технологическая карта на монтажные работы. | 63 |
| 3.4.1 | Область применения. | 63 |
| 3.4.2 | Организация и технология строительного процесса..... | 64 |
| 3.4.3 | Порядок монтажа стеновых блоков. | 66 |
| 3.4.4 | Порядок монтажа колонн. | 67 |
| 3.4.5 | Порядок монтажа ригелей. | 69 |
| 3.4.6 | Монтаж плит перекрытий, лестничных маршей и площадок. | 70 |
| 3.4.7 | Работы по монтажу конструкций каркаса выполняют монтажные звенья:..... | 70 |
| 3.5 | Калькуляция затрат труда..... | 71 |
| 3.6 | Указания по технике безопасности работ при монтаже каркаса многоэтажного здания..... | 79 |
| 3.7 | Проектирование календарного плана производства работ..... | 83 |
| 3.7.1 | ТЭП календарного плана:..... | 85 |
| 3.8 | Разработка стройгенплана на возведение надземной части здания..... | 87 |
| 3.8.1 | Размещение и привязка монтажных механизмов. | 88 |
| 3.8.2 | Внутрипостроечные дороги. | 89 |
| 3.8.3 | Потребность строительства в складских помещениях | 89 |
| 3.8.4 | Потребность в санитарно-бытовых помещениях. | 91 |
| 3.8.5 | Прожекторное освещение строительной площадки..... | 93 |
| 3.8.6 | Прожекторное освещение рабочего места. | 94 |
| 3.8.7 | Расчет потребности в воде. | 96 |
| 3.8.9 | Технико-экономические показатели по стройгенплану..... | 99 |
| 3.9 | Технико-экономические показатели проекта производства работ. | 100 |
| 4. | БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ..... | 101 |
| 4.1 | Безопасность при проведении сварочных работ..... | 101 |
| 5. | НИРС..... | 105 |
| 5.1 | Расчет влажностного режима стены при стационарных условиях диффузии водяного пара (при утеплении конструкции снаружи). | 105 |

| | |
|--|-----|
| 5.2 Расчет влажностного режима стены при стационарных условиях диффузии водяного пара(при утеплении конструкции изнутри)..... | 110 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК: | 115 |

Введение.

На сегодняшний день особенно актуальной для городов с многотысячным населением является проблема нехватки жилищного фонда в пользующихся популярностью у жителей микрорайонах. Единственным выходом из сложившейся ситуации является строительство многоквартирного жилого дома, ведь с созданием каждого нового жилого комплекса происходит качественное изменение и совершенствование инфраструктуры. Это не только улучшает социальный быт, но и привлекает новых жильцов.

Самыми востребованными технологиями, которые применяют в процессе возведения жилых домов, является панельное, монолитное и кирпичное строительство. Последнее считается трудоёмким и весьма затратным процессом, но отличается прочностью, надёжностью, хорошей тепло- и звукоизоляцией.

Неприятной особенностью панельных домов является недостаточная звуко- и теплоизоляция. Отсутствие герметичности в швах влияет не только на неконтролируемую потерю тепла в зимний период, но и на невозможность сохранить неприкосновенность личной жизни в любое время года из-за отличной слышимости всего происходящего за соседней стенкой. Благодаря современным технологиям, эта проблема постепенно решается, однако остаётся ещё один существенный недостаток панельных зданий – невозможность сделать перепланировку.

Возведение монолитных зданий позволяет строительным компаниям размещать в одном доме квартиры различной этажности, самых разных конфигураций и планировок. В таких домах любой потенциальный клиент может найти свой самый подходящий вариант. Монолитный высотный дом является необычной сложной конструкцией, ведь в процессе строительства учитывается и обеспечивается безопасность каждого проживающего.

Современные монолитные здания отличаются богатой инвариантностью архитектурного исполнения. Здесь и дома галерейного типа, где вход в здание расположен только в одной из сторон. Очень популярны здания с конфигурацией трилистника, которые представляют собой три сооружения, соединённые между собой под углом 120 градусов.

Возведение любого здания состоит из нескольких основных этапов. Все начинается с выбора участка для будущего строительства. Этот процесс не должен противоречить плану развития городской инфраструктуры. Затем производится геологическая экспертиза и топографическая съёмка территории и само строительство.

1.Архитектура.

1.1.Объемно – планировочные решения.

Разработка объемно–планировочных решений основывается на комплексном

учете разносторонних требований функциональных, физико-технических, конструктивных, архитектурно-художественных и экологических.

Формирование объемно-планировочного решения здания определяется следующими основными факторами:

-функциональным процессом и устанавливаемым на его основе составом помещений, геометрическими параметрами, требованиями к их группировке, взаимосвязи с условиями унификации планировочных и конструктивных элементов;

-градостроительными и природно-климатическими факторами, включая особенности участка строительства, его рельефа, окружающей застройки, а также ландшафтными и другими характеристиками местности;

-конструктивными особенностями проектируемого здания, связанными с величиной пролетов и другими геометрическими параметрами, материалами несущих и ограждающих конструкций;

-архитектурно-художественными задачами в связи с социальным содержанием и значениям проектируемого здания;

-экономичностью объемно-планировочного и конструктивного решения, а также возведения, функциональной и технической эксплуатацией здания.

Участок, отведенный под строительство жилого дома, расположен в исторически сложившейся части города в жилой зоне малоэтажной застройки на берегу р. Суры в 35 м южнее гостиницы «Пенза» по ул. Урицкого.

Въезд на участок предусмотрен с ул. Урицкого. С северной стороны участок проектируемого жилого дома примыкает к территории гостиницы «Пенза»,

с западной и южной сторон малоэтажная застройка и гаражи, с восточной стороны - берег р. Суры.

По данным геологических изысканий растительный слой отсутствует, грунтовые воды не вскрыты.

Рельеф участка спокойный, с общим уклоном в восточном направлении. Абсолютные отметки поверхности в пределах площадки строительства меняются от 138,51 до 139,89. Здание 14 этажного жилого дома решено в сборно-монолитном каркасе индивидуального изготовления по типу фирмы «Рекон» с самонесущими стенами из пенобетонных блоков с наружной облицовкой из кирпича.

В плане жилой дом представляет собой «Трехлистник» с длиной грани 28,2 м, шириной 18,6 м. Высота этажа - 3,05 м. Проект жилого дома (строение №1) по улице Урицкого в г. Пензе разработан на основании задания на проектирование.

Существующая градостроительная ситуация продиктовала точечное решение плана жилого дома (трилистник), что дает возможность повысить плотность и композиционно обогатить застройку.

В основу планировочной структуры дома положены три жилых блока, сгруппированных вокруг единого узла лифтового блока. Каждый жилой блок обслуживается лестничной клеткой. Квартиры различаются по планировочной структуре и площадям. В жилом доме запроектировано 177 квартир: 63 однокомнатных, 69 двухкомнатных, 45 трехкомнатных. Здание 14 этажное полнокаркасное трёхсекционное с общим лифтовым узлом, снабженным двумя пассажирскими и двумя грузопассажирскими лифтами, с техническим подпольем под всеми секциями и техническим этажом.

На первом этаже 3 универсальных магазина полезной площадью 348,5 м², 358,9 м² и 335,5 м². Общая площадь этажа 1402 м².

На втором этаже помещения под офисы полезной площадью 868 м².
Общая площадь этажа 1402 м².

Типовые этажи с третьего по тринадцатый.

На типовом этаже предусматривается размещение 15 квартир: 5-однокомнатных, 6-двухкомнатных, 4-трехкомнатных, общей площадью 1402 м², жилой площадью 1227,4 м².

На четырнадцатом этаже разместить 12 квартир; 8-однокомнатных,
3-двухкомнатные и 1-трехкомнатную. Общей жилой площадью 889,7 м².

Общая площадь помещений квартир -10779.0 кв. м (жилая-5334,1 кв. м).
Во всех квартирах проектом предусмотрено наличие лоджий (балконов).
Площадь кухонь и, жилых комнат принята в соответствии с СНиП 2.08.01-85.
На первом и втором этажах жилого дома размещены помещения общественного назначения. По желанию заказчика встроенные помещения могут иметь различную планировку и назначение (офисы, магазины, выставочные залы и т.п.) Лестничные клетки жилых блоков запроектированы незадымляемыми с поэтажными проходами через воздушную зону.

Здание оборудуется системой мусороудаления. Под всем зданием находится техподполье. Над центральной частью жилого блока теплый чердак.

Наружная отделка здания решена следующим образом:

-цоколь, 1-ый и 2-ой этажи здания облицовывается декоративными панелями;

-все остальные этажи отделываются лицевым абрикосовым кирпичом(№-2 по ассортименту изделия) производства ОАО «Голицынский керамический завод» и лицевым красным кирпичом (№-3 по ассортименту изделий).

1.2 Конструктивные решения.

Здание жилого дома решено в сборно-монолитном каркасе индивидуального изготовления по типу фирмы «Рекон».

Фундаменты запроектированы в виде набивных свай в вытрамбованных скважинах с уширенным основанием из жесткого щебня, втрамбованного в грунт. Ростверк монолитный железобетонный из бетона кл. В20.

Стены техподполья из сборных бетонных блоков стен подвала по ГОСТ 13579-78*.

Наружные стены многослойной конструкции:

-внутренний слой пенобетонные блоки толщиной 400 мм с объемным весом 600 кН/м³;

-слой утеплителя из пенополистирола с объемным весом 15 кН/м³ толщиной 100 мм;

-наружный слой из облицовочного кирпича по ГОСТ 7484-78 толщиной 120 мм; марка кирпича по прочности 100, по морозостойкости $M_{рз}$ 35,

Внутренние стены и перегородки из кирпича К-0,75 ГОСТ 530-95*.

Лестницы - железобетонные индивидуального изготовления применительно к серии 1.050.9-4.93.

Лестничные площадки - монолитные железобетонные.

Входы в техподполье - сборные железобетонные ступени по ГОСТ 8717.1-84.

Перемычки - сборные железобетонные по серии 1.038.1-1.

Утеплитель в покрытии - плиты минераловатные повышенной жесткости типа ППЖ-200 с теплопроводностью не выше 0,031 Вт (м°С).

Кровля - рулонная из битумно-полимерного кровельного и гидроизоляционного наплавляемого материала «Изоэласт»(ТУ 5774-007-05766480-96) завода «Изофлекс».

Лифты разработаны в соответствии с «Общими указаниями на проектирование строительной части лифтовых установок» Щербинского лифтостроительного завода и рекомендациями СМУП «Пензалифт».

Наружная отделка - кладка под расшивку.

Внутренняя отделка — мокрая штукатурка, облицовка глазурованной плиткой, оклейка обоями, окраска.

Крыльца - монолитные железобетонные по утрамбованному грунту.

Отмостка бетонная толщиной 50-И20 мм, ширина 1500 мм.

1.3 Техничко-экономические показатели.

| | |
|---|--------------------------|
| 1.Площадь отведенного участка | 1,003 га |
| 2.Площадь застройки | 1692,00 м ² |
| 3.Площадь проездов и автостоянок | 3058,80 м ² |
| 4.Количество машино/мест | 24м/мест |
| 5.Площадь тротуаров | 274,30 м ² |
| 6.Площадь озеленения в границах благоустройства | 4890,00 м ² . |
| 7.Общая площадь здания | 17186,9 м ² |
| - жилого дома | 14624,3 м ² |
| - общественных предприятий | 2562,6 м ² |
| 8.Жилая площадь (общая площадь квартир) | 5334,1 м ² |
| 9.Количество этажей | 14 |
| - жилых | 12 |
| - общественных | 2 |
| 10.Количество квартир | 177 |
| - однокомнатных | 63 |
| - двухкомнатных | 69 |
| - трехкомнатные | 45 |
| 11.Строительный объем | 64292,7 м ³ |
| - жилого дома | 55995,1 м ³ |

1.4 Санитарно-техническое оборудование

В санитарно-техническое оборудование жилого дома входят: холодное и горячее водоснабжение, удаление сточных хозяйственно-бытовых вод, отопление, электроосвещение, телефонизация, радиотелефонизация. При проектировании возникает необходимость увязывать размещение элементов санитарно-технического оборудования с объемно-планировочными решениями, а также со строительными конструкциями здания.

1.5 Отопление и вентиляция.

Источник тепла - существующий ЦТП.

Теплоносителем в системах отопления является горячая вода 90-70 °С.

Система отопления N1 (для жилой части здания) принята с двухтрубной тупиковой разводкой магистралей, двухтрубными стояками и поэтажной лучевой двухтрубной разводкой от коллектора. Система отопления N2 и N3 запроектированы двухтрубными тупиковыми с нижней разводкой магистрали.

В качестве нагревательных приборов приняты конвекторы серии «Универсал» и регистры из гладких труб диаметром 76x3.0 мм в электрощитовых. Трубопроводы системы отопления и отопительные приборы в электрощитовых монтировать на сварке.

Трубопроводы систем отопления (по Ду50) запроектированы из труб стальных водогазопроводных легких по ГОСТ 3262-75*, трубопроводы систем свыше Ду50 запроектированы из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91.

В системе отопления N1 поэтажная лучевая разводка выполнена полимерными трубами "БИР ПЕКС" из молекулярно-сшитого полиэтилена.

Компенсация тепловых удлинений осуществляется за счет изгибов трубопроводов.

Вентиляция помещений жилого дома - естественная через вентиляционные короба из оцинкованной стали, обложенные кирпичей.

Расчётные температуры внутреннего воздуха в помещениях приняты согласно требованиям СНиП:

- в электрощитовых $t_B=12^{\circ}\text{C}$;
- в жилых помещениях $t_E=18^{\circ}\text{C}$ (для угловых $t_B=20^{\circ}\text{C}$);
- в лестничных клетках, санузлах, коридорах $t_B=16^{\circ}\text{C}$;
- в торговых залах $t=15^{\circ}\text{C}$;
- в административных помещениях $t=18^{\circ}\text{C}$.

Вентиляция помещений магазинов 1-го этажа выполняется отдельным проектом.

Воздуховоды приняты класса Н (нормальные) из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80.

1.6 Дымоудаление

Для обеспечения противопожарных норм из коридоров жилой части здания предусмотрено дымоудаление системами Д1 - Д3. Вытяжные шахты запроектированы из кирпича с установкой на 3 - 14 этажах противопожарных клапанов КДП-5А. Подача наружного воздуха ($L = 55$ тыс. $\text{м}^3/\text{час}$) в лифтовые шахты предусматривается тремя приточными установками Ш - ПЗ, расположенными в венткамерах на техническом чердаке.

1.7 Водоснабжение

Водоснабжение жилого дома предусмотрено от водопровода диаметром 700мм, идущего по ул. Урицкого по двум вводам диаметром 100мм каждый. Потребный напор на вводе -47 м. Согласно технических условий напор в существующей сети -30 м вод, ст.

В доме запроектирована двухзонная схема водоснабжения. В магистральный трубопровод первой зоны вода подается непосредственно из городского водопровода, к магистрали второй зоны подключены насосы,

обеспечивающие в ней необходимое давление. Оба магистральных трубопровода соединены между собой перемычками с установленными на них обратными клапанами таким образом, что они могут пропускать только из первой зоны во вторую.

Для создания необходимого напора на хозяйственно питьевые нужды запроектирована установка повышения давления фирмы GRUNDFOS, расположенная в подвале, на вводе водопровода. Установка относится ко II категории по надежности электроснабжения и по степени обеспеченности подачи воды.

Установка ЗСНІ 2-40 имеет следующую характеристику:

- объем подачи 2-7 м³/ час (без учета резервного насоса);
- напор 34-17 м;
- потребляемая каждым насосом мощностью 0,62 кВт.

Установка комплектуется:

- 3 насоса типа СНІ 2 (2 рабочих, 1 резервных);
- трубопроводная арматура с полностью выполненным монтажом;
- мембранный напорный гидробак, емкостью 18 л;
- манометр и датчик давления в напорной магистрали;
- рама-основание;
- электрошкав комплектного распределительного устройства;
- система защита от работы в сухую.

Установка повышения давления смонтирована полностью готовой к подключению.

Для учета расхода воды на вводе установлен водомерный узел с водомером ВСХ-50. Для учета воды в каждой квартире и в встроенных помещениях установлены водосчетчики ЕТК диаметром 15 мм.

Внутренний хоз-питьевой водопровод запроектирован из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром 15 ÷ 100 мм ГОСТ 3262-75*. Сварку оцинкованных стальных труб следует осуществлять электродами диаметром 3мм с рутиловым или фтористо-кальциевым покрытием. При сварке оцинкованных труб восстановление цинкового покрытия следует предусматривать краской, содержащей не менее 94 % цинковой пыли.

Магистральный трубопровод, прокладываемый в подвале, изолировать изоляцией типа Термафлекс.

Наружная сеть водопровода выполнена из стальных электросварных труб диаметром 108×4 ÷ 159×4,5 мм ГОСТ 10704-91, с двухсторонним силикатноэмалевым покрытием.

1.8 Горячее водоснабжение.

Горячее водоснабжение в жилом доме предусматривается централизованное, с секционной однотрубной схемой водоснабжения.

Расход воды на горячее водоснабжение составляет:

1) Жилой дом :

$$Q_{\text{сут}} = 92,0 \text{ м}^3 / \text{сут} ; q_{\text{час}} = 11,56 \text{ м}^3 / \text{час} ; q_{\text{сек}} = 4,33 \text{ л/сек}$$

(1)

2) Встроенные помещения:

$$Q_{\text{сут}} = 3,73 \text{ м}^3 / \text{сут} ; q_{\text{час}} = 3,04 \text{ м}^3 / \text{час} ; q_{\text{сек}} = 1,61 \text{ л/сек}$$

(2)

Для учета расхода воды на вводах горячего и циркуляционного трубопроводов установлены водомеры ВСГ-50 и ВСГ-40.

Для учета расхода горячей воды в каждой квартире и в встроенных помещениях установлены водосчетчики ЕТW диаметром 15 мм.

Внутренний водопровод горячей воды запроектирован из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром 15 ÷ 80 мм ГОСТ 3262-75

Магистральные трубопроводы горячего и циркуляционного водоснабжения, прокладываемые в подвале, изолировать изоляцией типа Термафлекс.

1.9 Хоз-бытовой канализации.

Система хоз-бытовой канализации предусматривает отвод сточных вод из жилого дома в наружную сеть канализации.

Расход хоз-бытовых сточных вод составляет:

3) Жилой дом :

$$Q_{\text{сут}} = 283,0 \text{ м}^3 / \text{сут} ; q_{\text{час}} = 20,4 \text{ м}^3 / \text{час} ; q_{\text{сек}} = 9,13 \text{ л/сек} \quad 3$$

4) Встроенные помещения:

$$Q_{\text{сут}} = 12,38 \text{ м}^3 / \text{сут} ; q_{\text{час}} = 6,58 \text{ м}^3 / \text{час} ; q_{\text{сек}} = 4,80 \text{ л/сек} .$$

Внутренняя сеть хоз-бытовой канализации запроектирована из канализационных полиэтиленовых труб ПНД диаметром 50 ÷ 100 мм ГОСТ 22689-89.

Канализование дома предусмотрено в коллектор диаметром 1200 мм, идущий по ул. Урицкого.

Наружная сеть хоз-бытовой канализации выполнена из чугунных труб диаметром 150 мм ГОСТ 9583-75. На сети установлены смотровые колодцы диаметром 1000 мм из сборного ж/б .

1.10 Дождевая канализация.

Для отведения дождевых вод с кровли и территории дома запроектирована сеть ливневой канализации. Подключение предусмотрено в сеть ливневой канализации диаметром 500 мм по ул. Урицкого.

Расчетный расход дождевых сточных вод составляет 51 л/с.

Проектируемая сеть ливневой канализации выполнена из керамических труб диаметром 200 мм ГОСТ 286-82. На сети установлены дождеприемные и смотровые колодцы диаметром 700, 1000 мм.

1.11 Силовое электрооборудование.

Электроснабжение 3-х секционного 14-ти этажного жилого дома принято от сети переменного тока 380/220 В с глухозаземленной нейтралью.

-тип системы заземления – TN – C- S.

Тип системы токоведущих проводников:

- трехфазная пятипроводная,
- однофазная трехпроводная.

Основные потребности электроэнергии:

- квартиры с электроплитами мощностью до 8,5 кВт;
- лифты;
- оборудование системы дымоудаление;
- помещения торговых залов;
- офисы.

Для питания жилой части 3-х секционного 14-ти этажного жилого дома предусматриваются две электрощитовые №1 и №2 на два ввода на первом этаже с отдельным входом.

Для электроснабжения квартир предусмотрены щитки осветительные этажные серии УЭРМ, установленные на лестничной клетке.

Питающие сети выполняются проводами с алюминиевыми жилами, прокладываемыми в трубах открыто по техподполью, вертикальные участки выполняют в строительных каналах. Групповые сети квартир спроектированы кабелями с медными жилами марками ПУНП расчетных сечений и прокладываются:

- скрыто в виниловых трубах в каналах строительных конструкций,

-скрыто в штрабах стен под слоем штукатурки.

Прокладка групповых сетей от этажного щитка до ввода в квартиру осуществляется в самостоятельных каналах, т.е. отдельно от групповых линий других квартир. Управления рабочим и аварийным фотореле и однополюсными выключателями, устанавливаемыми по месту. Для освещения лестничных клеток, коридоров предусмотрены светильники с люминесцентными лампами, над входами с лампами накаливания.

Система дымоудаления 14-этажного жилого дома состоит из специальной вытяжной шахты, с люками на каждом этаже, закрываемыми электрифицированными заслонками, вытяжных и подпорных вентиляторов и автоматического устройства системы дымоудаления. Включение системы дымоудаления предусматривается автоматически от датчиков пожарной сигнализации, устанавливаемых в прихожих квартир и приквартирных коридорах и кнопов.

1.13 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

1.13.1 Определение сопротивлений теплопередаче.

Расчет сопротивление теплопередаче стены

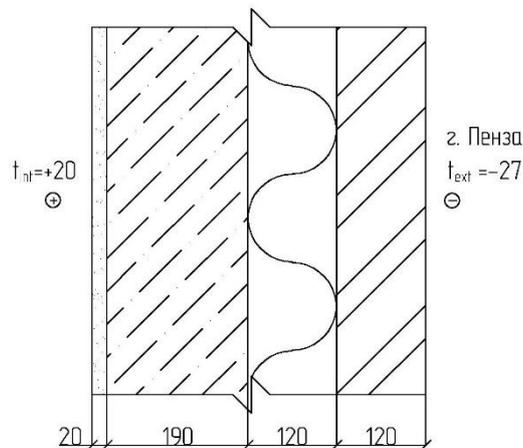


Рис.1 Расчетная схема стены

Определение условий эксплуатации ограждающих конструкций

Зона влажности 3 - сухая (прил. В [1])

Влажностный режим - нормальный (таблица 1 [1])

УЭОК - А (таблица 2 [1])

Состав слоев стены

1. Штукатурка

$$\gamma_0 = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_1^B = 0,76 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$

2. Керамзито-бетонные блоки

$$\gamma_0 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_2^B = 0,33 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$

3. Пенополистирол

$$\gamma_0 = 150 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_3^B = 0,052 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$

4. Облицовочный кирпич

$$\gamma_0 = 1600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_4^{\text{Б}} = 0,58 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$

Расчетное сопротивление теплопередаче стены

$$\begin{aligned} R_{\text{des}} &= \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,19}{0,33} + \frac{0,12}{0,052} + \frac{0,12}{0,58} + \frac{1}{23} \\ &= 3,25 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \end{aligned}$$

Нормативное сопротивление теплопередаче стены

$R_{\text{req}} = a \cdot Dd + b$, где Dd - градусо-сутки отопительного периода

$$Dd = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) \cdot z_{\text{ht}} = (20^\circ\text{C} - (-4,1^\circ\text{C})) \cdot 200 = 4820 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

$$R_{\text{req}} = 0,00035 \cdot 4820 + 1,4 = 3,08 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

$R_{\text{des}} = 3,25 > R_{\text{req}} = 3,08$ Тепловая защита стены соответствует требованиям СНиП.

Расчет сопротивления теплопередаче покрытия

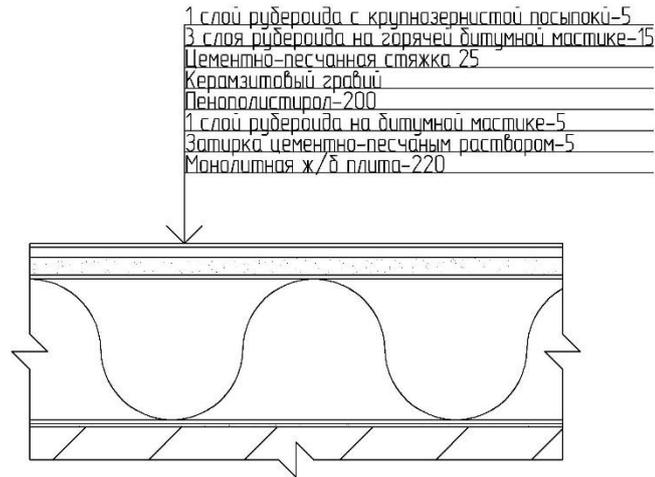


Рис.2 Расчетная схема покрытия

Состав покрытия

1. Монолитная ж/б плита

$$\gamma_0 = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_1^{\text{Б}} = 1,69 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$

2. Затирка ц/п растворос

$$\gamma_0 = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_2^{\text{Б}} = 0,76 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$

3. 1 слой рубероида на битумной мастике

$$\gamma_0 = 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_3^{\text{Б}} = 0,17 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$

4. Пенополистирол

$$\gamma_0 = 100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_4^{\text{Б}} = 0,052 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$

5. Керамзитовый гравий

$$\gamma_0 = 200 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_5^{\text{Б}} = 0,11 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$

6. Ц/п стяжка

$$\gamma_0 = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_5^{\text{Б}} = 0,76 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{С}}$$

7. 3 слоя рубероида на горячей битумной мастике

$$\gamma_0 = 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_7^{\text{Б}} = 0,17 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{С}}$$

8. 1 слой рубероида с крупнозернистой посыпкой

$$\gamma_0 = 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_8^{\text{Б}} = 0,17 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{С}}$$

Расчетное сопротивление теплопередаче покрытия

$$\begin{aligned} R_{\text{des}} &= \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} \\ &= \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,69} + \frac{0,005}{0,76} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,20}{0,052} + \frac{0,04}{0,11} + \frac{0,025}{0,76} + \frac{0,015}{0,17} \\ &\quad + \frac{0,005}{0,17} + \frac{1}{23} = 4,66 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}}{\text{Вт}} \end{aligned}$$

Нормативное сопротивление теплопередаче покрытия

$$R_{\text{req}} = 0,0005 \cdot 4820 + 2,2 = 4,61 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}}{\text{Вт}}$$

$R_{\text{des}} = 4,66 > R_{\text{req}} = 4,61$ Тепловая защита покрытия соответствует требованиям СНиП.

Расчетное сопротивление теплопередаче надпольного перекрытия

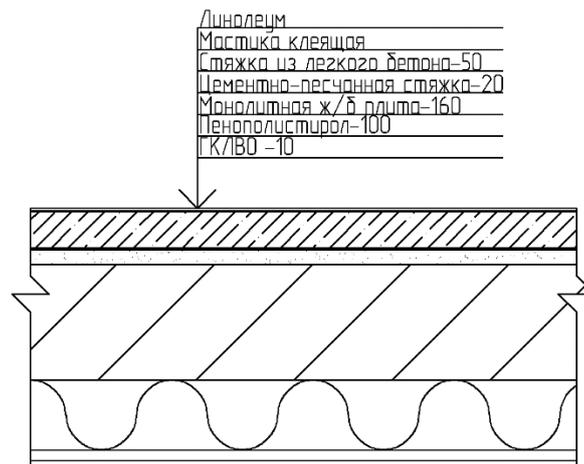


Рис.3 Состав слоев надпольного перекрытия

1. Линолеум

$$\gamma_0 = 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_1^{\text{Б}} = 0,3 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$

2. Стяжка из легкого бетона

$$\gamma_0 = 500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_2^{\text{Б}} = 0,17 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$

3. Ц/п стяжка

$$\gamma_0 = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_4^{\text{Б}} = 0,76 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$

4. Монолитная ж/б плита

$$\gamma_0 = 2,500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_5^{\text{Б}} = 1,69 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$

5. Пенополистирол

$$\gamma_0 = 100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_4^{\text{Б}} = 0,052 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$

Расчетное сопротивление теплопередаче надподпольного перекрытия

$$R_{des} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,3} + \frac{0,05}{0,17} + \frac{0,100}{0,052} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,16}{1,69} + \frac{1}{23}$$
$$= 2,6 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Нормативное сопротивление теплопередаче надподпольного перекрытия

$$R_1 = n \cdot R_{req}$$

$$R_{req} = 0,00045 \cdot 3734,9 + 1,9 = 3,58 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

$$n = \frac{(t_{int} - t_{int}^b)}{(t_{int} - t_{ext})} = \frac{(20 - 5)}{(20 - (-27))} = 0,319$$

$$R = 0,319 \cdot 3,58 = 1,142$$

$R_{des} = 2,6 < R_{req} = 1,142$ Тепловая защита надподпольного перекрытия не соответствует требованиям СНиП.

Расчет сопротивления теплопередаче окон

Расчетное сопротивление теплопередаче окон

$$R_{des} = 0,50 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}, \text{ (таблица 5 [3])}$$

Нормативное сопротивление теплопередаче окон

$$R_{req} = 0,000075 \cdot 3734,9 + 0,15 = 0,43 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

$R_{des} = 0,50 < R_{req} = 0,43$ Тепловая защита окон не соответствует требованиям СНиП.

Расчет сопротивления теплопередаче окон

Расчетное сопротивление теплопередаче окон

$$R_{des} = 0,40 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}, \text{ (таблица 5 [3])}$$

Нормативное сопротивление теплопередаче окон

$$R_{req} = 0,000075 \cdot 4373,9 + 0,15 = 0,47 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

$R_{des} = 0,40 < R_{req} = 0,47$ Тепловая защита окон не соответствует требованиям СНиП.

1.13.2 Определение температурных перепадов.

$$t_0 = \frac{n \cdot (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_0 \cdot \alpha_{\text{int}}}$$

Расчет температурного перепада стены

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (20 - (-27))}{3,41 \cdot 8,7} = 1,61^\circ\text{C} < \Delta t_n = 4^\circ\text{C}$$

Температурный перепад соответствует требованиям СНиП

Расчет температурного перепада покрытия

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (20 - (-27))}{5,76 \cdot 8,7} = 0,95^\circ\text{C} < \Delta t_n = 3^\circ\text{C}$$

Температурный перепад не соответствует требованиям СНиП

Расчет температурного перепада надподпольного перекрытия

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (20 - (-27))}{2,6 \cdot 8,7} = 2,07^\circ\text{C} > \Delta t_n = 2^\circ\text{C}$$

Расчет температурного перепада светового проёма

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (20 - (-27))}{0,50 \cdot 8,7} = 11,03^\circ\text{C} > \Delta t_n = 2^\circ\text{C}$$

Температурный перепад не соответствует требованиям СНиП

1.14 Определение геометрических показателей здания.

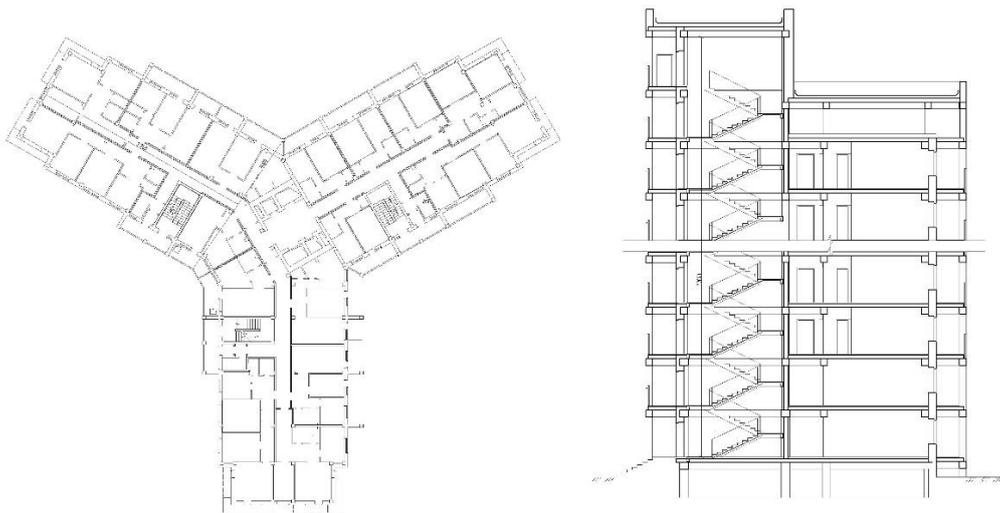


Рис. 4. Схема здания

Площадь внутренней поверхности наружных стен (включая окна и наружные двери)

$$A_{W+F+ed} = (21,7 + 16,1 + 21,7) \cdot 3 \cdot 50,31 = 8980,33 \text{ м}^2$$

Площадь окон

$$\text{ОРС 15-9 (98 шт.) } (1,5 \cdot 0,9) \cdot 98 = 132,2 \text{ м}^2$$

$$\text{ОРС 15-12 (238 шт.) } (1,5 \cdot 1,2) \cdot 238 = 428,4 \text{ м}^2$$

$$\text{ОРС 15-15 (154 шт.) } (1,5 \cdot 1,5) \cdot 154 = 346,5 \text{ м}^2$$

$$\text{ОРС 15-18 (56 шт.) } (1,5 \cdot 1,8) \cdot 56 = 100,8 \text{ м}^2$$

$$\text{ОРС 15-21 (56 шт.) } (1,5 \cdot 2,1) \cdot 56 = 176,4 \text{ м}^2$$

$$A_F = 132,2 + 428,4 + 346,5 + 100,8 + 176,4 = 1184,3 \text{ м}^2$$

Площадь дверей

$$\text{ДН 21-13 (6 шт.) } (2,1 \cdot 1,3) \cdot 4 = 16,38 \text{ м}^2$$

$$\text{ДН 21-15 (1 шт.) } (2,1 \cdot 1,5) = 3,15 \text{ м}^2 \quad A_{ed} = 19,53 \text{ м}^2$$

Площадь внутренней поверхности наружных стен

$$A_W = A_{W+F+ed} - A_F - A_{ed} = 8980,33 - 1184,3 - 19,53 = 7776,5 \text{ м}^2$$

Площадь покрытия

$$A_c = 21,7 \cdot 16,1 \cdot 3 + 181,2 = 1229,31 \text{ м}^2$$

Площадь пола

$$A_f = 21,7 \cdot 16,1 \cdot 3 + 181,2 = 1229,31 \text{ м}^2$$

Общая площадь наружных ограждающих конструкций

$$A_e^{\text{sum}} = A_W + A_F + A_{ed} + A_c + A_f = 11438,95 \text{ м}^2$$

Отапливаемая площадь

$$A_h = (21,7 \cdot 16,1 \cdot 3 + 181,2) \cdot 14 = 17210,34 \text{ м}^2 \text{ Отапливаемый объем}$$

$$V_h = (21,7 \cdot 16,1 \cdot 3 + 181,2) \cdot 50,31 = 61846,58 \text{ м}^3$$

Жилая площадь

$$A_l = 5334,1 \text{ м}^2$$

Коэффициент остекленности фасада

$$f = \frac{A_F}{A_{W+F+ed}} = \frac{1184,3}{8980,33} = 0,13$$

Коэффициент компактности здания

$$k_e^{\text{des}} = \frac{A_e^{\text{sum}}}{V_h} = \frac{11438,95}{61846,58} = 0,18$$

Приведенный коэффициент теплопередачи

$$k_m^{\text{tr}} = \frac{\frac{A_W}{R_W^r} + \frac{A_F}{R_F^r} + \frac{A_{\text{ed}}}{R_{\text{ed}}^r} + \frac{A_c}{R_c^r} + \frac{A_f}{R_f^r}}{A_e^{\text{sum}}}$$
$$= \frac{\frac{7776,5}{3,25} + \frac{1184,3}{0,62} + \frac{19,53}{0,17} + \frac{1229,31}{4,66} + \frac{1229,31}{2,6}}{11438,95} = 0,45 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}$$

1.15 Расчет воздухопроницаемости ограждающих конструкций здания.

Удельный вес наружного воздуха

$$\gamma_{\text{ext}} = \frac{3463}{273 + t_{\text{ext}}} = \frac{3463}{273 + (-27)} = 14,07 \frac{\text{Н}}{\text{м}^3}$$

Удельный вес внутреннего воздуха

$$\gamma_{\text{int}} = \frac{3463}{273 + t_{\text{int}}} = \frac{3463}{273 + 20} = 11,82 \frac{\text{Н}}{\text{м}^3}$$

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь $v = 4,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха

- для окон лестничной клетки

$$\begin{aligned} \Delta P_{\text{F}} &= 0,28 \cdot \text{Н} \cdot (\gamma_{\text{ext}} - \gamma_{\text{int}}) + 0,03 \cdot \gamma_{\text{ext}} \cdot v^2 \\ &= 0,28 \cdot 50,31 \cdot (14,07 - 11,82) + 0,03 \cdot 14,07 \cdot 4,4^2 = 39,87 \text{ Па} \end{aligned}$$

- для наружных дверей

$$\begin{aligned} \Delta P_{\text{ed}} &= 0,55 \cdot \text{Н} \cdot (\gamma_{\text{ext}} - \gamma_{\text{int}}) + 0,03 \cdot \gamma_{\text{ext}} \cdot v^2 \\ &= 0,55 \cdot 50,31 \cdot (14,07 - 11,82) + 0,03 \cdot 14,07 \cdot 4,4^2 = 70,42 \text{ Па} \end{aligned}$$

Нормируемое сопротивление воздухопроницаемости

$$R_{\text{inf}}^{\text{req}} = \frac{1}{G_{\text{n}}} \cdot \left(\frac{\Delta P}{\Delta P_0} \right)^{\frac{2}{3}}$$

- для окон

$$R_{\text{a,F}} = \frac{1}{6} \cdot \left(\frac{39,87}{10} \right)^{\frac{2}{3}} = 0,418 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{ч}}{\text{кг}}$$

- для дверей

$$R_{\text{a,ed}} = \frac{1}{7} \cdot \left(\frac{70,42}{10} \right)^{\frac{2}{3}} = 0,524 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{ч}}{\text{кг}}$$

Количество инфильтрующегося воздуха через неплотности заполнения проемов

$$G_{\text{inf}} = \left(\frac{A_F}{R_{a,F}} \right) \cdot \left(\frac{\Delta P_F}{10} \right)^{\frac{2}{3}} + \left(\frac{A_{ed}}{R_{a,ed}} \right) \cdot \left(\frac{\Delta P_{ed}}{10} \right)^{\frac{2}{3}} \\ = \left(\frac{54}{0,418} \right) \cdot \left(\frac{39,87}{10} \right)^{\frac{2}{3}} + \left(\frac{19,53}{0,524} \right) \cdot \left(\frac{70,42}{10} \right)^{\frac{2}{3}} = 461,02 \frac{\text{кг}}{\text{ч}}$$

Коэффициент снижения объема воздуха, учитывая внутренние ограждающие конструкции $\beta_v = 0,85$

Средняя плотность приточного воздуха за отопительный период

$$\rho_a^{\text{ht}} = \frac{353}{273 + 0,5 \cdot (t_{\text{int}} + t_{\text{ext}})} = \frac{353}{273 + 0,5 \cdot (20 + (-27))} = 1,30 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Процесс инфильтрации

Число часов учета инфильтрации в течение недели $n_{\text{ind}} = 168 \text{ ч}$

Коэффициент влияния встречного теплового потока в светопрозрачные конструкции $k = 0,9$

Количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке

$$L_v = 3 \cdot A_l = 3 \cdot 5334,1 = 16002,3 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

Средняя кратность воздухообмена

$$n_a = \frac{\frac{L_v \cdot n_v}{168} + \frac{G_{\text{inf}} \cdot k \cdot n_{\text{inf}}}{168 \cdot \rho_a^{\text{ht}}}}{\beta_v \cdot V_h} = \frac{\frac{16002,3 \cdot 168}{168} + \frac{461,02 \cdot 0,9 \cdot 168}{168 \cdot 1,30}}{0,85 \cdot 61846,58} = 0,31 \text{ ч}^{-1}$$

Условный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции

$$k_m^{\text{inf}} = \frac{0,28 \cdot C \cdot n_a \cdot \beta_v \cdot V_h \cdot \rho_a^{\text{ht}} \cdot k}{A_e^{\text{sum}}} = \frac{0,28 \cdot 1 \cdot 0,31 \cdot 0,85 \cdot 61846,58 \cdot 1,3 \cdot 0,9}{11438,95}$$
$$= 0,466 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}$$

1.16 Определение класса энергоэффективности здания.

Общий коэффициент теплопередачи здания

$$k_m = k_m^{tr} + k_m^{inf} = 0,45 + 0,466 = 0,916 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}$$

Общие теплопотери здания за отопительный период

$$Q_h = 0,0864 \cdot k_m \cdot Dd \cdot A_e^{sum} = 0,0864 \cdot 0,916 \cdot 4820 \cdot 11438,95 \\ = 4363574,71 \text{ МДж}$$

Бытовые теплопоступления

$$Q_{int} = 0,0864 \cdot q_{int} \cdot z_{ht} \cdot A_l = 0,0864 \cdot 17 \cdot 200 \cdot 5334,1 = 1566945,22 \text{ МДж}$$

Теплопоступления через окна от солнечной радиации в течение отопительного периода

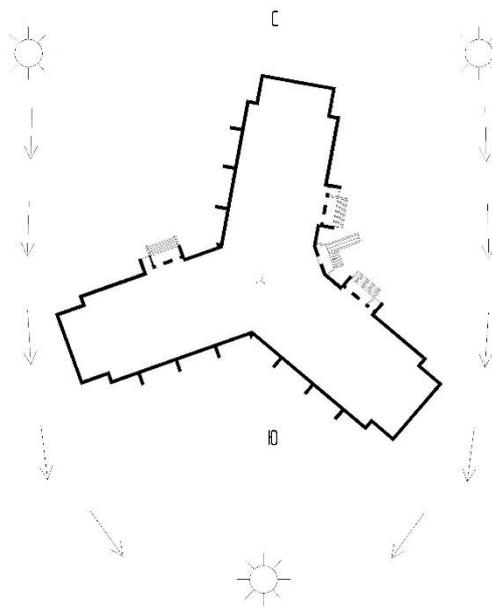


Рис. 5. Схема движения солнца

$$Q_s = \tau_f \cdot k_F \cdot (A_{F1} \cdot I_1 + A_{F3} \cdot I_3)$$

где τ_f - коэффициент, учитывающий затенение светового проема непрозрачными элементами заполнения окон ($\tau_f = 0,5$ для окон марки ОРС)

k_F - коэффициент относительного проникновения солнечной радиации для светопропускающих заполнений окон ($k_F = 0,83$)

A_{F1} - площадь окон, ориентированных на Восток (ОРС 15-9 60 шт.; ОРС 15-12 90 шт.; ОРС 15-15 30шт.; ОРС 15-18 26шт.) $A_{F1} = 380,7 \text{ м}^2$

A_{F3} - площадь окон, ориентированных на Запад (ОРС 15-9 30 шт.; ОРС 15-12 30 шт.; ОРС 15-15 30шт.; ОРС 15-21 52шт.) $A_{F3} = 325,8 \text{ м}^2$

I_1 - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности, ориентированные на Восток;

I_3 - то же, на Запад

Суммарная солнечная радиация на вертикальную поверхность по

$$1553 \cdot 0,69 = 1071,57$$

$$Q_s = 0,7 \cdot 0,8 \cdot (380,7 \cdot 1071,57 + 325,8 \cdot 1071,57) = 423955,95 \text{ МДж}$$

Расход тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода

$$Q_h^y = (Q_h - (Q_{int} + Q_s) \cdot v \cdot \zeta) \cdot \beta_h$$

где β_h - коэффициент, учитывающий дополнительные теплотребления для секционных зданий ($\beta_h = 1,13$)

ζ - коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты ($\zeta = 0,5$)

v - коэффициент снижения тепlopоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций ($v = 0,8$)

$$\begin{aligned} Q_h^y &= (4363574,71 - (1566945,22 + 423955,95) \cdot 0,8 \cdot 0,5) \cdot 1,13 \\ &= 4030948,03 \text{ МДж} \end{aligned}$$

Нормируемый показатель $Q_h^{req} = 80 \frac{\text{кДж}}{\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут}}$

Расчетный показатель $Q_h^{des} = \frac{10^3 \cdot Q_h^y}{A_h \cdot Dd} = \frac{10^3 \cdot 4030948,03}{17210,34 \cdot 4820} = 48,59 \frac{\text{кДж}}{\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут}}$

$$\frac{48,59 - 80}{80} \cdot 100\% = -39,26\%$$

1.17 Теплоэнергетический паспорт здания.

Общая информация об объекте

| | |
|-------------------------------------|----------------------|
| Дата заполнения (год, месяц, число) | 2016-03-29 |
| Адрес здания | г. Пенза |
| Разработчик проекта | студент Балакин В.И. |
| Адрес и телефон разработчика | г. Пенза |
| Шифр проекта | ВКР |

Расчетные условия

| № п.п. | Наименование расчетных параметров | Обозначение символа и единицы измерения параметра | Расчетное значение |
|--|--|---|--------------------|
| 1 | Расчетная температура внутреннего воздуха | $t_{int}, ^\circ\text{C}$ | 20 |
| 2 | Расчетная температура наружного воздуха | $t_{ext}, ^\circ\text{C}$ | -27 |
| 3 | Расчетная температура теплого чердака | $t_{int}^d, ^\circ\text{C}$ | - |
| 4 | Расчетная температура «теплого» подвала | $t_{int}^b, ^\circ\text{C}$ | 5 |
| 5 | Продолжительность отопительного периода | $z_{ht}, \text{сут}$ | 200 |
| 6 | Средняя температура наружного воздуха за отопительный период | $t_{ext}^{av}, ^\circ\text{C}$ | -9,8 |
| 7 | Градусо-сутки отопительного периода | $D_d, ^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$ | 4820 |
| Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания | | | |
| 8 | Назначение | Жилое | |

| | | |
|----|------------------------|--------------------------------|
| 9 | Размещение в застройке | Отдельно стоящее |
| 10 | Тип | Многоэтажное 14 эт. |
| 11 | Конструктивное решение | С продольными несущими стенами |

Геометрические показатели

| № п.п. | Показатель | Обозначение символа и единицы измерения показателя | Нормативное значение показателя | Расчетное (проектное) значение показателя |
|--------|---|--|---------------------------------|---|
| 12 | Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания В том числе: | A_e^{sum}, m^2 | - | 11438,95 |
| | стен | A_w, m^2 | - | |
| | окон | A_f, m^2 | - | 7776,5 |
| | входных дверей | A_{ed}, m^2 | - | 1184,3 |
| | покрытий (совмещенных) | A_c, m^2 | - | 19,53 |
| | чердачных перекрытий (холодного чердака) | A_c, m^2 | - | 330 |
| | перекрытий теплых чердаков | A_c, m^2 | - | |
| | перекрытий «теплых» подвалов | A_f, m^2 | - | |
| | перекрытий неотапливаемых подвалов или подполий | A_f, m^2 | - | |
| | перекрытий над проездами и эркерами | A_f, m^2 | - | |
| | пола по грунту | A_f, m^2 | - | |
| | | | | 1229,31 |
| 13 | Площадь отапливаемых помещений | A_h, m^2 | - | 660 |

| | | | | |
|----|---|-------------------------|---|-------|
| 14 | Полезная площадь (общественных зданий) | $A_l, \text{м}^2$ | - | - |
| 15 | Площадь жилых помещений и кухонь | $A_l, \text{м}^2$ | - | 419,4 |
| 16 | Отапливаемый объем | $V_h, \text{м}^3$ | - | 1749 |
| 17 | Коэффициент остекленности фасада здания | ρ | - | 0,21 |
| 18 | Показатель компактности здания | $k_e^{des}, 1/\text{м}$ | - | 0,62 |

Энергетические показатели

| № п.п. | Показатель | Обозначение символа и единицы измерения показателя | Нормативное значение показателя | Расчетное (проектное) значение показателя |
|-----------------------------|---|--|---------------------------------|---|
| Теплотехнические показатели | | | | |
| 19 | Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений: стен окон и балконных дверей входных дверей покрытий (совмещенных) чердачных перекрытий (холодных чердаков) | $R_0^r,$ $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ | 3,08 | 3,25 |
| | | R_w | 0,47 | 0,40 |
| | | R_F | - | 0,17 |
| | | R_{ed} | 4,61 | 4,66 |
| | | R_c | - | - |
| | | R_c | - | - |
| | | R_c | - | - |

| | | | | |
|--------------------------------|---|--|------------|---------------|
| | перекрытий теплых чердаков (включая покрытие) | R_f | - 1,142 | - 2,6 |
| | перекрытий «теплых подвалов» | R_f | | |
| | перекрытий неотапливаемых подвалов или подполий | R_f | - | - |
| | перекрытий над проездами и под эркерами | R_f | - | - |
| | пола по грунту | | | |
| 20 | Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания | K_m^{tr} , Вт/($m^2 \cdot ^\circ C$) | - | 0,45 |
| 21 | Воздухопроницаемость наружных ограждений: | G_m , кг/($m^2 \cdot ч$) | - | - |
| | стен | G_m^W | - | - |
| | окон и балконных дверей | G_m^F | - | - |
| | покрытий (чердачных перекрытий) | G_m^c | - | - |
| | перекрытий 1-го этажа (пола по грунту) | G_m^f | - | - |
| 22 | Кратность воздухообмена | n_a , $ч^{-1}$ | - | 0,31 |
| 23 | Приведенный (условный) инфильтрацион- ный коэффициент теплопередачи здания | K_m^{inf} , Вт/($m^2 \cdot ^\circ C$) | - | 0,466 |
| 24 | Общий коэффициент теплопередачи здания | K_m , Вт/($m^2 \cdot ^\circ C$) | - | 0,916 |
| Теплоэнергетические показатели | | | | |
| 25 | Общие теплотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период | Q_h , МДж | - | 4363574 ,7 |

| | | | | |
|--------------|--|--|---------------------------------------|--|
| 26 | Удельные бытовые тепловыделения в здании | $q_{int}, \text{Вт/м}^2$ | Не менее 10 | 17 |
| № п.п. | Показатель | Обозначение символа и единицы измерения показателя | Нормативное значение показателя | Расчетное (проектное) значение показателя |
| 27 | Бытовые тепlopоступления в здание за отопительный период | $Q_{int}, \text{МДж}$ | - | 1566945,22 |
| 28 | Тепlopоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период | $Q_s, \text{МДж}$ | - | 123955,95 |
| 29 | Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период | $Q_{h}^y, \text{МДж}$ | - | 1030948,03 |
| Коэффициенты | | | | |
| 30 | Расчётный коэффициент энергетической эффективности системы центрального теплоснабжения здания от источника теплоты | e_0^{des} | - | - |
| 31 | Расчёт коэффициента энергетической эффективности поквартирных и автономных | e_{dec} | - | - |
| 32 | | ζ | 0,5 | - |

| | | | | |
|--|---|--|------|------------|
| 33 | систем теплоснабжения здания от источника теплоты | k | 1 | - |
| 34 | Коэффициент эффективности авторегулирования | β_h | 1,13 | - |
| | Коэффициент учёта встречного теплового потока | | | |
| | Коэффициент учёта дополнительного теплопотребления | | | |
| Комплексные показатели | | | | |
| 35 | Расчётный удельный расход тепловой энергии на отопление здания | $q_h^{des} \frac{\text{кДж}}{\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут}}$ | - | 148,5 9 |
| 36 | Нормируемый тепловой расход тепловой энергии на отопление здания | $q_h^{req} \text{кДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут})$ | 70 | - |
| 37 | | - | - | В |
| 38 | Класс энергетической эффективности | - | - | Да |
| 39 | Соответствует ли проект здания нормативному требованию | - | - | Нет |
| | Дорабатывать ли проект здания | | | |
| Указания по повышению энергетической эффективности | | | | |
| 40 | Рекомендуем: заменить утеплитель наружной стены здания на более эффективный, заменить утеплитель покрытия на более эффективный, заменить окна с двойным остеклением на окна с тройным | | | |

| | | |
|---------------------------|---|--|
| | остеклением. Заменить входные двери с одинарным остеклением на двери с двойным остеклением. Утеплить полы первого этажа | |
| 41 | Паспорт заполнен | |
| Организация | ПГУАС каф. ГСиА, гр. СТР-43 | |
| Адрес и телефон | г. Пенза, ул. Германа Титова 28 | |
| Ответственный исполнитель | студент Балакин В.И. | |

2. Расчетно-конструктивный раздел.

2.1 Расчет сборного железобетонного марша.

Требуется рассчитать железобетонный марш шириной 1,2 м для лестниц жилого дома, высота этажа – 3 м;

уклон наклона марша $\alpha=30^0$;

ступени размером 15 × 30 см;

бетон марки В25;

арматура каркасов класса А300;

арматура сеток класса В500;

расчетные данные для бетона В25:

$R_b=14,5$ МПа;

$R_{bt}=1,05$ МПа;

$m_{bl}=0.85$

$R_{bn}=18,5$ МПа;

$R_{bt,n}=1,55$ МПа;

$E_b=30000$ МПа;

Для арматуры класса А300

$R_s=270$ МПа;

$R_{sw}=215$ МПа;

Для планировочной арматуры класса В500:

$R_s=415$ МПа;

$R_{sw}=300$ МПа;

$R_{sc}=300$ МПа.

2.1.1 Определение нагрузок и усилий.

Собственная масса типовых маршей по каталогу промышленных изделий для жилищного и гражданского строительства составляет: $g^H=3,6$ кН/м² в горизонтальной проекции.

Временная нормативная нагрузка согласно [9] для лестниц гражданского здания $p^n=3 \text{ кН/м}^2$, коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f=1,2$, длительнодействующая временная расчетная нагрузка $p_{ld}^n=1 \text{ кН/м}^2$ на 1 м длины марша:

$$q=(g\gamma_f+p^n\gamma_f)a=(3,6\cdot 1,1+3\cdot 1,2)\cdot 1,2=9,1 \text{ кН/м.}$$

расчетный изгибающий момент в середине пролета марша:

$$M=\frac{ql^2}{8\cos\alpha}=\frac{9,1\cdot 3^2}{8\cdot 0,867}=11,9 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

поперечная сила на опоре:

$$Q=\frac{ql}{2\cos\alpha}=\frac{9,1\cdot 3}{2\cdot 0,867}=15,8 \text{ кН.}$$

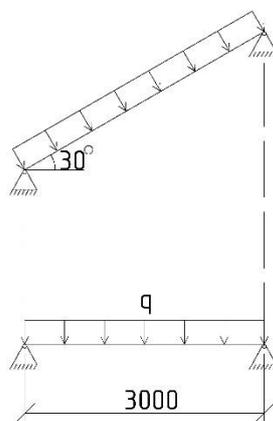


Рис 1. Расчетная схема марша

2.1.2 Предварительное назначение размеров сечения марша

Применительно к типовым заводским формам назначаем:

толщину плиты (по сечению между ступенями) $h'_f=30 \text{ мм}$; высоту ребер (косоуров) $h=170 \text{ мм}$; толщину ребер $b_f=80 \text{ мм}$, действительное сечение марша заменяем на расчетное тавровое с полкой в сжатой зоне:

$b=2\cdot b_f=2\cdot 80=160 \text{ мм}$; ширину полки b'_p , при отсутствии поперечных ребер, принимаем не более: $b'_f=2\cdot (l/6)+b=2\cdot (300/6)+16=116 \text{ см}$ или

$$b'_f=1+(h'_f)+b=12\cdot 3+16=52 \text{ см,}$$

принимаем за расчетное меньшее значение $b'_f=52 \text{ см}$.

2.1.3 Подбор сечения продольной арматуры.

По условию: $M \leq R_b b x (h_0 - 0.5x) + R_{sc} A_s' (h_0 - a')$ устанавливаем расчетный случай для таврового сечения при $M \leq R_B \gamma_{b2} b_f' h_f' x (h_0 - 0.5h_f')$.

$$1190000 < 14,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 52 \cdot 3 \cdot (14,5 - 0,5 \cdot 3) = 2640000$$

Нейтральная ось проходит в полке, условие удовлетворяется, расчет арматуры выполняем по формулам для прямоугольных сечений шириной $b_n' = 52$ см. Вычисляем:

$$A_0 = \frac{M \gamma_N}{R_b \gamma_{b2} b_f' h_0^2} = \frac{1190000 \cdot 0,95}{14,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 52 \cdot 14,5^2} = 0,08 \text{ см}^2$$

$$\eta = 0,958, \xi = 0,083,$$

$$A_s = \frac{M \gamma_n}{\eta h_0 R_s} = \frac{1330000 \times 0,95}{0,958 \times 14,5 \times 270 \times 100} = 3,02 \text{ см}^2,$$

принимаем: $2\varnothing 14$ А300, $A_s = 3,08$.

В каждом ребре устанавливаем по 1 плоскому каркасу Кр-1

2.1.4 Расчет наклонного сечения на поперечную силу.

Поперечная сила на опоре $Q_{\max} = 15,8 \cdot 0,95 = 15$ кН. Вычисляем проекцию расчетного наклонного сечения на продольную ось с по формулам:

$$V_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) = 1 + 0,175 = 1,175 < 1,5 \text{ Н/см};$$

$$V_b = 2 \cdot 1,175 \cdot 1,05 \cdot 0,9 \cdot 100 \cdot 16 \cdot 14,5^2 = 7,5 \cdot 10^5 \text{ Н/см};$$

В расчетном наклоне сечении $Q_b = Q_{sw} = Q/2$, а так как по формуле

$$Q_b = [\varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{BT} B h_0^2] / c, \quad Q_b = V_b / 2, \text{ то}$$

$$c = V_b / 0,5 \cdot Q = 7,5 \cdot 10^5 / 0,5 \cdot 15000 = 100 \text{ см, что больше } 2 \cdot h_0 = 2,9 \text{ см, тогда}$$

$$Q_b = V_b / c = 7,5 \cdot 10^5 / 29 = 25,9 \cdot 10^3 \text{ Н} = 25,9 \text{ кН, } > Q_{\max} = 15 \text{ кН,}$$

следовательно, поперечная арматура по расчету не требуется.

В $1/4$ пролета назначаем из конструктивных соображений поперечные стержни диаметром 6 мм из стали класса А240, шагом $s = 80$ мм (не более $h/2 = 170/2 = 85$ мм),

$A_{sw} = 0,283 \text{ см}^2$, $R_{sw} = 175 \text{ МПа}$; для двойных каркасов $n=2$, $A_{sw} = 0,566 \text{ см}^2$,
 $\mu_w = 0,566 / 16 \cdot 8 = 0,0044$;
 $\alpha = E_s / E_b = 2,1 \cdot 10^5 / 2,7 \cdot 10^4 = 7,75$.

В средней части ребер поперечную арматуру располагаем конструктивно с шагом 200 мм.

Проверяем прочность элемента по наклонной полосе M/g наклонными трещинами по формуле:

$$Q \leq 0,3 \varphi_{w1} \varphi_{b1} R_b \gamma_{b2} b h_0,$$

где $\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 \cdot 7,75 \cdot 0,0044 = 1,17$;

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

$$Q = 15000 < 0,3 \cdot 1,17 \cdot 0,87 \cdot 14,5 \cdot 0,9 \cdot 16 \cdot 14,5 \cdot 100 = 93000 \text{ Н}$$

Условие соблюдается, 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 длины ступеней l_{st} :

при $l_{st} = 1 - 1,4 \text{ м}$ – 6 мм; $l_{st} = 1,5 - 1,9$ – 7-8 мм; $l_{st} = 2 - 2,4 \text{ м}$ – 8-10 мм,

хомуты выполняют из арматуры $d = 4-6 \text{ мм}$, шагом 200 мм.

3.2 Расчет железобетонной площадочной плиты.

Требуется рассчитать ребристую плиту лестничной площадки двух маршевой лестницы

ширина плиты – 1600 мм;

толщина плиты – 60 мм;

временная нормативная нагрузка 3 кН/м²;

коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f=1,2$;

Марки материалов приняты те же, что и для лестничного марша.

3.2.1 Определение нагрузок

Собственный вес плиты при $h_f'=6$ см; $q^n=0,06\cdot 25000=1500$ Н/м²;

Расчетный вес плиты $q=1500\cdot 1,1=1650$ Н/м²;

Расчетный вес лобового ребра (за вычетом веса плиты)

$q=(0,29\cdot 0,11+0,07\cdot 0,07)\cdot 1\cdot 25000\cdot 1,1=1000$ Н/м;

Расчетный вес крайнего ребра

$q=0,14\cdot 0,09\cdot 1\cdot 2500\cdot 1,1=350$ Н/м;

Временная расчетная нагрузка $p=3\cdot 1,2=3,6$ кН/м².

При расчете площадочной плиты рассчитывают отдельную полку, упруго заделанную в ребрах, на которые опираются марши и пристенное ребро воспринимающее нагрузку от половины пролета полки плиты.

3.2.2 Расчет полки плиты.

Полку плиты при отсутствии поперечных ребер рассчитывают как балочный элемент с частичным защемлением на опорах. Расчетный пролет равен расстоянию между ребрами и равен 1,37 м.

При учете образования пластического шарнира изгибающий момент в пролете и на опоре определяют по формуле, учитывающей выравнивание моментов.

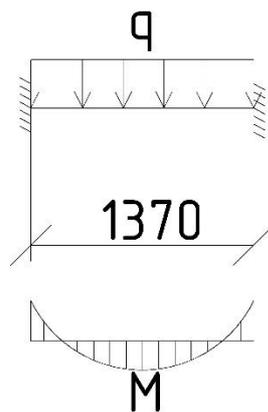


Рис 2. Расчетная схема полки

$$M_s = ql^2/16 = 5250 \cdot 1,37^2/16 = 616 \text{ Н/м},$$

где $q = (g+p)b = (1650+3600) \cdot 1 = 5250 \text{ Н/м}$, $b=1$.

При $b=100 \text{ см}$ и $h_0 = h - a = 6 - 2 = 4 \text{ см}$, вычисляем

$$A_s = \frac{M \gamma_n}{R_b \gamma_{bs} b h_0} = \frac{6160 \times 0,95}{14,5 \times 100 \times 0,9 \times 100 \times 4^2} = 0,0282 \text{ см}^2;$$

По таблице 2.12 определяем : $\eta = 0,987$, $\xi = 0,028$,

$$A_s = \frac{M \gamma_n}{\eta h_0 R_s} = \frac{6160 \times 0,95}{0,987 \times 4 \times 415 \times 100} = 0,35 \text{ см}^2;$$

Укладываем сетку С-2 из арматуры $\varnothing 3 \text{ мм}$ В500 шагом $s=200 \text{ мм}$ на 1 м длины с отгибом на опорах, $A_s = 0,36 \text{ см}^2$.

3.2.3 Расчет лобового ребра.

На лобовое ребро действуют следующие нагрузки: постоянная и временная, равномерно распределенные от половины пролета полки, и от собственного веса:

$$q = (1650+3600) \cdot 1,6/2 + 1000 = 5200 \text{ Н/м};$$

Равномерно распределенная нагрузка от опорной реакции маршей, приложенная на выступ лобового ребра и вызывающая ее кручение,

$$q = Q/a = 15800/1,6 = 988 \text{ Н/м}.$$

Изгибающий момент на выступе от нагрузки q на 1 м:

$$M_1 = q_1(11,5+7)/2 = 988 \cdot 9,25 = 9139 \text{ Н} \cdot \text{см} = 91,4 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

Определяем расчетный изгибающий момент в середине пролета ребра (считая условно ввиду малых разрывов, что q_1 действует по всему пролету):

$$M = (q+q_1)l_0^2/8 = (5200+988) \cdot 2,64^2/8 = 5391 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Расчетное значение поперечной силы с учетом $\gamma_n=0,95$

$$Q = (q+q_1)l\gamma_n/2 = (5200+988) \cdot 2,64 \cdot 0,95/2 = 7760 \text{ Н};$$

Расчетное сечение лобового ребра является тавровым с полкой, в сжатой зоне, шириной $b_f' = 6 \cdot h_f' + b_2 = 6 \cdot 6 + 12 = 48 \text{ см}$. Так как ребро монолитно связано с полкой, способствующей восприятию момента от консольного выступа, то расчет лобового ребра можно выполнить на действие только изгибающего момента, $M = 5391 \text{ Н} \cdot \text{м}$.

В соответствии с общим порядком расчета изгибающих элементов определяем (с учетом коэффициента надежности $\gamma_n=0,95$) расположение центральной оси по условию (2.35) при $x=h_f'$

$$M\gamma_n = 539100 \cdot 0,95 = 0,51 \cdot 10^6 < R_b \gamma_{b2} b_f' h_f' (h_0 - 0,5h_f') =$$

$$= 14,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 48 \cdot 6(31,5 - 0,5 \cdot 6) = 10,7 \cdot 10^6 \text{ Н} \cdot \text{см},$$

условие соблюдается, нейтральная ось проходит в полке,

$$A_0 = \frac{M\gamma_n}{b_f' h_0^2 R_b \gamma_{b2}} = \frac{539100 \cdot 0,95}{48 \times 31,5^2 \times 14,5 \times 100 \times 0,9} = 0,0083$$

$$\eta = 0,995, \xi = 0,01$$

$$A_s = \frac{M\gamma_n}{\eta h_0 R_s} = \frac{539100 \cdot 0,95}{0,995 \times 31,5 \times 270 \times 100} = 0,61 \text{ см}^2;$$

принимаем из конструктивных соображений $2\varnothing 10$ А300, $A_s=1,570$ см²;
процент армирования $\mu=(A_s/bh_0) \cdot 100=1,57 \cdot 100/12 \cdot 31,5=0,42\%$.

3.2.4 Расчет наклонного сечения лобового ребра на поперечную силу.
 $Q=7,76$ кН

Вычисляем проекцию наклонного сечения на продольную ось,

$$V_b = \varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \gamma_{b2} b h_0^2$$

$$V_b = 2 \cdot 1,224 \cdot 1,05 \cdot 100 \cdot 11,5 \cdot 31,5^2 = 29,4 \cdot 10^5 \text{ Н/см},$$

где $\varphi_n=0$;

$$\varphi_f = (0,75 \cdot 3 \cdot h'_f) h'_f / b h_0 = 0,75 \cdot 3 \cdot 6^2 / 11,5 \cdot 31,5 = 0,224 < 0,5;$$

$$(1 + \varphi_f + \varphi_n) = (1 + 0,224 + 0) = 1,224 < 1,5$$

в расчетном наклонном сечении $Q_b = Q_{sw} = Q/2$, тогда

$$c = V_b / 0,5 \cdot Q = 29,4 \cdot 10^5 / 0,5 \cdot 7760 = 659 \text{ см},$$

что больше $2h_0 = 2 \cdot 31,5 = 63$ см; принимаем $c = 63$ см.

$$Q_b = V_b / c = 29,4 \cdot 10^5 / 63 = 46,7 \cdot 10^3 \text{ Н} = 46,7 \text{ кН} > Q = 7,76 \text{ кН},$$

Следовательно, поперечная арматура по расчету не требуется по конструктивным требованиям принимаем закрытые хомуты (учитывая изгибающий момент на консольном выступе) из арматуры диаметром 6 мм класса А240 шагом 150 мм.

Консольный выступ для опирания свободного марша армируют сеткой С-3 из арматуры диаметром 16 мм, класса А240, поперечные стержни этой сетки скрепляют с хомутами каркаса К-3 ребра.

3. Технология строительных процессов.

3.1 Ведомость объемов работ.

Таблица 3.1

| № п/п | Наименование процессов, работ | Ед. изм. | Количество | Расчет объемов работ |
|-------|---|---------------------------|------------|----------------------|
| 1 | Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы с ковшом вместимостью 0,65 м ³ | 1000 м ³ | 5,639 | |
| 2 | Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м, и котлованах площадью сечения до 5 м ² с креплениями, глубина траншей и котлованов до 3 м. | 100 м ³ | 0,94 | |
| 3 | Устройство железобетонных буронабивных свай диаметром до 630 мм с бурением скважин ударно-канатным способом в грунтах группы 3. | 100 шт/ м ³ | 2,82/702 | |
| 4 | Устройство железобетонных фундаментов общего назначения с подколонниками при высоте подколонника от 2 до 4 м, периметром до 5 м | 100 м ³ | 7,01 | |

| | | | | |
|----|---|----------------------|------------|--|
| 5 | Укладка блоков и плит ленточных фундаментов при глубине котлована более 4 м, массой конструкций до 1,5 т. | 100 шт/ $m^3 m^3$ | 3,95/31,12 | |
| 6 | Гидроизоляция боковая, обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону и горизонтальная | 100 m^2 | 19,1 | |
| 7 | Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов 2 | 100 m^3 | 0,94 | |
| 8 | Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов 1,2. | 100 m^3 | 30,26 | |
| 9 | Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов сооружений, масса колонн до 4 т и на нижестоящие колонны при наибольшей массе в здании более 8 т, масса колонн более 5 т. | 100 шт/ m^3 | 1,12/306,9 | |
| 10 | Установка диафрагм жесткости высотой до 3,6 м, площадью до 15 m^2 . | 100 шт/ $m^3 m^3$ | 0,90/93,36 | |

| | | | | |
|----|---|----------------------|--------------|--|
| 11 | Укладка ригелей перекрытий | 100 шт/ $m^3 m^3$ | 27,92/833,2 | |
| 12 | Укладка плит перекрытий площадью более $5 m^2$ при наибольшей массе до 5 т. | 100 шт/ $m^3 m^3$ | 19,96/1067,2 | |
| 13 | Армирование перекрытия арматурными сетками | т | 407,08 | |
| 14 | Устройство деревянной опалубки | $100 m^2$ | 3,005 | |
| 15 | Укладка бетона по перекрытиям толщиной 100 мм. | $100 m^2$ | 260,8 | |
| 16 | Электропрогрев бетона | m^3 | 2608 | |
| 17 | Облицовка наружных стен (цоколь) камнем бессером | $100 m^2$ | 755 | |
| 18 | Устройство многослойных наружных стен | m^3 | 2706,22 | |
| 19 | Кладка внутренних стен | m^3 | 2914,44 | |
| 20 | Кладка перегородок из кирпича, армированных | $100 m^2$ | 124,51 | |
| 21 | Установка лестничных площадок и маршей железобетонных | 100 шт/ $m^3 m^3$ | 0,84/77,28 | |

| | | | | |
|----|---|----------------------|-------------|--|
| 22 | Установка колонн на нижестоящие колонны при наибольшей массе монтажных элементов в здании более 8 т, масса колонн более 5 т | 100 шт/ $m^3 m^3$ | 4,48/624,16 | |
| 23 | Устройство оконных блоков и балконных проемов | 100 m^2 | 40,88 | |
| 24 | Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах | 100 m^2 | 25,53 | |
| 25 | Высококачественная штукатурка декоративным раствором по камню | 100 m^2 | 11,06 | |
| 26 | Устройство полов | 100 $m^2 m^2$ | 218,87 | |
| 27 | Облицовка стен гипсовыми и гипсоволокнистыми листами | 100 m^2 | 4,003 | |
| 28 | Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материала-ми | 100 m^2 | 6,59 | |
| 29 | Укладка утеплителя из пенопласта полистирольного на битумной мастике | 100 m^2 | 6,59 | |

| | | | | |
|----|--|--------------------|---|--|
| 30 | Устройство цементной стяжки 15 мм | 100 м ² | 7 | |
| 31 | Устройство кровель плоских четырехслойных из рулонных кровельных материалов: на битумной мастике с защитным слоем из гравия. | 100 м ² | 7 | |
| 32 | Сантехнические работы | 1000 руб. | | |
| 33 | Электромонтажные работы | 1000 руб. | | |
| 34 | Благоустройство и озеленение территории | 1000 руб. | | |
| 35 | Проезды и площадки | 1000 руб. | | |
| 36 | Прочие работы | 1000 руб. | | |

3.2 Выбор строительных машин и оборудования.

Потребность в основных строительных машинах и механизмах определена, исходя из объемов и методов работ, подлежащих выполнению и установленных ежегодных норм выработки данных машин.

Потребность в прочих машинах и механизмах определена по расчетным нормативам на 1 млн.руб. годового объема строительного-монтажных работ.

Общая потребность в основных строительных машинах и механизмах приведена в таблице.

Общая потребность в основных строительных машинах и механизмах

Таблица 3.2

| № п/п | Наименование | Марка | Кол-во | Область применения |
|----------|--------------------|----------|--------|--|
| 1 | Экскаватор | ЭО-3322А | 1 | Земляные работы под фундаменты |
| 2 | Бульдозер | ДЗ-53 | 1 | Планировочные работы, засыпка пазух |
| 3 | Сваебойный агрегат | | 1 | Забивка свай |
| 4 | Башенный кран | КБ-408 | 2 | Монтажные работы, кирпичная кладка, погрузочно- разгрузочные |

| | | | | |
|----|--------------------------------|----------|---------------|---|
| | | | | работы |
| 5 | Автомобильный кран | КС-5363А | 1 | Монтаж фундамент- ных работ |
| 6 | Катки самоходные | ДУ-10А | 1 | Уплотнение грунта, асфальта |
| 7 | Автогрейдер | Д399-1 | 1 | Планиров. работы |
| 8 | Компрессор | ЗИФ-55В | 2 | Для работы пнев- моинструмента |
| 9 | Эл. сварочный аппарат | ТДМ-500 | 2 | Эл. сварочные рабо-ты |
| 10 | Вибратор | ИВ-22 | 2 | Уплотнение бетонной смеси |
| 11 | Пневмотромбовка | И-157 | 2 | Уплотнение грунта |
| 12 | Шлифовальные машины | СО-86 | 2 | Отделочные работы |
| 13 | Леса строительные трубчатые | ЦНИИОМТП | Комп- лект | Кирпичная кладка, Отделочные работы |
| 14 | Автогудронатор | Д-640 | | Устройство автодороги |
| 15 | Раскладчик | УКБ УБ | 1 | Устройство |

| | | | | |
|----|-----------------------------------|---------|---|--------------------------|
| | асфальтовой массы | Москвы | | автодо- роги |
| 16 | Навесной распределитель | МТЗ-5ЛС | 1 | Устройство автодороги |
| 17 | Асфальтоукладчик | Д-724 | 1 | Устройство автодороги |
| 18 | Распределитель каменной мелочи | Д-708 | 1 | Устройство автодороги |

3.3 Выбор монтажных механизмов по техническим параметрам.

Для производства монтажных работ механизмом, обеспечивающим производство работ, является монтажный кран, выбор которого рекомендуется осуществлять по техническим параметрам: грузоподъемности (масса наиболее тяжелого элемента с учетом массы грузоподъемного приспособления), t ; высоте подъема крюка крана, $H_{кр}^{тр}$, m ; вылету $L_{стр}^{тр}$.

Определяем все необходимые технические характеристики крана для монтажа колонны:

1. Требуемая грузоподъемность:

$$2. Q_{стр}^{тр} = P_k + P_0 = 3,660 + 0,33 = 3,99 \text{ т};$$

3. Требуемая высота подъема крюка:

$$4. H_{кр}^{тр} = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_c = 38,365 + 0,5 + 10,915 + 1,5 = 51,28 \text{ м};$$

5. Требуемая высота подъема стрелы:

$$6. H_{стр}^{тр} = H_{кр}^{тр} + h_{п} = 51,28 + 1,5 = 52,78 \text{ м};$$

7. Требуемый вылет крюка крана:

$$8. L_{кр}^{тр} = \frac{(a + d') (H_{стр}^{тр} - h_{ш})}{h_{п} + h_c} + c = \frac{(0,2 + 1,5) (52,78 - 1,5)}{1,5 + 1,5} + 1,5 = 30 \text{ м};$$

9. Требуемая длина стелы:

$$10. l = \sqrt{(L_{кр}^{тр} - 1,5)^2 + (H_{стр}^{тр} - 1,5)^2} = \sqrt{(30 - 1,5)^2 + (52,78 - 1,5)^2} = 58 \text{ м};$$

11. 2. Определяем технические характеристики крана для монтажа плит перекрытия:

$$12. Q_{стр}^{тр} = P_k + P_0 = 1,95 + 0,03 = 1,98 \text{ т};$$

$$13. H_{кр}^{тр} = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_c = 45,750 + 0,5 + 0,06 + 2,5 = 48,81 \text{ м};$$

$$14. H_{стр}^{тр} = H_{кр}^{тр} + h_{п} = 48,81 + 1,5 = 50,31 \text{ м};$$

$$15. L_{кр}^{тр} = \frac{(a + d') (H_{стр}^{тр} - h_{ш})}{h_{п} + h_c} + c = \frac{(1,025 + 1,5) \cdot (50,31 - 1,5)}{1,5 + 2,5} + 1,5 = 32,3 \text{ м};$$

$$16. \quad l = \sqrt{(L_{кр}^{тр} - 1,5)^2 + (H_{стр}^{тр} - 1,5)^2} = \sqrt{(32,3 - 1,5)^2 + (50,31 - 1,5)^2} = 57,7 \text{ м.}$$

Технические характеристики кранов сведены в табл.

Технические характеристики кранов.

Таблица 3.3

| № п/п | Наименование монтажных элементов | Монтажные параметры крана | | | Параметры крана | | | | |
|----------|----------------------------------|---------------------------|-------------------|--------------|-------------------|---------------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| | | $H_{стр}^{тр}$, м | $L_{кр}^{тр}$, м | $Q^{тр}$, т | Тип и марка крана | Грузоподъемность, т | Высота подъема крюка, м | Вылет крюка, м | Длина стрелы, м |
| 1. | Колонны | 52,7 | 30 | 3,99 | КБ-408 | $\frac{10}{6}$ | $\frac{57,8}{46,6}$ | $\frac{30}{5,5}$ | 30 |
| 2. | Плиты перекрытия | 48,8 | 32,3 | 1,98 | КБ-401 | $\frac{8}{5}$ | $\frac{60,6}{46,1}$ | $\frac{25}{13}$ | 25 |

3.4 Технологическая карта на монтажные работы.

3.4.1 Область применения.

1.1. Технологическая карта разработана на монтаж сборного ж/бетонного каркаса.

1.2. Монтаж ведется двумя башенными кранами КБ-408.

1.3. Калькуляция затрат труда, график выполнения работ, схемы монтажа конструкций, материально-технические ресурсы и технико-экономические показатели выполнены для здания, имеющего форму лепестка

1.3 . Работы выполняют в две смены.

1.4 .В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

монтаж колонн массой до 4 т – 112 шт.

монтаж колонн массой более 5 т - 484 шт.;

заделка стыков колонн с фундаментами - 112 стыков

монтаж ригелей – 2792 шт;

монтаж плит перекрытий площадью более 5 м² - 1996 шт.;

3.4.2 Организация и технология строительного процесса.

2.1. До начала монтажа конструкций каркаса должны быть выполнены следующие подготовительные работы, предусмотренные главой [10]

- а) выполнены работы нулевого цикла и сданы по акту;
- б) уложены подкрановые пути и смонтирован башенный кран;
- в) доставлены в зону монтажа необходимые монтажные приспособления, инвентарь и оборудование;
- г) завезены и выгружены сборные железобетонные конструкции на площадке складирования, расположенных в зоне действия башенного крана в количестве 5-ти дневного запаса конструкций, который должен постоянно поддерживаться;
- д) укомплектована бригада монтажников;
- е) оформлена техническая документация, выданы исполнителям рабочие чертежи и технологическая карта;
- ж) проведено ознакомление рабочих с технологией монтажа;
- з) сборные железобетонные конструкции, поступающие на строительную площадку, должны соответствовать рабочим чертежам проекта, действующим ГОСТам и нормам;
- и) каждая партия сборных железобетонных конструкций должна быть снабжена паспортом, выдаваемым потребителю предприятием-изготовителем при отпуске их. Приемка сборных железобетонных конструкций без паспортов запрещается;
- к) проверены маркировка и размеры сборных железобетонных конструкций, наличие закладных деталей;

2.2. Приемка, складирование и хранение сборных ж/б конструкций.

Поступаемые сборные конструкции должны иметь 100 %-прочность бетона в зимнее время и 70% - в летнее время, при условии, что завод - изготовитель гарантирует набор бетоном 100%-й прочности в течение 28 дней;

При хранении конструкций на при объектном складе необходимо:

- а) площадку для складирования тщательно выровнять и спланировать;
- б) раскладывать сборные элементы и размещать штабеля в зоне действия монтажного крана с учетом последовательности монтажа;
- в) конструкции, имеющие большую массу, располагать вблизи монтажного крана;
- г) хранить сборные элементы в условиях, исключающих их деформирование и загрязнения;
- д) на территории склада установить указатели проездов и проходов;
- е) проходы между штабелями устраивать в продольном направлении через каждые два смежных штабеля, в поперечном не реже чем через 25 м.;
- ж) ширина проходов должна быть не менее 0,7 м., а зазоры между штабелями не менее 0,2 м.;
- з) элементы конструкций размещать так, чтобы их заводская маркировка была видна со стороны прохода или проезда;
- и) панели, перекрытия, покрытия, колонны, ригели, хранить в штабелях в горизонтальном положении;
- к) панели наружных стен и перегородок складировать в кассетах или пирамидах в положении близком к вертикальному;

л) штабели маркировать или снабжать табличками с указанием количества и типа конструкции;

Принимает конструкции монтирующая организация. Ее представители проверяют соответствие паспортных данных проектным, производят внешний осмотр и обмер конструкций.

Внешним осмотром проверяют: соответствие лицевой поверхности изделия требованиям проекта, отсутствие деформаций, повреждений, раковин, трещин, наплывов; наличие борозд, ниш, четвертей, отверстий, закладных деталей, выпусков арматуры, защитных покрытий у закладных деталей.

Контрольному обмеру подлежат основные габариты элементов, к точности которых предъявляются требования СНиП, стандартов и рабочих чертежей.

3.4.3 Порядок монтажа стеновых блоков.

Блоки стен подвала начинают монтировать после проверки положения уложенных фундаментных балок.

Блоки укладывают на свежесыроложенный раствор М-100 толщиной 20-30 мм, который расстилают по очищенной поверхности фундаментов.

Монтаж стеновых блоков начинают с укладки 2-х маячных блоков, которые расстилают в строгом соответствии с осями здания.

По внутреннему обрезу маячных блоков закрепляют шнур-причалку. Блоки укладывают по причальному шнуру. Рядовые блоки укладывают после инструментальной выверки маячных блоков в плане и по высоте.

В ходе укладки блоков необходимо проверять правильность их положения относительно разбивочных осей с помощью теодолита.

Монтаж стеновых блоков вести по рядам с закладной в горизонтальные швы сварных арматурных сеток.

Первые два ряда блоков укладывают с уложенных фундаментных блоков, последующей – с инвентарных подмостей.

После укладки последнего ряда блоков проверить правильность их положения относительно разбивочных осей с помощью теодолита

3.4.4 Порядок монтажа колонн.

Перед монтажом колонн должна быть проведена тщательная проверка правильности разбивки фундаментов, совпадения положения осей фундаментов с разбивочными осями и определены фактические отметки дна стаканов фундаментов.

Монтаж конструкций должен производиться в следующем порядке:

- а) стаканы фундаментов, очищают, от мусора, грязи, воды, а в зимнее время от снега и наледи;
- б) на дно стакана фундаментов укладывается слой жесткого бетона до проектной отметки низа колонн, определенной с учетом фактической длины колонн, замена бетонного выравнивающего слоя металлическими подкладками не допускается;
- в) колонны устанавливаются в стаканах фундаментов;
- г) все колонны, устанавливаемые в стаканы фундаментов временно закрепляются с помощью клиньев, клинья применяются длиной 250-300 мм с уклоном не более 0,1, правильность положения колонны в плане и по вертикали проверяются при помощи теодолита;
- д) колонны расстроповываются после окончания выверки и закрепления

клиньями, при этом сначала ослабевают стропы, проверяют, не сместилась ли колонка от вертикального положения и лишь после этого с нее снимают стропы дистанционной расстроповкой.

е) зазоры между стенками стаканов и колонной заполняются бетоном мерки не менее 400 на мелком гравии или щебне;

ж) после замоноличивания стакана до низа клина и затвердения бетонной смеси клинья вынимаются, оставшееся пространство заполняют бетонной смесью.

При монтаже колонн II,III,IV и V-ярусов колонны устанавливают на оголовки колонн I-яруса. Для временного - закрепления и выверки колонн применяют одиночные кондукторы. В этом случае работу выполняют в следующей последовательности:

а) краном переставляют кондуктор на оголовок колонны, т.е. на место, где будет устанавливаться колонна;

б) закрепляют кондуктор винтами на оголовке;

в) такелажник готовит колонну к подъему, сначала он стропует в штабеле, при помощи крана переносит и укладывает ее в горизонтальном положении на подкладки и расстроповывает;

г) очищают торцы колонн от наплыва бетона, ржавчины и грязи

д) наносят осевые риски у торцов колонн;

е) колонну стропуют;

ж) по сигналу машинист крана подводит колонну к месту, установки;

з) монтажники принимают ее на высоте 20-30 см. над кондуктором и развешивают в нужное положение;

- и) в отверстия колонны I-го яруса заливают специальную цементную смесь
- к) затем медленно опускают колонну, совмещая риски на оголовке с рисками у нижнего торца монтируемой колонны;
- л) правильность положения колонны в плане и по вертикали проверяется при помощи теодолита;
- м) колонну крепят двумя подкосами нижние концы которых крепятся к блокам за монтажные петли. о) после достижения цементом 50% прочности подкосы снимают.

3.4.5 Порядок монтажа ригелей.

До начала монтажа ригелей должны быть:

- а) смонтированы и закреплены в проектном положении колонны с про веркой правильности их положения в плане и по высоте;
- б) оформлен актприемки выполненных монтажных работ на основе исполнительной схемы геодезической съемки фактического положения колонн.

Работы по монтажу ригелей выполнять в следующей последовательности:

- а) на ригель нанести осевые риски;
- б) выполнить строповку ригеля;
- в/ ригель краном подать к месту установки, оставляя его на высоте 500 мм. выше хомутов с этого положения устанавливают ригель;
- г) шаблоном проверяют величину пролета между ригелями, убедившие что ригель установлен в проектное положение, производят крепление ригеля к колоннам замоноличиванием арматурных выпусков ригеля;

д) стыки ригелей с другими элементами заделывают после окончательной выверки каркаса смонтированной ячейки.

Ригели монтируют с инвентарных столиков или подмостей.

3.4.6 Монтаж плит перекрытий, лестничных маршей и площадок.

Монтаж плит перекрытий производится после укладки ригелей. До начала монтажа перекрытий должно быть выполнено замоноличивание стыков колонн с ригелями.

Монтаж плит начинают от лестничной клетки. Кладку первой плиты производить с инвентарных площадок, вторую и последующие с ранее уложенных плит. Одновременно с укладкой плит устанавливают ограждения монтажного горизонта и временное крепление плит инвентарными стойками.

До начала монтажа лестничных маршей и площадок необходимо проверить их размеры. Лестничные марши и площадки монтируют по мере возведения внутренних стен лестничной клетки. При установке лестничного марша его сначала опирают на нижнюю площадку, а затем на верхнюю. Если посадка марша на опорные площадки будет идти наоборот, то он может сорваться с верхней площадки, может произойти заклинивание его между верхней и нижней площадками.

3.4.7 Работы по монтажу конструкций каркаса выполняют монтажные звенья:

монтаж колонн, - звено №1: машинист бр.-1 чел.; монтажники 4р.-1 чел., 3р.-2 чел.;

заделку стыков колонн с фундаментами и плит покрытия, прием бетонной смеси из автобетоносмесителя - звено №2: монтажники 4р.-1 чел., 3р.-1 чел., бетонщик 2р.-1 чел. Это звено также участвует в выполнении ряда вспомогательных и такелажных работ при монтаже конструкций;

монтаж конструкций перекрытий: машинист бр.-1чел., монтажники бр.-1чел.,
5р.-1чел., 4р.-1чел., 3р.-1чел., 2р.-1чел.;

выгрузку и раскладку конструкций в зоне действия монтажного крана - звено

№6: машинист бр.-1чел., такелажники 3р.-1чел., 2р.-1чел.

3.5 Калькуляция затрат труда.

Калькуляция затрат труда и машинного времени

Таблица 3.4

| Обоснование по ЕНиР, ГЭСН, ТЭР | Наименование работ | Единица измерения | Объем работ | Норма времени на ед. изм; чел.-ч (маш-ч) | Затраты труда на общий объем работ, чел.см (маш-см) |
|--------------------------------|---|-------------------|----------------------|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Основные работы: | | | | |
| 07-01-011-19 | 1.Монтаж колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов сооружений, масса колонн: до 4 т | шт./ m^3 | $\frac{1,12}{306,9}$ | $\frac{762,72}{119,59}$ | $\frac{106,75}{16,75}$ |

| | | | | | |
|-------------|--|----------------------|---------------------|------------------------|----------------------|
| 07-05-039-1 | 2. Заделка стыков колонн с фундаментами | 1 СТЫК | 112 | $\frac{6,33}{0,10}$ | $\frac{61,9}{11,2}$ |
| 07-01-001-9 | 3.Монтаж блоков и плит ленточных фундаментов при глубине котлована более 4 м, массой конструкций: до 1,5 т | 100 шт./ m^3 | $\frac{3,95}{31,1}$ | $\frac{91,58}{35,05}$ | $\frac{31}{12}$ |
| 07-01-020-1 | 4.Монтаж в многоэтажных зданиях ригелей перекрытий и покрытий при жестких узлах и наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т: прямоугольных, длиной до 6 м | 100 шт./ m^3 | $\frac{27,92}{833}$ | $\frac{1252,8}{81,11}$ | $\frac{4364}{282,6}$ |

| | | | | | |
|---------------|---|----------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 07-01-006-6 | 5.Монтаж плит перекрытий площадью более 5 м2 при наибольшей массе монтажных элементов: до 5 т | 100 шт./ м ³ | <u>19,96</u> 1067,25 | <u>223,11</u> 44,35 | <u>556,6</u> 110,6 |
| Е5-1-2, № 12а | 6.Установка временного ограждения на покрытии | 10 м | 300 | 1,2 | 45 |
| | 7.Монтаж колонн на нижестоящие колонны при наибольшей массе монтажных элементов в здании более 8 т, масса колонн: более 5 т | 100 шт./ м ³ | <u>4,48</u> 624,16 | <u>1197,76</u> 223,94 | <u>670,7</u> 62,6 |
| | Итого: | | | | <u>5804,95</u> 495,75 |

| | | | | | |
|-------------------|------------------------------------|-----|------|-----------------|--------------------------|
| | Вспомогательные работы: | | | | |
| Е25-14,г.2,№5 в,г | 8.Выгрузка и раскладка конструкций | шт. | 5743 | $\frac{1}{0,5}$ | $\frac{89,6}{45}$ |
| | Всего | | | | $\frac{5894,55}{540,75}$ |

Предельные отклонения положения элементов при приемке смонтированных конструкций относительно разбивочных осей или ориентирных рисок не должны превышать величин, указанных в [2].

Операционный контроль качества

Таблица 3.5

| Наименование операций, подлежащих контролю | | Контроль качества выполнения работ | | | |
|--|-----------|--|---|---------------------------|---------------------|
| производством работ | масштабом | Состав | Способы | Время | Привлекаемые службы |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Подготовительные работы | – | <p>Правильность складирования.</p> <p>Наличие паспортов.</p> <p>Соответствие геометрических размеров проекту. Правильность нанесения разбивочных осей и рисок.</p> <p>Отсутствие внешних дефектов.</p> <p>Наличие и правильность расположения закладных изделий.</p> | <p>Визуально, стальным метром, стальной компарирующей рулеткой.</p> | <p>До начала монтажа.</p> | – |

| | | | | | |
|----------------------------------|--------------------|---|-----------|--------------------------------|---------------|
| Подготовка мест установки колонн | – | <p>Проверка отметок дна стакана</p> <p>Фундамента. Отсутствие Грязи, наплывов бетона</p> | Нивелиром | До начала монтажа. | Геодезическая |
| Монтаж конструкций | Монтаж конструкций | <p>Правильность и надежность строповки.</p> <p>Точность фиксирования оснастки.</p> <p>Соответствие технологии монтажа проекту</p> <p>Производства работ.</p> <p>Точность установки: вертикальность; соосность конструкций в верхнем и нижнем сечениях; отметки опорных площадок конструкций(консоли, площадки для опирания ферм).</p> <p>Надежность временного и проектного закрепления конструкций</p> | Нивелиром | В процессе монтажа конструкции | Геодезическая |

| | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------|--|--|---------------------------------|--------------------|
| – | Осмотры сваренных соед. | Соответствие проекту порядка сварки и типа применяемых электродов, размеры швов, качество зачистки швов | Визуально | Периодически в процессе монтажа | – |
| Проверка сварных соединений | – | Качество сварки, наличие и правильность ведения журнала сварочных работ | Визуально, при необходимости просвечивание рентгеновскими или гамма-лучами | Периодически в процессе монтажа | Строит лаборатория |
| Антикоррозионная защита сварных | – | Проверка качества антикоррозионного покрытия изделий и узлов заводского изготовления. Восстановление антикоррозионного покрытия после сварки и | Визуально | Периодически в процессе монтажа | Строит лаборатория |

| | | | | | |
|------------|--|---|-----------|-------------------|--------------------------|
| соединений | | очистки от шлаков. Правильность и своевременность заполнения журналов сварочных и антикоррозионных работ | | | |
| - | Замонolithicивание стыков колонн в фундаментах | Состояние бетонируемых стыков и швов, состав заполнителя бетонной смеси, тщательность уплотнения бетонной смеси в стыке (шве). Проверка прочности бетона | Визуально | В процессе работы | Строительная лаборатория |

3.6 Указания по технике безопасности работ при монтаже каркаса многоэтажного здания.

1. К монтажу сборных ж/б конструкций и производству такелажных работ допускаются рабочие, прошедшие специальное обучение.
2. По периметру строящегося здания необходимо установить зону, опасную для нахождения людей.
3. При проведении монтажных работ в местах, опасных для движения людей, вывесить хорошо видимые предупредительные знаки. Входы в помещения и проходы в нижних этажах, над которыми производится монтаж, закрыть для доступа людей.
4. Машинист крана должен быть заранее осведомлен, чьим командам он подчиняется.
5. До выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена условными сигналами между лицом руководящим монтажом и машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром монтажной бригады или такелажником-стропальщиком) кроме сигнала «Стоп», который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.
6. Все рабочие, находящиеся на строительной площадке и ИТР должны обеспечиваться касками.
7. На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц
8. Запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной захватке на этажах, над которыми производится перемещение, установке и временное закрепление элементов и конструкций здания.
9. При возведении здания одновременное выполнение монтажных и других строительных работ на разных этажах допускается по

письменному распоряжению главного инженера и при условии пребывания непосредственно на месте работ специально назначенных ответственных лиц из ИТР.

10. Способы строповки элементов конструкций должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

11. Запрещается подъем сборных ж/б конструкций, не имеющих монтажных петель.

12. Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи, наледи производить до их подъема.

13. Стropовку конструкций следует ПРОИЗВОДИТЬ инвентарными стропами, изготовленными по утвержденным чертежам и обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта. Способы строповки должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза.

14. Элементы монтируемых-конструкций следует поднимать плавно, без рывков и раскачивания, во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками из пенькового каната или тонкого гибкого троса.

15. Не допускается пребывание людей на элементах конструкций во время их подъема или перемещения.

Во время перерывов в работе не допускается доставлять поднятые элементы конструкций на весу.

16. Запрещается находиться под конструкцией, подвешенной к крюку крана, оттягивать ее во время перемещения.

17. При горизонтальном перемещении конструкция должна быть поднята не менее, чем на 0,5 м. выше встречающих препятствий.

18. Переносить груз над людьми, а также находиться в зоне работы крана при повороте стрелы запрещается. При перемещении сборных конструкций монтажники находятся вне контура устанавливаемых элементов или с противоположной стороны подачи конструкций кранов.

19. Установку конструкций, выверку, сварку надлежит выполнять с инвентарных площадок, лестниц.

20. Для переходов монтажников с одной конструкции на другую следует применять инвентарные лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждение.

21. Не допускается переход монтажников по ригелям без применения предохранительных приспособлений (надежно натянутого вдоль ригеля каната для закрепления карабина предохранительного пояса).

22. Расстроповку элементов конструкций установленных в проектное положение, следует производить после прочного и надежного их закрепления.

23. Перемещать установленные элементов конструкций после их расстроповки не допускается.

24. Навесные монтажные площадки, лестницы и др. приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте следует устанавливать и закреплять на монтируемых конструкциях до их подъема.

25. Вес поднимаемого груза с учетом грузозахватных приспособлений и тары не должен превышать максимальную грузоподъемность крана при данном вылете стрелы.

26. Монтаж конструкций каждого последующего яруса (участка) здания следует производить только после надежного закрепления всех элементов предыдущего яруса согласно проекту.

27. Не допускается выполнять монтажные работы при скорости ветра 15 м/сек. и более, при гололедице, грязи и тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и др. конструкций с большой наружностью следует прекращать при скорости ветра 10 м/сек. и более. Проемы окон, дверей, лестничных клеток, проемы в перекрытиях ограждают в процессе монтажа.

3.7 Проектирование календарного плана производства работ.

Календарный план производства работ составлен в виде таблицы – график на основании ведомости затрат труда и машинного времени, который состоит из двух частей: расчетной и графической. При составлении графика, учтено, что работы с использованием высокоэффективных машин и ведущие работы, открывающие фронт для последующих процессов, должны планироваться в две или три смены. Ручные работы могут выполняться, в зависимости от трудоемкости, в одну, две или три смены.

Профессиональный и количественный состав исполнителей принят в соответствии с рекомендациями производственных норм [ЕНиР] или определяем расчетом. Продолжительность выполнения работы определяем по формуле:

$$П = \frac{З_{тр}}{г \cdot n};$$

где $З_{тр}$ – трудоемкость (в чел.см.) или затраты труда машинного времени(в маш.см.);

г – число смен;

n – количество рабочих или количество машин.

Календарный план производства работ представлен в таблице.

Для оценки календарного плана существует система технико-экономических показателей, в состав которых наряду с общими для всех видов строительства входят показатели, отражающие специфику того или иного здания или сооружения, а также местные условия. Базой сравнения служат нормы, установленные задания, аналогичный проект, а при разработке календарного плана в нескольких вариантах – сравнение их между собой.

Основным показателем для оценки является результат сопоставления продолжительности строительства по разработанному календарному плану с действующими нормами. При этом анализируется не только общая продолжительность, но его составляющие: сроки подготовительных работ, сдача

под монтаж, продолжительность монтажа и др. В жилищном строительстве сопоставляют отдельно продолжительности работ нулевого цикла и надземной части. При сокращении продолжительности строительства рассчитывают сумму экономического эффекта от досрочного ввода объекта в эксплуатацию.

Календарные планы характеризуются также показателями трудоёмкости общей и удельной (в чел-дн. на 1 м² полезной площади, на 1 м³ зданий, 1 м² дороги и т.п.). Показатель трудоёмкости служит для определения выработки рабочего. Выработка рассчитывается или путем деления стоимости СМР, подлежащих выполнению, на трудоёмкость их выполнения, и тогда показатель имеет денежное выражение (руб./чел-дн), или делением физических объемов работ на трудоёмкость, и тогда выработка получается в натуральном выражении (1 м² площади, 1 м³ конструкций, 1 м³ зданий и т.п. на 1 чел-дн. или 1 рабочего в год и др.).

Трудоёмкость и выработка, являясь интегральными обобщающими показателями, достаточно объективно характеризуют прогрессивность заложенных в плане методов производства работ в целом. Наряду с ними может применяться ряд других показателей, характеризующих план в том или ином частном аспекте: коэффициент неравномерности движения рабочих кадров; коэффициент сменности (отношение общего количества смен к количеству дней работы по графику); уровень механизации и уровень комплексной механизации.

3.7.1 ТЭП календарного плана:

1. Сметная стоимость строительства (в ценах 2016г.):

Прямые затраты ПЗ = 34767694*2,43= 84485496,42 руб.

Накладные расходы НР = 0,181*84485496,42= 15291874,85 руб

Сметная себестоимость $C_c = ПЗ + НР = 84485496,42 + 15291874,85 = 100777371,27$ руб.

Нормативная прибыль ПН = 6017800,619 руб.

Всего сметная стоимость $C_{СМР} = ПЗ + НР + ПН = 84485496,42 + 6017800,619 = 164771872$ руб.

2. Продолжительность строительства: 18 месяцев = 550 дней.

3. Общая трудоемкость: $\Sigma Q = 30377,36$ чел.-см;

машиноемкость: $\Sigma Q = 1410,71$ маш.-смен.

4. Выработка на 1 чел.-ч.:

$$B = \frac{S}{\Sigma Q(\text{чел} \cdot \text{ч})} = \frac{164771872}{243018,86} = 143 \frac{\text{руб}}{\text{чел} \cdot \text{ч}}$$

5. Трудоемкость на 1 м³ здания: $Q = 30377,36 / 13630,26 = 2,2$ чел.-см./м³;

6. Уровень сборности:

$$K_{\text{СБ}} = \frac{C_{\text{СБ}}}{S_{\text{СМР}}} \cdot 100\% = \frac{55519,5775}{164771,872} \cdot 100\% = 33,5\%$$

где $C_{\text{СБ}}$ – стоимость сборных конструкций, = 55519,5775 тыс. руб.;

$S_{\text{СМР}}$ – сметная стоимость, = 164771,872 тыс. руб.

7. Уровень механизации:

$$K_{\text{МЕХ}} = \frac{Q_{\text{МЕХ}}}{Q_{\text{ОБЩ}}} \cdot 100\% = \frac{7165,5}{34767,5} \cdot 100\% = 53\%$$

где $Q_{\text{МЕХ}}$ – объем работ, выполняемый механизмами в стоимостном выражении, $Q_{\text{МЕХ}} = 7165,5$ тыс. руб.;

$Q_{\text{ОБЩ}}$ – общий объем работ в стоимостном выражении,
 $Q_{\text{ОБЩ}} = 34767,694$ тыс. руб.

8. Коэффициент неравномерности движения рабочей силы:

$$K_{\text{Н}} = \frac{R_{\text{max}}}{R_{\text{cp}}} \leq 2 \text{ (допускается до 2,0),}$$

где R_{max} – максимальное число рабочих по графику потока рабочей силы,
 $R_{\text{max}} = 65$ чел;

$$R_{\text{cp}} \text{ – среднее число рабочих, } R_{\text{cp}} = \frac{\sum Q}{T_{\text{ф}}} = \frac{30377,36}{756} = 40 \text{ чел}$$

где $\sum Q$ – суммарная трудоемкость строительно-монтажных работ по объекту; $T_{\text{ф}}$ – срок строительства объекта по календарному плану.

$$K_{\text{Н}} = \frac{65}{40} = 1,6 \leq 2,0$$

7. Коэффициент совмещения работ:

$$K_{\text{СОВМ}} = \frac{П_{\text{ф}}}{\sum t_i} = \frac{756}{600} = 1,26 \text{ 1111}$$

где $П_{\text{ф}}$ – фактическая продолжительность работ по календарному плану;

t_i – продолжительность работ, выполняемых последовательно.

3.8 Разработка стройгенплана на возведение надземной части здания.

При разработке стройгенплана необходимо учитывать следующие основные принципы:

- наиболее рациональное использование строительной площадки;
- обеспечение сроков строительства, предусмотренных календарным планом;
- рациональное размещение стройгенплана на территории производственных установок, складского хозяйства, сетей и устройств временного водо- и электроснабжения, коммуникаций и дорог, временных зданий и сооружений, необходимых для бесперебойного и своевременного обслуживания рабочих;
- обеспечение бесперебойной доставки конструкций и материалов, изделий с централизованных складов и заводов к месту их укладки с наименьшим числом перегрузок и минимальными затратами средств, что достигается наиболее целесообразным размещением приобъектных складов;
- применение передвижных производственных установок;
- соблюдение требований по охране труда, технике безопасности и противопожарных мероприятий на строительной площадке;
- обеспечение санитарно - бытового обслуживания рабочих;
- номенклатура и объём зданий и сооружений строительного хозяйства должны быть сведены к минимуму за счёт использования помещений вспомогательных зданий и сооружений, автодорог, водно-энергетических сетей, входящих в состав зданий на строительной площадке.

Стройгенплан разрабатывается на основе календарного плана, технологической карты, рабочих чертежей. Стройгенплан разработан на период возведения надземной части здания. Для обеспечения стока

поверхностных вод с территории стройплощадки до начала основного строительства производим его вертикальную планировку. Временное электроснабжение строительной площадки осуществляем от существующих сетей путём прокладки на опорах гибкого кабеля.

Для освещения территории стройплощадки и рабочих мест в тёмное время суток используем металлические мачты высотой 21 м на прожектора типа ПЗС - 45. Временное водоснабжение стройплощадки осуществляем от городского водопровода. Трубопровод временного водопровода укладываем на поверхности земли и утепляем.

Территория строительства ограждается забором из типовых щитов. На въезде и выезде на территорию строительной площадки установлены шлагбаумы и дорожные знаки ограничения скорости с указанием, запрещающим вход на территорию посторонним лицам. Движение автотранспорта внутри стройплощадки разрешается со скоростью не более 10 км/час.

Бытовые помещения размещены на территории (около входа) строительной площадки.

3.8.1 Размещение и привязка монтажных механизмов.

Привязка монтажных кранов на стройгенплане производится с учетом их технических характеристик в следующей последовательности:

- горизонтальная привязка в поперечном и продольном направлениях по отношению к возводимому объекту;
- определение зоны действия крана;
- уточнение условий работы и, в случае необходимости, установление ограничений зоны действия монтажного крана.

3.8.2 Внутрипостроечные дороги.

При разработке стройгенплана следует проанализировать возможность использования существующих постоянных дорог на весь период возведения объекта. При отсутствии постоянных дорог или невозможности их использования необходимо запроектировать временные дороги, которые, по возможности, должны быть кольцевыми. На тупиковых участках следует устраивать разъездные и разворотные площадки.

При трассировке дорог соблюдаются следующие расстояния:

- между дорогой и складской площадкой – 1,0 м;

- между дорогой и защитным ограждением строительной площадки – не менее 1,5 м.

Не допускается размещение временных дорог на подземными инженерными сетями или в непосредственной близости к ним.

Ширина проезжей части временных дорог при движении транспорта в одном направлении должна быть равной- 3,5м, в двух – 6м, а при использовании машин грузоподъемностью 25-30т – до 8м. В зоне выгрузки и складирования материала и конструкций дорогу в одну полосу необходимо уширить до 6м, длина участка уширения должна быть 12-18м.

Радиусы закругления дорог в плане следует принимать в зависимости от маневровых свойств транспорта в пределах от 12 до 30м. В случае максимального радиуса закругления дорог ширина проезжей части должна быть увеличена до 5м.

3.8.3 Потребность строительства в складских помещениях

Расчет необходимой складской площади произведен по укрупненным показателям на 1 млн.руб., годового объема строительного-

монтажных работ на основании «Расчетных нормативов для составления проектов организации строительства».

Ориентировочно площадь открытых складов принята из расчета 300,00 кв.м на 1млн.руб. стоимости СМР.

Стоимость СМР 14 этажного жилого дома составляет. руб.

Годовой объем СМР - 1,6 млн. руб.

Рекомендуемый набор временных инвентарных зданий складского назначения приведены в таблице

**Рекомендуемый набор временных инвентарных зданий
складского назначения**

Таблица 3.6

| Тип склада | Материалы и изделия, хранящиеся на складе | Необходимая площадь, м | |
|------------------------------|---|----------------------------------|--------------------------------------|
| | | На 1 млн.руб. годового объема | На максимальный годовой объем СМР |
| Закрытый отапливаем ый | Химикаты, спецодежда, канцелярские принадлежности, краски, олифа | 24 | 38,4 |
| | | | |
| Неотаплив аемый | Цемент Известь Гипс | 9,1 | 14,6 |
| | Войлок, пакля, минвата, | 4,5 | 7,2 |
| | термоизоляционные | 7,6 | 12,1 |
| | материалы, тросы | 29 | 46,4 |
| Навес | Сталь арматурная | 2,3 48 | 3,68 |
| | Гидроизоляционные материалы, кровельные | 13 | 76,8 |

| | | | |
|-------------------|---|-----|----------------------|
| Открытые площадки | Сборные ж/бетонные и металлические конструкции, кирпич, щебень, гравий, трубы | 300 | 480 |
| Итого: | | | 701,2 м ² |

3.8.4 Потребность в санитарно-бытовых помещениях.

Потребность строительства в площадях санитарно-бытовых и административных помещений определена по «Расчетным нормативам», исходя из расчетной численности работающих в данный период.

Удельный вес отдельных категорий работающих и численность персонала в наиболее многочисленную смену приведены в таблице 3.7.

Удельный вес отдельных категорий работающих и численность персонала в наиболее многочисленную смену

Таблица 3.7

| № | Наименование | К-ол, в % | Численность персонала | | | Примечан |
|---|--|-----------|-----------------------|-------------|--------|----------|
| | | | Всего, чел | В том числе | | |
| | | | | мужчин | женщин | |
| 1 | Численность в том числе: | 100 | 79 | 55 | 24 | |
| | 1)рабочих | 84 | 65 | 45 | 20 | |
| | 2)ИТР | 11,0 | 9 | 6 | 3 | |
| | служащих | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| | МОП и охраны | 1 | 2 | 2 | - | |
| | Итого: ИТР, служащих, МОП и охраны | 16 | 14 | 10 | 4 | |

Расчет площадей гардеробных произведен на общее количество 65 рабочих, занятых на строительной, площадке, прочих инвентарных зданий санитарно-бытового и административного назначения - исходя из численности работающих, занятых в наиболее многочисленную смену (30 чел). Потребность в площадях инвентарных зданий приведена в таблице 3.8.

Потребность в площадях инвентарных зданий

Таблица 3.8

| п/п | Номенклатура инвентарных зданий | Норма на | Количество | Необходима площадь, | На какое количество |
|-----|--------------------------------------|----------|------------|---------------------|----------------------------|
| 1 | Здания санитарно-бытового назначения | | | | |
| | 1) гардеробная | 0,7 | 65 | 29,4 | 100% рабочих |
| | 2) умывальная | 0,065 | 45 | 1,95 | 70% рабочих |
| | 3) сушилка | 0,2 | 45 | 6 | 70% рабочих |
| | 4) комната приема пищи | 0,1 | 18 | 4,5 | 30% работающих, ост в сто- |
| | 5) помещение для обогрева рабочих | 0,1 | 45 | 3 | 70% рабочих |
| | 6) туалет | 0,1 | 65 | 4,9 | 100% работающих |
| 2 | Здания административного назначения | | | | |
| | 1) контора | 2 | 5 | 8,0 | 50% ИТР |
| | 2) комната для собраний | 0,75 | 45 | 25,5 | 70% рабочих |
| | Итого: | | | 76,25 | |

3.8.5 Прожекторное 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 строительной площадке.

Электрическое освещение осуществляется установками общего равномерного или локального освещения. Общее равномерное освещение строительной площадки должно быть не менее 2 лк. Если нормативная освещенность E для конкретного вида работ более 2 лк, то дополнительно к общему равномерному освещению необходимо предусмотреть локализованное освещение.

Если требуется охрана строительной площадки, то из рабочего освещения выделяется часть светильников, обеспечивающих горизонтальную на уровне земли или вертикальную на плоскости защитного ограждения охранную освещенность, равную 0.5лк.

Эвакуационное освещение предусматривается в местах основных путей эвакуации, а также в места прохода, связанных с опасностью травматизма, при этом эвакуационная освещенность строящегося здания должна быть не менее 0.5лк, а вне здания – 0,2лк.

Расчет количества прожекторов для освещения стройплощадки производим исходя из нормируемой освещенности и мощности лампы.

Количество прожекторов для стойки можно рассчитать по формуле:

$$N = \frac{m \cdot E_n \cdot k \cdot A}{P_l};$$

где m - коэффициент, учитывающий световую отдачу источника света; $m=0,22$;

E_n – нормируемая освещенность горизонтальной поверхности, лк; $E_n=2$ лк;

K – коэффициент запаса, $k=1,5$;

A—площадь, подлежащая освещению, м², A= 4652 м²;

P_л—мощность ламп прожектора ПЗС–45 (500 Вт).

$$N = \frac{0,22 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 4652}{500} = 6 \text{ шт.}$$

$$h_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\max}}{300}} = \sqrt{\frac{130000}{300}} = 20,82 \text{ м}$$

$$l = (6 \cdot 15)h_{\min} = 7 \cdot 20,82 = 145,74 \text{ м.}$$

Прожекторное освещение строительной площадки осуществляется прожекторами ПЗС-45, установленными на деревянных опорах.

Потребность в воде на противопожарные нужды принята по «Расчетным нормативам» равной 5 л/сек.

Обеспечение строительства сжатым воздухом осуществляется от передвижной компрессорной установки.

Кислород поступает на стройплощадку в баллонах.

Потребность в электроэнергии приведена в таблице.

3.8.6 Прожекторное освещение рабочего места.

Расчет количества прожекторов для освещения рабочего места производим исходя из нормируемой освещенности и мощности лампы.

Количество прожекторов для стойки можно рассчитать по формуле:

$$N = \frac{m \cdot E_n \cdot k \cdot A}{P_l};$$

где m- коэффициент, учитывающий световую отдачу источника света; m=0,22;

E_n – нормируемая освещенность горизонтальной поверхности, лк; E_n=2лк;

K – коэффициент запаса, k=1,5;

A—площадь, подлежащая освещению, м², A= 1585 м²;

P_л—мощность ламп прожектора ПЗС–45 (500 Вт).

$$N = \frac{0,22 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 1585}{500} = 3 \text{ шт.}$$

Прожекторное освещение строительной площадки осуществляется прожекторами ПЗС-45, установленными на деревянных опорах и на стрелах кранов.

Прожекторное освещение строительной площадки

| № п./п. | Наименование потребителей | К-во шт. | P_y , кВт | K_c | P_p , кВт |
|------------|------------------------------|-------------|----------------|-------|----------------|
| 1 | Сварочный аппарат | 1 | 48,5 | 0,6 | 29,1 |
| 2 | Башенный кран | 2 | 130,6 | 0,6 | 78,4 |
| Итого: | | | 107,5 | | 107,5 |
| 3 | Резерв | 14% | | | 15 |
| 4 | Электроинструмент | 10% | | | 10,8 |
| 5 | Освещение рабочих | 12% | | | 13 |
| 6 | Наружное освещение | 20% | | | 21,5 |
| 7 | Бытовки | 4 | 5 | 0,9 | 18 |

3.8.7 Расчет потребности в воде.

Водоснабжение предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд строительной площадки.

Основным потребителем воды на стройплощадке являются строительные машины и установки строительной площадки, технологические процессы (поливка бетона, штукатурные и малярные работы, каменная кладка).

Суммарный расход воды Q_1 на производственные нужды определяется как

$$Q = K_1 \frac{q_1 \cdot n_1 \cdot K_1^1}{t_1 \cdot 3600}, \text{ где}$$

q_1 - удельный расход воды производственные нужды, л;

n_1 - число потребителей в наиболее загруженную смену;

K_1 - коэффициент на неучтенный расход воды (равный 1,2);

K_1^1 - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (равен 1,5);

t_1 - число часов в смену.

Расход воды на промышленные нужды представлен в таблице 3.9.

Расход воды на промышленные нужды

Таблица 3.9

| Потребитель | Ед. изм. | Уд. расход воды | Кол-во, шт. | Общий расход воды |
|----------------------------|-----------------|--------------------|----------------|----------------------|
| Машины (мойка заправка) | л/сут | 300-600 | 4 | 2400 |
| Кирпичная кладка | л на 1000 кирп. | 90-230 | 5,6 | 1120 |

$$Q_1 = K_1 \cdot \frac{q_1 \cdot n_1 \cdot K_1^1}{t_1 \cdot 3600} = 1,2 \cdot \frac{(600 \cdot 4 + 200 \cdot 5,6) \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 0,22 \text{ л/с}$$

Хозяйственно-бытовые нужды связаны с обеспечением водой рабочих и служащих во время работы. Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формуле:

$$Q_1 = \frac{q_2 \cdot n_{21} \cdot K_2}{t_1 \cdot 3600} + \frac{q_2^1 \cdot n_2^1}{t_2 \cdot 60}, \text{ где}$$

q_2 - удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л;

n_2 - число работающих в наиболее загруженную смену (50 чел.);

K_2 - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (равен 1,5-3);

q_2^1 - расход воды на прием душа одного работающего, л;

n_2^1 - число работающих, пользующихся душем (40%);

t_2 - продолжительность использования душевой установки (45 мин.);

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды представлен в таблице 3.10.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

Таблица 3.10

| Потребитель | Ед. изм. | Уд. расход | Кол-во, чел | Общий расход воды, л |
|-----------------------|----------|------------|-------------|----------------------|
| На работающих в смену | л | 15 | 30 | 450 |
| На прием душа | л | 30 | 30 | 900 |
| На обедающих | л | 10-15 | 9 | 135 |

$$Q_1 = \frac{(450+135) \cdot 3}{8 \cdot 3600} + \frac{900 \cdot 0,4}{45 \cdot 60} = 0,19 \text{ л/с}$$

Расход воды для наружного пожаротушения принимается из расчета трехчасовой продолжительности тушения одного пожара.

При расчете расхода воды необходимо учитывать, что число одновременных пожаров принимается на территории строительства до 150 га ($S=0,47$) - 1 пожар.

Расход воды на тушение пожара (Q_3) составляет 5 л/с.

Общий расход воды для обеспечения нужд строительной площадки составляет: $Q=Q_1+Q_2+Q_3=0,22+0,19+5=5,41 \text{ л/с}$

3.8.9 Техничко-экономические показатели по стройгенплану.

Площадь строительной площадки – 4655 м²;

Площадь застройки постоянными зданиями и сооружениями – 1585 м²;

Площадь застройки временными зданиями и сооружениями – 76,25 м²;

Протяженность временных:

Дорог – 100 м.;

Водопровода – 25 м.;

Ограждения – 320,8 м.;

Осветительной линии – 221 м.

3.9 Технико-экономические показатели проекта производства работ.

1. Продолжительность возведения надземной части здания, дн.643

(принимается по календарному плану).

2. Трудоемкость монтажа 1 м³ железобетонных конструкций, чел.-смен./ м³

(определяется по ведомости затрат труда, машинного времени) = 2,33 чел.-смен./м³ . ;

3. Среднесменная выработка одного рабочего на монтаже конструкций, м³ /

чел.-смен. = 0,42 м³/чел.-ч.

4. Безопасность жизнедеятельности.

4.1 Безопасность при проведении сварочных работ.

Опасными и вредными производственными факторами, приводящими к травматизму и профессиональным заболеваниям при сварке и термической резке, являются:

- поражение электрическим током при электросварочных работах;
- поражение зрения и открытой поверхности кожи излучением электрической дуги;
- отравление организма вредными газами, аэрозолями и испарениями, выделяющимися при сварке и резке;
- травмы от взрывов баллонов сжатого газа, ацетиленовых генераторов и сосудов из-под горючих материалов;
- пожарная опасность, тепловые ожоги;
- механические травмы при заготовительных и сборочно-сварочных операциях;
- опасность радиационного поражения при контроле сварных соединений рентгеновскими и γ -лучами;

Каждый рабочий, техник и инженер при поступлении на работу проходит инструктаж или специальный техминимум по технике безопасности.

Техника безопасности – совокупность технических и организационных мероприятий, направленных на создание безопасных и здоровых условий труда. Ответственность за организацию и состояние техники безопасности на предприятиях, стройках, монтажных площадках несет администрация всех объектов. Общий контроль за выполнением норм и правил охраны труда, в том числе и правил техники безопасности, осуществляют соответствующие инспекции (Госгортехнадзор, Госсанинспекции, Инспекции пожарного надзора).

Электробезопасность обеспечивается:

- выполнением требований электробезопасности сварочного оборудования, надежной изоляцией, применением защитных ограждений, автоблокировкой, заземлением электрооборудования и его элементов;
- ограничением напряжения холостого хода источников питания (постоянный ток до 80 В, переменный ток до 90 В);
- индивидуальными средствами защиты (работа в сухой спецодежде, рукавицах, ботинках без металлических гвоздей и шпилек);
- соблюдением необходимых для безопасной работы условий: прекращением работы в дождь и при сильном снегопаде при отсутствии укрытий; использование резинового коврика, резинового шлема, галош при работе внутри сосудов, переносной электролампы напряжением не более 12 В; ремонт сварочной аппаратуры производить только специалистами-электриками;
- при поражении электрическим током пострадавшему необходимо оказать помощь: освободить от электропроводов с соблюдением техники безопасности, обеспечить доступ воздуха, при потере сознания немедленно вызвать скорую помощь и до прибытия врача делать искусственное дыхание.

Защита зрения и поверхности кожи.

Электрическая дуга создает при вида излучения: световое, ультрафиолетовое и инфракрасное. Световые лучи оказывают ослепляющее действие. Ультрафиолетовое излучение даже при кратковременном воздействии вызывает острую боль, резь в глазах, слезотечение и спазмы век. Продолжительное действие приводит к ожогам кожи. Инфракрасное излучение при длительном действии может привести к помутнению хрусталика глаза (катаракте). Защита зрения и кожи при сварке и резке осуществляется применением щитков, масок, шлемов со светофильтрами различной степени плотности в зависимости от мощности дуги.

Защита от отравлений вредными газами, аэрозолями и испарениями.

Состав и количество вредных газов, аэрозолей и испарений зависит от вида сварки, состава защитных средств (покрытий электродов, флюсов, газов) свариваемого и электродного материала. Количество аэрозолей и летучих соединений при сварке составляет от 10 до 150 на 1 кг наплавленного металла. Основными составляющими являются окислы железа (до 70 %), марганца, кремния, хрома, фтористые и другие соединения. Наиболее вредными являются окислы марганца, хрома, кремния и фтористые соединения. Кроме аэрозолей воздух в рабочих помещениях при сварке загрязняется вредными газами: окислами азота, углерода, фтористым водородом и др. Дыхание таким воздухом приводит кроме кратковременных отравлений (головная боль, тошнота, слабость) к отложению отравляющих веществ в тканях организма, что может вызвать хронические болезни (пневмосиликоз, бронхит, аллергию и др.). Особое внимание обращается на предельно допустимую концентрацию (ПДК) окислов цинка, марганца, которые могут вызвать тяжелые нервные заболевания.

Основными мероприятиями, направленными на защиту от отравления, являются:

- применение местной и обще обменной вентиляции;
- механизация и автоматизация процессов сварки;
- замена вредных процессов и материалов на менее вредные;
- применение местных отсосов, подача свежего воздуха в зону дыхания сварщика;
- применение защитных изолирующих устройств – гермокомбинезоны с автономной воздушной установкой.

Пожарная безопасность.

Основные правила пожарной безопасности изложены в «Правилах пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства». Особенно их надо соблюдать при проведении ремонтных работ внутри помещений, емкостей из-под горючих

продуктов. Места, где выполняется сварка, должны быть оснащены огнетушителями, ящиками с песком и бочками с водой. Легко воспламеняющиеся материалы должны быть на расстоянии не менее 30 м от места сварки. Деревянные конструкции должны быть защищены от возгорания листовым железом или асбестом, а в жаркое время необходимо поливать их водой. Рабочие места сварщиков (резчиков) предварительно очищаются от стружек, пакли и другого сгораемого мусора в радиусе не менее 10 м.

- Для обеспечения взрывобезопасности сварочные работы в емкостях из под горючих продуктов выполняются только после их тщательной очистки от остатков горючих продуктов, двух- или трехкратной промывкой горючим 10%-м раствором щелочи с последующей продувкой паром и воздухом.

Травмы.

Основной причиной их является несоблюдение правил техники безопасности при работе на металлорежущем оборудовании, отсутствие соответствующих приспособлений при кантовке и транспортировке заготовок и неисправность средств транспортировки (тележки, крана, стропы, захваты, крюки, и т.д.).

- Основными материалами по снижению травматизма является продуманная с точки зрения техники безопасности технология заготовки, сборки и сварки, правильное оснащение рабочих мест и соблюдение персоналом правил по технике безопасности.

5. НИРС.

5.1 Расчет влажностного режима стены при стационарных условиях диффузии водяного пара (при утеплении конструкции снаружи).

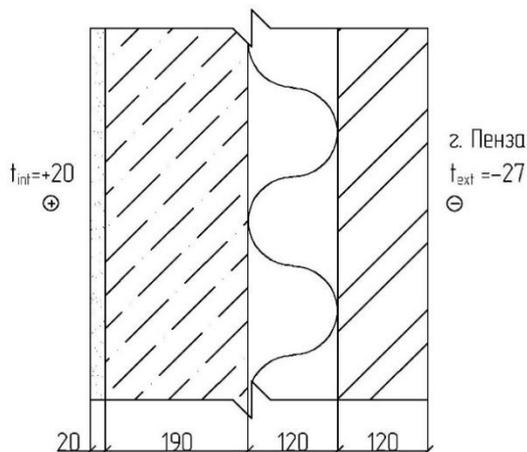


Рис.1. Конструкция утепления стены снаружи с использованием в качестве утеплителя плит из пенополистирола.

1- штукатурка $\delta_1=0,02\text{м}$, $\lambda_1=0,76\text{Вт/м}\times^{\circ}\text{C}$

2- керамзитобетонные блоки $\delta_2=0,19\text{м}$, $\lambda_2=0,33\text{Вт/м}\times^{\circ}\text{C}$

3- пенополистирол $\delta_3=0,12\text{м}$, $\lambda_3=0,052\text{Вт/м}\times^{\circ}\text{C}$

4- облицовочный кирпич $\delta_4=0,12\text{м}$, $\lambda_4=0,58\text{Вт/м}\times^{\circ}\text{C}$

По Фокину, прил.3 $E_B=17,54$ мм.рт.ст.

Упругость водяного пара на границах слоев ограждения

$$\varphi_B = \frac{e_B}{E_B} \cdot 100\% \Rightarrow e_B = \frac{\varphi_B \cdot E_B}{100}$$

$$e_B = \frac{50 \cdot 17,54}{100} = 8,77 \text{ мм.рт.ст.}$$

Для Пензы средняя месячная относительная влажность наружного воздуха наиболее холодного месяца $\varphi_H = 83\%$

Средняя месячная температура наиболее холодного месяца $t_H = -9,8$ °C

По Фокину, прил.3 $E_H=1,98$ мм.рт.ст.

$$e_H = \frac{83 \cdot 1,98}{100} = 1,56 \text{ мм.рт.ст.}$$

Коэффициент паропроницаемости материалов стены:

1- штукатурка $\mu_1=0,09\text{мг/м}\times\text{ч}\times\text{Па}$

2- керамзитобетонные блоки $\mu_2=0,14\text{мг/м}\times\text{ч}\times\text{Па}$

3- плиты из пенополистирола $\mu_3=0,05\text{мг/м}\times\text{ч}\times\text{Па}$

4- облицовочный кирпич $\mu_4=0,14\text{мг/м}\times\text{ч}\times\text{Па}$

Сопротивление паропроницанию слоев стены:

$$R_{\pi} = \frac{\delta_i}{\lambda_i}$$

$$R_{\pi 1} = \frac{0,02}{0,09} = 0,22 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

$$R_{\pi 2} = \frac{0,19}{0,14} = 1,357 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

$$R_{\pi 3} = \frac{0,12}{0,05} = 2,4 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

$$R_{\pi 4} = \frac{0,12}{0,14} = 0,875 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

$$R_{0.\pi.} = 4,834 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

Расчет распределения температуры в стене.

Сопротивление теплопередачи стены:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,19}{0,33} + \frac{0,12}{0,052} + \frac{0,12}{0,58} + \frac{1}{23} = 3,25 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Температура внутренней поверхности стены:

$$\tau_B = t_B - \frac{(t_B - t_H)}{R_0} \cdot R_B,$$

$$\text{где } R_B = \frac{1}{\lambda_B}$$

$$\tau_B = 20 - \frac{(20 - (-9,8))}{3,25} \cdot 0,115 = 18,94^\circ\text{C}$$

Температура любого n-ого слоя стены:

$$\tau_n = t_B - \frac{(t_B - t_H)}{R_0} \cdot (R_B + \sum_{n-1} R)$$

Температура между 1ым и 2ым слоями:

$$\tau_{1-2} = 20 - \frac{(20 - (-9,8))}{3,25} \cdot (0,115 + \frac{0,02}{0,76}) = 18,7^\circ\text{C}$$

Температура между 2ым и 3им слоями:

$$\tau_{2-3} = 20 - \frac{(20 - (-9,8))}{3,25} \cdot \left(0,115 + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,19}{0,33}\right) = 13,43^\circ\text{C}$$

Температура между 3им и 4ым слоями:

$$\tau_{3-4} = 20 - \frac{(20 - (-9,8))}{3,25} \cdot \left(0,115 + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,19}{0,33} + \frac{0,12}{0,052}\right) = -7,2^\circ\text{C}$$

Температура на наружной поверхности стены

$$\tau_{\text{н}} = 20 - \frac{(20 - (-9,8))}{3,25} \cdot \left(0,115 + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,19}{0,33} + \frac{0,12}{0,052} + \frac{0,12}{0,58}\right) = -9,61^\circ\text{C}$$

По полученным значениям можно построить линию τ

По значениям τ и по Фокину, прил.3 строим линию E.

Максимальная упругость водяного пара в стене E, мм. рт.ст.

$$\tau_{\text{в}} = 18,94^\circ\text{C} \quad E_{\text{в}} = 17,21 \text{ мм. рт. ст.}$$

$$\tau_{1-2} = 18,7^\circ\text{C} \quad E_{1-2} = 16,17 \text{ мм. рт. ст.}$$

$$\tau_{2-3} =$$

$$13,43^\circ\text{C}$$

$$E_{2-3} = 11,55 \text{ мм. рт. ст.}$$

$$\tau_{3-4} = -7,72^\circ\text{C} \quad E_{3-4} = 2,38 \text{ мм. рт. ст.}$$

$$\tau_{\text{н}} = -9,61^\circ\text{C} \quad E_{\text{н}} = 2,01 \text{ мм. рт. ст.}$$

Для более точного построения кривой E найдем промежуточные значения τ и соответствующие E.

Во 2-ом слое: перепад температур $18,7^\circ\text{C} - 13,43^\circ\text{C} = 5,27^\circ\text{C}$

Температура в однородном слое уменьшается по линейному закону. Если разделить слой 2-ой на 4 слоя, то на каждый придется падение температуры $5,27/4 = 1,317^\circ\text{C}$

Значит за точкой $18,7^\circ\text{C}$ будет следовать точка $18,81 - 1,317 = 17,38^\circ\text{C}$, за точкой $17,38 - 1,317 = 16,066^\circ\text{C}$, за точкой $16,066 - 1,317 = 14,749^\circ\text{C}$, за точкой $14,749 - 1,317 = 13,43^\circ\text{C}$

По промежуточным значениям τ находим промежуточные значения E.

$$17,38^\circ\text{C} \rightarrow E = 14,85 \text{ мм. рт. ст.}$$

$$16,06^\circ\text{C} \rightarrow E = 13,71 \text{ мм. рт. ст.}$$

$14,75^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 12,58 \text{ мм.рт.ст.}$

Аналогично в 4-ом слое: перепад температур $13,43 - (-7,72) = 21,15^{\circ}\text{C}$

На каждый из 4х слоев внутри 4го слоя приходится $21,15/4 = 5,287^{\circ}\text{C}$

$13,43 - 5,287 = 8,143^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 8,13 \text{ мм.рт.ст.}$

$8,143 - 5,287 = 2,856^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 5,62 \text{ мм.рт.ст.}$

$2,856 - 5,287 = - 2,431^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 3,76 \text{ мм.рт.ст.}$

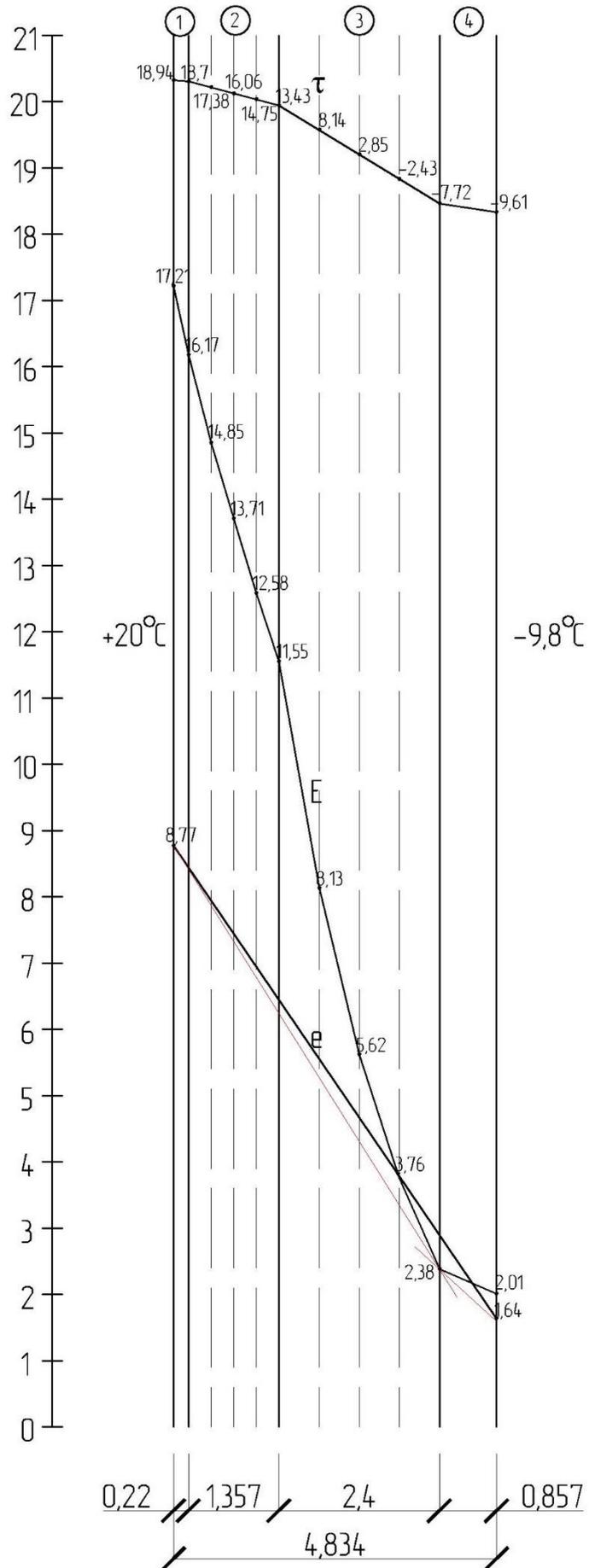
Соединяем точки e_v и e_n прямой линией. Эта линия пересекается с линией

E , следовательно, в стене будет конденсировать водяной пар.

Для определения границ зон конденсации из точки e_v и e_n проводим

касательные прямые к линии E .

Температурно-влажностный режим наружной стены при стационарных условиях диффузии водяного пара



5.2 Расчет влажностного режима стены при стационарных условиях диффузии водяного пара(при утеплении конструкции изнутри).

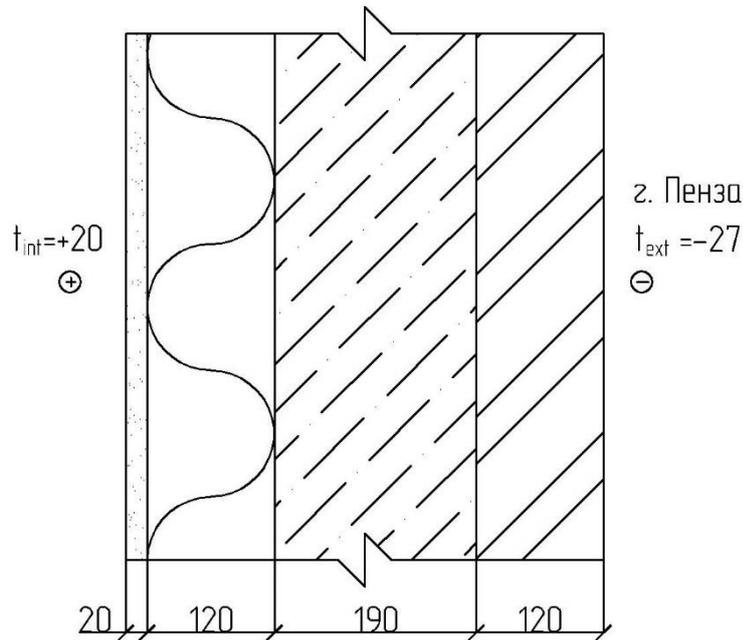


Рис.2. Конструкция утепления стены изнутри.

1- штукатурка $\delta_1=0,02\text{м}$, $\lambda_1=0,76\text{Вт/м}\times^0\text{С}$

2- пенополистирол $\delta_2=0,12\text{м}$, $\lambda_2=0,052\text{Вт/м}\times^0\text{С}$

3- керамзитобетонные блоки $\delta_3=0,19\text{м}$, $\lambda_3=0,33\text{Вт/м}\times^0\text{С}$

4- облицовочный кирпич $\delta_4=0,12\text{м}$, $\lambda_4=0,58\text{Вт/м}\times^0\text{С}$

По Фокину, прил.3 $E_B=17,54$ мм.рт.ст.

Упругость водяного пара на границах слоев ограждения

$$\varphi_B = \frac{e_B}{E_B} \cdot 100\% \Rightarrow e_B = \frac{\varphi_B \cdot E_B}{100}$$

$$e_B = \frac{50 \cdot 17,54}{100} = 8,77 \text{ мм.рт.ст.}$$

Для Пензы средняя месячная относительная влажность наружного воздуха наиболее холодного месяца $\varphi_H = 83\%$

Средняя месячная температура наиболее холодного месяца $t_H = -9,8$ °С

По Фокину, прил.3 $E_H=1,98$ мм.рт.ст.

$$e_H = \frac{83 \cdot 1,98}{100} = 1,56 \text{ мм.рт.ст.}$$

Коэффициент паропроницаемости материалов стены:

1-штукатурка $\mu_1=0,09\text{мг/м}\times\text{ч}\times\text{Па}$

2- плиты из пенополистирола $\mu_2=0,05\text{мг/м}\times\text{ч}\times\text{Па}$

3- керамзитобетонные блоки $\mu_3=0,14\text{мг/м}\times\text{ч}\times\text{Па}$

4- облицовочный кирпич $\mu_4=0,14\text{мг/м}\times\text{ч}\times\text{Па}$

Сопротивление паропрооницанию слоев стены:

$$R_{\text{п}} = \frac{\delta_i}{\lambda_i}$$

$$R_{\text{п1}} = \frac{0,02}{0,09} = 0,22 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

$$R_{\text{п2}} = \frac{0,12}{0,05} = 2,4 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

$$R_{\text{п3}} = \frac{0,19}{0,14} = 1,357 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

$$R_{\text{п4}} = \frac{0,12}{0,14} = 0,875 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

$$R_{0.\text{п.}} = 4,834 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

Расчет распределения температуры в стене.

Сопротивление теплопередачи стены:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,19}{0,33} + \frac{0,12}{0,052} + \frac{0,12}{0,58} + \frac{1}{23} = 3,25 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Температура внутренней поверхности стены:

$$\tau_{\text{в}} = t_{\text{в}} - \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{R_0} \cdot R_{\text{в}},$$

$$\text{где } R_{\text{в}} = \frac{1}{\lambda_{\text{в}}}$$

$$\tau_{\text{в}} = 20 - \frac{(20 - (-9,8))}{3,25} \cdot 0,115 = 18,94 \text{°C}$$

Температура любого n-ого слоя стены:

$$\tau_{\text{n}} = t_{\text{в}} - \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{R_0} \cdot (R_{\text{в}} + \sum_{n-1} R)$$

Температура между 1ым и 2ым слоями:

$$\tau_{1-2} = 20 - \frac{(20 - (-9,8))}{3,25} \cdot (0,115 + \frac{0,02}{0,76}) = 18,7 \text{°C}$$

Температура между 2ым и 3им слоями:

$$\tau_{2-3} = 20 - \frac{(20 - (-9,8))}{3,25} \cdot \left(0,115 + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,12}{0,052}\right) = 2,45^{\circ}\text{C}$$

Температура между 3им и 4ым слоями:

$$\tau_{3-4} = 20 - \frac{(20 - (-9,8))}{3,25} \cdot \left(0,115 + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,12}{0,052} + \frac{0,19}{0,33}\right) = -7,2^{\circ}\text{C}$$

Температура на наружной поверхности стены

$$\tau_{\text{н}} = 20 - \frac{(20 - (-9,8))}{3,25} \cdot \left(0,115 + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,12}{0,052} + \frac{0,19}{0,33} + \frac{0,12}{0,58}\right) = -9,61^{\circ}\text{C}$$

По полученным значениям можно построить линию τ

По значениям τ и по Фокину, прил.3 строим линию E.

Максимальная упругость водяного пара в стене E, мм. рт.ст.

$$\tau_{\text{в}} = 18,94^{\circ}\text{C} \quad E_{\text{в}} = 17,21 \text{ мм. рт. ст.}$$

$$\tau_{1-2} = 18,70^{\circ}\text{C} \quad E_{1-2} = 16,17 \text{ мм. рт. ст.}$$

$$\tau_{2-3} = 2,45^{\circ}\text{C} \quad E_{2-3} = 5,47 \text{ мм. рт. ст.}$$

$$\tau_{3-4} = -7,72^{\circ}\text{C} \quad E_{3-4} = 2,38 \text{ мм. рт. ст.}$$

$$\tau_{\text{н}} = -9,61^{\circ}\text{C} \quad E_{\text{н}} = 2,01 \text{ мм. рт. ст.}$$

Для более точного построения кривой E найдем промежуточные значения τ и соответствующие E.

В 2-ом слое: перепад температур $18,7^{\circ}\text{C} - 2,45^{\circ}\text{C} = 16,25^{\circ}\text{C}$

Температура в однородном слое уменьшается по линейному закону. Если разделить слой 2-ой на 4 слоя, то на каждый придется падение температуры $16,25/4 = 4,06^{\circ}\text{C}$

Значит за точкой $18,7^{\circ}\text{C}$ будет следовать точка $18,7 - 4,06 = 14,64^{\circ}\text{C}$, за точкой $14,64 - 4,06 = 10,58^{\circ}\text{C}$, за точкой $10,58 - 4,06 = 6,52^{\circ}\text{C}$, за точкой $6,52 - 4,06 = 2,45^{\circ}\text{C}$

По промежуточным значениям τ находим промежуточные значения E.

$$14,64^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 12,49 \text{ мм.рт.ст.}$$

$$10,58^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 9,57 \text{ мм.рт.ст.}$$

$$6,52^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 7,28 \text{ мм.рт.ст.}$$

Аналогично во 3-м слое: перепад температур $2,45 - (-7,72) = 10,17^{\circ}\text{C}$

На каждый из 4х слоев внутри 3-го слоя приходится $10,17/4 = 2,54^{\circ}\text{C}$

$2,45-2,54=-0,09^{\circ}\text{C} \rightarrow E= 4,6 \text{ мм.рт.ст.}$

$-0,09-2,54=-2,63^{\circ}\text{C} \rightarrow E= 3,68 \text{ мм.рт.ст.}$

$-2,63-2,54=-5,17^{\circ}\text{C} \rightarrow E= 2,96 \text{ мм.рт.ст.}$

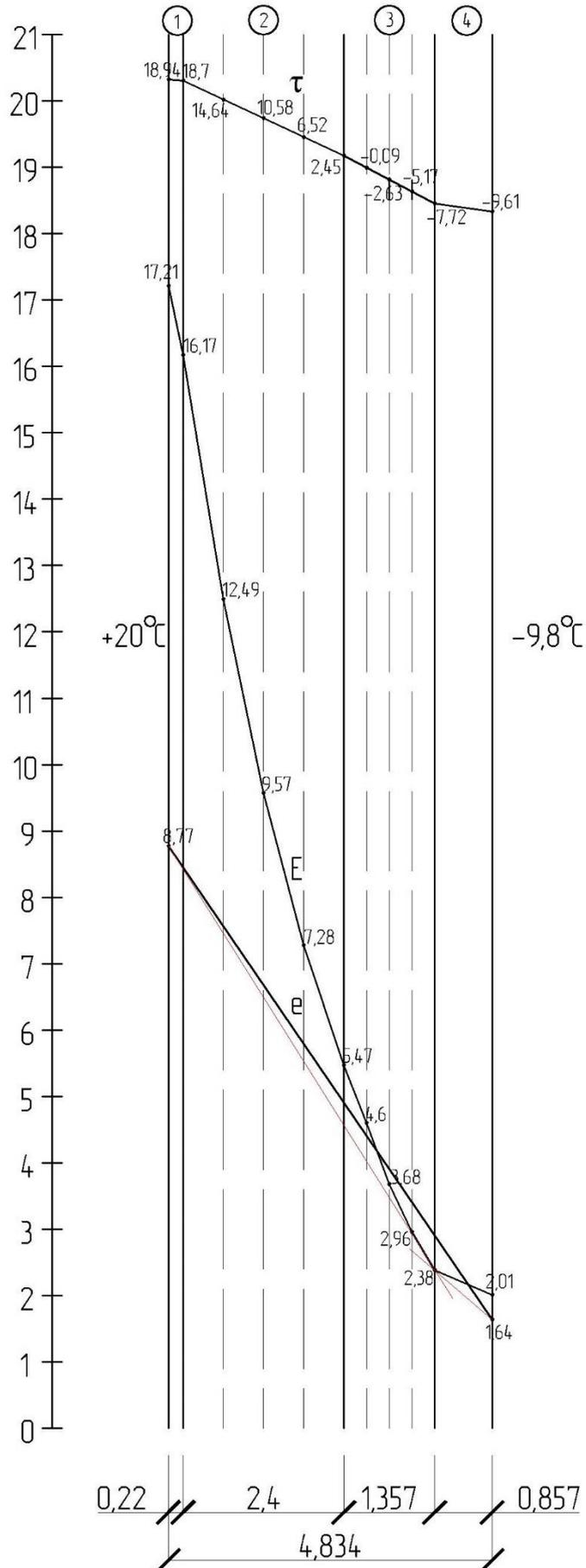
Соединяем точки e_v и e_n прямой линией. Эта линия пересекается с линией E , следовательно, в стене будет конденсировать водяной пар.

Для определения границ зон конденсации из точки e_v и e_n проводим касательные прямые к линии E .

Вывод:

Предпочтительнее утеплять стены снаружи, а не внутри. Так как расположение утеплителя внутри стены способствует более высокому снижению температуры внутри стены, отсюда следует что стены в квартире будут холодными.

Температурно-влажностный режим наружной стены при стационарных условиях диффузии водяного пара



Библиографический список:

1. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004
2. СП70.13330.2012 Наружные и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 М.: Минрегион России, 2012
3. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий М.: ФГУП ЦПП, 2004
4. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменением N 2) М.: Минрегион России, 2012
5. Справочное пособие к СНиП 23-01-99* Строительная климатология М.: НИИ строительной физики РААСН, 2006
6. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Части 1-6. Выпуск 12. Татарская АССР, Ульяновская, Куйбышевская, Пензенская, Оренбургская, Саратовская области Л.: Гидрометеиздат, 1988
7. Кузнецов В. С. Железобетонные и каменные конструкции. Учебное пособие М.: Издательство АСВ, 2014
8. СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия (с Изменениями N 1, 2) М.: ОАО "ЦПП", 2010
9. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2) М.: Минстрой России, 2015
10. СНиП 12-01-2004 Организация строительства М.: ФГУП ЦНС, 2004
11. ТЕР 81-02-01-2001 Территориальные сметные нормативы. Территориальные единичные расценки на строительные и специальные

строительные работы. Сборник № 1. Земляные работы Пенза, Главпензгосэкспертиза 2002

12. ТЕР 81-02-05-2001 Территориальные сметные нормативы. Территориальные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 5 Свайные работы Пенза, Главпензгосэкспертиза, 2002

13. ТЕР 81-02-06-2001 Территориальные сметные нормативы. Территориальные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 6 Бетонные и железобетонные конструкции монолитные Пенза, Главпензгосэкспертиза, 2002

14. ТЕР 81-02-07-2001 Территориальные сметные нормативы. Территориальные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 7 Бетонные и железобетонные конструкции сборные Пенза, Главпензгосэкспертиза, 2002

15. ТЕР 81-02-08-2001 Территориальные сметные нормативы. Территориальные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 8 Конструкции из кирпича и блоков Пенза, Главпензгосэкспертиза, 2002

16. ТЕР 81-02-11-2001 Территориальные сметные нормативы. Территориальные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 11 Полы Пенза, Главпензгосэкспертиза, 2002

16. ТЕР 81-02-12-2001 Территориальные сметные нормативы. Территориальные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 12 Кровли Пенза, Главпензгосэкспертиза, 2002

17. ТЕР 81-02-15-2001 Территориальные сметные нормативы. Территориальные единичные расценки на строительные и специальные

строительные работы. Сборник № 15 Отделочные работы Пенза, Главпензгосэкспертиза, 2002

18. ГЭСН 81-02-01-2001 Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 1. Земляные работы М.: Госстрой России, 2000

19. ГЭСН 81-02-05-2001 Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 5. Свайные работы М.: Госстрой России, 2000

20. ГЭСН 81-02-06-2001 Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 6 Бетонные и железобетонные конструкции монолитные М.: Госстрой России, 2000

21. ГЭСН 81-02-08-2001 Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 8 Конструкции из кирпича и блоков М.: Госстрой России, 2000

22. ГЭСН 81-02-11-2001 Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 11 Полы М.: Госстрой России, 2000

23. ГЭСН 81-02-12-2001 Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 12 Кровли М.: Госстрой России, 2000

24. ГЭСН 81-02-15-2001 Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные

строительные работы. Сборник № 15 Отделочные работы М.: Госстрой России, 2000

25. ЕНиР Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е2 Земляные работы. Выпуск 1 Механизированные и ручные земляные работы М.: Стройиздат, 1986

26. ЕНиР Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е3 Каменные работы М.: Стройиздат, 1986

27. ЕНиР Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е4 Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1 Здания и промышленные сооружения М.: Стройиздат, 1987

28. ЕНиР Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е7 Кровельные работы М.: Стройиздат, 1986

29. ЕНиР Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е11 Изоляционные работы М.: Стройиздат, 1986

30. ЕНиР Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е12 Свайные работы М.: Стройиздат, 1988

31. ЕНиР Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е19 Устройство полов М.: Стройиздат, 1986

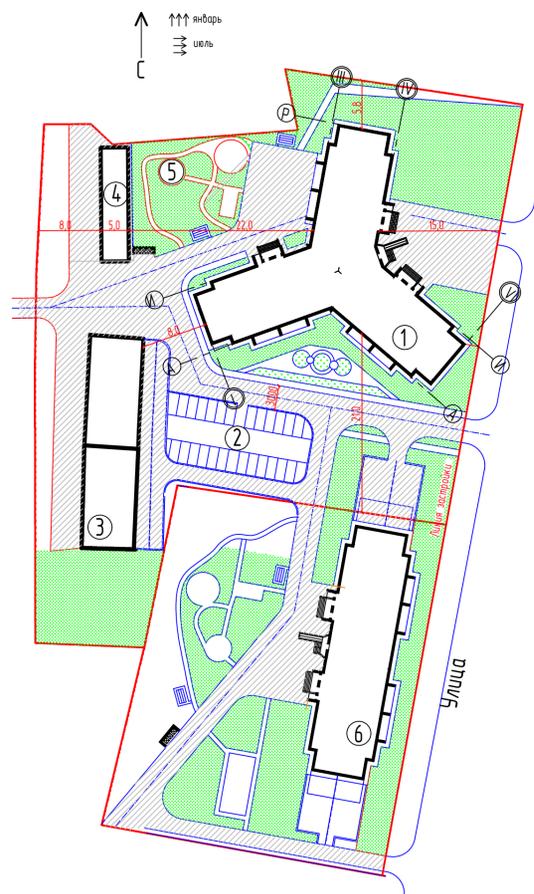
Фасад 1-8



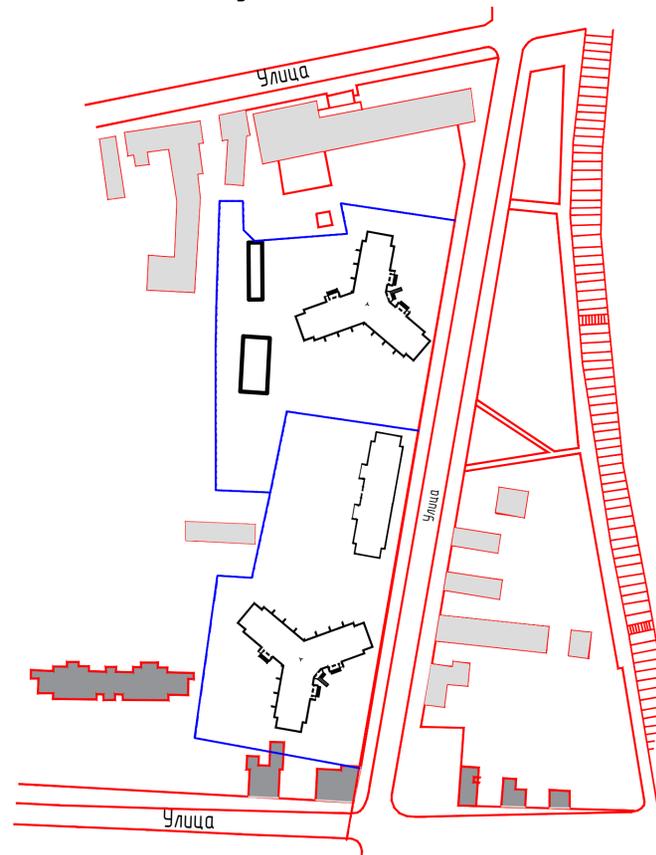
Фасад вид А



Схема организации земельного участка



Ситуационный план



Условные обозначения

- ① - проектируемое здание
 - ② - автостоянка
 - ③ - гаражи
 - ④ - спортивная площадка
 - ⑤ - детская площадка
 - ⑥ - существующее здание
- газон
 - асфальтовое покрытие

Технико-экономические показатели

1. Площадь отведенного участка - 10082 м²
2. Площадь автостоянок - 1425 м²
3. Площадь проездов - 1890 м²
4. Площадь озеленения - 4774 м²
5. Площадь застройки - 1570 м²
6. Жилая площадь - 6341 м²
7. Общая площадь - 12870 м²

| | | | | | |
|--------------|----------------|--|---|------|--------|
| Зав. каф. | Гречишкин А.В. | | ВКР2069059-08.03.01-120725-16 | | |
| Руководитель | Пучков Ю.М. | | 14-этажный жилой дом в г. Пензе | | |
| Н. контроль | Викторова О.Л. | | Жилой дом | | |
| Консультант | | | Статус | Лист | Листов |
| Архитектура | Пучков Ю.М. | | ВКР | 1 | 9 |
| Конструкция | Пучков Ю.М. | | Фасад 1-8, фасад (вид А), схема организации земельного участка, ситуационный план | | |
| ТСП | Гаркин И.И. | | | | |
| БЖД | Пучков Ю.М. | | | | |
| Студент | Балакин В.И. | | Пензенский ГУАС каф. ГСИА гр. СТР-43 | | |

План 3-13 этажей (блок 1)

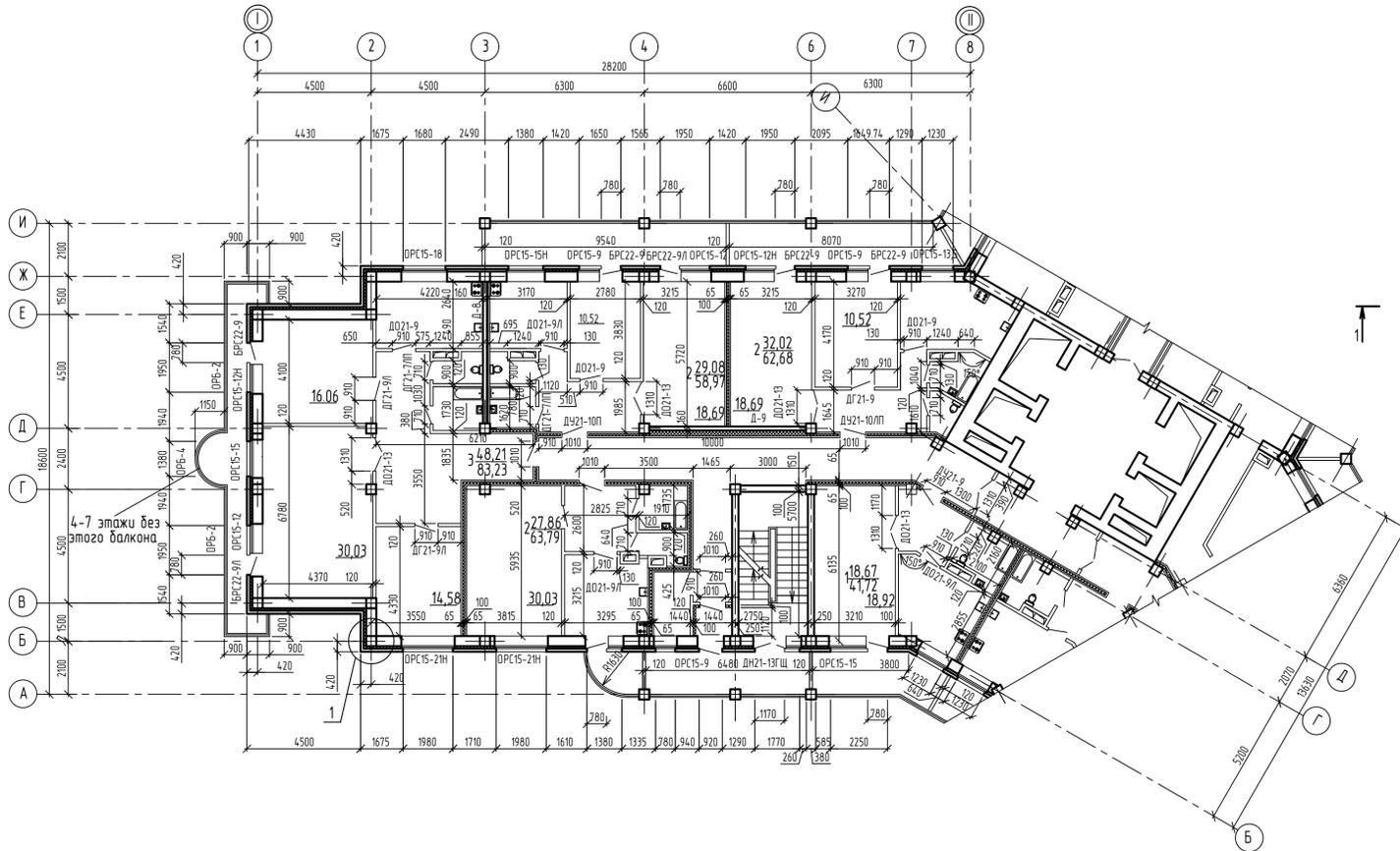
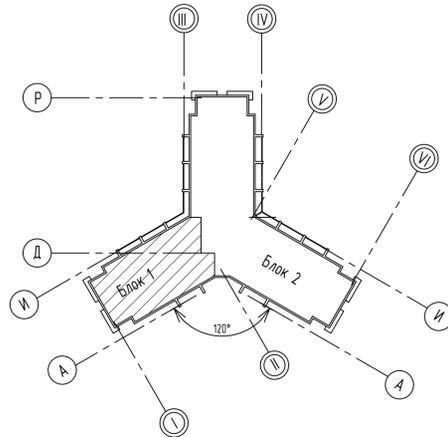


Схема блокировки



Условные обозначения:

— Диафрагма жесткости

План 3-13 этажей (блок 2)

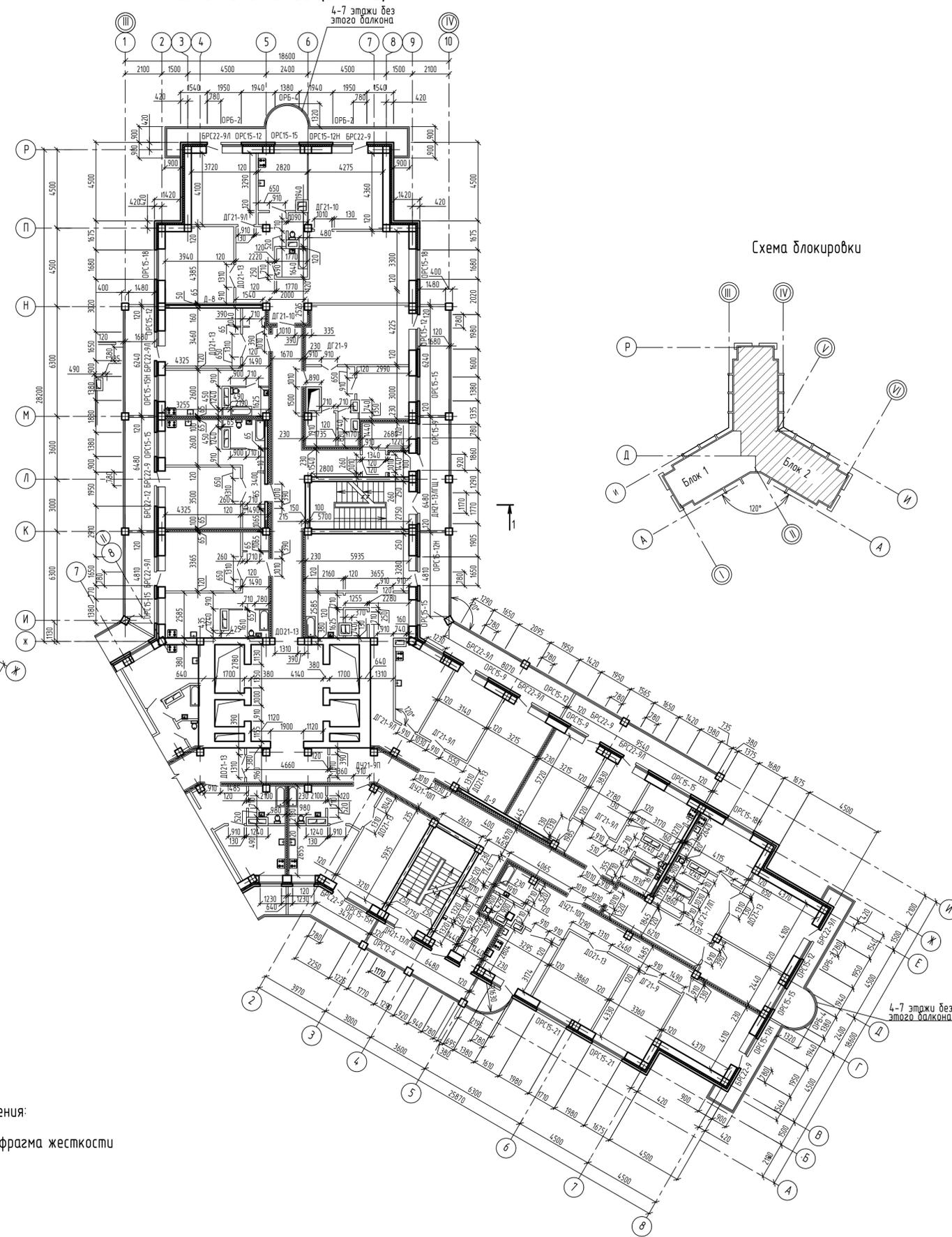
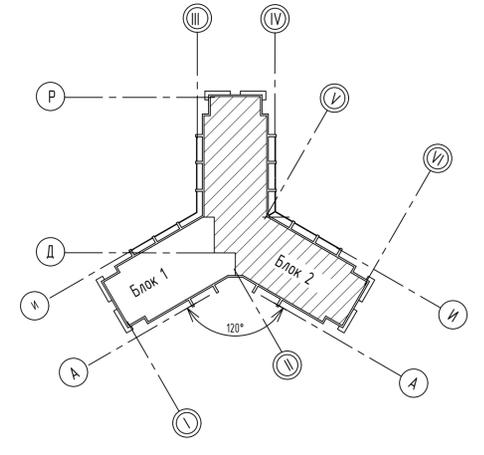


Схема блокировки



| | | | | | |
|--------------|----------------|--|---------------------------------|----------------|------|
| Заб. каф. | решечкин А.В. | | ВКР2069059-08.03.01-120725-16 | | |
| Руководитель | Пучков Ю.М. | | 14-этажный жилой дом в г. Пензе | | |
| Н. контроль | Викторова О.Л. | | Жилой дом | Станд. | Лист |
| Консультант | | | | ВКР | 3 |
| Архитектор | Пучков Ю.М. | | План 3-13 этажей | Пензенский ГАС | |
| Конструктор | Пучков Ю.М. | | | каф. ГСА | |
| ТСП | Гаркин И.Н. | | | гр. СТР-43 | |
| БЖД | Пучков Ю.М. | | | | |
| Студент | Балакин В.И. | | | | |

План на отм.+39.650 (блок 1)

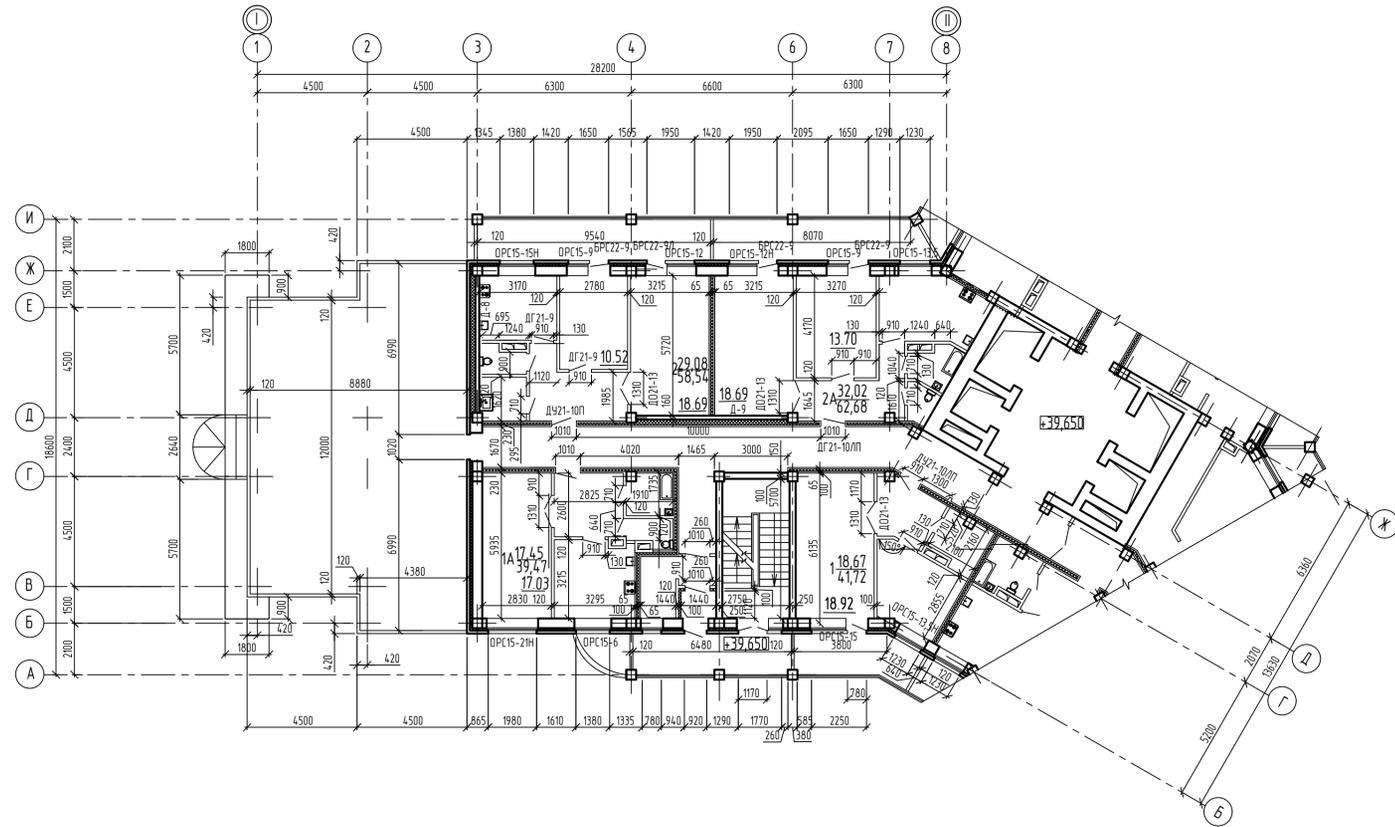
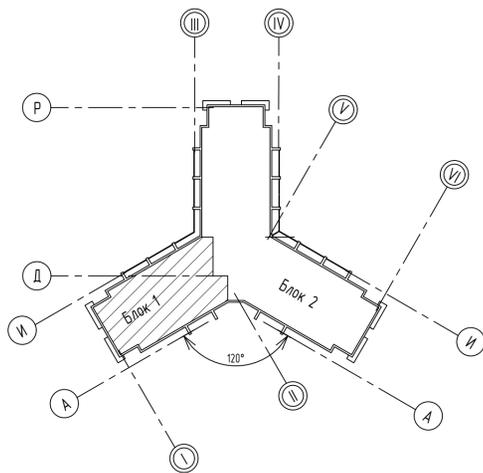


Схема блокировки



План на отм.+39.650 (блок 2)

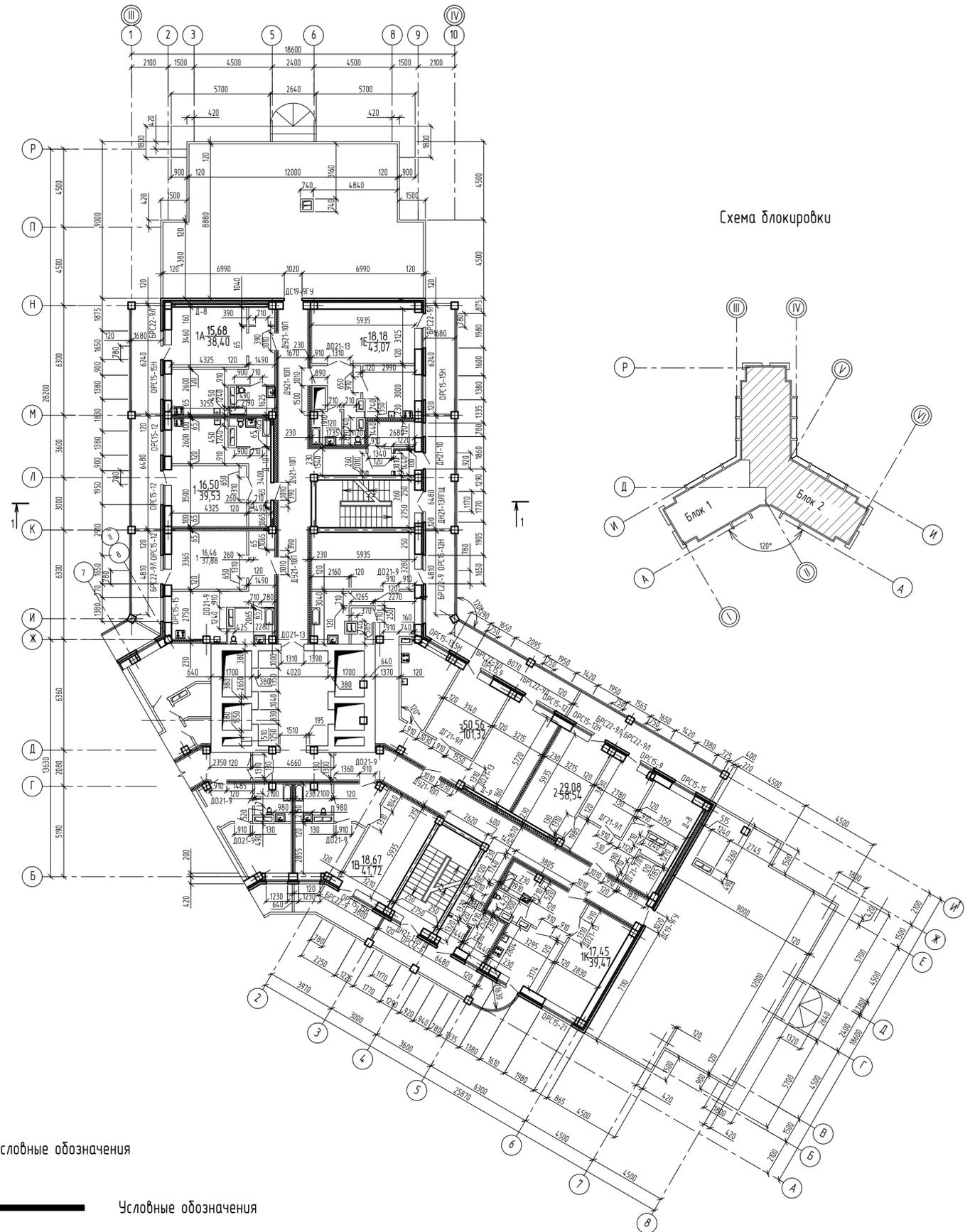
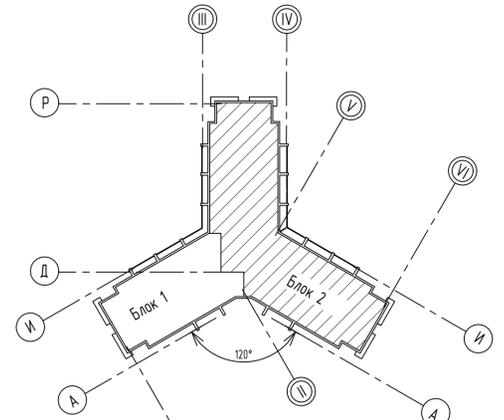


Схема блокировки

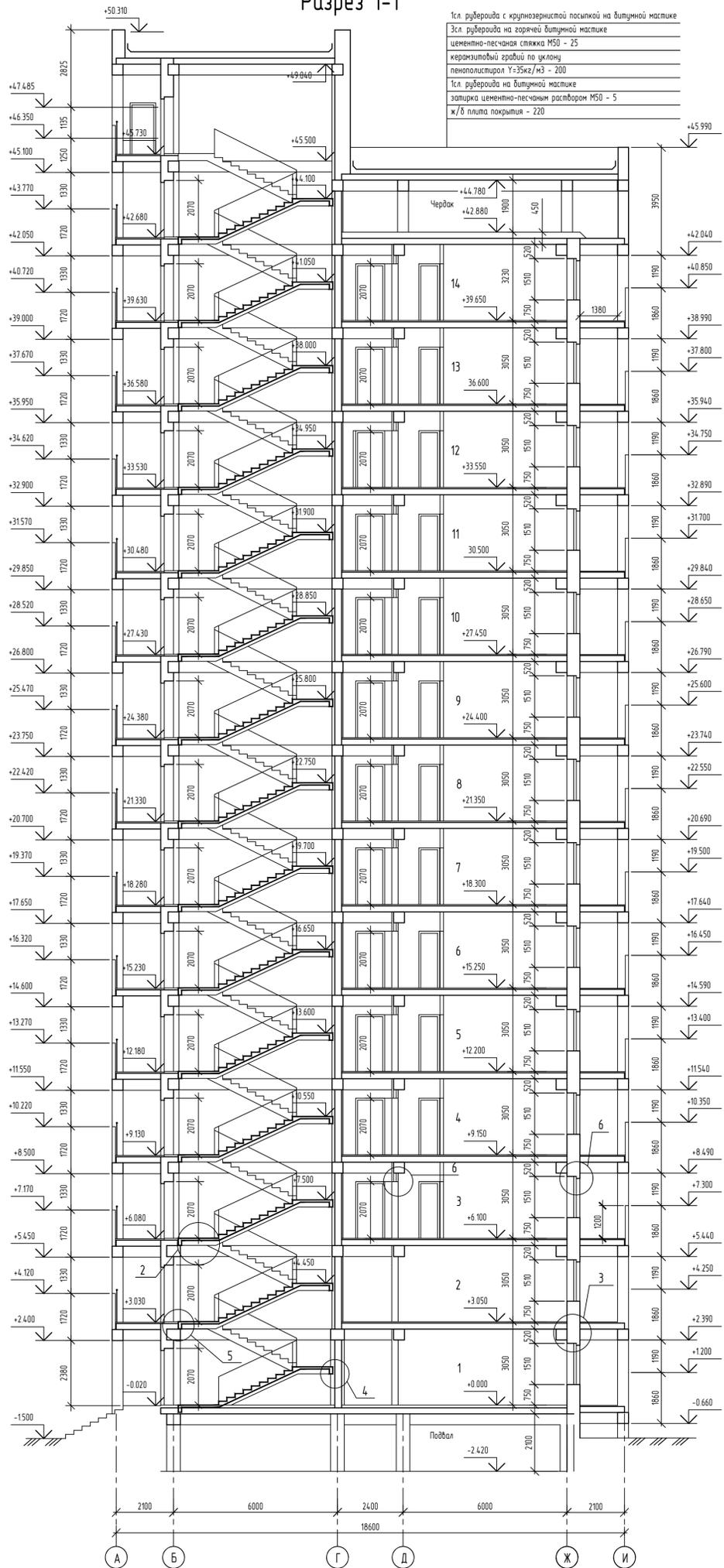


Условные обозначения

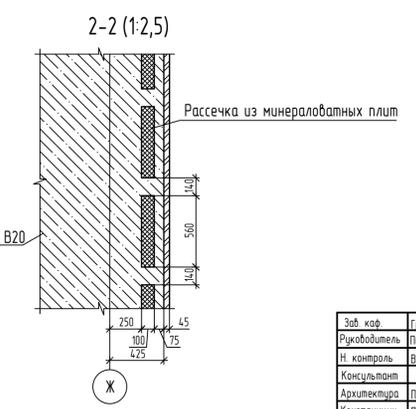
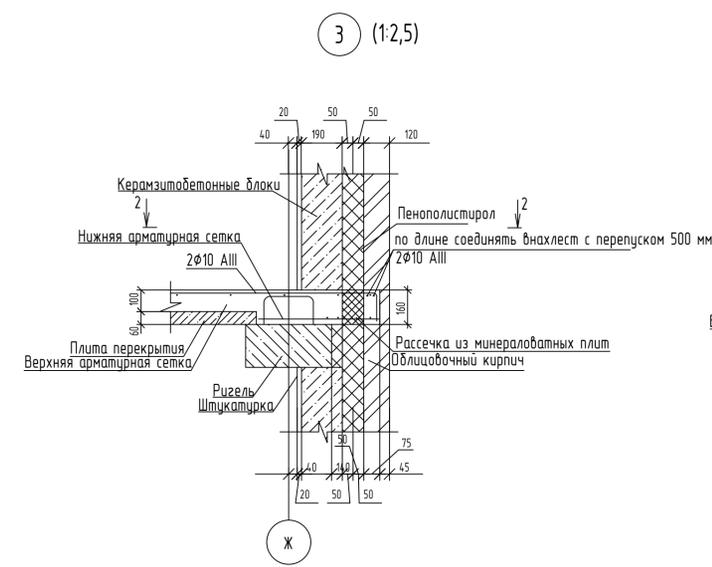
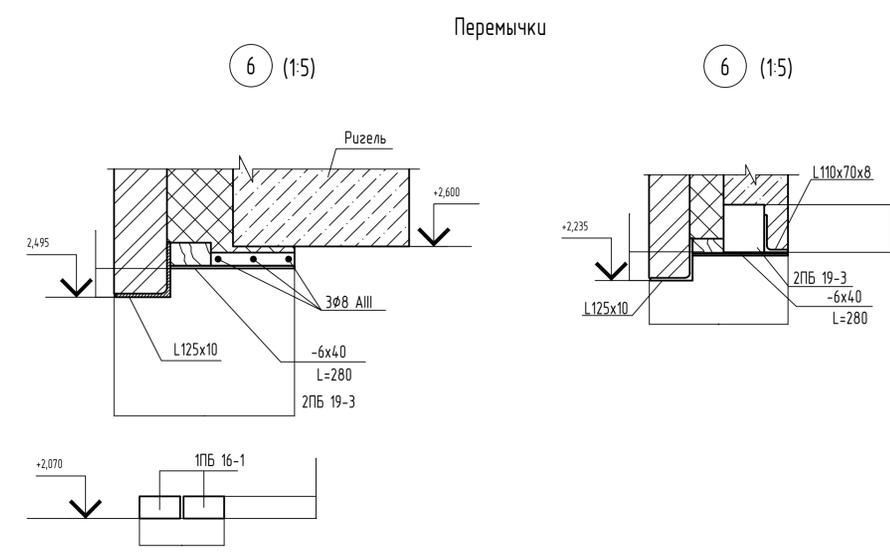
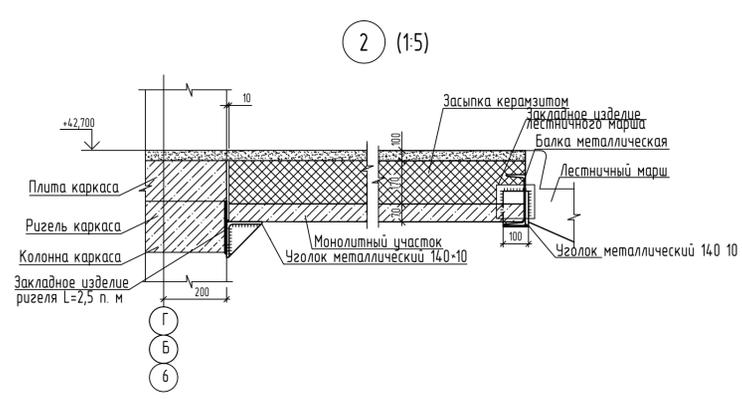
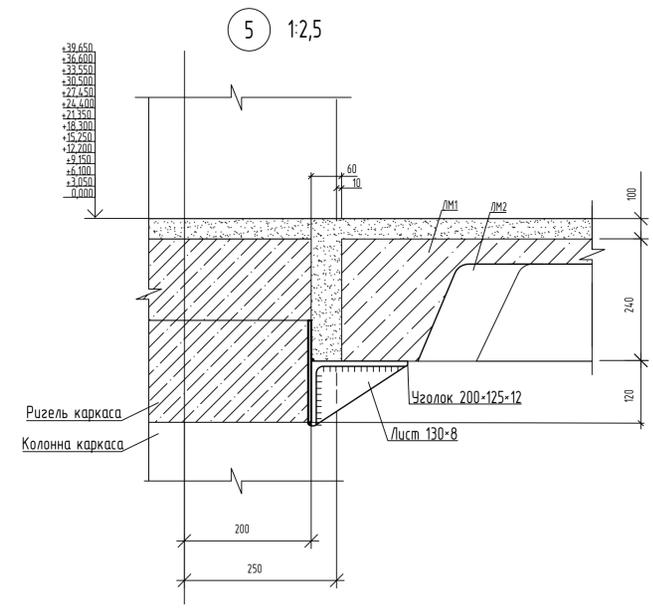
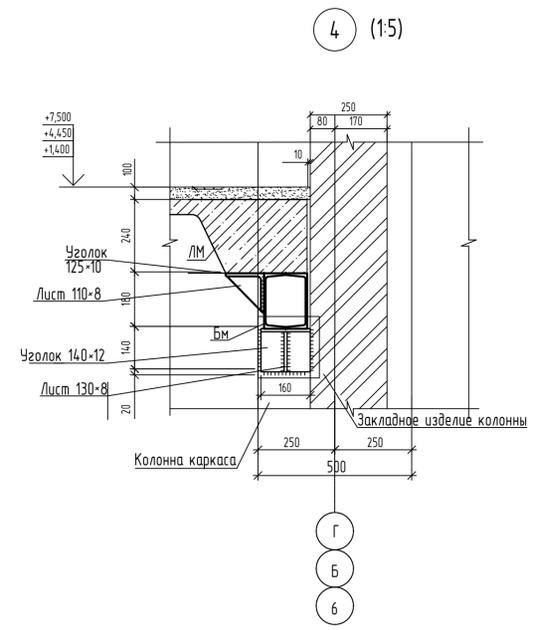
— Условные обозначения

| | | | | | |
|--------------|----------------|--|---------------------------------|------|--------|
| Заб. каф. | Гарькин А.В. | | ВКР2069059-08.03.01-120725-16 | | |
| Руководитель | Пучков Ю.М. | | 14-этажный жилой дом в г. Пензе | | |
| Н. контроль | Викторова О.Л. | | Жилой дом | | |
| Консультант | | | Стация | Лист | Листов |
| Архитектор | Пучков Ю.М. | | ВКР | 4 | 9 |
| Конструктор | Пучков Ю.М. | | План на отметке +39.650 | | |
| ТСП | Гарькин И.Н. | | Пензенский ГУАС | | |
| БЖД | Пучков Ю.М. | | каф. ГСА | | |
| Студент | Балакин В.И. | | гр. СТР-43 | | |

Разрез 1-1



1сл. рубероида с крупнозернистой посыпкой на битумной мастике
 2сл. рубероида на горячей битумной мастике
 цементно-песчаная стяжка М50 - 25
 керамзитовый гравий по уклону
 пенополистирол $\gamma=35\text{кг/м}^3$ - 200
 1сл. рубероида на битумной мастике
 затирка цементно-песчаным раствором М50 - 5
 ж/б плита покрытия - 220



1. Перемычки укладывать на цементный раствор марки 50, толщина растворного шва не более 15 мм.
2. В перегородках толщиной 65мм выполнить рядовые перемычки в слое свежеуложенного раствора толщиной 30мм и армировать 205Вр1. Расход арматуры составляет 0,36кг.
3. Расход уголка L125x10 составляет - 470кг, L 110x70x8 составляет -151кг, расход арматуры 08AIII составляет -12кг, -6x40 L=280мм составляет -14кг.
4. Монтаж лестничных маршей производить после набора прочности бетона перекрытий не менее 70%.
5. Элементы лестницы укладывать на цементно-песчаном растворе М 100.
6. Сварку элементов производить электродами марки Э-42 ГОСТ 9467-75* с соблюдением требований СНиП 12-03-01.
7. Все металлические поверхности окрасить эмалью ПФ 115 толщиной 60 мк по грунту ГФ-020 - один слой после монтажа.

| | | | | |
|--------------|----------------|---------------------------------|------|--------|
| Заб. каф. | Гришанин А.В. | ВКР2069059-08.03.01-120725-16 | | |
| Руководитель | Пучков Ю.М. | 14-этажный жилой дом в г. Пензе | | |
| Н. контроль | Викторова О.Л. | Жилой дом | | |
| Консультант | | Стадия | Лист | Листов |
| Архитектура | Пучков Ю.М. | ВКР | 5 | 9 |
| Конструкция | Пучков Ю.М. | Разрез 1-1, перемычки, узлы | | |
| ТСП | Гаркин И.Н. | Пензенский ГУАС | | |
| БЖД | Пучков Ю.М. | каф. ГСИА | | |
| Студент | Балакин В.И. | гр. СТР-43 | | |

Теплоэнергетический паспорт здания

Общая информация об объекте

| | |
|-------------------------------------|----------------------|
| Дата заполнения (год, месяц, число) | 2016-06-02 |
| Адрес здания | г. Пенза |
| Разработчик проекта | студент Балакин В.И. |
| Адрес и телефон разработчика | г. Пенза |
| Шифр проекта | ВКР |

Расчетные условия

| № п.п. | Наименование расчетных параметров | Обозначение символа и единицы измерения параметра | Расчетное значение |
|--------|--|---|--------------------|
| 1 | Расчетная температура внутреннего воздуха | $t_{int}, ^\circ\text{C}$ | 20 |
| 2 | Расчетная температура наружного воздуха | $t_{ext}, ^\circ\text{C}$ | -27 |
| 3 | Расчетная температура теплого чердака | $t_{int}^d, ^\circ\text{C}$ | - |
| 4 | Расчетная температура «теплого» подвала | $t_{int}^b, ^\circ\text{C}$ | 5 |
| 5 | Продолжительность отопительного периода | $z_{от}, \text{сут}$ | 200 |
| 6 | Средняя температура наружного воздуха за отопительный период | $t_{ext}^{av}, ^\circ\text{C}$ | -9,8 |
| 7 | Градусо-сутки отопительного периода | $D_d, ^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$ | 4820 |

Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания

| | |
|---------------------------|--------------------------------|
| 8 Назначение | Жилое |
| 9 Размещение в застройке | Отдельно стоящее |
| 10 Тип | Многоэтажное 14 эт. |
| 11 Конструктивное решение | С продольными несущими стенами |

| № п.п. | Показатель | Обозначение символа и единицы измерения показателя | Нормативное значение показателя | Расчетное (проектное) значение показателя |
|--------|--|--|---------------------------------|---|
| 12 | Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания В том числе: | $A_e^{sum}, \text{м}^2$ | - | 11438,95 |
| | стен | $A_w, \text{м}^2$ | - | 7776,5 |
| | окон | $A_F, \text{м}^2$ | - | 1184,3 |
| | входных дверей | $A_{вд}, \text{м}^2$ | - | 19,53 |
| | покрытий (собственных) | $A_{ср}, \text{м}^2$ | - | 330 |
| | чердачных перекрытий (холодного чердака) | $A_{сч}, \text{м}^2$ | - | - |
| | перекрытий теплых чердаков | $A_{сч}, \text{м}^2$ | - | - |
| | перекрытий «теплых» подвалов | $A_{пв}, \text{м}^2$ | - | - |
| | перекрытий неотапливаемых подвалов или подполий | $A_{пв}, \text{м}^2$ | - | 1229,31 |
| | перекрытий над проездами и эркерами | $A_{пв}, \text{м}^2$ | - | - |
| | пола по грунту | $A_{пг}, \text{м}^2$ | - | - |
| 13 | Площадь отапливаемых помещений | $A_{от}, \text{м}^2$ | - | 660 |
| 14 | Полезная площадь (общественных зданий) | $A_{пз}, \text{м}^2$ | - | - |
| 15 | Площадь жилых помещений и кухонь | $A_{жк}, \text{м}^2$ | - | 419,4 |
| 16 | Отапливаемый объем | $V_{от}, \text{м}^3$ | - | 1749 |
| 17 | Коэффициент остекленности фасада здания | ρ | - | 0,21 |
| 18 | Показатель компактности здания | $K_e^{des}, 1/\text{м}$ | - | 0,62 |

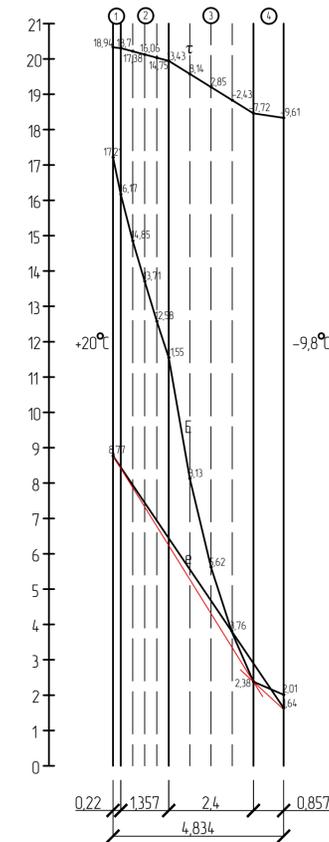
Энергетические показатели

| № п.п. | Показатель | Обозначение символа и единицы измерения показателя | Нормативное значение показателя | Расчетное (проектное) значение показателя |
|---------------------------------------|--|--|---------------------------------|---|
| Теплотехнические показатели | | | | |
| 19 | Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений: стен | $R_w, \text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$ | 3,08 | 3,25 |
| | окон и балконных дверей | R_F | 0,47 | 0,40 |
| | входных дверей | $R_{вд}$ | - | 0,17 |
| | покрытий (собственных) | R_c | 4,61 | 4,66 |
| | чердачных перекрытий (холодных чердаков) | R_c | - | - |
| | перекрытий теплых чердаков (включая покрытие) | R_c | - | - |
| | перекрытий «теплых подвалов» | R_f | - | - |
| | перекрытий неотапливаемых подвалов или подполий | R_f | 1,142 | 2,6 |
| | перекрытий над проездами и под эркерами | R_f | - | - |
| | пола по грунту | R_f | - | - |
| 20 | Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания | $K_m^{tr}, \text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$ | - | 0,45 |
| 21 | Воздухопроницаемость наружных ограждений: стен | $G_m^w, \text{кг}/(\text{м}^2\cdot\text{ч})$ | - | - |
| | окон и балконных дверей | G_m^f | - | - |
| | покрытий (чердачных перекрытий) | G_m^c | - | - |
| | перекрытий 1-го этажа (пола по грунту) | G_m^f | - | - |
| 22 | Кратность воздухообмена | $n_{av}, \text{ч}^{-1}$ | - | 0,31 |
| 23 | Приведенный (условный) инфильтрационный коэффициент теплопередачи здания | $K_m^{inf}, \text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$ | - | 0,466 |
| 24 | Общий коэффициент теплопередачи здания | $K_m, \text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$ | - | 0,916 |
| Теплоэнергетические показатели | | | | |
| 25 | Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период | $Q_h, \text{МДж}$ | - | 4363574,71 |
| 26 | Удельные бытовые тепловыделения в здании | $q_{int}, \text{Вт}/\text{м}^2$ | Не менее 10 | 17 |
| 27 | Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период | $Q_{int}, \text{МДж}$ | - | 1566945,22 |
| 28 | Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период | $Q_s, \text{МДж}$ | - | 423955,95 |
| 29 | Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период | $Q_{н.т}, \text{МДж}$ | - | 4030948,03 |
| Коэффициенты | | | | |
| 30 | Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы центрального теплоснабжения здания от источника теплоты | e_o^{des} | - | - |
| 31 | Расчет коэффициента энергетической эффективности поквартирных и автономных систем теплоснабжения здания от источника теплоты | e_{dec} | - | - |
| 32 | Коэффициент эффективности авторегулирования | ζ | 0,5 | - |
| 33 | Коэффициент учета встречного теплового потока | k | 1 | - |
| 34 | Коэффициент учета дополнительного теплопотребления | β_h | 1,13 | - |

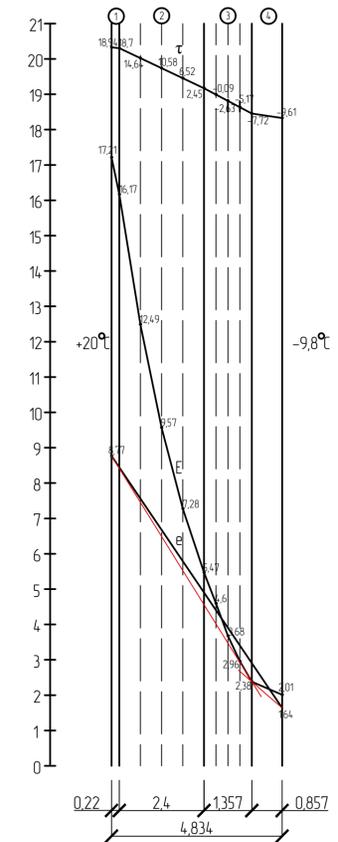
| Комплексные показатели | | | | |
|------------------------|--|--|----|-------|
| 35 | Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания | $q_h^{des}, \frac{\text{кДж}}{\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}\cdot\text{сут}}$ | - | 48,59 |
| 36 | Нормируемый тепловой расход тепловой энергии на отопление здания | $q_h^{req}, \frac{\text{кДж}}{^\circ\text{C}\cdot\text{сут}}$ | 70 | - |
| 37 | Класс энергетической эффективности | - | - | В |
| 38 | Соответствует ли проект здания нормативному требованию | - | - | Да |
| 39 | Доработать ли проект здания | - | - | Нет |

| | |
|--|--|
| Указания по повышению энергетической эффективности | |
| 40 | Рекомендуем: заменить утеплитель наружной стены здания на более эффективный, заменить окна с двойным остеклением на окна с тройным остеклением. Заменить входные двери с одинарным остеклением на двери с двойным остеклением. Утеплить полы первого этажа |
| 41 Паспорт заполнен | |
| Организация | ПГУАС каф. ГСуА, гр. СТР-43 |
| Адрес и телефон | г. Пенза, ул. Германа Титова 28 |
| Ответственный исполнитель | студент Балакин В.И. |

Температурно-влажностный режим наружной стены при стационарных условиях диффузии водяного пара (утеплитель снаружи)

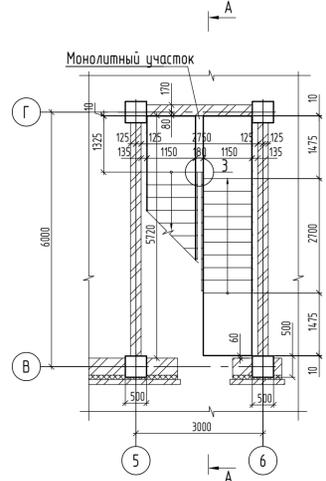


Температурно-влажностный режим наружной стены при стационарных условиях диффузии водяного пара (утеплитель внутри)

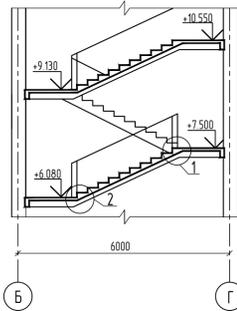


| | | | | |
|--------------|----------------|--|----------|------|
| Зав. каф. | Григорьев А.В. | ВКР2069059-08.03.01-120725-16 | | |
| Руководитель | Пучков В.М. | 14 этажный жилой дом в г.Пензе | | |
| Н. контроль | Викторова О.Л. | | | |
| Консультант | | Жилой дом | Страница | Лист |
| Архитектор | Пучков В.М. | | ВКР | 6 |
| Конструктор | Пучков В.М. | Теплоэнергетический паспорт здания, графики температурно-влажностного режима стены | | |
| ТСП | Гарькин И.Н. | | | |
| Б.Д. | Пучков В.М. | | | |
| Студент | Балакин В.И. | | | |

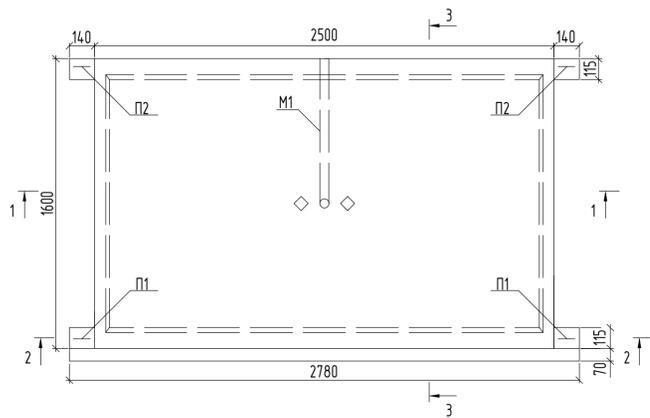
Фрагмент плана этажа



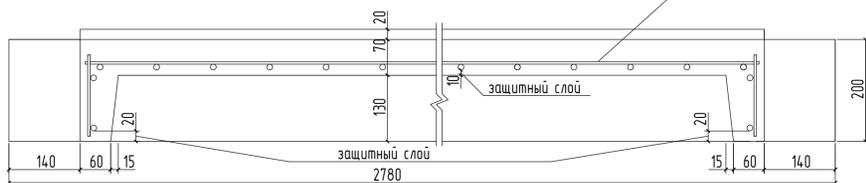
A-A



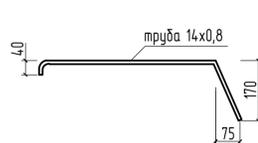
Площадочная плита ЛПФ25.16-5



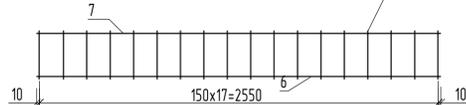
1-1



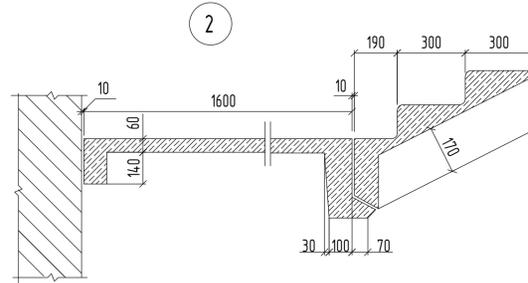
Закладная деталь М1



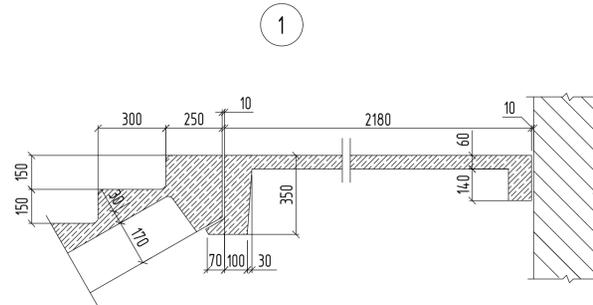
Каркас Кр-3



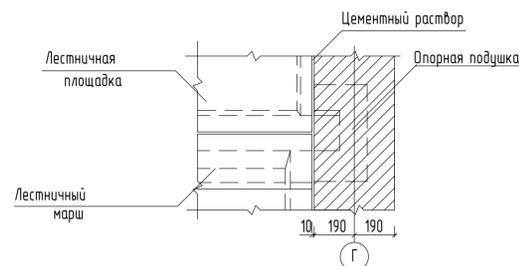
2



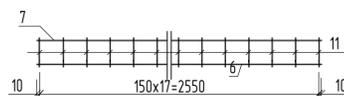
1



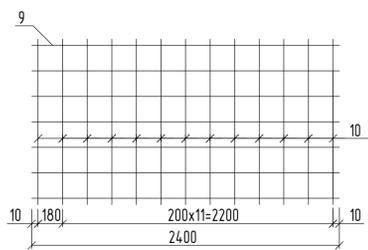
3



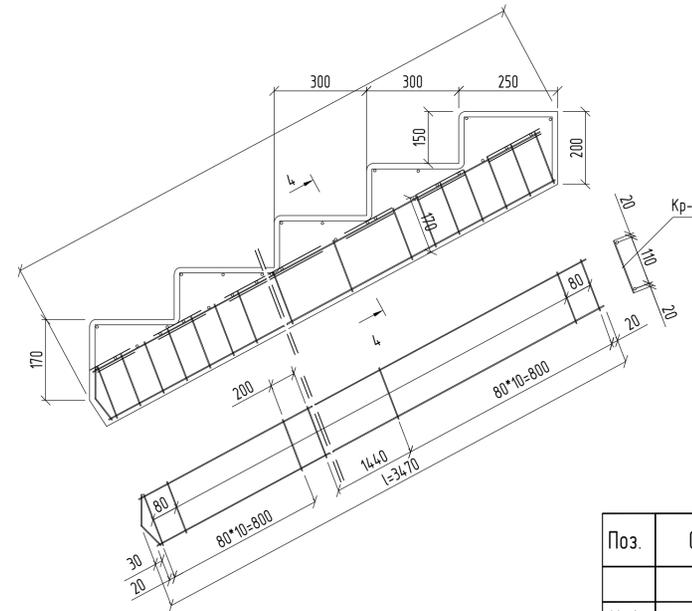
Каркас Кр-2



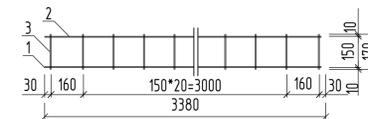
Сетка С-2



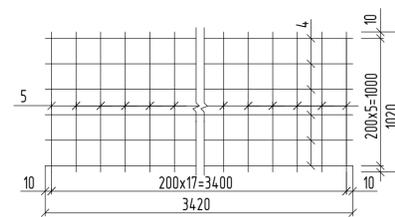
Армирование лестничного марша



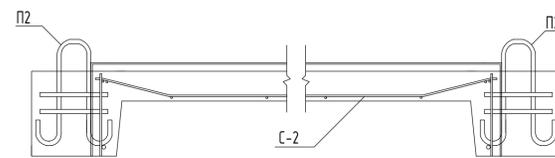
Каркас Кр-1



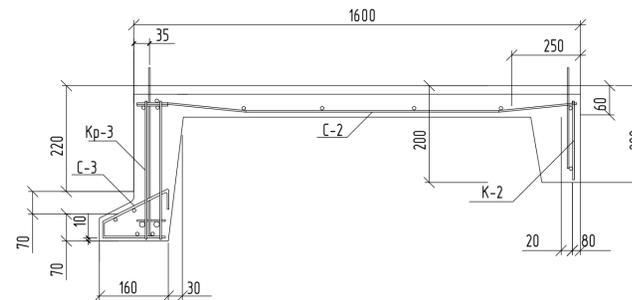
Сетка С-1



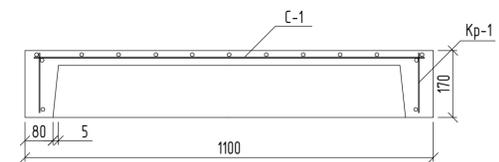
2-2



3-3



4-4



Спецификация на лестничный марш и площадочную плиту

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса, кг | Прим. |
|---------------------|-------------|-----------------------------|------|-----------|-------|
| Сборочные единицы | | | | | |
| Кр1 | | Каркас плоский Кр1 | 2 | 6,16 | |
| Кр2 | | Каркас плоский Кр2 | 1 | 5,88 | |
| Кр3 | | Каркас плоский Кр3 | 1 | 7,98 | |
| С1 | | Сетка арматурная С1 | 1 | 5,22 | |
| С2 | | Сетка арматурная С2 | 1 | 1,53 | |
| | | | | Итого | |
| | | | | 3,08 | |
| | | | | | |
| Каркас плоский Кр1 | | | | | |
| 1 | | φ14 А300 ГОСТ 5781-821=3380 | 1 | 0,51 | |
| 2 | | φ6 А240 ГОСТ 5781-821=3380 | 1 | 0,45 | |
| 3 | | φ6 А240 ГОСТ 5781-821=170 | 20 | 2,12 | |
| | | | | Итого | |
| | | | | 3,08 | |
| | | | | | |
| Каркас плоский Кр2 | | | | | |
| 6 | | φ10 А300 ГОСТ 5781-821=2570 | 1 | 2,15 | |
| 7 | | φ6 А240 ГОСТ 5781-821=2570 | 1 | 1,03 | |
| 11 | | φ6 А240 ГОСТ 5781-821=160 | 18 | 2,7 | |
| | | | | Итого | |
| | | | | 5,88 | |
| | | | | | |
| Каркас плоский Кр3 | | | | | |
| 6 | | φ10 А300 ГОСТ 5781-821=2570 | 1 | 2,15 | |
| 7 | | φ6 А240 ГОСТ 5781-821=2570 | 1 | 1,03 | |
| 8 | | φ6 А240 ГОСТ 5781-821=300 | 18 | 4,8 | |
| | | | | Итого | |
| | | | | 7,98 | |
| | | | | | |
| Сетка арматурная С1 | | | | | |
| 4 | | φ5 В500 ГОСТ 6727-801=3420 | 6 | 2,52 | |
| 5 | | φ5 В500 ГОСТ 6727-801=1020 | 18 | 2,7 | |
| | | | | Итого | |
| | | | | 5,22 | |
| | | | | | |
| Сетка арматурная С2 | | | | | |
| 10 | | φ3 В500 ГОСТ 6727-801=2400 | 13 | 1,04 | |
| 9 | | φ3 В500 ГОСТ 6727-801=1620 | 7 | 0,49 | |
| | | | | Итого | |
| | | | | 1,53 | |

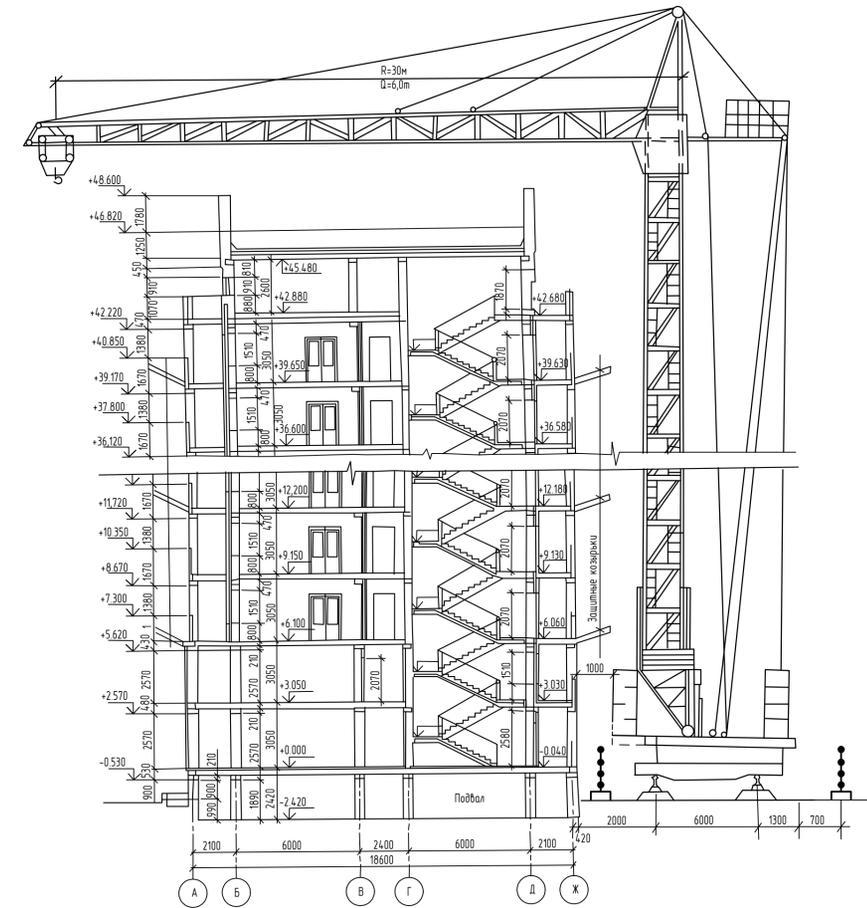
| | | | | | |
|---------------------------|----------------|---|-----------------|------|--------|
| Зав. каф. Гвардейкин А.В. | | ВКР2069059-08.03.01-120725-16 | | | |
| Руководитель | Луцков Ю.М. | | | | |
| Н. контроль | Викторова О.Л. | 14-этажный жилой дом в г. Пензе | | | |
| Консультант | | | | | |
| Архитектор | Луцков Ю.М. | Жилой дом | Станд. | Лист | Листов |
| Конструктор | Луцков Ю.М. | | ВКР | 7 | 9 |
| ТСП | Гарькин И.Н. | Армирование лестничного марша, армирование площадочной плиты каркасы, сетки | Пензенский ГУАС | | |
| БЖД | Луцков Ю.М. | | каф. ГСА | | |
| Студент | Балочкин В.И. | гр. СТР-43 | | | |

Стройгенплан

Технико-экономические показатели по стройгенплану

Площадь строительной площадки - 4655 м²;
 Площадь застройки постоянными зданиями и сооружениями - 1585 м²;
 Площадь застройки временными зданиями и сооружениями - 76,25 м²;
 Протяженность временных :
 Дорог - 100м ;
 Водопровода - 55 м ;
 Ограждения - 320,8 м ;
 Осветительной линии - 221 м.

Разрез 1-1



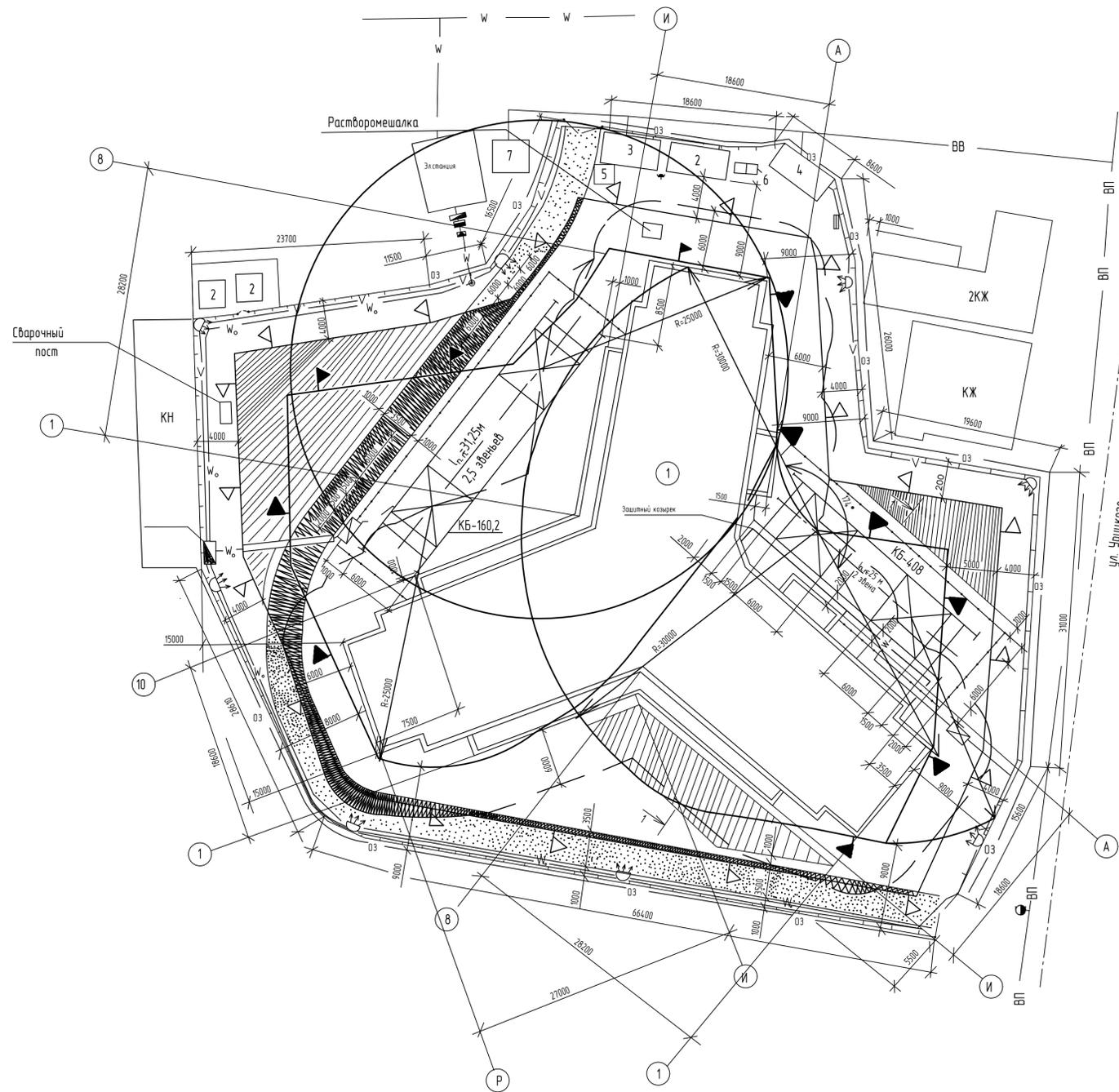
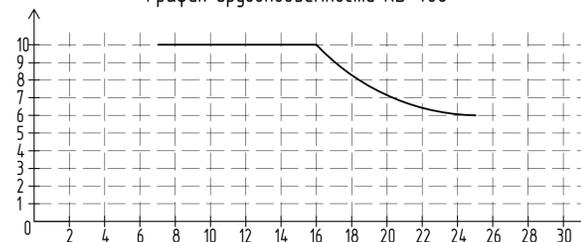
Указания по производству работ

1. Данный стройгенплан разработан на наземную часть.
2. Бытовые помещения предусмотрены в вагончиках типа "КСО".
3. После возведения 3-х этажей проектом предусмотрено оборудовать прорабскую, бытовки для рабочих, склады на первом этаже строящегося объекта.
4. Все работы по монтажу конструкций ведутся с соблюдением требований СНиП 12-03-01. Безопасность труда в строительстве.
5. До начала монтажа конструкций наземной части здания, должны быть завершены работы нулевого цикла.
6. Монтаж ведется двумя башенными кранами КБ-408 и КБ-160,2.

Техника безопасности

1. При применении и подаче на рабочее место краном кирпича, бетона следует применять поддоны, контейнеры, бункера и грузозахватные устройства, исключающие падение груза при подъеме. не допускаются нахождение посторонних лиц.
2. На захватке, где ведутся монтажные работы,
3. Во время перерыва в работе не допускаются оставлять поднятые элементы конструкции и оборудование на весу.
4. На захватке, где ведутся монтажные работы, 4. Складировать материалы и оборудование на рабочих местах следует так, чтобы они не создали опасность при выполнении работ и не стесняли их.
5. Рабочие места в зависимости от условий работ и принятой технологии производства работ должны быть обеспечены, согласно нормокolleктам, соответствующими их назначению средствами технологической оснастки и средствами коллективной защиты, а так же средствами связи и сигнализации.

График грузоподъемности КБ-408



- Временная дорога
- Временная воздушная э. линия
- Временный з. кабель
- Граница опасной зоны
- Проектор для освещения
- Ограждение строительной площадки
- Электросборка с рубльником
- Сигнальное ограждение путей башенного крана
- Зона работы крана на максимальной высоте подъема груза
- Линия границы опасной зоны от здания
- Площадка складирования
- Опасная зона
- Пожарный щит
- Пожарный гидрат
- Питьевой фонтанчик
- W - Постоянная высоковольтная электролиния
- Угол ограничения зоны действия крана при монтаже
- ВВ - Временная сеть водопровода
- ВП - Сеть постоянного водопровода
- Трансформаторная подстанция
- Э. силового распредел. щит

Экспликация временных зданий и сооружений

| № | Наименование | Кол. | Площадь м ² |
|---|----------------------------|------|------------------------|
| 1 | Жилой дом | 1 | 17186,9 |
| 2 | Инструмент. кладовая | 3 | 701,2 |
| 3 | Прорабская | 1 | 22,5 |
| 4 | Быт. помещения для рабочих | 3 | 38,4 |
| 5 | Сторожевая будка | 1 | 24,3 |
| 6 | Туалет на 2 очка | 1 | 7 |
| 7 | Умывальная | 1 | 1,95 |

| | | | | | |
|--------------|----------------|-------------------------------|---------------------------------|------|-------------------------|
| Заб. каф. | Грицашкин А.В. | ВКР2069059-08.03.01-120725-16 | 14 этажный жилой дом в г. Пензе | | |
| Руководитель | Пучков Ю.М. | | | | |
| Н. контроль | Викторова О.Л. | | | | |
| Консультант | | | | | |
| Архитектура | Пучков Ю.М. | | | | |
| Конструкции | Пучков Ю.М. | Жилой дом | Студия | Лист | Листов |
| ТСП | Гаржин И.Н. | | ВКР | 8 | 9 |
| БЖД | Пучков Ю.М. | СГП, разрез 1-1, ТЭП | | | Пензенский ГУАС |
| Студент | Балакин В.И. | | | | каф. ГСИА гр. СТР-43 |

