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:

Энергоэффективный жилой дом переменной этажности в г. Заречном Пензенской области

Автор ВКР _____ **Пильгин О.Д.**
подпись, инициалы, фамилия

Обозначение ____**ВКР-2069059-080301-120883 -16**__

Группа____**СТР-43**_
номер

Направление _ _**«Строительство»**__

Направленность__**«Городское строительство»**__

Руководитель ВКР _____ **Береговой А.М.**
подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

Архитектура **д.т.н. проф. Береговой А.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 **д.т.н. проф. Береговой А.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 Гильгину О. Д *Группа* СТР-43
(фамилия, инициалы)

Тема Энергоэффективный жилой дом переменной этажности в г. Заречном Пензенской обл.

утверждена приказом по Пензенскому ГУАС № 06-09-273 *от «*03*»* XII 20 15 г.

*Срок представления проекта к защите «*24*»* 06 20 16 г.

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

(место строительства, характеристика участка и др.)

г. Пенза

II. СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

1. Введение обосновывается актуальность квалификационной работы

2. Архитектурно-строительный раздел (включая техническую эксплуатацию зданий) Дается описание объемно-планировочного и архитектурно-конструктивного решения здания

3. Расчётно-конструктивный раздел Выполняется расчет конструкции фундамента

4. Технология строительного производства (ремонтно-восстановительных работ) Календарный план, техкарта на устройство кровли

5. Безопасность жизнедеятельности Излагаются мероприятия по экологии и безопасности жизнедеятельности

6. НИРС, УИРС Приводятся мероприятия и расчет по повышению энергоэффективности здания

III. ПЕРЕЧЕНЬ ГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

(с точным указанием обязательных чертежей)

1.Архитектурно-строительный раздел (включая техническую эксплуатацию зданий) Фасады, генплан, поперечный разрез, планы первого и типового этажей, планы перекрытия, фундаментов, кровли, детали 5-7 шт.

2. Расчетно-конструктивный раздел Опалубочный и арматурный чертежи фундамента

3. Технология строительного производства Календарный план, техкарта на устройство кровли

Руководитель работы _____

Консультанты по разделам:

№ п/п	Раздел	Объем раздела в %	Консультант (фамилия, инициалы, ученая степень)	Подпись, дата	
				Задание выдал	Дата выдачи
1	Архитектурно-строительный раздел	35	Береговой А.М., д.т.н		16.03.16
2	Расчетно-конструктивный раздел	20	Бучков Ю.М к.т.н		
3	Технология строительного производства	20	Барыкин И.Н		19.05.16
4	Безопасность жизнедеятельности	10	Береговой А.М. д.т.н		16.03.16
5	НИРС, УИРС	15	Береговой А.М. д.т.н		16.03.16

Задание принял к исполнению _____
(дата, подпись)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН РАБОТЫ

№ п/п	Наименование этапов выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов работы	Примечание
	Архитектурно-строительный	с 16.03 по 15.04	
	Расчетно-конструктивный	с 16.04 по 10.05	
	Технология строительного пр-в	с 11.05 по 25.05	
	БЖД	с 26.05 по 5.06	
	НИРС, УИРС	с 6.06 по 12.06	

1. Введение

Строительство многоэтажных домов на сегодняшний день является основным способом решения жилищной проблемы в городах. При острой нехватке земли в густонаселенных районах многоквартирные дома позволяют расселить сразу большое количество людей. Кроме того, строительство жилых многоэтажных зданий позволяет в короткий срок создавать жилые комплексы с одновременным созданием необходимой инфраструктуры, что важно для потенциальных покупателей квартир.

Строительство многоэтажных зданий является сложной и ответственной задачей, так как многоквартирный дом представляет собой сложную конструкцию, при возведении которой должна быть обеспечена в первую очередь в полной мере безопасность жильцов. К строительству жилых многоквартирных домов предъявляются особые требования. Конструкция должна быть устойчивой и иметь необходимые системы для обеспечения нормальной жизнедеятельности.

В данной выпускной квалификационной работе разработан проект энергоэффективного жилого дома переменной этажности в городе Заречном Пензенской области, который отвечает всем необходимым требованиям нормальной жизнедеятельности человека.

2. Архитектурно-строительный раздел

2.1 Введение

Настоящий раздел «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов» выполнен по объекту «Многоэтажный жилой дом (строительный номер 27) по ул. Озёрская в г. Заречный Пензенской области».

2.2 Общая информация об объекте

Настоящей проектной документацией предусматривается строительство многоэтажного жилого дома (строительный номер 27) по ул. Озёрская в г.

Заречный Пензенской области.

Жилой дом располагается по ул. Озёрская в закрытом административно-территориальном образовании города Заречного Пензенской области.

2.3 Генеральный план

Генеральный план объекта «Многоквартирный жилой дом (строительный номер 27) по ул. Озерской в г. Заречный Пензенской области» разработан на основании следующих документов:

- Градостроительного плана земельного участка № RU58301000- 13/2012 от 13.02.2012г.;
- инженерно-геодезических изысканий, выполненных ОАО

«ПензТИСИЗ» 2011г.

2.3.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.

Земельный участок под многоквартирный жилой дом расположен в по ул. Озерской в г. Заречный Пензенской области. Площадка строительства

граничит:

с северо-запада – незастроеной территорией;

с северо-востока – с существующей жилой застройкой по ул. Озерская; с юго-запада – незастроеной территорией;

с юго-востока – незастроеной территорией;

Расстояния до жилых домов – согласно нормативным разрывам.

Участок проектирования свободен от сооружений и внешних инженерных сетей .

На территории произрастает нежелательная древесно-кустарниковая растительность (ДКР), которая появилась в результате процессов естественного рассеяния семенами.

Строительство объекта предполагается в один этап.

Рельеф площадки ровный, с общим уклоном с востока на запад. Перепад отметок по территории составляет около 3,4 м и характеризуется абсолютными отметками 179,35 – 182,75 м в Балтийской системе высот (в пределах отведённого участка).

2.3.2 Обоснование планировочной организации земельного участка.

Горизонтальная планировка участка решена с учетом требований градостроительных и технических регламентов. Доступность входов в здание решена тротуарным покрытием. На площадке проектирования располагаются парковки, площадки для игры детей и отдыха взрослых, а также спортплощадка.

2.4 Объемно-планировочные решения здания

Здание состоит из 4-х секций, отделенных друг от друга стенами без проемов, с квартирами одной секции, имеющими выход непосредственно на одну лестничную клетку.

Здание жилого дома – сложной конфигурации, переменной этажности –

5-9 этажное с техническим подпольем, техническим этажом с

размерами:

– в осях «1-А2» - 55 180 мм;

– в осях «9-9с» - 27 030 мм;

– в осях «10с-7» - 30 330 мм.

Высота каждого жилого этажа – 2,80 м.

Высота технического подполья – 2,40 м.

Высота технического чердака – 2,10 м.

С первого по пятый-девятый этажи располагаются жилые помещения.

2.4.1 Площадные и объёмные характеристики

Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания	A_e^{sum}, м^2	10 425.57
В том числе:		
стен	A_w, м^2	6 552.00
окон и балконных дверей	A_F, м^2	1 134.24
входных дверей	A_{ed}, м^2	24.99
чердачных перекрытий (холодного чердака)	A_c, м^2	910,97
перекрытий теплых чердаков	A_c, м^2	446.20
перекрытий над подвалами	A_f, м^2	1 357.17
Площадь жилых помещений и кухонь	A_l, м^2	4 655.82
Отапливаемая площадь здания	A_h, м^2	8 788.80
Отапливаемый объём	V_h, м 3	24 54.54

2.4.2 Показатели объёмно-планировочного решения здания

Коэффициент остеклённости фасада согласно п. 5.11 [1]:

$$f = \frac{A_f}{A_w \cdot A_f \cdot A_{ed}} = 1134{,}24/7\,711{,}23 = 0.15$$

Показатель компактности

$$k_e^{de} = \frac{A_e^{sum}}{V_h} = 10\,425{,}57/24\,054{,}54 = 0.43$$

2.5 Рачетные условия

2.5.1Климатические и теплоэнергетические параметры

Климатические показатели холодного периода года

Таблица 2.1

Населённый пункт	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, t_{ext}, ºС	Градусо-сутки D_d, ?С, сут/ Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 ºС, z_{ht}, сут.	Средняя температура воздуха, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 ºС, t_{ht}, °С
г. Заречный	- 29	5 072 / 207	-4,5

Температурно-влажностный режим здания

Таблица 2.2

Здания	Температура внутреннего воздуха, t_{int}, °С	Относительная влажность внутреннего воздуха, φ_{int}, %	Температура точки росы, t_d, °С
Жилые помещения	+ 21	55	10,7
Техническое подполье	+ 5		
Теплый чердак	+ 15		

Температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и на поверхности ограждающей конструкции – 1,86 °С.

Температура на внутренней поверхности – 16,49 °С ≥ 10,7 °С.

2.6 Конструктивные решения здания

Фундаменты – из забивных ж/б свай сечением 30х30 см длиной 10 м.

Монолитный ж/б ростверк – из тяжелого бетона кл. В-20, F-50.

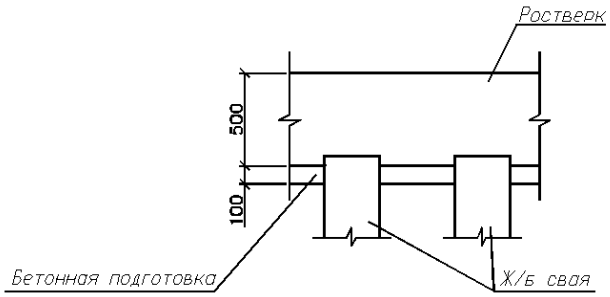


Рисунок 2.1

Наружные стены – толщиной 520 мм и 650 мм, несущие стены из силикатного кирпича по ГОСТ 379-95 толщиной 380 и 510 мм, с последующим утеплением минераловатными плитами ТЕХНОФАС γ=145 кг/м^3,

толщиной 140 мм и отделочным слоем из тонкослойной штукатурки по системе Ceresit WM.

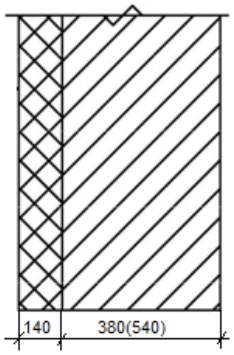


Рисунок 2.2

Стены технического подполья из бетонных блоков

толщиной 400, 500 мм. С отм. -1,300 до отм. 0,000 предусмотрено утепление наружного контура из экструдированного пенополистирола Технониколь XPS – Фасад ТУ 2244-047-17925162-2006 толщиной 150 мм.

Перекрытия и покрытия: сборные пустотные железобетонные плиты толщиной 220 мм, уложенные на слой цементно-песчаного раствора М200.

Утеплитель пола 1-ого этажа над техническим подпольем – из

экструдированного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ XPS-30-250 по ТУ 2244-047-17925162-2006, толщиной 80 мм.

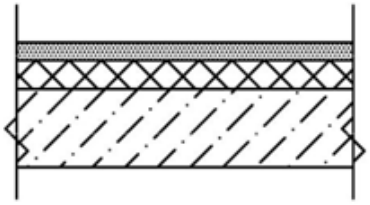


Рисунок 2.3

Утепление **кровли** в 9-этажной блок-секции и перекрытия чердака в 5-этажных блок-секциях – плиты минераловатные «ИЗОЛ К3-110» толщиной 200 мм ТУ 5762-001-01395101-2005.

Внутренняя отделка: в квартирах стены оклеиваются обоями после штукатурки кирпичных стен. Кухни оклеиваются моющимися обоями, а участки стен над санитарными приборами облицовываются глазурованной плиткой.

Окна: пластиковые REHAU ПВХ одинарной конструкции с двойным стеклопакетом с поворотно-откидным открыванием с приточными клапанами, ширина профиля – не менее 78 мм.

Двери наружные – металлические заводского изготовления. Входные в жилую часть здания – металлические типа ДСН. Входные в жилые помещения – деревянные.

Лестничные клетки: ж/б марши и площадки приняты по типовой серии 75 ч.10. Опирание лестничных площадок на кирпичные стены. Из лестничных клеток предусмотрены выходы на кровлю.

Лифт: в девятиэтажной секции предусмотрен лифт на 630 кг. Шахта лифта решена в кирпичном варианте.

Крыша с теплым чердаком, с внутренним водостоком. Чердачное пространство используется как сборная вентиляционная камера статистического давления, в которую открываются все вентиляционные каналы жилых помещений и воздух из который удаляется через общую вытяжную шахту.

Покрытие кровли из двух слоев рулонных направляемых материалов Биполь ТУ 5774-008-17925162-2002. Утеплитель кровли – мин плита “ИЗОЛ КЗ-110” толщиной 200 мм.

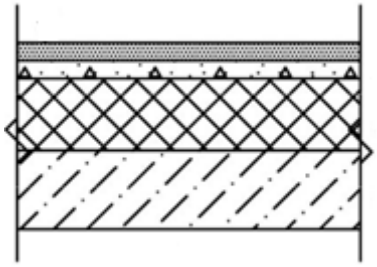


Рисунок 2.4

2.7 Энергетические показатели

2.7.1 Теплотехнические показатели

Согласно [1] приведённое сопротивление теплопередаче наружных ограждений R_o^r, м^2·°С/Вт, должно приниматься не ниже требуемых значений R_o^{req}, которые устанавливаются по таблице 4 СП [1] в зависимости от градусо-суток отопительного периода.

Для D_d = 5072 °С·сут требуемое сопротивление теплопередаче R_o^{req} ограждающих конструкций равно:

- для наружных стен R_w^{req} = 3.18 м^2·°С/Вт
- для окон и балконных дверей R_F^{req} = 0.53 м^2·°С/Вт
- для перекрытий чердачных (холодных чердаков) R_f^{req} = 4.74 м^2·°С/Вт
- для перекрытий теплых чердаков (включая покрытие) R_f^{req} = 4.18 м^2·°С/Вт
- для перекрытий над «теплыми» подвалами R_f^{req} = 0.92 м^2·°С/Вт

Приведённое сопротивление теплопередаче R_o^r ограждающих

конструкций определялось в зависимости от количества и материалов слоёв [1], [2] (Приложение: Теплотехнические расчёты):

R_w^{req} = 3.41 м^2·°С/Вт

- для наружных стен R_w^{req} = 3.47 м^2·°С/Вт

- для окон и балконных дверей R_F^{req} = 0.58 м^2·°С/Вт

- для перекрытий теплых чердаков включая покрытие) R_f^{req} = 5.57 м^2·°С/Вт

- для перекрытий над «теплыми» одвалами R_f^{req} = 2.16 м^2·°С/Вт

Выводы: приведённое сопротивление теплопередачи R_o^r ограждающих конструкций выше требуемого сопротивления теплопередачи R_o^{req} ограждающих конструкций. Выбранный уровень теплозащиты здания удовлетворяет требованиям [3]

2.7.2 Теплоэнергетические показатели

Расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период Q_h^y, МДж, определяется по формуле (Г.2) [1]

$$Q_h^y = [Q_h - (Q_{int} + Q_s)\nu \cdot \xi]\beta_i,$$

где Q_i - общие теплопотери здания через наружные ограждающие конструкции, МДж;

Q_{int} - бытовые теплопоступления в течение отопительного периода, МДж;

Q_s - теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода, МДж;

ν - коэффициент снижения теплопоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций, для рассматриваемого здания ν=0,8;

ζ - коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления, в корпусе применена двухтрубная система отопления с термостатическими кранами на отопительных приборах, ζ=0,95;

β_h - коэффициент, учитывающий дополнительное теплопотребление системы отопления, связанного с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов, их дополнительными теплопотерями через зарадиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых помещениях, теплопотерями трубопроводов,

проходящих через неотапливаемые помещения, для зданий с отапливаемыми подвалами β_h=1,07.

Общие теплопотери здания за отопительный период определяют по формуле (Г.3) [1]

$Q_h = 0.0864 * k\ m * D_d * A_e^{sum} = 0.0864 * 0,99 * 5071 * 10425,5 = 4\ 522\ 092$ *МДж;*

где K_m - общий коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м^2·°С),

определяемый по формуле (Г.4) [1]

$K_m = K_m^{tr} + K_m^{inf}$,

$K_m = 0.45 + 0,54 = 0.99;$

K_m^{tr} - приведенный коэффициент теплопередачи через наружные ограждающие конструкции здания, Вт/(м^2·°С), определяемый по формуле

$K_m^{tr} = (A_w / R_w^r + A_F / R_F^r + A_{ed} / R_{ed}^r + A_c / R_c^r + nA_{c1} / R_{c1}^r + nA_f / R_f^r + A_{f1} / R_{f1}^r) / A_e^{sum}$,

$K_m^{tr} = 6552/3,18 + 1134,24/0.53 + 24,99/0.53 + 910,97/4,71 + 1357,17/4,18)/ /10425,5 = 0,45$

A_r, R_r^r - площадь, м^2, и приведенное сопротивление теплопередаче, м^2·°С/Вт, наружных стен (за исключением проемов);

A_F, R_F^r - то же, заполнений светопроемов (окон, витражей, фонарей);

A_{ed}, R_{ed}^r - то же, наружных дверей и ворот;

A_c, R_c^r - то же, совмещенных покрытий (в том числе над эркерами);

A_{c1}, R^r_{c1} - то же, чердачных перекрытий;

A_f, R^r_f - то же, цокольных перекрытий;

A_{f1}, R^r_{f1} - то же, перекрытий над проездами и под эркерами.

При проектировании полов по грунту или отапливаемых подвалов вместо A_f и R^r_f перекрытий над цокольным этажом в формуле (Г.5) [1]

подставляют площади A_f и приведенные сопротивления теплопередаче R^r_f стен, контактирующих с грунтом, а полы по грунту разделяют по зонам и определяют соответствующие A_f и R^r_f;

D_d - то же, что и в формуле (5071), °С·сут;

$A_в^{sum}$ - то же, что и в формул, м ^{2}; K_m^{inf} - условный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции, Вт/(м·°С), определяемый по формуле:

$$K_m^{inf} = 0,28 c n_a \beta_v V_h \rho_a^{ht} k / A_в^{sum},$$

K_m^{inf} *= 0.28* 1* 1,086*0.85*24054,54*1,31*0.7 / 10425,25= 0,54;*

где c - удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг·°С);

β_v =0,85;

ρ_a^{ht} - средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, кг/м ^{3}

$$\rho_a^{ht} = 353/[273 + 0,5(t_{int} + t_{ext})],$$

ρ_a^{ht} *= 353/ [273+0.5*(21 + (-29)] = 1.31;*

Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период n_a, ч $^{-1}$, рассчитывается по суммарному воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации по формуле

$$n_a = [(L_v n_v)/168 + (G_{inf} k n_{inf})/(168 \rho_a^{ht})]/(\beta_v V_h),$$

n_a = *[(13967,5*168)/168 + (10223,18*0.7*168)/168*1,31]/ (0.85*24054,54)*

= 1,086;

где L_v - количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции, м^3/ч,

для зрелищных - $6A_l$; A_l - расчетная площадь;

n_v - число часов работы механической вентиляции в течение недели;

168 - число часов в неделе;

$G_{inf} = 0,5\beta_v V_h$ - количество инфильтрующегося воздуха в здание;

*G inf = 0.5*0.85*24054,54 = 10223,18;*

k - коэффициент учета влияния встречного теплового потока в светопрозрачных конструкциях,

n_{inf} - число часов учета инфильтрации в течение недели, ч,

n_{inf} = 168 ч;

Бытовые теплопоступления в течение отопительного периода определяют по формуле (Г.10) [1]

$Q_{int} = 0,0864\, q_{int} \cdot z_{ht} \cdot A_l$,

где A_l полезная площадь, определяемая как сумма площадей всех помещений, за исключением коридоров, переходов, лестничных клеток, лифтовых шахт внутренних открытых лестниц и пандусов; в рассматриваемом здании площадь коридоров, лестничных клеток, лифтовых шахт.

A_l =4655,82м2;

q_{int} - жилых зданий, предназначенных гражданам с учетом социальной нормы (с расчетной заселенностью квартиры 20 м общей площади и менее на человека) = 17 Вт/м ;

z_h =207 *сут.*

Тогда: Q_{int} = 0.0864* 17*207*4655,82 = 1 415 563 *мДж;*

Теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода для четырех фасадов здания, ориентированных по четырем направлениям, определяются по формуле (Г.11) [1]

$$Q_s = \tau_F \cdot k_F (A_{F1} I_1 + A_{F2} I_2 + A_{F3} I_3 + A_{F4} I_4) + \tau_{scy} \cdot k_{scy} \cdot A_{scy} \cdot I_{hor},$$

где τ_F, τ_{scy} - коэффициенты, учитывающие затенение светового проема соответственно окон и остекления фонарей непрозрачными элементами.

Двухкамерные стеклопакеты с теплоотражающим покрытием на внутреннем стекле (табл.4.7) [3]

$\tau_F = \tau_{scy} =$ 0,6;

k_F, k_{scy} - коэффициенты относительного пропускания солнечной радиации для светопропускающих заполнений соответственно окон и фонарей: для двухкамерных стеклопакетов с теплоотражающим покрытием на внутреннем стекле.

k_F =0,56; k_{scy} =0,56;

- $A_{F1}, A_{F2}, A_{F3}, A_{F4}$ площади светопроемов фасадов здания, ориентированных по четырем направлениям,

A_{F1} = 378,08м^2; A_{F2} =378,08м^2 ; A_{F3} =378,08м^2;

I_1, I_2, I_3, I_4 - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, ориентированная по четырем фасадам здания, для условий Ульяновска

I_1 = 760 МДж/м^2 ; I_2 = 1032 МДж/м^2 ; I_3 =1671 МДж/м^2 ;;

Q_s =0.6*0.56*(378,08*760+378,08*1032+378,08*1671) =439 921 *мДж;*

Зная значения составляющих теплопотерь и теплопоступлений в здание, определим Q_h^y.

Расход тепловой энергии за отопительный период равен:

$$Q_h^y = [Q_h - (Q_{int} + Q_s)\nu\xi]\beta_h$$

*$Q_h{}^y$ = [4 522 092 – (1 415 563 +439 921)*0.8*0.95]*0,85 =2 645 135МДж;*

Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период $q_h{}^{de}$, *кДж/(м²С сут)*, определяется по формуле (Г.1)

[1]: $q_h^{des} = 10^3 Q_h^y / (A_h D_d)$

*$q_h{}^{des}$ =10^3 * $Q_h{}^y$ / (A_h * D_d) = 10^3 * 2 645 135/ (8788.8 *5071) =59.35 кДж/(м²С сут)*

Для жилого здания нормируемое значение согласно таблице 4,6 б [3] равно: $q_h{}^{req}$ *=80 кДж/(м²С сут);*

Следовательно, проект здания соответствует требованиям настоящих норм.

Ограждающие конструкции жилого здания соответствуют требованиям [1], [3].

Степень снижения расхода энергии за отопительный период равна минус 26%. Следовательно, здание относится к классу А ("Высокий") по энергетической эффективности.

2.8 Теплотехнические расчеты

2.8.1 Теплотехнический расчет наружная стены жилого дома толщиной 380 мм с утеплением и отделочным слоем из тонкослойной штукатурки по системе Ceresit WM

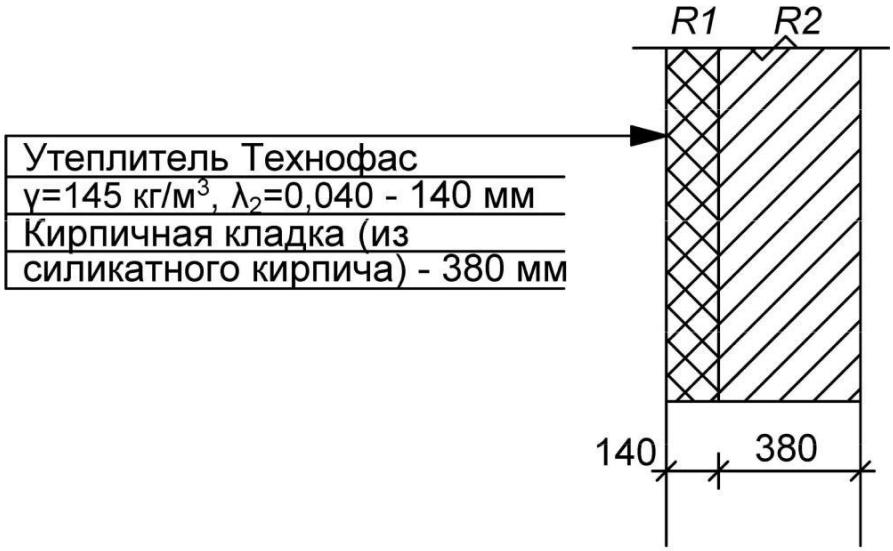


Рисунок 2.5

Градусо-сутки отопительного периода D_d, °С·сут. приняты в соответствии со [1] и приведённых значений в таблице 4.3 [3].

D_d = 5 072 град.сут.

t_{int} = +21 °С; t_{ext} = -29 °С;

Согласно таблице 6 [1] коэффициент положения наружной поверхности n = 1.

Согласно таблице 8 СП [2] коэффициент теплоотдачи наружной поверхности α_{ext} = 23 Вт/(м^2·°С).

Тип внутренней поверхности: стена с $h/a \leq 0{,}3$, тогда согласно таблице 7 [1] коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности α_{int} = 8,7 Вт/(м^2·°С).

Согласно таблице 4 [1] нормируемое (требуемое) значение сопротивления теплопередаче R_{req1} = 3,18 (м^2·°С)/Вт.

По формуле (3) [1] рассчитываем требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, отвечающих санитарно-

гигиеническим и комфортным условиям:

$$R_{reg} = \frac{n_{\text{int}} \cdot t_{ext}}{t_n \cdot t_{\text{int}}} = 1*(21+29)/4{,}0*8{,}7 = 1{,}44\,(\text{м2}\cdot\text{oC})/\text{Вт}$$

Толщина утеплителя принята согласно расчёта:

$R_r = 1/\alpha_{int} + R_1 + R_2 + 1/\alpha_{ext}$ *, где* $R = \delta/\lambda$

δ_1=X м; λ_1=0,040 Вт/(м·°С);

δ_2=0,38 м; λ_2=0,76 Вт/(м·°С).

$$R_r = \frac{1}{8{,}7} \cdot \frac{X}{0{,}04} \cdot \frac{0{,}38}{0{,}76} \cdot \frac{1}{23} = 3{,}18$$

X = 0,10 м для глухого участка стены (без теплотехнических включений).

Принимаем толщину утеплителя 140 мм.

2.8.2 Теплотехнический расчет наружной стены жилого дома толщиной 510 мм с утеплением и отделочным слоем из тонкослойной штукатурки по системе Ceresit WM

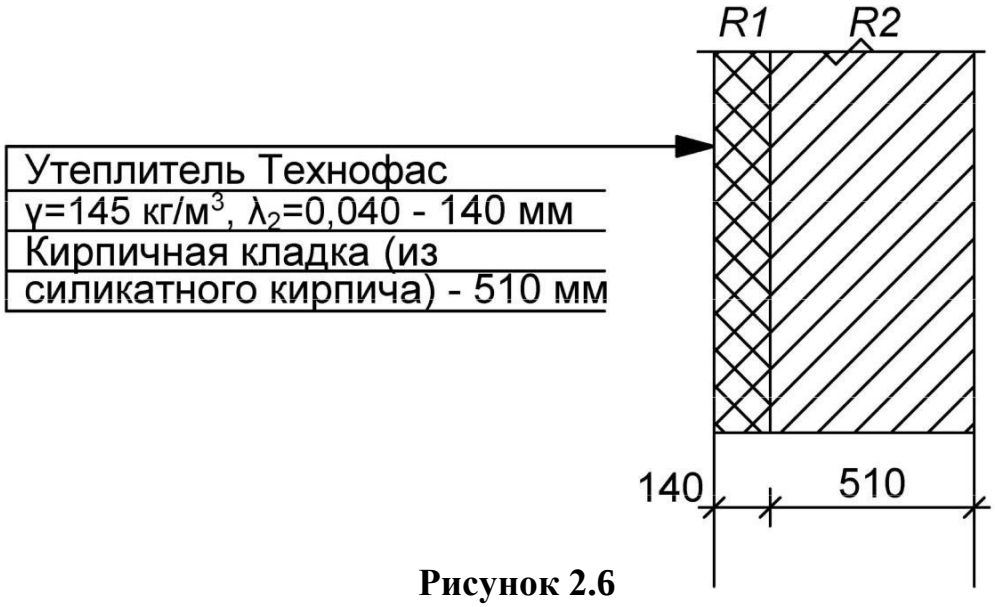


Рисунок 2.6

Градусо-сутки отопительного периода D_d, °С·сут. приняты в соответствии со [2] и приведённых значений в таблице 4.3 [3].

D_d = 5 072 град.сут.

t_{int} = +21 °С; t_{ext} = -29 °С;

Согласно таблице 6 [1] коэффициент положения наружной поверхности *n* = 1.

Согласно таблице 8 [2] коэффициент теплоотдачи наружной поверхности α_{ext} = 23 Вт/(м^2 ?С).

Тип внутренней поверхности: стена с $h/a \leq 0,3$, тогда согласно таблице 7 [1] коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности α_{int} = 8,7 Вт/(м^2·^{o}С).

Согласно таблице 4 [1] нормируемое (требуемое) значение сопротивления теплопередаче R_{req1} = 3,18 (м^2·^{o}С)/Вт.

По формуле (3) [1] рассчитываем требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, отвечающих санитарно-гигиеническим и комфортным условиям:

$$R_{reg} = \frac{n_{\text{int}} \cdot t_{ext}}{t_n \cdot t_{\text{int}}} = 1*(21+29)/4,0*8,7 = 1,44\,(\text{м2}\cdot\text{оС})/\text{Вт}$$

Толщина утеплителя принята согласно расчёта:

$R_r = 1/\alpha_{int} + R_1 + R_2 + 1/\alpha_{ext}$, *где* $R = \delta/\lambda$

δ_1=X м; λ_1=0,040 (м·^{o}С)/Вт; δ_2=0,51 м; λ_2=0,76 (м·^{o}С)/Вт.

$$R_r = \frac{1}{8,7} \cdot \frac{X}{0,04} \cdot \frac{0,51}{0,76} \cdot \frac{1}{23} = 3,18$$

X = 0,09 м для глухого участка стены (без теплотехнических включений).

Принимаем толщину утеплителя 140 мм.

2.8.3 Теплотехнический расчет перекрытия над техническим подпольем.

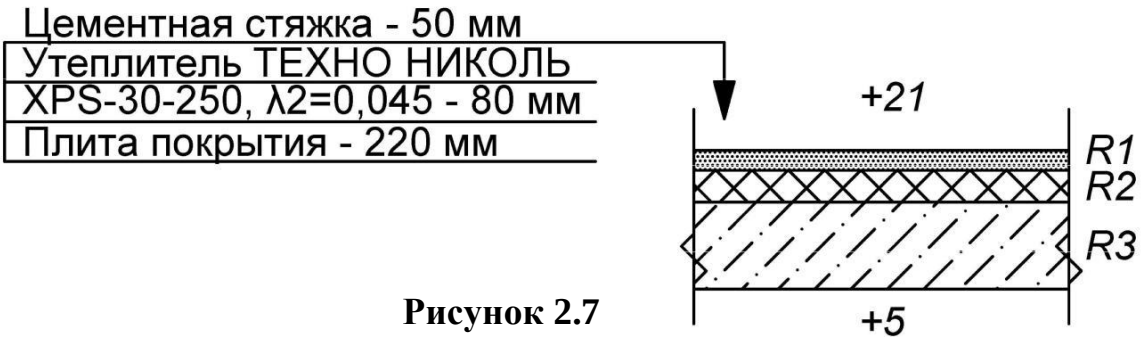


Рисунок 2.7

Градусо-сутки отопительного периода D_d, °С·сут. приняты в соответствии со СП 50.13330.2012 и приведённых значений в таблице 4.3 [3].

D_d = 5072 град.сут.

t_{int} = +21°С; t_{ext} = +5 °С;

Согласно таблице 8 [2] коэффициент теплоотдачи наружной поверхности α_{ext} = 12 Вт/(м^2·°С).

Тип внутренней поверхности: стена с $h/a \leq 0{,}3$, тогда согласно таблице 7

[2] коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности α_{int} = 8,7 Вт/(м^2·°С).

По формуле (3) [2] рассчитываем требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, отвечающих санитарно-гигиеническим и комфортным условиям:

$$R_{reg} = \frac{n_{\text{int}} \cdot t_{ext}}{t_n \cdot t_{\text{int}}} = 1*(21-5)/2{,}0*8{,}7 = 0{,}92\ (\text{м2·оС})/\text{Вт}.$$

Приведённое сопротивление теплопередаче наружной ограждающей конструкции рассчитываем по формуле:

$R_r=1/\alpha_{int}+R_1+R_2+R3+1/\alpha_{ext}$, *где* $R=\delta/\lambda$

δ_1=0,05 м; λ_2=0,41 (м·°С)/Вт; δ_2=0,08 м; λ_3=0,045 (м·°С)/Вт;

δ_3=0,12 м; λ_4=1,92 (м·°С)/Вт.

R_r = 2,16 (м^2·°С)/Вт.

Вывод: конструкция перекрытия технического подполья удовлетворяет требованиям [1] по приведённому сопротивлению.

2.8.4 Теплотехнический расчет перекрытий теплых чердаков (включая покрытие).

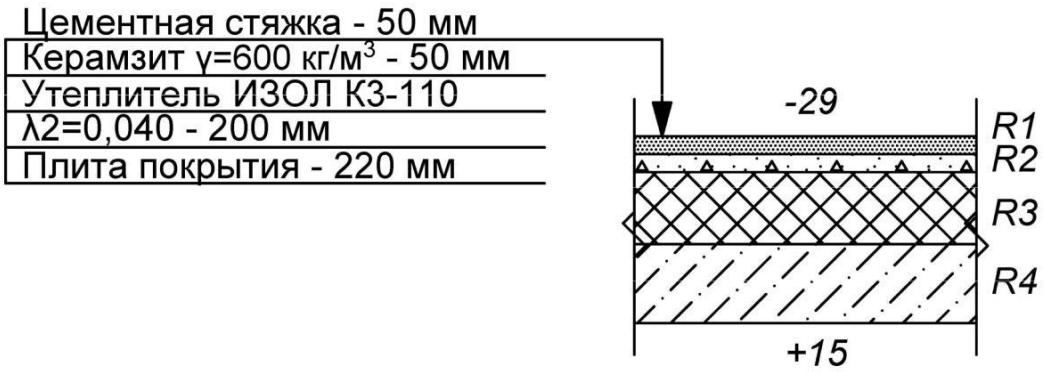


Рисунок 2.8

Градусо-сутки отопительного периода D_d, °С·сут. приняты в соответствии со [1] и приведённых значений в таблице 4.3 [3].

D_d = 5072

град.сут. t_{int} = +15 °С;

t_{ext} = -29 °С;

Согласно таблице 6 [1] коэффициент положения наружной поверхности n = 1.

Согласно таблице 8 [2] коэффициент теплоотдачи наружной поверхности α_{ext} = 23 Вт/(м^2·°С).

Тип внутренней поверхности: стена с $h/a \leq 0{,}3$, тогда согласно таблице 7 [1] коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности α_{int} = 8,7 Вт/(м^2·°С).

Согласно таблице [1] нормируемое (требуемое) значение сопротивления теплопередаче R_{req} = 4,18 (м^2·°С)/Вт.

По формуле (3) [1] рассчитываем требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, отвечающих санитарно-гигиеническим и комфортным условиям:

$$R_{reg} = \frac{n_{\text{int}} \cdot t_{ext}}{t_n \cdot t_{\text{int}}} = 1*(15+29)/(3*8.7) = 1{,}69\ (\text{м2·оС})/\text{Вт}.$$

Приведённое сопротивление теплопередаче наружной ограждающей конструкции рассчитываем по формуле:

$R_r=1/\alpha_{int}+R_1+R_2+R_3+R_4+1/\alpha_{ext}$, *где* $R=\delta/\lambda$

$\delta_{1=}$0,05 м; λ_2=0,93 (м·°С)/Вт; $\delta_{2=}$0,05 м; λ_2= 0,17 (м·°С)/Вт; $\delta_{3=}$0,20 м; λ_3=0,040 (м·°С)/Вт; $\delta_{4=}$0,12 м; λ_4=1,92 (м·°С)/Вт.

R_r = 5,57 (м^2·°С)/Вт.

Вывод: конструкция покрытия удовлетворяет требованиям [1] по приведённому сопротивлению.

3. Расчетно-конструктивный раздел

3.1 Введение

Проектирование оснований и фундаментов заключается в выборе основания, типа, конструкции и основных размеров фундамента в совместном расчете основания и фундамента как одной из частей сооружения. Проектирование производится по данным инженерно-геологических и гидрогеологических изысканий, данным о климатических условиях района строительства с учетом местных условий. За основание принимают массив грунта, на котором возводят сооружение. Если для оснований используют грунты в условиях природного залегания или после несложной предварительной подготовки, их называют естественными основаниями.

Грунты – раздробленные горные породы, состоящие из отдельных минеральных частиц различной формы и крупности, пустоты между которыми заполнены водой (раствором) или газом.

Фундамент – подземная часть здания, расположенная ниже поверхности земли, которая воспринимает нагрузку от надземной части и передает ее на основание.

Поверхность опирания фундамента на основание называется его подошвой, а расстояние от спланированной отметки земли до подошвы – глубиной заложения. Границу между фундаментом и опирающей конструкцией и границы между отдельными уступами называют обрезами.

В зависимости от геологического строения основание состоит из одного или нескольких слоев грунта и, соответственно, называется однородным или слоистым. Верхний пласт слоистого основания, на котором непосредственно расположен фундамент, называют несущим, а пласты,

расположенные ниже – подстилающими слоями.

Основание, фундамент и наземная конструкция неразрывно связаны между собой, взаимно влияют друг на друга и должны рассматриваться как единая система.

Деформация и устойчивость грунтов основания зависят от особенности приложения нагрузки, размеров и конструкции фундамента и всего сооружения. Основные размеры конструкции фундамента назначаются в зависимости от геологического строения строительной площадки, сжимаемости грунтов, а так же от давления, которое грунты могут воспринять.

Основной расчет производят по деформациям основания зданий и сооружений. В зависимости от угла внутреннего трения, удельного сцепления и модуля деформации, а так же по допускаемому давлению на грунт.

Глубина заложения фундаментов определяется с учетом:

- назначения, конструктивных особенностей здания или сооружения (наличия подвалов, подземных коммуникаций, фундаментов под оборудование и др.);

- глубины заложения примыкающих фундаментов рядом расположенных зданий и сооружений;

- глубины сезонного промерзания грунтов;

- [7]* (выбор глубины заложения подошвы фундамента, назначения, типа и вида фундамента, определение расчетного сопротивления грунта основания, проверка среднего давления под подошвой);

- расчет осадки фундамента.

3.2 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

Площадка строительства находится в г. Заречном. Инженерно-геологические условия площадки строительства выявлены бурением скважин. При бурении вскрыто следующее напластование грунтов (сверху вниз):

слой 1 – почвенно-растительный слой (мощность пласта 0,7 м)

слой 1 – супеси (мощность пласта 3 м);

слой 2 – песок мелкий (мощность пласта 4,2 м);

слой 3 – глина (мощность пласта 1,2 м);

слой 4 – глина (мощность пласта 4 м);

3.3 Физико-механические свойства грунтов

Физико-механические свойства грунтов представлены в таблице 3.1

Таблица 3.1

Наименование Грунта	Мощность слоя,м	γ кн/м	γ_s кн/м^3	m_0 Мпа$^{-1}$	град	С , кПа	W $_0/^0$	W_L $_0/^0$	W_p $_0/^0$
Почвенно-растительный	0,7	15,00	-	-	-	-	-	-	-
Супеси	3	19,5	26,6	0,16	20	3	23	25	18
Песок мелкий	4,2	18,1	26,6	0,08	27	-	11	-	-
Глина	1,2	18,1	26,9	0,2	6	10	43	46	27
Глина	-	18,8	26,9	0,14	12	9	35	46	25

3.3.1 Расчет физико-механических свойств грунтов

Для каждого слоя грунта определяем расчетные характеристики на основе данных геологических изысканий.

1) Плотность скелета грунта:

$\rho_d = \frac{\rho}{(1+\omega)}$, т/м^3

а) супесь: $\rho_d = \frac{1,78}{(1+23)} = 0,074$ т/м^3;

б) песок мелкий: $\rho_d = \frac{1,73}{(1+11)} = 0,144$ т/м^3;

в) глина: $\rho_d = \frac{1,73}{(1+0,14)} = 1,52$ т/м^3;

г) глина: $\rho_d = \frac{1,9}{(1+0,22)} = 1,56$ т/м^3;

2) Коэффициент пористости: $e = (1+0,01*\omega)\frac{\gamma_c}{\gamma} - 1$

а) супесь: $e=(1+0{,}23)\frac{26{,}6}{19{,}5}-1=0{,}68$;

б) песок мелкий: $e=(1+0{,}11)\frac{26{,}6}{18{,}1}-1=0{,}63$;

в) глина: $e=(1+0{,}43)\frac{26{,}9}{18{,}1}-1=1{,}13$;

г) глина: $e=(1+0{,}35)\frac{26{,}9}{18{,}8}-1=0{,}93$;

3) Для слоев грунта, слагаемых пылевато - глинистыми грунтами, определяется число пластичности:

$$I_p=W_L-W_p\ ,$$

где W_L - влажность на границе текучести,

W_p - влажность на границе раскалывания.

а) супесь: I_p=25-18=7%;

б) песок мелкий: -

в) глина: I_p=46-27=19%;

г) глина: I_p=46-25=21%;

4) Показатель текучести:

$$I_L=\frac{W-W_p}{I_p}$$

а) супесь: $I_L=\frac{23-18}{7}=0{,}71$;

б) песок мелкий: -

в) глина: $I_L=\frac{43-27}{19}=0{,}84$

г) глина: $I_L=\frac{35-25}{21}=0{,}48$;

5) Определяем степень влажности:

$$S_r=\frac{W\cdot 0{,}01\cdot\gamma_s}{e\cdot\gamma_w}$$

а) супесь: $S_r=\frac{0{,}23\cdot 26{,}6}{0{,}68\cdot 10}=0{,}90$ – насыщенный водой;

б) песок мелкий: $S_r=\frac{0,11\cdot 26,6}{0,63\cdot 10}$=0,46 – маловлажный;

в) глина: $S_r=\frac{0,43\cdot 26,9}{1,13\cdot 10}$=1,02 – насыщенный водой;

г) глина: $S_r=\frac{0,35\cdot 26,9}{0,93\cdot 10}$=1,01 – насыщенный водой;

6) Модуль деформации деформации определяется по результатам выполненных инженерно-геологических изысканий:

$E=\frac{\beta}{m_v}$;

$\beta=1-\frac{2\nu^2}{1-\nu}$;

$m_v=\frac{m_0}{1+e}$;

−коэффициент Пуассона;

v= 0,3 –пески,супеси;

v=0,42- глины;

а) супесь: $\beta=1-\frac{2\cdot 0,3^2}{1-0,3}=0,74$

$m_v=\frac{0,16}{1+0,68}$=0,095 мПа$^{-1}$

$E=\frac{0,74}{0,095}$=7,79 мПа

б) песок мелкий: $\beta=1-\frac{2\cdot 0,3^2}{1-0,3}=0,74$

$m_v=\frac{0,08}{1+0,63}$=0,049 мПа$^{-1}$

$E=\frac{0,74}{0,049}$=15,10 мПа

в) глина: $\beta=1-\frac{2\cdot 0,42^2}{1-0,42}=0,39$

$m_v=\frac{0,2}{1+1,13}$=0,094 мПа$^{-1}$

$E=\frac{0,39}{0,094}$=4,15 мПа

г) глина: : $\beta = 1 - \frac{2 \cdot 0{,}42^2}{1 - 0{,}42} = 0{,}39$

$m_v = \frac{0{,}14}{1 + 0{,}93}$ =0,073 мПа$^{-1}$

$E = \frac{0{,}39}{0{,}073}$ =5,34 мПа

7) Определяем расчетное сопротивление прил. 3, таб. 1-5 [7];

а) супесь: R_0=200 кПа=2,0 кг/см^2;

б) песок мелкий: R_0=300 кПа=3,0 кг/см^2;

в) глина: R_0=100 кПа=1,0 кг/см^2;

г) глина: R_0=100 кПа=1,0 кг/см^2;

В качестве естественного основания не могут быть использованы грунты, если: e>1; I_L>0,75; E<50мПа; R_0<100кПа.

Вывод: подходят все слои.

Таблица 3.2

Наименование грунта	Мощность	γ	γ_s	ω	Пределы пластичности		I_1	e	m_9	S_r	φ	c
					$\omega_{1\,\%}$	ω_p%						
Почвенно-растительный слой	0,7	15,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Супеси	3	19,5	26,6	23	25	18	7	0,68	0,095	0,90	20	3
Песок мелкий	4,2	18,1	26,6	11	-	-		0,63	0,049	0,46	27	-
Глина	1,2	18,1	26,9	43	46	27	19	1,13	0,094	1,02	6	10
Глина	-	18,8	26,9	35	46	25	21	0,93	0,073	1,01	12	9

3.4 Оценка конструктивных особенностей здания и сбор нагрузок на фундаменты

Фундаменты рассчитываются для наиболее характерных участков здания (наружные стены, колонны). При проектировании фундаментов здания или сооружения необходимо на плане первого этажа указать основные несущие конструкции подземной части и определить расчетные нагрузки, действующие на уровне обреза фундамента. Расчет оснований производится по двум группам предельных состояний- по несущей способности и по деформациям. При расчете по первой группе учитываются расчетные нагрузки с соответствующим коэффициентом надежности, при расчете по второй группе предельных состояний учитываются расчетные нагрузки с коэффициентом перегрузки, равным 1.

Сбор нагрузок на сечение фундаментов определяется в общем случае статическим расчетом методами строительной механики расчетной схемы здания или сооружения. Допускается и приближенный метод грузовых площадей с учетом основного сочетания постоянных и временных нагрузок. Вес фундамента и вес грунта на его обрезах вычисляются отдельно, и каждый раз уточняется при определении размеров подошвы фундамента. Для расчета основания вычисляются нормативные (для расчета оснований по деформациям) и расчетные (для расчета оснований по несущей способности). При определении значений расчетных нагрузок их нормативные значения умножаются на коэффициент надежности по нагрузке ,значения нормативных нагрузок и γ_fберем по [8].

Сбор нагрузок на фундамент под кирпичную стену.

Нагрузки на погонный метр длины кирпичной наружной стены

3.4.1 Сбор нагрузок на покрытие над техническим чердаком

Таблица 3.3

Наименование нагрузки	Нормативные значения нагрузки, кПа	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные значения нагрузки, кПа
I. Постоянная нагрузка			
1.) Биполь б=20 Y=600 кг/м^3	1,2	1,3	1,56
2.) Стяжка из цементно-песчанного раствора б=50 мм, Y=1800 кг/м^3	0,9	1,1	0,99
3.) Керамзит б=50 мм Y=600 кг/м^3	0,3	1,2	0,36
4.) Утеплитель ИЗОЛ б=200 мм Y=145 кг/м^3	0,29	1,2	0,348
5.) Плита покрытия б=220 мм, Y=1400 кг/м^3	3	1,1	3,3
Всего постоянной нагрузки	5,69		6,55
II. Кратковременные нагрузки			
6.)Временная нагрузка от людей - 70 кг/м^2	0,7	1,3	0,91
7.)Снеговая нагрузка	1,29	1,4	1,8
Всего от перекрытия:	7,68		9,26

3.4.2 Сбор нагрузок от пола на перекрытие типовых этажей

Таблица 3.4

Наименование нагрузки	Нормативные значения нагрузки, кПа	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные значения нагрузки, кПа
I. Постоянная нагрузка			
1.)Керамическая плитка t=15 мм, Y=1800 кг/м^3	0,27	1,1	0,297
2.) Стяжка из цементно-песчанного раствора б=50 мм, Y=1800 кг/м^3	0,9	1,3	1,17
3.) Плита покрытия б=220 мм,	3	1,1	3,3
Всего постоянной нагрузки	4,17		4,77
II. Кратковременные нагрузки			
6)Временная нагрузка от людей - 150 кг/м^2	1,5	1,3	1,95
Всего от перекрытия:	5,67		6,72

3.4.3 Сбор нагрузки от несущей стены

Таблица 3.5

Наименование нагрузки	Нормативные значения нагрузки, кПа	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные значения нагрузки, кПа
I. Постоянная нагрузка			
1.) Стена кирпичная б=380 мм Y=1800 кг/м^3	6,84	1,1	7,524
Всего постоянной нагрузки	6,84		7,524

3.4.4 Сбор нагрузок от перекрытия над техническим подпольем.

Таблица 3.6

Наименование нагрузки	Нормативные значения нагрузки, кПа	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные значения нагрузки, кПа
I. Постоянная нагрузка			
1.) Стяжка из цементно-песчанного раствора б=50 мм, Y=1800 кг/м^3 q=1800 кг/м^{3}х0,05 м	0,9	1,3	1,17
2) Утеплитель ТЕХНО-НИКОЛЬ б=80 мм Y=145 кг/м^3	0,1	1,2	0,12
3.) Плита покрытия б=220 мм, q=300 кг/м^3	3	1,1	3,3
Всего постоянной нагрузки	4		4,59
II. Кратковременные нагрузки			
6)Временная нагрузка от людей - 150 кг/м^2	1,5	1,3	1,5
Всего от перекрытия:	5,5		6,09

3.4.5 Сбор нагрузки на фундамент стены:

$$G_{ст}^{II} = 0{,}38 \cdot 33{,}2 \cdot 1 \cdot 1800 = 227\,\text{кН}$$

$$G_{ст}^{I} = 0{,}38 \cdot 33{,}2 \cdot 1 \cdot 1800 \cdot 1{,}1 = 249\,\text{кН}$$

$$A = 1 \cdot (6{,}2 + 6{,}4)/2 = 6{,}3 м^2$$

$$N = G_{ст} + A \cdot q_{пок} \cdot 1 + A \cdot q_{ч.п} \cdot 1 + A \cdot q_{п.р} \cdot 9 + A \cdot q_{под.п} \cdot 1$$

$$N^{II} = 227 + 6{,}3 \cdot 7{,}68 \cdot 1 + 6{,}3 \cdot 5{,}67 \cdot 9 + 6{,}3 \cdot 5{,}5 \cdot 1 = 631{,}523\,\text{кН}$$

$$N^{I} = 249 + 6{,}3 \cdot 9{,}26 \cdot 1 + 6{,}3 \cdot 6{,}72 \cdot 9 + 6{,}3 \cdot 6{,}09 \cdot 1 = 726{,}729\,\text{кН}$$

3.5 Проектирование фундаментов мелкого заложения.

Фундаменты мелкого заложения проектируются, как правило, расчетом основания по второй группе предельных состояний (по деформациям). Расчет фундаментов и их оснований по деформациям должен производиться на основные сочетания расчетных нагрузок с коэффициентами надежности, равными единице, в соответствии с [7]. Предварительные размеры подошвы фундамента вычисляются на основе сравнения среднего давления под подошвой фундамента и расчетного сопротивления грунта основания п.2.41 [7]

$P \leq R$,

где P - давление под подошвой фундамента,

R - расчетное сопротивление грунта основания, контактирующего с подошвой фундамента. Значение R определяется по формуле (7) [7].

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

$S \leq S_u$,

где S - расчетная величина расчетной осадки, определяемая в соответствии с приложением 2 [7];

S_u - предельно допустимая осадка, определяемая по приложению 4 [7].

В том случае, если P R, то осадку фундамента необходимо определять с использованием расчетной схемы линейно-деформируемого полупространства. По формуле (1), приложения 2 [7].

3.6 Ленточный фундамент

3.6.1 Расчет ленточного фундамента на естественном основании.

Рассчитаем фундамент на естественном основании под внутреннюю стену жилого дома. Максимальная нагрузка по обрезу фундамента для расчета по деформациям, $N^{II} = 631{,}523$ кН. Пол подвала на 2,40 м ниже отметки 0,00. Основанием служит глина. Мощность слоя 1,2 м.

Стены - несущие кирпичные. Принимаем непрерывный монолитный фундамент.

Назначаем глубину заложения фундамента в соответствии с требованиями [[7], пп.2.25-2.33].

Расчетная глубина сезонного промерзания определяется по [[7], формула (3)]:

$$d_f = k_n \cdot d_{fn}$$

$$d_f = 0{,}4 \cdot 1{,}54 = 0{,}616\,\text{м}$$

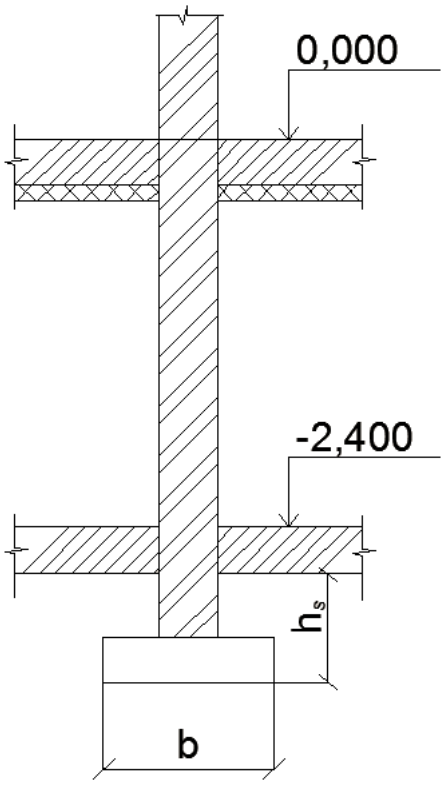


Рисунок 3.1 Расчетная схема ленточного фундамента

Для города Заречный нормативная глубина промерзания равна 1,54 м. Для жилого здания с подвалом, коэффициент теплового режима, равен 0,4.

Учитывая конструктивные особенности здания (наличие подвала), назначаем отметку подошвы фундамента, исходя из конструктивных требований, равной -3,100 м.

Определим ширину подошвы фундамента из условия, чтобы среднее давление P под его подошвой не превышало расчетного сопротивления грунта основания R.

Назначаем в первом приближении ширину подошвы фундамента b = 1,0м.

Определяем расчетное сопротивление грунта основания по [[7],формула (7)]:

$$R = \frac{y_{c1} \cdot y_{c2}}{K} \cdot [M_y \cdot K_z \cdot b \cdot y_u + M_q \cdot d_1 \cdot y'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot y'_{II} + M_c \cdot C_{II}]$$

где γ_{c1} и γ_{c2} - коэффициенты условий работы, принимаемые по таблице 3 СНиП 2. 0201-83;

К = 1,0 если прочностные характеристики грунта (φ и с) определены по таблицам 1 - 3;

Му, Mq, Мс - коэффициенты, принимаемые по таблице 4;

K_z - коэффициент, принимаем равным 1.

b - ширина подошвы фундамента, м;

γ_{II} - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды);

γ'_{II} - то же, для грунтов залегающих выше подошвы фундамента;

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

d - глубина заложения фундаментов без подвальных сооружений от уровня планировки или приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола подвала, определяемая по формуле:

$$d_1 = h_s + h_{cf} \cdot \frac{\gamma_{cf}}{\gamma'_{II}};$$

$$d_1 = 0{,}5 + 0{,}22 \cdot \frac{25}{17{,}25} = 0{,}819 \text{ м}$$

где h_s - толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала, м;

h_{cf} - толщина конструкции пола подвала, м;

γ_{cf} - расчетное значение удельного веса конструкции пола подвала, кН/м ^{3};

Находим:

$\gamma_{c1} = 1{,}4$;

$\gamma_{c2} = 1{,}4$;

К = 1;

$M_\gamma = 1{,}68$;

$M_q = 7{,}71$;

$M_c = 9{,}58$;

$K_z = 1$ (b < 10);

$$y_{II} = \frac{\sum y_i \cdot d_i}{\sum d_i}$$

$$y_{II} = \frac{4{,}2 \cdot 18{,}1 + 1{,}2 \cdot 18{,}1 + 18{,}8}{4{,}2 + 1{,}2} = 21{,}58 кН / м^3$$

$$y_{II} = \frac{3 \cdot 19{,}5 + 0{,}7 \cdot 15}{3 + 0{,}7} = 18{,}65 кН / м^3$$

$$R = \frac{1{,}4 \cdot 1{,}4}{1} \cdot [1{,}68 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 21{,}58 + 7{,}71 \cdot 0{,}819 \cdot 18{,}65 + (7{,}71 - 1) \cdot 2{,}3 \cdot 18{,}65 + 9{,}58 \cdot 9{,}5] =$$
$$= 532{,}855 кПа$$

Определяем требуемую ширину ленточного фундамента под стену

$$b_{тр}^{ст} = \frac{N_{ст}^{II}}{R - y_0 \cdot d}$$

$$b_{mp}^{cm} = \frac{631{,}523}{532{,}855 - 20 \cdot 0{,}819} = 1{,}22$$ -конструктивно принимаем b=1,25м

Среднее давление под подошвой фундамента:

$$p^{cm} = \frac{N_{cm}^{II}}{b} + y_0 \cdot d$$

$$p^{cm} = \frac{631{,}523}{1{,}25} + 20 \cdot 0{,}819 = 521{,}6 < R = 532{,}855$$ Условие выполняется

$$\frac{R - p}{R} \cdot 100\% = \frac{532{,}855 - 521{,}6}{532{,}855} \cdot 100\% = 2{,}11\% < 5\%$$ Условие выполняется

3.6.2 Расчет деформации основания ленточного фундамента.

Расчет оснований по деформациям производят, исходя из условия:

$S \leq S_u$,

Где S - величина совместной деформации основания и сооружения, определяемая расчетом в соответствии с указаниями [7] прил.2;

S_u - предельное значение совместной деформации основания и сооружения, устанавливаемое в соответствии с указаниями [7] пп.2.51-2.55.

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

Вертикальное напряжение от собственного веса грунта на уровне подошвы фундамента:

$$\sigma_{zgo} = y_{II} \cdot d$$

$$\sigma_{zgo} = 21{,}58 \cdot 0{,}819 = 17{,}67 кн/м^2$$

Дополнительные вертикальные напряжения на глубине z - от подошвы фундамента определяем по [[7], прил.2, формула (2)]:

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot \sigma_{zp_0},$$

где α - коэффициент, принимаемый по [[7], прил.2, табл.1];

$$P_0 = p - \sigma zgo = 521{,}6 - 17{,}67 = 503{,}93 кн/м^2$$

Где P - среднее давление под подошвой фундамента;

Сжимаемую толщину грунта ниже подошвы фундамента разбиваем на элементарные слои мощностью h_i = 0,2 м. Находим дополнительные напряжения. На отметке подошвы фундамента (при z = 0):

$$\varepsilon = \frac{2z}{b} = 0;\ \ \eta = \frac{l}{b} > 10;\ \alpha = 1{,}0;$$

$$\sigma_{zpo} = 1{,}0 \cdot 521{,}6 = 521{,}6 кн/м^2$$

Для остальных точек значения σ_{zg} и σ_{zp} приведены в таблице 3.

Расчет осадки фундамента мелкого заложения под несущую стену

Таблица 3.7

Номер точки	z, м	σ_{zg}, кПа	$\varepsilon = 2z/b$	$\eta = l/b$	α	σ_{zp}, кПа	σ_{zpi}, кПа	E, мПа
0	0	17,67	-	10	1,000	521,6	-	5,34
1	0,2	21,39	0,3		0,881	453,168	493,968	
2	0,4	25,11	0,62		0,642	330,232	410,460	
3	0,6	28,83	0,92		0,477	245,359	301,759	
4	0,8	32,55	1,23		0,374	192,378	227,614	
5	1,0	36,27	2,44		0,306	157,400	180,662	
6	1,2	39,99	2,93		0,258	132,710	149,131	
7	1,4	43,71	1,54		0,223	114,707	126,545	
8	1,6	47,43	2,46		0,196	100,818	120,336	
9	1,8	51,15	2,77		0,175	90,017	97,215	
10	1,9	53,01	2,92		0,166	85,387	88,410	
11	2,1	56,73	3,23		0,150	77,157	83,101	5,34

12	2,3	60,45	3,54		0,137	70,470	74,679	
13	2,5	64,17	3,85		0,126	64,812	68,669	
14	2,7	67,89	4,15		0,117	60,182	63,128	
15	2,9	71,61	4,46		0,109	56,067	58,803	
16	3,0	73,47	4,62		0,106	54,524	55,550	

Определяем осадку основания с использованием расчетной схемы в виде линейно деформируемого полупространства [[1], прил.2, формула (1)]:

$$S = \beta \sum_{i=1}^{n} \frac{\sigma_{zpi} \cdot h_i}{E_i},$$

$$S = \frac{0,8}{5,34 \cdot 10^3}(493,968 \cdot 0,2 + 410,460 \cdot 0,2 + 301,759 \cdot 0,2 + 227,614 \cdot 0,2 + 180,662 \cdot 0,2 + 149,131 \cdot$$
$$\cdot 0,2 + 126,545 \cdot 0,2 + 120,336 \cdot 0,2 + 97,215 \cdot 0,2 + 88,410 \cdot 0,2 + 83,101 \cdot 0,2 + 74,679 \cdot 0,2 + 68,669 \cdot$$
$$\cdot 0,2 + 63,128 \cdot 0,2 + 58,803 \cdot 0,2 + 55,550 \cdot 0,2) = 0,028 м < S_u = 10 см$$

Совместная деформация основания и сооружения меньше предельного значения. Окончательно принимаем фундамент монолитный шириной 1,3 м.

3.7 Свайный фундамент

3.7.1 Расчет ленточного свайного фундамента под несущую стену.

Рассчитываем свайный фундамент под наиболее нагруженную стену по оси «Вс» передающую расчетную равномерно-распределенную нагрузку $N_{cm}^{1} = 726{,}729\ кН$.

Глубина заложения подошвы ростверка d_p по конструктивным соображениям принята равной 3,0 м.

Выбираем тип свай. По грунтовым условиям, показанным на рисунке, под острием сваи находится сжимаемый грунт, следовательно, свая висячая. Длина сваи принимается из соображения, чтобы острие сваи располагалось в наиболее прочном слое грунта. В рассматриваемом случае предпочтение стоит отдать слою с модулем деформации Е=5,34 МПа. В несущей слой (глина) нижний конец сваи рекомендуется заглублять не менее чем на один метр. По приложению 3 принимаем сваю длиной 10м, сечением 0,3×0,3м (С 10-30).

Несущая способность забивной сваи определяется по формуле (8) [9]

$$F_d = \gamma_c(\gamma_{cR} RA + u\sum \gamma_{cf} f_i h_i),$$

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

R- расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа , принимаемое по [9]табл.1;

А- площадь опирания сваи на грунт, $м^2$;

γ_{cR}, γ_{cf} –коэффициенты условий работы грунта, принимаемые по [3,табл.3];

u- наружный периметр поперечного сечения сваи,м;

f_i – расчетное сопротивление i-го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, принимаемое по [9] табл.2;

h_i- толщина i-го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи,м.

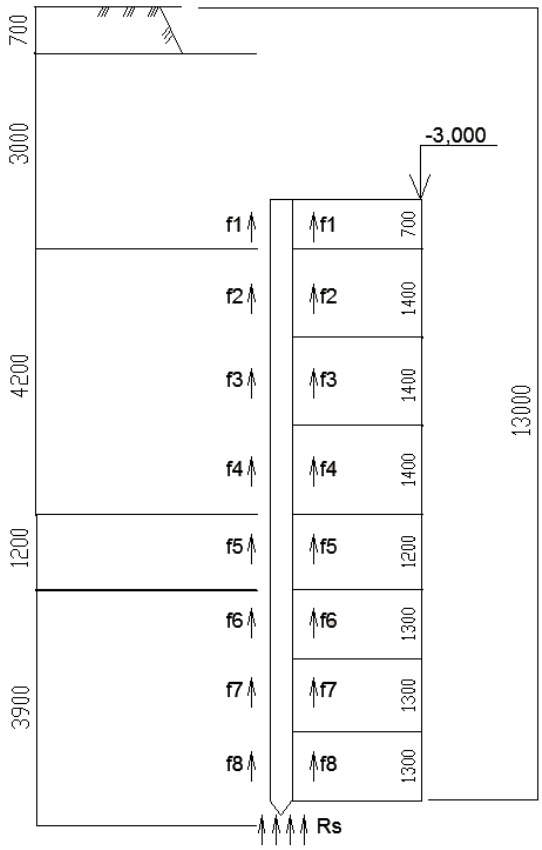


Рисунок 3.2

Определяем глубину забивки сваи d от отметки природного рельефа до острия: d=10м. Получим расчетное сопротивление на боковой поверхности сваи, находящейся в крупном песке [9] табл.2; табл. 3:

$R = 2105$ кПа

При $z_1 = 3{,}7$ м $f_1 = 26{,}2$ кПа – супесь

при $z_2 = 5{,}1$ м $f_1 = 40$ кПа – песок мелкий

при $z_3 = 6{,}5$ м $f_1 = 42{,}5$ кПа – песок мелкий

при $z_4 = 7{,}9$ м $f_1 = 44$ кПа – песок мелкий

при $z_5 = 9{,}1$ м $f_1 = 8$ кПа – глина

при $z_6 = 10{,}4$ м $f_1 = 27$ кПа – глина

при $z_7 = 11{,}7$ м $f_1 = 27{,}3$ кПа – глина

при $z_8 = 13{,}0$ м $f_1 = 27{,}6$ кПа – глина

$$F_d = 1(1 \cdot 1605 \cdot 0{,}09 + 1{,}2 \cdot 1 \cdot (26{,}2 \cdot 0{,}7 + 40 \cdot 1{,}4 + 42{,}5 \cdot 1{,}4 + 44 \cdot 1{,}4 + 8 \cdot 1{,}2 + 27 \cdot 1{,}3 + 27{,}3 \cdot 1{,}3 + \\ + 27{,}6 \cdot 1{,}3) = 918{,}262 кН$$

$$N_p = \frac{F_d}{y} = \frac{918{,}262}{1{,}4} = 370{,}18 \text{ кН}$$

По конструктивному решению фундамент представляет собой ленточный свайный ростверк. Шаг свай в ростверке определяется в зависимости от расчетно-допускаемой нагрузки на сваю:

$$N_p = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{540{,}183}{1{,}4} = 655{,}9 \ КН$$

Определяем шаг свай:

$$c = \frac{N_p}{N^1_{cmc} \cdot y \cdot y_g} = \frac{655{,}9}{726{,}729 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}4} = 0{,}59 \, м$$

Затем с учетом погонной нагрузки от стены определяем шаг свай ленточного свайного ростверка

Ширина ростверка:

$b_p = 5d = 1,4$ м.

Вес ростверка:

задаем фундамент под стену из одного ряда свай.

3.7.2 Расчет осадки сваи под несущую стену

Разбиваем грунтовую толщу ниже подошвы фундамента на слои толщиной:

$$h_i \le 0,4 \cdot B \rightarrow h_i = 0,4 \cdot 1,4 = 0,56$$

Для полученных точек определяем природное давление грунта:

$$\sigma_{zgi} = \sum_{i=1} y_i \cdot h_i$$

Определяем дополнительное давление в уровне подошвы фундамента:

$$P_o = P - \sigma_{zq0}$$

$$P = \frac{N_{cm}^{II}}{B} - \sigma_{zg0} = \frac{631,523}{1,4} - 1 \cdot 18 = 433,09\,\text{кПа}$$

σ_{zq0} - среднее давление от собственного веса грунта в уровне подошвы фундамента.

Находим дополнительное давление в характерных точках:

$$\sigma_{zqp} = P_0 \cdot \alpha$$

Расчет осадки ведем в пределах сжимаемой толщи, нижняя граница которой определяется из условий:

$\sigma_{zpi} \le 0{,}2\sigma_{zgi} \quad E_i > 5$ МПа

Расчет осадки сводится к проверке условия:

Весь расчет сводим в таблицу.

Расчет осадки свайного фундамента под несущую стену

Таблица 3.8

Номер точки	z, м	σ_{zg}, кПа	$\varepsilon = 2z/b$	$\eta = l/b$	α	σ_{zp}, кПа	σ_{zpi}, кПа	E, м Па
0	0	17,67	-	>10	1,000	433,090	-	5,34
1	0,6	28,086	0,8		0,881	381,552	393,350	
2	1,2	38,502	1,6		0,642	278,044	302,907	
3	1,8	48,918	2,4		0,477	206,583	223,409	
4	1,9	59,894	2,5		0,465	201,387	203,996	
5	2,5	70,31	3,3		0,368	159,377	169,457	5,34
6	3,1	80,726	4,1		0,293	126,895	134,764	
7	3,7	91,142	4,9		0,254	110,005	114,905	
8	4,3	101,558	5,7		0,217	93,981	97,133	
9	5,0	112,534	6,7		0,187	80,988	84,028	
10	5,6	123,51	7,5		0,169	73,192	75,035	

$$S = \frac{0{,}8}{5{,}34 \cdot 10^3}(393{,}350 \cdot 0{,}6 + 302{,}907 \cdot 0{,}6 + 223{,}409 \cdot 0{,}6 + 203{,}996 \cdot 0{,}1 + 169{,}457 \cdot 0{,}6 + 134{,}764 \cdot$$
$$\cdot 0{,}6 + 114{,}905 \cdot 0{,}6 + 97{,}133 \cdot 0{,}6 + 84{,}028 \cdot 0{,}6 + 75{,}035 \cdot 0{,}6) = 3см < S_u = 10см$$

3.8 Технико-экономическое сравнение и выбор основного варианта фундамента.

Критерием сравнительной экономической эффективности проектных решений является минимум приведенных затрат, которые определяются с учетом себестоимости работ капитальных вложений в базу строительства, трудоемкости, продолжительности возведения фундаментов и затраты материалов.

Результаты подсчета приведены в таблицу 3.9

Таблица 3.9

	Ленточный фундамент	**Забивные сваи**	**Устройство ростверка**
Стоимость за м^3, руб.	14000	13500	14000
Объём, м^3	9,72	1,8	0,535
Стоимость устройства 1м.п., руб.	**136080**	24300	7490
		31790	

Окончательно принимаем в проекте свайный фундамент.

4. Технология строительного производства

4.1 Строительный генеральный план

Строительный генеральный план разработан на период ведения строительных работ по строительству многоэтажного жилого дома и предусматривает максимальное использование для нужд строительства внешних существующих автодорог.

На строительном генеральном плане представлены основные строительные машины и механизмы, с помощью которых осуществляются упомянутые работы, указаны места их размещения, а также представлено оснащение строительной площадки административно-бытовыми помещениями (вагон-бытовками), определено местоположение площадок для складирования материалов и конструкций.

Проектируемая площадка строительства расположена в г. Заречный Пензенской обл., по ул. Озёрской.

Местоположение размещения строительного крана, вагон - бытовки, временного автоподъезда, мест складирования материалов и др. представлено на рассматриваемом стройгенплане.

4.2 Характеристика земельного участка, предоставленного для строительства, обоснование необходимости использования для строительства земельных участков вне земельного участка, предоставляемого для строительства объекта капитального строительства;

Земельный участок под Многоквартирный жилой дом расположен в по ул. Озерской в г. Заречный Пензенской области.

Площадка строительства граничит:

с северо-запада – незастроенной территорией;

с северо-востока – с существующей жилой застройкой по ул. Озерская; с юго-запада – незастроенной территорией;

с юго-

востока – незастроенной территорией;

Расстояния до жилых домов – согласно нормативным разрывам.

Участок проектирования свободен от сооружений и внешних инженерных сетей .

На территории произрастает нежелательная древесно-кустарниковая растительность (ДКР), которая появилась в результате процессов естественного рассеяния семенами.

Строительство объекта предполагается в один этап.

Рельеф площадки ровный, с общим уклоном с востока на запад. Перепад отметок по территории составляет около 3,4 м и характеризуется абсолютными отметками 179,35 – 182,75 м в Балтийской системе высот (в пределах отведённого участка).

Опасных геологических процессов на участке не обнаружено. Площадь участка 14 400,00 м2.

4.3 Обоснование принятой организационно-технологической схемы, определяющей последовательность возведения зданий и сооружений, инженерных и транспортных коммуникаций, обеспечивающей соблюдение установленных в календарном плане строительства сроков завершения строительства (его этапов);

Организационно-технологическая схема строительства устанавливает очередность строительства основных объектов, объектов подсобного и обслуживающего назначения, энергетического и транспортного хозяйства и связи, наружных сетей и сооружений водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения, а также благоустройства территории в зависимости особенностей строительных решений его генерального плана и объемно-планировочных решений основных зданий и сооружений, а также принятого метода организации строительства.

Земляные работы и установка фундамента ведётся последовательным методом.

Возведения надземной части здания осуществляется поточным методом. Поточный метод является основным при строительстве зданий и

сооружений, так как он является основным при выполнении СМР. Он обеспечивает сокращение срока строительства и более высокую производительность труда.

В работе применены следующие специализированные и частные потоки

Таблица 4.1

Специализированные потоки	**Частные потоки**
Монтаж конструкций надземной части	1)Кирпичная кладка стен 2)Монтаж конструкций 3)Сварочные работы 4)Заделка стыков (бетонирование) 5)Монтаж металлических конструкций
Сантехнические работы I этапа	1)Монтаж внутренних систем холодного и горячего водоснабжения, систем канализации 2)Монтаж систем отопления с навеской отопительных приборов.
Электромонтажные работы I этапа	1)Пробивка и сверление отверстий и штроб. 2)Прокладка электростояков и труб для скрытой проводки 3) Раскладка и прокладка электропроводов 4)Установка электрошкафов и щитов
Столярно-плотничные работы I этапа	1)Заполнение дверных и оконных проемов 2)Устройство шкафов и антресолей
Штукатурные работы	1)Штукатурка мест соединения ж/б настила перекрытия 2)Отделка лузг в местах примыканий 3)Штукатурка дверных и оконных откосов 4)Затирка поверхностей стен и перегородок
Работы по цементной стяжке	1)Цементная стяжка полов

Состав работ вне объектного потока. Таблица 4.2

Возведение подземной части	1)Устройство котлована 2)Забивка свай 3)Монтаж фундамента 4)Монтаж стен техподполья 5)Подготовка под полы 6)Монтаж панелей перекрытия 7)Гидроизоляция 7)Обратная засыпка 8)Устройство площадок и путей для крана
Столярно-плотничные работы II этапа	1)Установка уплотнительного шнура 2)Установка дверных и оконных проемов 3)Врезка замков
Сантехнические работы II этапа	1)Установка моек 2)Установка унитазов 3)Установка запорной арматуры
Электромонтажные работы II этапа	1)Подвеска патронов и светильников 2)Установка выключателей
Малярные работы I и II этапа	1)Подготовка потолка в кухнях, уборных, ванных комнатах и общедомовых помещений под покраску. 2)Окраска потолка в кухнях, уборных, ванных комнатах и общедомовых помещений водоэмульсионной краской.
Устройство чистых полов	1) Настил линолеума в квартирах. 2) Укладка керамической плитки общедомовых помещений и санузлах.

Устройство кровли	1) Устройство ограждения кровли высотой h=1,2м. 2) Устройство наружного водостока 3) Утеплитель кровли- мин.плита "ИЗОЛ К3-110" толщиной 200мм. 4)Покрытие кровли из двух слоев рулонных
Монтаж грузоподъемника	1)Монтаж и демонтаж
Благоустройство	-устройство автодорог и автостоянок с твёрдым непылящим покрытием; -устройство газонов; -устройство тротуаров; -посадку зеленых насаждений; -освещение тротуаров и автостоянок;

В подготовительный период выполняются следующие работы:

- ограждение территории строительства по отводу участка;
- устройство временной дороги;

Въезд на площадку строительства расположен с востока с проезжей части ул. Озерская.

- устройство временный зданий и сооружений;
- устройство временных инженерных сетей;
- вынос в натуру и привязка осей сооружений.

К работам основного периода приступают только после полного завершения работ подготовительного периода. По их окончании выполняются работы заключительного этапа: рекультивация нарушенных земель; демонтаж временных зданий, сооружений и сетей; вывоз строительного мусора.

Продолжительность СМР по каждому из объектов и их частей

установлена на основе графиков производства работ объектов-аналогов и в зависимости от трудоемкости работ. Организационно-технологическая схема в виде календарного плана представлена ниже.

Срок начала строительства объекта определяется исходя из календарного графика и следующих условий:

1. Прокладка трубопроводов должна вестись до наступления отрицательных температур.
2. Бетонирование конструкций желательно вести при положительных температурах воздуха.

Исходя из этого, оптимальным временем начала строительства является начало февраля месяца.

4.4 Основные положения по производству работ

Строительство надземной части и подземной части производится механизмами, имеющимися у строительной организации, выбор которых ведется при привязке проекта.

Перед началом производства земляных работ необходимо вызвать представителей заинтересованных служб и владельцев инженерных

коммуникаций с целью определения фактического расположения сетей и согласования методов производства работ.

Инженерная подготовка территории включает в себя водоотведение паводковых и поверхностных стоков, защиту от просадки грунтов, снос нежелательной древесно-кустарниковой растительности (ДКР), которая появилась в результате процессов естественного рассеяния семенами в количестве 41 дерева.

Расчистку территории строительства выполнять бульдозером марки ДТ-

135.

Разработка траншей и котлованов осуществляется экскаватором

обратная лопата с ковшом 0,5м3. Доработка грунта ведется в ручную.

Земляные работы выполняют в соответствии с правилами производства и приёмки работ, приведенными в [10].

4.5 Подбор монтажного крана

Обоснование выбора монтажного крана состоит из определения требуемых технических параметров крана, подбора нескольких вариантов временных кранов по справочнику.

К техническим параметрам крана, которые необходимо определить относятся:

а) Требуемая высота подъема крюка крана, Н кр.; б) Требуемый вылет стрелы крана, L стрелы;

в) Требуемая грузоподъемность крана G.

Требуемую высоту подъема крюка крана (Н крюка в м.) определяют по формуле:

Н кр = Нз + Нзап + Н кон + Н стр., (1)

где, Нз – высота здания, м.;

Нзап – запас по высоте между монтажным горизонтом и низом мо

Н кон – высота монтируемой конструкции, м.; Н стр. – высота строповочных устройств, м.; 31,10 + 1 + 0.22 + 4 = 36,32 м

Вылет стрелы

L = b + f + 1 + Rз.г. b – ширина здания

f – половина базы крана

1 – расстояние от базы крана до здания

Rз.г. – задний габарит

L = 13,6 + 2,25 + 2 + 3,6 = 21,45 м

Грузоподъемность

G = gэ + gмн

gэ – масса самого тяжелого элемента

gмн – минимальный запас

G = 2,11 + 0.05 = 2.1

На основании расчетов принимаем башенный рельсовый кран типа КБ- 308 А с длиной стрелы 25,1м. для выполнения строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ при возведении жилых, гражданских и промышленных зданий и сооружений.

Принятые монтажные краны соответствуют условиям строительно-монтажных работ по грузоподъёмности, высоте подъема и вылете стрелы, согласно п. 9.5.18д [11] . При разработке ППР монтажный кран может быть заменен.

Строительство производится за четыре установки башенного крана. В продолжительность строительства включено время на укладку кранового пути и монтаж башенного крана.

Продолжительность установлена при условии двухсменной работы башенного крана.

4.6 Свайные работы

Последовательность погружения свай зависит от расположения свай в свайном поле и параметров сваепогружающего оборудования.

Кроме того, следует учитывать последовательность выполнения процесса, т.е. устройства свайного ростверка – конструкции из плит или балок, венчающей головы или группы свай и передающей на сваи нагрузки от сооружения.

Порядок погружения свай определяется ППР.

Поэтому свайные работы следует вести только по утвержденному ППР после получения в установленном порядке разрешения на производство работ.

Развозить сваи от места складирования на строительной площадке к местам погружения необходимо с помощью автокрана КС-4361 или трубоукладчиков ТО-1224.

Установку сваи в проектное положение, и её погружение, выполнять с помощью сваебойной установки.

В первую очередь произвести забивку и испытание свай, оговоренные в проекте.

По результатам испытаний, при необходимости, произвести корректировку длины и сечения свай в установленном порядке.

Испытание свай необходимо производить в строгом соответствии с требованиями, изложенными в рабочих чертежах и [9].

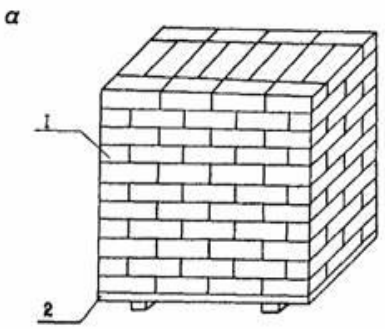
После забивки оголовки железобетонных свай разрушаются до проектируемой отметки навешиваемым на экскаватор приспособлением для срезки голов забитых свай, металлические сваи из труб срезают газорезкой по линии проектной отметки.

4.7 Технология производства работ

Все работы по устройству кирпичной кладки стен выполняют в летний период и ведут в две смены.

Доставку кирпича на объект осуществляют пакетами в специально оборудованных бортовых машинах. Раствор на объект доставляют автомобилями-самосвалами или растворовозами и выгружают в установку для перемешивания и выдачи раствора (раздаточным бункером). В процессе кладки запас материалов пополняется.

Складирование кирпича предусмотрено на спланированной площадке на поддонах или железобетонной плите.



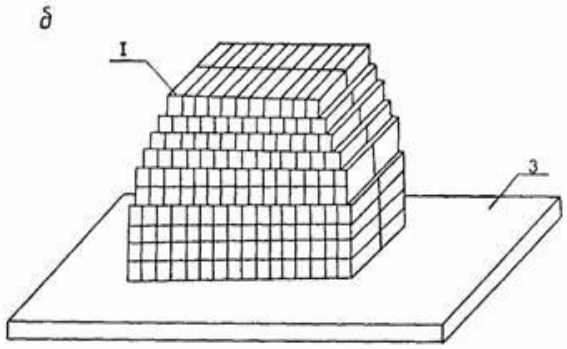


Рисунок 4.1 **Рисунок 4.2**

а - складирование кирпича на поддоне с металлическими крючьями; б - складирование кирпича на железобетонной плите

1 - кирпич; 2 - поддон; 3 - железобетонная плита

Работы по возведению типового этажа жилого дома выполняет бригада из 15 человек:

каменщик 3 разряда - 10

монтажник-такелажник 2 разряда - 2

плотник 4 разряда - 1

плотник 2 разряда - 2

При производстве кирпичной кладки стен используют инвентарные шарнирно-пакетные подмости: для кладки наружных стен в зоне лестничной клетки - переходные площадки и подмости для кладки пилонов.

Работы по производству кирпичной кладки наружных стен типового этажа жилого дома выполняют в следующей технологической последовательности:

- подготовка рабочих мест каменщиков;
- кирпичная кладка стен с расшивкой швов.

Подготовку рабочих мест каменщиков выполняют в следующем порядке:

- устанавливают подмости;
- расставляют на подмостях кирпич в количестве,

необходимом для двухчасовой работы;

- расставляют ящики для раствора;
- устанавливают порядовки с указанием на них отметок оконных и дверных проемов и т.д.

Процесс кирпичной кладки состоит из следующих операций:

- установка и перестановка причалки;
- рубка и теска кирпичей (по мере надобности);
- подача кирпичей и раскладка их на стене;
- перелопачивание, подача, расстилания и разравнивание раствора на стене;
- укладка кирпичей в конструкцию (в верстовые ряды, в забутку);
- расшивка швов;

проверка правильности выложенной кладки.

Кирпичную кладку стен с расшивкой швов предусмотрено вести 4 звеньями «двойка» в две смены по захваткам и ярусам. Схема разбивки на ярусы приведена ниже.

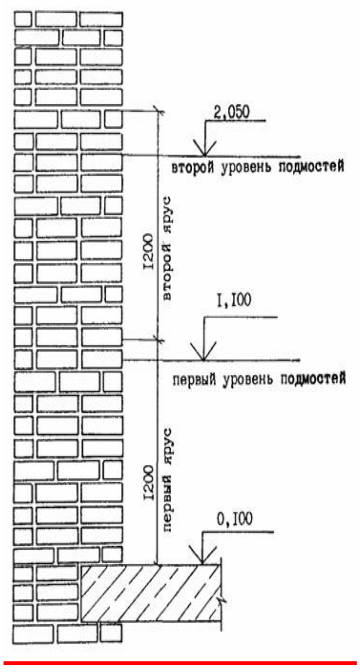


Рисунок 4.3

В процессе кладки стен работа в звене «двойка» распределяется следующим образом. Каменщик 3 разряда (№ 1) устанавливает рейку-порядовку, натягивает причальный шнур для обеспечения прямолинейности кладки. Другой каменщик 3 разряда (№ 2) берёт из пакета кирпичи и раскладывает их. Кирпич раскладывают на стене в определённом порядке. Для наружной версты кирпич раскладывают на внутренней стороне стены, а для внутренней версты - на середине стены. Затем каменщик № 2 расстилает раствор. В это время каменщик № 1 ведёт кладку наружной и внутренней версты способом «вприжим». После укладки 4 - 5 кирпичей избыток раствора, выжатого из горизонтального шва на лицо стены, каменщик подрезает ребром кельмы. Одновременно с кладкой стены каменщик № 2 расшивает швы, причём сначала расшивает вертикальные швы, а затем горизонтальные. Расшивку швов каменщик № 2 производит сначала более широкой частью расшивки (оправка шва), а затем более узкой. После кладки наружной версты каменщик № 2 ведёт кладку забутки, а каменщик № 1 помогает ему. Если в стене предусмотрены проемы, то при кирпичной кладке внутренней версты каменщик № 1 закладывает просмоленные пробки для крепления оконных блоков. По окончании кладки каменщик № 1 угольником проверяет правильность и горизонтальность рядов кладки.

Толщину стен, длину простенков и ширину оконных проёмов замеряют метром. В случае отклонений каменщик № 1 исправляет кладку правилом и молотком-кирочкой. После этого каменщики переходят работать на другую захватку.

Рабочее место и расположение материалов звена каменщиков на подмостях

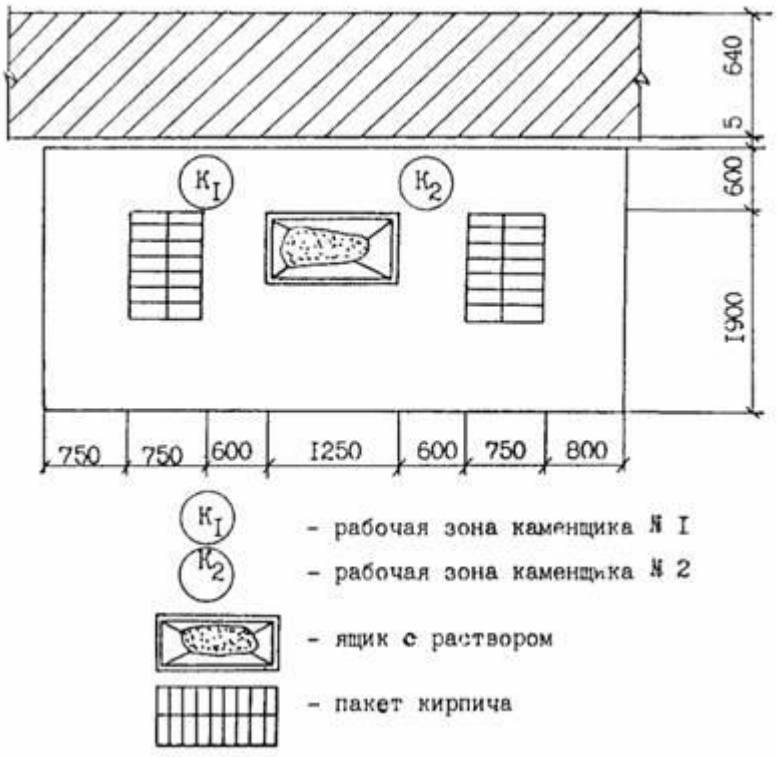


Рисунок 4.4

Схема организации работы звеном «двойка».

Выполнив кирпичную кладку на I ярусе, каменщики переходят работать на II ярус. Для этого необходимо установить шарнирно-пакетные подмости в первое положение. Установку шарнирно-пакетных подмостей в первое положение выполняют в следующем порядке.

Такелажник 2 разряда визуально проверяет исправность подмостей и в случае необходимости устраняет неисправности. Очистив подмости от раствора, он стропит их за 4 внешние петли. По сигналу машинист крана подает подмости к месту установки. Плотники 4 и 2 разрядов принимают подмости, регулируют их положение над местом установки и плавно опускают на место, следя за плотностью их примыкания к соседним подмостям, при необходимости регулируют их положение при помощи

ломов. Установленные подмости расстроповывают. Установка подмостей из первого положения во второе положение производится следующим образом. Плотники 4 и 2 разрядов стропят подмости за 4 внешние петли, переходят на стоящие рядом подмости, подают сигнал машинисту крана на подъём и следят за равномерным раскрытием опор и горизонтальностью подмостей. После полного раскрытия опор и перемещения их в вертикальное положение плотники 4 и 2 разрядов устанавливают подмости на перекрытие, при необходимости регулируя при помощи ломов их положение. Затем по лестнице они поднимаются на подмости и расстроповывают их.

4.8 Отделочные работы

4.8.1 Подготовительные работы.

1. Подготовка строительной площадки.

До начала работ по отделке внутренних поверхностей необходимо:

- закончить все строительно-монтажные работы по обеспечению фронта работ;
- организовать освещение рабочих мест;
- завести на объект и подготовить к эксплуатации механизм, приспособления, инструменты, инвентарь;
- доставить в требуемом количестве необходимые составы;
- установить средства подмащивания согласно проекта производства работ;
- очистить помещения от мусора и остатков строительных материалов;
- рабочих – отделочников обучить способам отделки поверхностей;
- произвести инструктаж и ознакомление рабочих со способами и приемами безопасного ведения работ и правилами

содержания рабочего места;

проверить механизмы на холостом ходу, тщательно осмотреть шланги, устранить изломы и перегибы.

4.8.2 Подготовительные работы внутри здания.

До начала производства отделочных работ в здании должны быть выполнены следующие работы:

- устройство кровли;
- установка перегородок, дверных и оконных блоков, подоконных досок, фрамужных коробок;
- установка встроенных шкафов;
- законопачены и изолированы места примыканий оконных, дверных и балконных блоков;
- устройство гидроизоляции, теплозвукоизоляции и выравнивающих стяжек перекрытий;
- остекление или зашивка оконных проемов в зимнее время;
- монтаж и испытание систем отопления канализации, водопровода, газопровода;
- оштукатуривание ниш под радиаторы, места прохождения стояков;
- прокладка и обесточивание на время работ скрытой электропроводки, прокладка проводки слаботочных линий;
- очистка вентиляционных каналов, заделка временных отверстий;
- очистка помещений от мусора;
- установка лестничных ограждений.

4.8.3 Средства подмащивания.

- передвижные подмости;
- столики отделочника.

Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений.

Таблица 4.3

	Наименование .	Марка .	Назначение.	Кол-во на
1	Компрессор	СО-7А	Подача сжатого воздуха для нанесения составов	1
2	Электромиксер (дрель и специальные насадки)	ИЭ-1023А	Приготовление составов	1
3	Краскопульт с удочкой	СО-20А	Грунтовка поверхностей	1
4	Валик малярный меховой ВМ-100	ГОСТ 10831-87	Для нанесения составов	2
5	Валик малярный угловой ВУМ-80	ГОСТ 10831-87	Для нанесения составов	2
6	Кельма	ГОСТ 9533-81	Нанесение составов вручную	2
7	Шпатель малярный стальной	ГОСТ 10778-81	Для нанесения шпаклевки и ее разравнивания	2
8	Шпатель малярный резиновый	ГОСТ 10778-81	Для нанесения шпаклевки и ее разравнивания	2
9	Кисть маховая	ГОСТ 10597-87	Для промывки и грунтовки поверхности	2
10	Кисть малярная	ГОСТ 10597-87	Для грунтовки и окраски поверхности	2
11	Зубило слесарное	ГОСТ 7211-86	Срубка наплывов	2
12	Скарпель	ТУ 22-278-73	Срубка наплывов	2
13	Щетка стальная	ГОСТ 10597-87	Очистка поверхности	2
14	Терка	ГОСТ 25782-83	Затирка поверхности	2

15	Полутерок	ГОСТ 25782-83	Затирка поверхности	2
16	Полутерок пенопластовый	ГОСТ 25782-83	Затирка поверхности	2
17	Лопата подборочная	ЛП-1 ГОСТ 19596-87	Уборка мусора	3
18	Ведро жестяное	ГОСТ 29558-82	Подноска воды , раствора	3
19	Метр складной	ГОСТ 4916-83	Измерение линейных величин	2
20	Уровень строительный	ГОСТ 4916-83	Определение уклонов	2
21	Ящик для инструментов	ПО «Строймаш»	Складирование инструментов	3
22	Ящик для раствора	ПО «Строймаш»	Для приготовления составов	2
23	Респиратор	ГОСТ 12.4.004-74	Защита органов дыхания	3
24	Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-87	Защита головы	3
25	Рукавицы	ГОСТ 12.4.020-82	Защита рук	3
26	Костюм х/б	ГОСТ 12.4.020-82	Защита тела	3
27	Столик-стремянка	СО-1 ЦНИИОМПТ	Для отделки малогабаритных	1

Наземный и отделочный цикл соединяются параллельным методом. При выполнении отделочного цикла комплекс работ выполняется за 10 дней, при этом шаг потока равен два дня и шесть дней.

Выполнение внутренних отделочных работ начинается с верхнего этажа здания.

Каждый этаж является захваткой, разбитой на делянки. После окончания работ на этаже звенья переходят на нижележащий этаж и выполняют последовательно весь комплекс отделочных работ, отделку

лестничных клеток производят после завершения работ на всех этажах. Закончив все работы, отделочники приводят в порядок инструмент и инвентарь, шланги промывают водой.

Специальный комплекс включает в себя все неучтенные работы, а также электромонтажные и сантехнические работы, и работы по благоустройству территории. Специальные работы определяются в процентах от основных строительных работ и ведут параллельно с ними.

Электромонтажные и сантехнические работы согласно правилам безопасности, начинаются после того как снимется кран. Прочие работы начинаются там, где необходимо, где требуется временный завоз, складирование, строповка, строительных материалов, установка кранов, подъемника, устройство складов, бытовых помещений. После окончания возведения здания отводятся сроки на пусконаладочные работы и благоустройство территории.

4.9 Подъездная дорога

Строительство подъездной дороги включает в себя несколько этапов. По трассе дороги срезается растительный грунт толщиной 0,3м. Грунт перемещается на расстояние 20 м в кавальер растительного грунта, расположенный вдоль дороги. Основание дороги рыхлится бульдозерами-рыхлителями на глубину 30 см. для разрушения пустот и нор животных. Грунт основания уплотняется катками пневмошинными за 8 проходов по одному следу. Автотранспортные отвалы разравниваются бульдозерами послойно толщиной 0,3м. Грунт насыпи уплотняется катками пневмошинными за 8 проходов по одному следу. Срезается неуплотненный слой грунта на откосах («бахрома») шириной 0,5м. откосы дороги планируются механизированным способом. Далее в соответствии с проектом устраивается дорожное покрытие: основания из песка средней крупности толщиной 5 см. и щебня марки 400 крупностью 40-70 мм и асфальтобетонное покрытие толщиной 4 см.

4.10 Благоустройство и озеленение площадки

Благоустройство территории включает в себя:

- устройство автодорог и автостоянок с твёрдым непылящим покрытием;
- устройство газонов;
- устройство тротуаров;
- посадку зеленых насаждений;
- освещение тротуаров и автостоянок;

установку переносного оборудования (малых архитектурных форм) в виде отдельно стоящих урн.

4.11 Особенности технологии работ в зимнее время

Проектом не предусматривается производство земляных, бетонных и монтажных работ в зимний период с отрицательными температурами наружного воздуха. При отклонении в сроках выполнения работ необходимо придерживаться следующих общих правил.

Производство работ в зимнее время разрешается при соблюдении следующих условий:

- под перемычки устанавливаются временные стойки на клиньях;
- не допускаются перегрузки на плиты покрытия от снега и строительных материалов;
- не разрешается возведение перегородок толщиной 120мм способом замораживания без раскрепления на период оттаивания;
- штукатурка и облицовка стен в помещениях выполняется после оттаивания и отвердения кладки.

4.12 Кладка в зимнее время

Кладочному раствору для отвердения требуются положительная

температура и влажная среда. При понижении температуры процесс значительно замедляется, а при отрицательных значениях - прекращается совсем. Замерзающий раствор теряет пластичность, горизонтальные швы кладки не уплотняются. При оттаивании под воздействием силы тяжести происходят неравномерная осадка и потеря устойчивости и прочности конструкции. Период отвердения раствора составляет 28 дней, поэтому при раннем замораживании и оттаивании его прочность снижается наполовину от расчетной. Для ведения кладочных работ в зимнее время в раствор добавляют химические компоненты, повышающие его устойчивость к низкой температуре.

Кладочный раствор с химическими составляющими замерзает при более низкой температуре, цемент в нем отвердевает быстрее. В качестве добавок используют хлористый натрий, хлористый кальций, нитрит натрия, поташ (углекислый калий). Вид добавки определяется проектом. Раствор с химическими включениями не применяют, если в строящихся помещениях проектом предусмотрена повышенная влажность (в бассейнах, санузлах).

Химические добавки гигроскопичны, вследствие чего на стенах могут появиться высолы. Раствор с добавками должен быть использован до начала схватывания. В момент укладки он имеет температуру 5 о С. Замерзший и повторно разогретый горячей водой раствор применять запрещено.

Обязательно следует выполнять требования и инструкции, которые определяют не только вид, но и количество добавок, условия последующей эксплуатации помещений.

Даже имея дело с раствором повышенной морозостойкости, кладочные швы должны быть качественно заполнены до его замерзания. Для этого раствором покрывают небольшие участки: для двух кирпичей ложковых и для четырех-шести - в забутке. Укладывать кирпич и делать расшивку нужно очень быстро. Также быстро следует вести кладку одновременно по

длине стены и по высоте, чтобы успеть уплотнить нижележащий раствор грузом верхних рядов кирпича. Делать это приходится участками. Выполняя работы в зимний период, каменщик обязан особенно строго соблюдать установленную толщину вертикальных и горизонтальных швов. Кладка замерзает в течение двух часов, обжатие же неотвердевшего раствора происходит только после ее полного оттаивания: в оттепель либо весной. Поэтому толщина шва, превышающая норму, может привести к сильной осадке и даже разрушению стены.

Все вертикальные швы зимней кладки до перерыва в работе должны быть тщательно заполнены раствором. Во время перерывов следует укрывать незаконченную кладку слоем толя или кирпичом без раствора (насухо). Перед началом работ поверхность очищают от снега, мерзлого раствора, наледи. Обязательно проверяют вертикальность стены, так как отклонение от нормы в период оттаивания раствора чревато пагубными последствиями.

4.13 Объемы работ

Объемы работ установлены по рабочим чертежам и приведены

в спецификациях проекта.

Распределение работающих на строительстве по категориям

Таблица 4.4

Объекты капитального строительства	Категория работающих, %			
	Ра	ИТ	Слу	МОП и
Непроизводственного назначения	84,5	11	3,2	1,3
Численность:	77	2	1	1

Рассчитываем потребность в площадях зданий различного

назначения.

Расчет потребности в площадях зданий санитарно-бытового назначения производится на численность работающих, занятых на строительной площадке в многочисленную смену. Если нет данных о численности работающих в смену, принимается: число рабочих до 70 % их числа; ИТР, служащих, МОП и охраны

- до 80 % их общего количества.

Рабочие в наиболее многочисленную смену составляют 70 % от наибольшего числа рабочих на стройплощадке:

$A_1 = R_1 \cdot 0,70 = 77 \cdot 0,70 = 54$ чел.

Где, R_1 рабочие

ИТР, служащие и МОП в наиболее многочисленную смену составляют 80 % от наибольшего количества ИТР, служащих и МОП на стройплощадке:

$A_2 = (R_2 + R_3 + R_4) \cdot 0,80 = (2+1+1) \cdot 0,80 = 3$ чел.

где, R_2 - ИТР; R_3 - служащие; R_3 - МОП и охрана

Общее количество работающих в наиболее многочисленную смену составит:

$A_3 = A_1 + A_2 = 54 + 3 = 57$ чел.

Работающие женщины в наиболее многочисленную смену составляют 30 % от общего количества работающих в наиболее многочисленную смену:

$A_4 = A_3 \cdot 0,3 = 54 \cdot 0,3 = 16$ чел.

Мужчины:

$A_5 = A_3 – A_4 = 54 - 16 = 38$ чел.

Численность работающих, занятых на автотранспорте, в обслуживающих предприятиях и вспомогательных производствах (заводы железобетонных конструкций, бетонно-растворные узлы) в расчет не включены ввиду централизованной поставки на строительство бетона и раствора, а также полуфабрикатов и изделий с заводов и баз.

4.14 Расчет потребности строительства в строительных машинах:

Для выполнения строительных работ необходимо определить типы основных строительных машин. Строительные машины используются для выполнения земляных работ, возведения подземной и надземной части здания. Выбор типов строительных машин производится на основе: типа здания, его основных размеров, а также габаритов и веса конструкций.

Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах **Таблица 4.5**

Наименование, тип, марка	Основные технические параметры	Количество по кварталам			
		1	2	3	4
1. Бульдозер ДЗ-135	Мощность базового трактора 96 кВт	1	1	-	1
2. Кран	КБ-308А	-	1	1	1
3. Пневмоколесный	РДК-25.2	1	1	1	1
4. Кран	КС-4361	1	1	-	-
5.Экскаватор Vк=0,5м3	Э-5015А	1	-	1	1
6.Мачтовый подъемник	ТП-3(С-598)	-	1	1	1
7.Мини-автокран	Универсальное самоходное шасси УСШ-6	1	-	-	1
8.Подмости передвижные	ОКП52 2542	-	-	1	1
9.Строп двухветевой	-	-	1	1	1
10.Вибробадья (бункер)	ГОСТ 21807-76	-	1	1	1
11.Вибратор глубинный	ИВ-66	-	4	4	-
12.Вибратор поверхностный	ИВ-А2	-	2	2	-

Наименование, тип, марка	Основные технические параметры	Количество по кварталам			
		1	2	3	4
13.Инвентарные леса ГОСТ 24258-80	-	-	комп.	комп.	комп.
14.Лестница стремянка	-	-	1	1	-
15.Трансформатор ЭД-2	-	-	2	2	2
16.Электрододержатель СТН-500	-	4	2 4	2 4	2 4
17.Щетки стальные сварочный					
18.Компрессор КС-9	-		1	1	1
19.Компрессор СО-7А	-		1	1	1
20.Оборудование для глинорастворного узла	-	-	комп.	ком	-
21. Энжекторная иглофильтровая установка ЭИ-2,5	Произв. иглофильтра 1-1,8 $м^3$/ч	-	1	1	-
22. Битумный котел БК-	Рабочий объем бака 1 $м^3$	1	1	1	1
23. Растворомешалка РМ- 500	Производительность 5 $м^3$/ч	1	1	1	1
24. Растворонасос диафрагменный С-317А	Производительность 6 $м^3$/ч	1	1	1	1
25. Агрегат насосный самовсасывающий С-569М	Производительность 220 $м^3$/ч	1	1	1	1
26. Наполнительно-опресовочный агрегат АНО- 161	Давление 130 кг/$см^2$	-	-	1	1
27.Штукатурная станция СШП-2М	Подача раствора $м^3$/час, мощность	-	-	2	2
28.Передвижная малярная станция	Произв. 320 $м^2$/час,	-	-	2	2
29.Затирочная машина СО- 103	Мощность 1,5 кВт.	-	-	2	2
30.Сварочные аппараты ТДМ-БЗ-	Мощность 135 кВт.	2	4	4	2

Наименование, тип, марка	Основные технические параметры	Количество по кварталам			
		1	2	3	4
31.Автобетоносмеситель СБ-92-1а		1	1	1	1
32.Автобетононасос СБ- 126-Б		1	1	1	1
33. Бортовой автомобиль ЗИЛ	Грузоподъемность 4,5 т	4	4	4	4
34. Автосамосвал КАМАЗ	Грузоподъемность 10 т	2	2	2	2

4.15 Расчет потребности строительства в энергетических ресурсах:

4.15. 1 Электроснабжение строительной площадки

Расчет суммарной потребной мощности.

Расчетную электрическую нагрузку определяем по установленной мощности электроприемников и коэффициентом спроса с дифференциацией по видам потребителей на период "пик" по формуле:

$Э_{тр} = \alpha Э_С К_С/\cos\mu_с + Э_Т К_Т/\cos\mu_т + Э_{ОВ} К_{ОВ}/\cos\mu_{ов} + Э_{ОН} К_{ОН}/\cos\mu_{оп} +$

$Эсв К_{СВ}/\cos\mu_{св}$

где α - коэффициент, учитывающий потери в сети, принимаем α =1,1 cos μ —коэффициент мощности, зависит от количества и загрузки потребителей

К - коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей Эс - мощность силовых потребителей, кВт

Эт- мощность потребителей для технологических нужд, кВт Эов - мощность устройств внутреннего освещения, кВт

Эон - мощность устройств внешнего освещения, кВт

Эсв - мощность всех установленных сварочных аппаратов *кВт.*

1. Потребители силовой электроэнергии :

- Бетоносмеситель **СБ-101 -** 2шт. **Эс = 1,5 *2=3 кВт.**
- Глубинные вибраторы **ИВ-98 -** 4шт. **Эс= 4*0,55 =2,2 кВт**
- Штукатурная станция **СШП-2М -** 2 шт. **Эс=** 2*28 = **56 кВт**
- Передвижная малярная станция **МС-2 Эс= 31 кВт**
- Передвижная компрессорная установка **СО-62А Эс= 4 кВт**
- Затирочная машина **СО-103 Эс= 2* 1,5 = 3 кВт**
- Мелкие механизмы Эс **= 0,5кВт ГРс= 11,7кВт**

Кран **КБ-308А= 75 кВт**

Потребителей для технологических нужд на период "пик" не задействовано

ΣЭс = 185,9 кВт

2. Устройства внутреннего освещения

- закрытых складов (кладовых) Эов == **S*р** = **36м2** *2Вт/м^2 = **0,72 кВт**
- мастерских **Эов=** 27 **м2*15 Вт/м^2 = 0,405 кВт**
- контор и служебных помещений **Эов** = **112,52 * 15 Вт/м^2** = **1,69 кВт ΣЭов = 2,82кВт**

3 .Устройства наружного освещения

- главных проходов и проездов Эон = **126 * 5 Вт/м2 = 0,63 кВт**
- второстепенных дорог и проездов Эон **= 50* 2,5 Вт/м2 = 0,125 кВт**
- охранное освещение **Эад, =9347*** l,5Вт/м^2=**14,02 кВт**
- открытых складов **Эон = 354* 2 Вт/м2 =0.71 кВт**
- зона монтажа

4880,61*3Вт/м2=**14,64 кВт ΣЭон** =

30,125 кВт;

4.Сварочные аппараты **ТДМ-БЗ-У2 Эев = 4 * 135кВт * 0,4 = 216 кВт** Суммарная потребляемая мощность

$Э_{тр}$=1,1(0,7*185,9/0,8+0,7*9,855/0,8+0,8*2,82/1,0+1*22,785/1+0,35*216/0,4)= 431,201 кВт.

Так как возможно учтены не все потребители, и с некоторым запасом принимается комплектная трансформаторная подстанция закрытой конструкции **КТП СКБ Мосстроя 320** мощностью 320 кВт с габаритами в плане 3,33*2,22 м.

4.15.2 Освещение строительной площадки

1. Расчет количества прожекторов n = pES/Рл

где р - удельная мощность, при освещении прожекторами ПЗС-45 принимают р= 0,25 Вт/(м2*лк);

Е - освещенность = 20 лк;

S - площадь подлежащая освещению S = 14400,0 м2;

Рл - мощность лампы прожектора, (при ПЗС-45 Рл= 1500 Вт)

n = 0,25 * 20 * 14400,0 /1500 = 48 шт - для строй площадки со строительным городком.

Так как световой поток должен быть направлен в нескольких направлениях, то мы устанавливаем по 3-4 лампы на опору высотой 18.

4.15.3 Освещение зоны монтажа при работе во вторую смену

Необходимо осветить площадь 1851,1 $м^2$ (размеры здания в плане), где монтажные работы идут в две смены. Используем прожекторы ПЗС-45 с лампами 2,0 кВт, необходимо достигнуть освещенности Е=20 лк а удельной мощностью Э=0,3 Вт/ м1 *лк:

η=0,3*20*1851,1 /1500=7,4 принимаю 8 ламп.

Сеть временного электроснабжения, по виду схемы, выполняем смешанного типа, т.е. закольцовываем источники освещения строительной площадки и радиально соединяем источники освещения монтажа в две смены.

Вдоль проездов устраиваем воздушные магистральные линии, что

облегчает условия эксплуатации. Все провода на участках стройки, где работают краны, изолированные.

4.16 Расчет потребности строительства в инвентарных зданиях санитарно- бытового и административного назначения:

Расчет временных зданий и сооружений ведется по формуле

$S_{тр} = NS_{п}$,

где $S_{тр}$ - требуемая площадь, $м^2$;

N - общая численность работающих (рабочих) или численность работающих (рабочих) в наиболее многочисленную смену, чел.;

$S_{п}$ - нормативный показатель площади, $м^2$/чел.

Гардеробная - при норме 0,7 $м^2$:

$S_{тр} = N \cdot 0,7\ м^2 = 77 \cdot 0,7 = 53,9\ м^2$,

где N - общая численность рабочих, 77 чел.

Душевая – при норме 0,54 $м^2$:

$S_{тр} = N \cdot 0,54\ м^2 = 19 \cdot 0,54 = 10,26\ м^2$,

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену, пользующихся душевой (80 %), 62·0,8=49,6 чел.

Умывальная – при норме 0,2 $м^2$:

$S_{тр} = N \cdot 0,2\ м^2 = 54 \cdot 0,2 = 10,8\ м^2$,

где N - численность работающих в наиболее многочисленную смену, 54 чел.

Сушилка – при норме 0,2 $м^2$:

$S_{тр} = N \cdot 0,2\ м^2 = 54 \cdot 0,2 = 10,8\ м^2$,

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену, 54 чел.

Помещение для обогрева рабочих – при норме 0,1 $м^2$:

$S_{тр} = N \cdot 0,1\ м^2 = 54 \cdot 0,1 = 5,4\ м^2$,

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену, 54

чел.

Туалет: $S_{тр} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3 =$

$= (0,7 \cdot 54 \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot 54 \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 4,914$ м^2,

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену, 54 чел; 0,7 и 1,4- нормативные показатели площади для мужчин и женщин

соответственно;

0,7 и 0,3 - коэффициенты, учитывающие соотношение, для мужчин и женщин соответственно.

Контора – при норме 4 м^2

$S_{тр} = N \cdot S_н = 3 \cdot 4 = 12$ м^2 где $S_{тр}$ - требуемая площадь, м^2;

$S_н = 4$ м^2 - нормативный показатель площади, м^2/чел.;

N - общая численность ИТР, служащих, МОП и охраны в наиболее многочисленную смену, 3 чел.

Потребность во временных зданиях представляют в следующей форме:

Потребность во временных инвентарных зданиях **Таблица 4.7**

Назначение инвентарного здания	Шифр здания	Треб. пл. м2	Полезная площадь инвент. здания, м2	Число инвент. зданий	Система отопления	Система водоснабжения
Контора (прорабская) (3х6х2,9)	«Контур» КК-5	12	18,0	1	Электриче кое	автономное из встроенного бака 1000л,
Гардеробная (3х6х2,9)	"КУБ" 10405	53,9	17,2	3	водяное из внешней среды или электреческое	автономное из встроенного бака с электроподо-гревом

Здание для кратковре-менного отдыха рабочих	Универсал" 1120-024	12,0	15,5	1	электрическое	централизо-ванное от внешней среды
Уборная на 1 очко (1,5х1,5х2,4)	"Днепр" Д-09-К	4,914	1,56	2	электрическое	автономная из встроенных баков с электропо-догревом
Склад материально - технический (3х6х2,5)	КМ-104		45	1	-	-
Душевая (3х9,2,9)	Комфорт-Д6	10,26		1	Электри-ческое с помощью колорифер ов или водяное от внешних	от внешней сети или встроенного бака с электроподо-гревом

Примечание: инвентарные здания приняты по табл. 11 «Пособия по разработка ПОС и ППР для жилищно-гражданского строительства [12]» и «Альбому унифицированных решений временных зданий и сооружений для обустройства строительных площадок» ОАО ПКТИпромстрой. Подрядчик имеет право заменять тип бытовок на имеющиеся в его ведение.

4.17 Склады

Приобъектные склады организуют для временного хранения материалов, полуфабрикатов, изделий, конструкций и оборудования. Их устраивают на строительной площадке и состоят они из открытых складских помещений в зоне действия монтажного механизма и небольших кладовых для материалов закрытого хранения.

Для определения размеров складов необходимо вначале выяснить объем материалов, деталей и конструкций, которые должны храниться на складе.

Запас должен обеспечивать бесперебойное снабжение строительных работ, и чем он больше, тем надежнее гарантирован ритмичный ход работ. Различают следующие виды производственных запасов:

подготовительный - создает возможность своевременного начала работ; текущий - равен потребности в том или ином ресурсе в период между

двумя смежными поставками;

страховой (гарантийный) - часть производственного запаса, предназначенная для обеспечения бесперебойного процесса производства в случае полного использования других частей.

«Экспликация складского хозяйства»

Таблица 4.8

п/п	Вид склада	Расчётная площадь, $м^2$	Принятая площадь, $м^2$	Размеры в плане, м	Количество зданий
	2	3	4	5	6
	Открытый	335	336	6,0*	4
	Закрытый	19	32	4,0*	1

4.18 Обоснование потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве;

Проект организации строительства не предусматривает применение вахтового метода при строительстве многоэтажного жилого дома. Вследствие этого потребность в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве отсутствует. Расчет санитарно-бытовых помещений временных зданий для рабочих и ИТР выполнен в п.

настоящего проекта организации строительства.

- медицинское обслуживание предусмотрено в здравпункте г. Заречный Пензенской обл.;
- стирка спецодежды предусмотрено в прачечной г. Заречный Пензенской обл.;

4.19 Пожарная безопасность.

При производстве работ на захватках пользование открытым огнем не допускается, так же должно быть категорически запрещено курение.

Не разрешается накапливать на захватках лакокрасочные вещества, их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. На рабочем месте разрешается хранить количество не превышающее сменной потребности.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии.

Рабочие места маляров должны проветриваться.

Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

4.20 Обоснование принятой продолжительности строительства объекта капитального строительства и его отдельных этапов;

Продолжительность строительства определяем по [13]

«Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений» часть 4 «Жилищно-гражданское строительство», пункт 4.1 «Жилые здания».

Продолжительность строительства многоквартирного жилого дома составляет

11 месяцев, из них:

- подготовительный период 1 месяц
- подземная часть 1,5 месяц
- надземная часть 6,5 месяца
- отделочные работы 2,0 месяца

Начало строительства – февраль 2017г. Окончание - декабрь 2018г. Подготовительный период – март 2017г.

4.21 Технологическая карта на устройство рулонной кровли

4.21.1. Область применения

Технологическая карта разработана на устройство рулонной кровли жилого дома в городе Заречном.

Состав кровли:

1. Жб плита – 220 мм
3. Слой Биполя ЭПП -30 мм
4. Утеплитель «ИЗОЛ КЗ-110» – 200мм
5. Керамзитовый гравий – 50 мм
6. Цементно-песчаная стяжка – 50 мм
7. 2 слоя Биполя ЭПП и ЭКП

4.21.2. Организация и технология строительного процесса

1) Очистка и огрунтовка основания

С целью более прочной приклейки рулонного ковра, основание необходимо очистить от мусора, пыли. Для этого используют сжатый воздух, подаваемый компрессором по шлангу. Так как первый слой должен быть наклеен на сухое основание, то после очистки предварительно проверяют его на сухость пробным наклеиванием куска рулонного материала. Если при его отрывании мастика не отстает, то основание считается достаточно сухим. В противном случае прибегают к искусственной сушке основания. При подготовке основания швы между плитами заделать цементно-песчаным раствором или бетоном М100 не ниже. Огрунтовка поверхности перед нанесением приклеивающих и изоляционных составов должна быть выполнена сплошной без пропусков и разрывов. Огрунтовку стяжек, выполненных из цементно-песчаных растворов, следует выполнять не позднее чем через 4 ч после их укладки, применяя грунтовки на медленно испаряющихся растворителях (за исключением стяжек с уклоном поверхности более 5 %, когда огрунтовку следует выполнять после их твердения). При подготовке поверхности основания необходимо соблюдать

требования [14]. Грунтовка должна иметь прочное сцепление с основанием, на приложенном к ней тампоне не должно оставаться следов вяжу-
щего. Выравнивающие стяжки (из цементно-песчаных растворов и асфальтобетонных смесей) следует устраивать захватками шириной 2-3 м по направляющим с разравниванием и уплотнением поверхности.

2) Устройство пароизоляции

Рулонный ковер наклеивают послойно: сначала первый слой по всей площади захватки, затем, после его проверки и приемки, - второй слой. Полотнища рулонных материалов при устройстве кровель должны наклеиваться:

в направлении от пониженных участков к повышенным с расположением полотнищ по длине перпендикулярно стоку воды при уклонах крыш до 15 %,

в направлении стока - при уклонах крыш более 15%.

3) Устройство утеплителя “ИЗОЛ КЗ-110”

ИЗОЛ КЗ-110 - жесткие и твердые плиты теплоизоляции изготовленные из влагостойкой и водоотталкивающей минеральной ваты. Минераловатное изделие является негорючим материалом.

4) Устройство слоя из керамзита

После укладки гидроизоляции и устройства мин. ваты на крышу наносят

слой керамзита или же любого другого сыпучего материала для теплоизоля-
ции. Причем делают это согласно заранее подготовленным проектам разуклонки, придерживаясь угла наклона. На практике для этого под требуемым углом по направлению водосточной воронки выставляют направляющие маяки. Засыпку керамзита производят по их уровню, после чего его либо трамбуют, либо зали-

вают легким бетоном. Поверх слоя утеплителя рекомендуется пролить цементное молочко, чтобы по возможности ограничить его смещение при заливке стяжки.

Использование засыпных утеплителей для устройства разуклонки – довольно распространенная технология, поскольку:

- процесс этот несложный,
- засыпные утеплители доступны и относительно недороги,
- имеют небольшую массу.

5) Устройство выравнивающей стяжки

Работы по укладке цементного раствора ведутся в направлении навстречу подачи материалов.

Выравнивающие стяжки следует устраивать захватками шириной 2-3 м по направляющим с разравниванием и уплотнением поверхности. Цементно-песчаный раствор укладывают по маячным рейкам, установленным по выверенным нивелиром отметкам. Полосы заполняют через одну и после схватывания в них раствора заполняют пропущенные полосы, при этом края готовых полос служат маяками. Стяжка укладывается по теплоизоляционному слою покрытий для создания прочного основания с гладкой поверхностью под водоизоляционный ковер.

6) Устройство покрытия из двух слоев Биполя

В качестве покрытия для устройства кровли, в данном дипломном проекте, используются Биполь ЭПП и ЭКП - модифицированные рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы. Биполь предназначен для устройства кровель с малым уклоном и гидроизоляции фундаментов зданий и сооружений.

Биполь состоит из прочной негниющей основы, на которую с двух сторон нанесено высококачественное битумно-поли-мерное вяжущее. Нижняя сторона ковра покрыта пленкой, либо крупнозернистой минеральной посыпкой. Очень высокие адгезионные свойства СБС-битумов позволяют наплавлять Биполь практически на любые горизонтальные, наклонные и вертикальные

поверхности, изготовленные из негорючих материалов (цементно-песчаная стяжка, минплиты и т. п.).

Биполь К — крупнозернистая посыпка с лицевой стороны защищает материал от воздействия солнечных лучей. Используется в качестве верхнего слоя кровельного ковра. Используется для пароизоляции и в качестве первого слоя кровельного покрытия.

Биполь П — в качестве защитного покрытия применяется полимерная пленка

4.21.3. Допустимые отклонения при устройстве рулонной кровли

Таблица 4.9

Технические требования	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
Допускаемые отклонения поверхности основания при рулонной и безрулонной эмульсионной и мастичной изоляции и кровли: вдоль уклона и на горизонтальной поверхности поперек уклона и на вертикальной поверхности	± 5 мм ± 10 мм	Измерительный, технический осмотр, не менее 5 измерений на каждые 70-100 м^2 поверхности или на участке меньшей площади в местах, определяемых визуальным осмотром
Отклонения плоскости элемента от заданного уклона (по всей площади)	0,2 %	То же
Толщина элемента конструкции (от проектной)	10 %	

Число неровностей на площади поверхности 4 м^2	Не более 2	
Толщина слоя мастик при наклейке рулонного ковра, мм: горячих битумных - 2,0	± 10 %	Измерительный, технический осмотр, не менее 5 измерений на каждые 70-100 м2 в местах, определяемых визуальным осмотром, журнал работ
Допускаемая влажность оснований при нанесении всех составов, кроме составов на водной основе, не должна превышать: цементно-песчаных	5 %	Измерительный, технический осмотр, не менее 5 измерений равномерно на каждые 50-70 м2 основания, регистрационный

4.21.4 Подбор подъемника

Для подъема строительных материалов на кровлю, принимаем подъемник ТП5, который подходит для зданий 3-5 этажей.

Техническая характеристика подъемника ТП5:

1. Грузоподъемность подъемника - 500 кг
2. Максимальная высота подъема - 50 м
3. Вылет подъема - 3,5м
4. Масса подъемника - 5,7 т

Привязка подъемника ТП -5 0,1 м от здания. Зона монтажа и эксплуатации подъемника должна быть ограждена сигнальным ограждением по и вывешены знаки безопасности с предупредительной надписью «Опасная зона» доступ людей в опасную зону на все работы запрещается. Границу опасной зоны от возможного падения груза

обозначить знаком безопасности .

4.21.5 Указания по технике безопасности

При производстве кровельных работ руководствоваться правилами [15].

1) Допуск рабочих к выполнению кровельных работ разрешается после осмотра прорабом или мастером совместно с бригадиром исправности несущих конструкций крыши и ограждений.

2) Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ с принятием мер против их падения.

3) Во время перерывов в работе технологические приспособления, инструменты и материалы должны быть закреплены или убраны с крыши.

4) Не допускается выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключающего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра скоростью 15 м/с и более.

5) Элементы и детали кровель, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п. следует подавать на рабочие места в заготовленном виде.

6) Заготовка указанных элементов и деталей непосредственно на крыше не допускается.

7) Не допускается использовать в работе битумные мастики температурой выше 180^0С.

8) Битумную мастику следует доставлять к рабочим местам, как правило, по битумопроводу или при помощи грузоподъемных машин.

9) Котлы для варки и разогрева битумных мастик должны быть оборудованы приборами для замера температуры мастики и плотно закрывающимися крышками. Загруженный в котел наполнитель должен быть сухим. Недопустимо попадания в котел льда и снега.

5. Безопасность жизнедеятельности

5.1 Виды вредных воздействий на организм человека и защитная функция ограждающих конструкций по оздоровлению среды проживания.

5.1.1Радоновое излучение и архитектурно-строительные мероприятия по защите от него.

В последнее время к вопросу о ионном составе воздуха стали подходить и с позиции количества электрически заряженных частиц, прикрепляемых к частицам пыли и попадающих в бронхи и легкие человека. Эти частицы в виде радиоактивного инертного газа радона-222 образуются при распаде радия-226, пятого дочернего продукта урана-238.

Радий и уран, будучи повсеместно и неравномерно распространенными в земной коре, являются причиной образования радонового газа, который проникает в помещение через неплотности в ограждающих конструкциях. Оседая на частицах пыли и попадая в легкие, радон оказывает канцерогенное воздействие и может вызывать раковые заболевания при высоко дозе облучения. В общем объеме естественного излучения доля излучения от газа радона относительно велика (30%...60%).

Таким образом, уровень радиоактивного излучения следует считать одним из показателей санитарно-гигиенического состояния воздушной среды помещений.

Концентрация радона в жилых помещениях находится в пределах 0,4…400 Бк/м3 в год, при этом ее верхним допустимым пределом обычно считаются значения от 100 (Великобритания) до 150 Бк/ м3 (США).

Радон попадает в воздушную среду помещений не только с поверхности грунта, но и с поверхности ограждающих конструкций. В экологическую характеристику ограждений, окружающих человека в помещении и влияющих на его самочувствие и работоспособность, входит понятие удельной радиоактивности их материалов. Повышенный фон радиоактивного излучения газа радона наблюдается в помещениях, огражденных конструкциями из

материалов с большим значением этого показателя. Шлакобетонные блоки

достаточно широко использовались при возведении малоэтажных зданий, а керамзитобетон и глиняный кирпич применяют в ограждающих конструкциях зданий различного назначения в больших масштабах. Удельная радиоактивность бетонов с заполнителями из керамзита и шлака соответственно в 2 и 3 раза выше по сравнению с силикатным кирпичом.

При проектировании ограждающих конструкций здания в соответствии с нормами радиационной безопасности следует определять общую дозу радиоактивного облучения, которую получат его жители в течение определенного времени эксплуатации. Предварительно изучаются пути проникновения радона в помещении.

Основной поток радонового газа поступает в здания из почвы через пустоты или разломы в земной коре, где он перемещается к поверхности земли вследствие действия различных сил: конвекции, вызванной гравитационными силами; геотермального градиента температуры; фильтрации восходящих потоков воды и вызванной ею газоподъемной силы при заполнении порового пространства грунта водой; градиента давления в земной коре и т.д. Непосредственно в помещения здания радон проникает под влиянием перепада температур и давления между газом в грунтовом основании и внутренним воздухом, градиента ветрового давления, эжекторного эффекта вентиляционной системы. Далее он распространяется в помещения через швы и неплотности в конструкциях перекрытий, стен, прегородок, через лестничные клетки, каналы вентиляционной системы. Радоновый газ может проникать в здание при инфильтрации воздуха через нижние участки стен, если большой его выход из грунта происходит не под самим зданием, а вблизи него.

Поток проникающего радиоактивного газа радона в проекте уменьшено в несколько раз путем устройства на уровне нижнего перекрытия герметичного слоя с высоким сопротивлением паропроницанию, а также хорошо продуваемого подвала.

Для повышения защитной функции ограждающих конструкций от излучения радонового газа и защиты здания в целом от его вредного воздействия проведены следующие архитектурно-строительные мероприятия и технические решения:

- повышена эффективность системы аэрации помещений, в том числе путем применения конструкций наружных стен и оконных блоков, обеспечивающих постоянное вентилирование внутреннего воздуха, а также создано в помещениях избыточное давление;
- устроены в подвальных помещениях продухи под утепленными полами первого этажа для обеспечения выноса диффундирующего из грунта радонового газа в атмосферу;
- проведены конструктивные мероприятия по тщательной герметизации ограждающих конструкций подвала и нижних этажей здания, особенно в местах стыковых соединений, примыканий оконных заполнений, вводов инженерных коммуникаций, для предотвращения неорганизованной инфильтрации воздуха;
- спроектированы ограждающие конструкции из материалов с низким показателем удельной радиоактивности.

5.1.2 Снижение интенсивности выделений химических токсических веществ с поверхности ограждающей конструкции

При проектировании здания и разработке конструктивных решений ограждающих конструкций важно определить концентрацию токсинов во внутренней воздушной среде. Качество среды обитания сейчас быстро видоизменяется, приближаясь в нашей стране, по оценкам экологов, к катастрофическому.

Новые химические вещества, используемые в ограждающих конструкциях и отделочных материалах, появляются быстрее, чем осуществляется оценка их экологического воздействия на организм человека. Вместе с тем открываются новые неблагоприятные свойства некоторых традиционных строительных материалов.

В перечень вредных для здоровья людей веществ, используемых в ограждающих конструкциях, входят асбест, полимерные материалы, а точнее низкомолекулярные соединения, выделяющиеся из них ингредиенты полимеров (непрореагировавшие мономеры, растворители, катализаторы, стабилизаторы, красители, антистатики, наполнители и др.), лаки, краски, клеи, мастики, в состав которых входят синтетические компоненты или тяжелые металлы.

Наша страна занимает ведущее место в мире по производству асбестоцементных изделий. Их достаточно широко применяют не только в наружных ограждениях, но и внутренних при устройстве перегородок, подвесных потолков, ограждений балконов, вентиляционных коробов и т.д. В процессе эксплуатации происходит постепенная эмиссия асбестоцементных волокон и пыли, которые при попадании в бронхи и легкие человека оказывают сильное канцерогенное воздействие.

В ограждающих конструкциях зданий используют множество видов полимерных материалов. Из них наиболее распространены материалы на основе смол ПВХ, из которых изготавливают листовые изделия для отделки стен и потолков общественных и производственных зданий, ПВХ-пленки для оклейки стен, дверей, перегородок. При эксплуатации этих материалов в воздушную среду помещений выделяются вредные для организма вещества: бензол, этилбензол, толуол, и др., которые при значительных концентрациях приводят к постепенному ослаблению функций внутренних органов человека и его нервной системы.

Мощным источником вредных поступления в воздух помещения являются древесно-плитные материалы (древесно-стружечные, древесно-волокнистые плиты, декоративная и бакелизированная фанера), а также мебель, для изготовления которых применяют клей на основе формальдегидных и мочевиноформальдегидных смол. Эти материалы выделяют в помещение фенол, представляющий собой нервный яд, способный вызвать острые и хронические астмы и аллергические реакции.

Данные многих обследование показали, что формальдегида содержится в воздухе жилых и общественных зданий намного больше, чем других токсических веществ, так как его концентрация в воздушной среде этих зданий превосходить предельно допустимую концентрацию(ПДК) в несколько тысяч раз.

При производстве отделочных и гидроизоляционных работ широко используют лакокрасочные покрытия, клеесодержащие вещества, мастики на синтетических растворителях или синтетической основе. Они выделяют в воздушное пространство толуол, бутилацетат, стирол и другие токсические вещества, вызывающие наряду с другими заболеваниями негативные изменения в центральной нервной системе. Особенно большое количество в воздушную среду помещений может поступать стирола (превышение ПДК более чем в 100 раз).

Чрезмерная насыщенность помещений полимерными материалами резко повышает содержание в воздухе токсических веществ. Насыщенность помещений помещения полимерными материалами определяют как частное от деления общей поверхности полимерных покрытий на объем этого помещения.

Для уменьшения концентрации токсических химических веществ в воздухе помещений проведены следующие архитектурно-строительные мероприятия и технические решения:

- снижен показатель насыщенности полимерными материалами интерьера помещения;
- устроены тонкие газонепроницаемые отделочные слои из натуральных материалов, препятствующие попаданию токсических веществ во внутреннюю воздушную среду;
- применены конструктивные решения ограждений, обеспечивающие постоянное вентилирование внутреннего воздуха

5.2 Мероприятия по обеспечению безопасности условий труда.

При организации строительно-монтажной площадки и участков работ безопасность условий труда на всех этапах обеспечивается в соответствии с проектом организации строительства и проектом производства работ.

5.2.1 Земляные работы.

До начала разработки грунта необходимо выполнить все мероприятия по отводу поверхностных и грунтовых вод. Во избежание поползновения грунта при появлении грунтовых вод на откосах необходимо принимать меры к отводу или понижению их уровня с помощью дренажей и откачки воды. При разработке котлована для защиты откосов от притока поверхностных вод необходимо устройство стальных креплений по расчету.

В местах спуска рабочих в котлован надо установить стремянки с перилами.

Грунт, вынимаемый из котлована, размещается на расстоянии не менее 0,5 м от бровки. В опасной зоне у выемки необходимо установить ограждение и световую сигнализацию.

Планировка дна и откосов котлована должна вестись механизированным способом, чтобы избежать самопроизвольного перемещения экскаватора, под гусеницы подкладываются подкладки – упоры. Запрещается использовать для этой цели бревна, корни и другие предметы. На участки со слабым грунтом в местах передвижения экскаватора усиливают настилом из шпал.

Расстояние между поворотной платформой экскаватора и выступающими частями зданий и стенкой забоя должно быть не менее 1 м.

При работе экскаватора запрещается производить какие-либо другие работы со стороны забоя и находиться людям в радиусе действия стрелы

плюс 5 м. В нерабочем состоянии экскаватор должен находиться от края выемки на расстоянии не менее 2 м с опущенным ковшом. Запрещается подтягивать с помощью стрелы груз; работать с изношенными канатами.

Транспортные средства, предназначенные для погрузки грунта, должны находиться за пределами опасной зоны экскаватора.

5.2.2 Монтаж конструкций и работа на высоте.

Комплекс монтажных работ включает в себя: транспортировку, разгрузку, складирование элементов, подъем, установку и окончательное закрепление. Работы проводятся в условиях повышенной опасности.

К верхолазным и другим монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр. Все монтажники, работающие на высоте более 5-ти метров от поверхности земли должны пользоваться предохранительными поясами с быстроразъемными карабинами, которые прикрепляются к прочно установленным элементам конструкций.

Грузоподъемные краны и грузозахватные приспособления допускаются к эксплуатации только после их регистрации и технического освидетельствования. Подъем сборных элементов производится плавно; не допускается их раскачивание. Запрещается перенос конструкций над рабочими местами монтажников и над соседней захваткой. При подъеме груза обязательна сигнализация.

Работа на крыше разрешается при наличии постоянного или временного ограждения. Запрещается выполнение работ при гололеде и сильном ветре. Покрытие карнизных свесов кровель и парапетов следует производить с выпускных лесов или люлек.

Кровельщики должны быть обуты в мягкую нескользящую обувь, а

также иметь предохранительные пояса с прочной веревкой.

5.2.3 Применение машин и механизмов.

Анализ производственного травматизма в строительных организациях показывает, что около четверти несчастных случаев происходят при эксплуатации строительных машин. Основными опасными факторами являются:

- действие механической силы;
- возможность поражения электротоком;
- неблагоприятные факторы производственной среды.

Действие механической силы может проявляться в следующей форме: наезд на людей; опрокидывание машины; травмирование движущимися конструкциями, падение с высоты и т.д.

В процессе эксплуатации безопасность машин поддерживают рядом технических и организационных мероприятий:

- использование машин и оборудования в соответствии с ППР, техническими картами и другими документами, определяющими их технику безопасности;
- определением и ограждением опасных зон;
- обучением и инструктажами работающих;
- выполнением принятого порядка допуска к самостоятельной работе на машинах.

5.2.4 Применение электрического тока.

Электротравмы составляют около 1% от общего числа травм на производстве и 20-30% от числа смертельных несчастных случаев.

Причинами электротравматизма являются:

1. Появление напряжения на частях установок и машин, не находящихся под напряжением в нормальных условиях эксплуатации. Чаще всего это происходит вследствие повреждения изоленты.

2. Образование электрической дуги между токоведущей частью установки и человеком возможно в электрических установках напряжением свыше 1000В.

3. Появление шагового напряжения на поверхности земли в результате замыкания токоведущих проводов на землю.

4. К прочим причинам можно отнести несогласованные и ошибочные действия персонала, отсутствие надзора за электроустановками под напряжением и т.д.

Способы, обеспечивающие электробезопасность.

- Надежная электрическая изоляция различных токоведущих проводов
- Зануление – превращение замыкания на корпус электроустановки в однофазное короткое замыкание. В результате возникает большой ток короткого замыкания, который вызывает срабатывание токовой защиты и отключение поврежденного участка
- Защитное заземление – обеспечивает защиту людей при прикосновении их к металлическим нетоковедущим частям оборудования
- Защитное отключение – быстродействующая защита, обеспечивающая автоматическое отключение электроустановки при изменении параметров электросети.

5.2.5 Защита от шума и вибрации.

Уменьшение шума в источнике возникновения является наиболее эффективным и экономичным. При работе различных механизмов снизить шумы на 5-10дБ можно путем: устранения зазоров в зубчатых передачах;

применение глобоидных и шевронных соединений; широкого использования пластмассовых деталей.

Шум, распространяющийся по воздуху, может быть существенно снижен посредством устройства на его пути звукоизолирующих преград в виде стен, перегородок или специальных звукоизолирующих кожухов и экранов.

Разработка мероприятий по защите от вибраций рабочих мест должна начинаться на стадии проектирования. Методы уменьшения вредных вибраций от работающего оборудования можно разделить на 2 основные группы:

1) уменьшение интенсивности возбуждающих сил в источнике их возникновения;
2) методы ослабления вибрации на путях их распространения через опорные связи от источника к другим машинам и строительным конструкциям.

5.2.6 Борьба с пылью и вредными газами.

При работе с особо вредными веществами необходимо устройство санпропускников с обязательной очисткой спецодежды. Обязательно мытье в душе после работы, запрещение приема пищи и курения в производственных помещениях, раздельное хранение в индивидуальных шкафчиках личной одежды и спецодежды.

Обязательно проведение предварительных и периодических медицинских осмотров. На работу связанную с применением ряда особо токсичных веществ (например, бензола), женщины и лица моложе 18 лет не допускаются.

При производстве малярных работ должна быть обеспечена

вентиляция, а маляры снабжены респираторами, защитными очками и комбинезонами.

Средства защиты от пыли.

Максимальная механизация производственных процессов.

Применение герметичного оборудования, герметичных устройств для транспорта пылящих материалов.

Использование увлажненных сыпучих материалов.

5.2.7 Пожарная безопасность.

Строительная площадка должна быть оборудована комплексов первичных средств пожаротушения: песок, помпы, багры, огнетушители. Необходимо своевременное выполнение противопожарных мероприятий.

Баллоны с газом числом не более 50 хранить в самостоятельных складских помещениях или под навесами. Место установки должно быть огорожено и иметь ящик с песком, объемом не менее 0,5м^3, лопату и 2 огнетушителя. Для пожаротушения используются пожарные гидранты. Радиус действия пожарного гидранта – 150м. Запрещается производство работ, если территория строительной площадки не имеет источников водоснабжения для пожаротушения, дорог и подъездов, обеспечивающих беспрепятственный доступ к строительной площадке.

Список литературы

1. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 М.: Минрегион России, 2012

2. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий М.: ФГУП ЦПП, 2004

3. ТСН 23-332-2002. Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. Нормативы по энергопотреблению и теплозащите. Пензенская область, 2002

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.: Гидрометеоиздат, 1988

7. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83, Москва, 2011

8. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* М.: Минрегион России, 2011

9. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 Москва, 2011

10. СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87, Москва, 2012

11. ПБ-10-382-00 Правила устройства И и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов , Россия, 1999

12. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 Москва, 2011

13. МДС 12-43.2008 Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений М.: ЦНИИОМТП Москва, 2008

14. СП 71.13330.2011 Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87 Москва, 2001

15. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. Актуализированная редакция 12-03-2011, Москва, 2003

16. ТЕР 81-02-01-2001 Территориальные сметные нормативы. Территориальные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 1. Земляные работы Пенза, Главпензгосэкспертиза 2002

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

18. 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

19. 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

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

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

22. ТЕР 81-02-15-2001 Территориальные сметные нормативы. Территориальные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 15 Отделочные работы Пенза, Главпензгосэкспертиза, 2002

23. 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

24. 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

25. 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

26. 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

27. 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

28. 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

29. 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

30. 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

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

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

Стройиздат, 1986

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

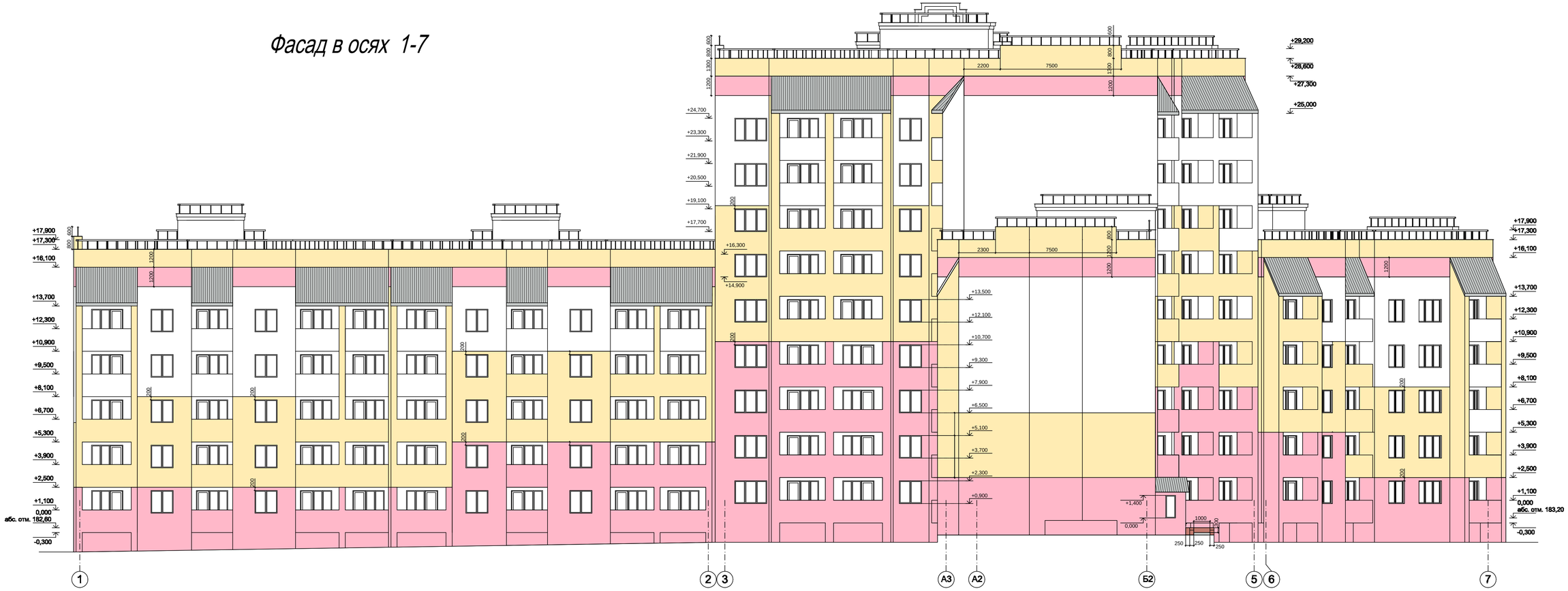
34. ЕНиР Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е12 Свайные работы М.: Стройиздат, 1988

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

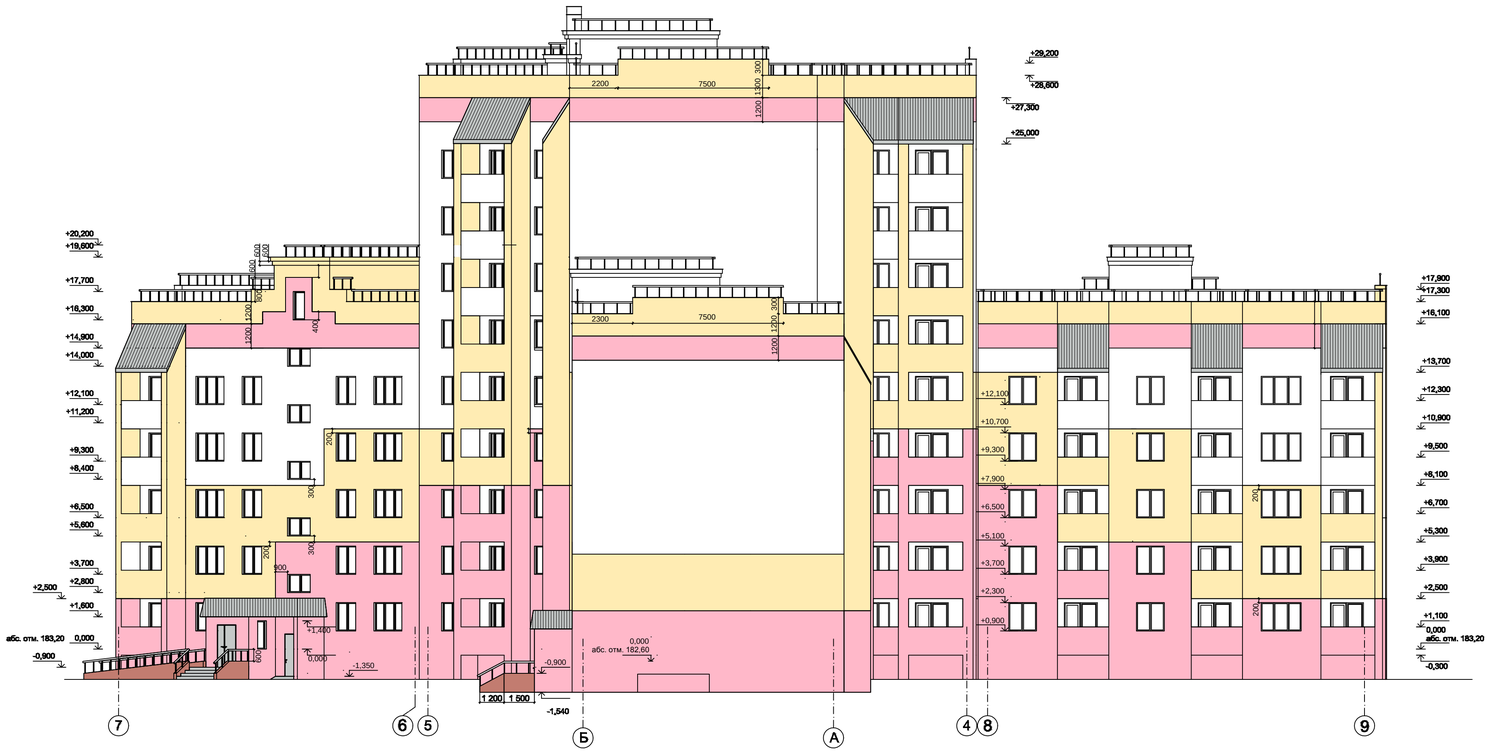
36. К.Ф. Фокин Строительная теплотехника ограждающих частей здания М.: Стройиздат, 1973

37. А.М. Береговой Ограждающие конструкции с повышенными теплозащитными качествами, Издание 2-е, Москва, 1999

Фасад в осях 1-7



Фасад в осях 7-9



Ведомость наружной отделки

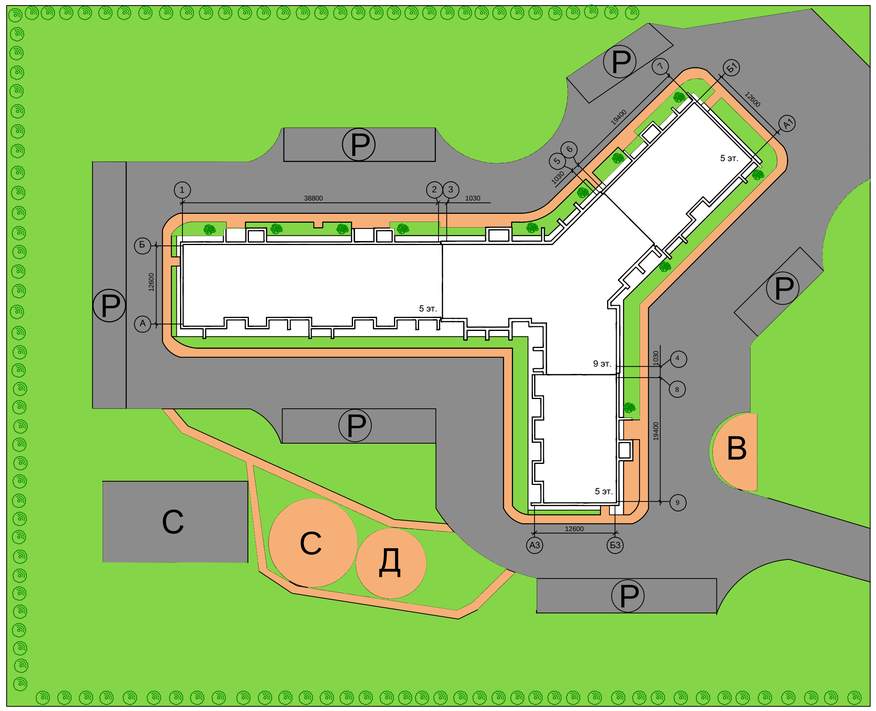
Условные обозначения	Наименование отделки	Цвет	Примечание
	Тонкослойная штукатурка по системе Ceresit	RAAL 9003	
	Тонкослойная штукатурка по системе Ceresit	RAAL 1017	
	Тонкослойная штукатурка по системе Ceresit	RAAL 1012	
	Тонкослойная штукатурка по системе Ceresit	RAAL 8004	
	Кровля над лоджиями - профлист	RAAL 7035	
	Кровля над тамбуром - профлист	RAAL 7035	
	Двери - стальные	серый	
	Окна - пластиковые	переплеты - белый стекло - прозрачный	
	Металлическое ограждение	серый	

Зав. каф.	Гречишкин А.В.			ВКР 2069059-08.03.01-120883-16		
Руков.	Берегобой А.М.			Энергоэффективный жилой дом переменной этажности в г. Заречном Пензенской области		
Н. контр.	Викторова О.Л.					
Консульт.						
Архит.	Берегобой А.М.					
Констр.	Пучков Ю.М.			Гражданское здание	Стадия	Лист	Листов
ТСП	Гарькин И.Н.				ВКР	1	10
БЖД	Берегобой А.М.					
				Фасад в осях 1-7; Фасад в осях 7-9	Пензенский ГУАС, каф. ГСиА, гр. СТР-43	
Студент	Пильгин О.Д.					

Перспективный вид 1

Перспективный вид 2

Схема планировочной организации земельного участка



Условные обозначения :

- С - спортивная площадка
- Д - детская игровая площадка
- В - площадка для взрослых
- Ⓟ - парковка
- асфальт
- тротуарная плитка
- газон
- кустарник
- дерево

Ведомость зданий и сооружений

№ на плане	Наименование и обозначение	Этажность	Количество			Площадь, м2				Строительный объем, м3	
			Зданий	Квартир		Застройки		Общая нормируемая		Здания	Всего
				Здания	Всего	Здания	Всего	Здания	Всего		
1	Многоэтажный жилой дом	5-9	1	154	–	1851,1	–	9347,43	–	40679,0	–

Технико-экономические показатели

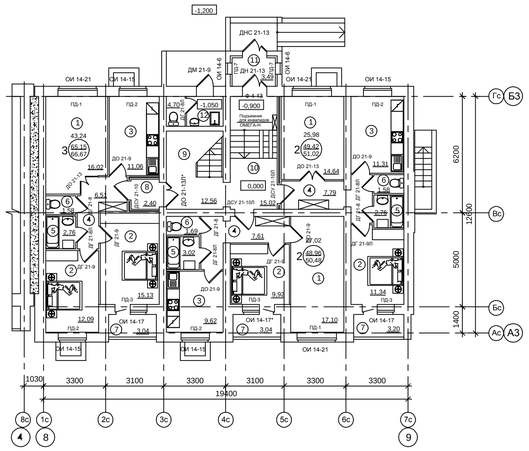
№ п/п	Наименование	Един. изм.	Количество
1	Площадь территории границах отвода	м2	14400,С
2	Площадь застройки	м2	1851,1
3	Площадь твердых покрытий	м2	3721,0
4	Площадь озеленения	м2	8827,9

Зав. каф.	Гречишкин А.В.			ВКР 2069059-08.03.01-120883-16
Руков.	Березовой А.М.			Энергоэффективный жилой дом переменной этажности в городе Заречном Пензенской области
Н. контр.	Викторова О.Л.			
Консульт.				
Архит.	Березовой А.М.			
Констр.	Пучков Ю.М.			Гражданское здание
ТСП	Гарькин И.Н.			
БЖД	Березовой А.М.			
				Перспективный вид 1; Перспективный вид 2; Генеральный план
Студент	Пильгин О.Д.			

Стадия	Лист	Листов
ВКР	2	10

Пензенский ГУАС, каф. ГСиА, гр. СТР-43

План 1 этажа в осях 8-9 / А3-Б3



Общая жилая 1 эт. - 96,24 кв.м

Площадь квартир 1 эт. (без лоджий) - 163,53 кв.м

Общая площадь квартир 1 эт. - 168,17 кв.м

Количество квартир на 1 этаже:

2-х комн. кв. - 2 шт.

3-х комн. кв. - 1 шт.

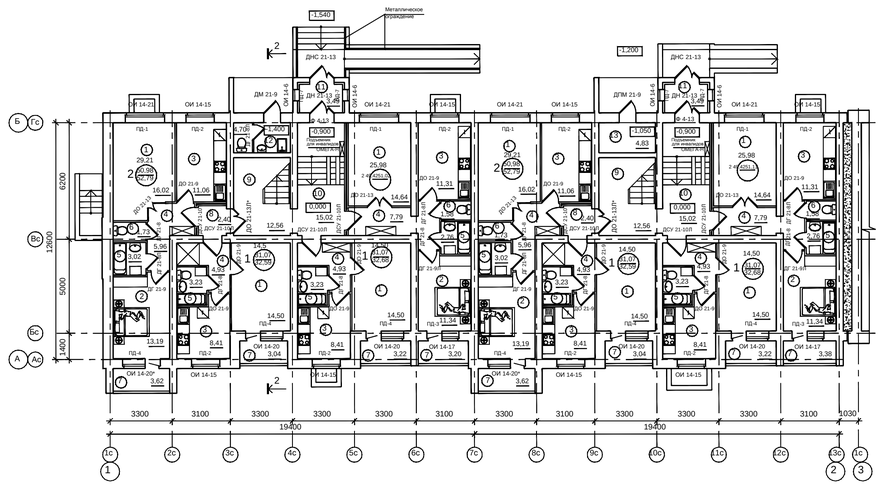
Условное обозначение:

3 (79.12 / 81.60) -площадь квартир
-общая площадь квартир
(Включает лоджию с коэф. 0,5)

Экспликация помещений

№ п/п	Наименование помещений	Площадь кв.м
1	Общая комната	47,76
2	Спальня	48,48
3	Кухня	31,99
4	Передняя	21,91
5	Ванная комната	8,54
6	Уборная	4,85
7	Лоджия	9,28
8	Коридор	2,40
9	Лестничная клетка	12,56
10	Холл	15,02
11	Тамбур	3,49
12	Комната уборочного инвентаря	4,70

План 1 этажа в осях 1-2 / А-Б



Общая жилая 1 эт. - 168,38 кв.м

Площадь квартир 1 эт. (без лоджий) - 325,08 кв.м

Общая площадь квартир 1 эт. - 338,25 кв.м

Количество квартир на 1 этаже:

1-х комн. кв. - 4 шт.

2-х комн. кв. - 4 шт.

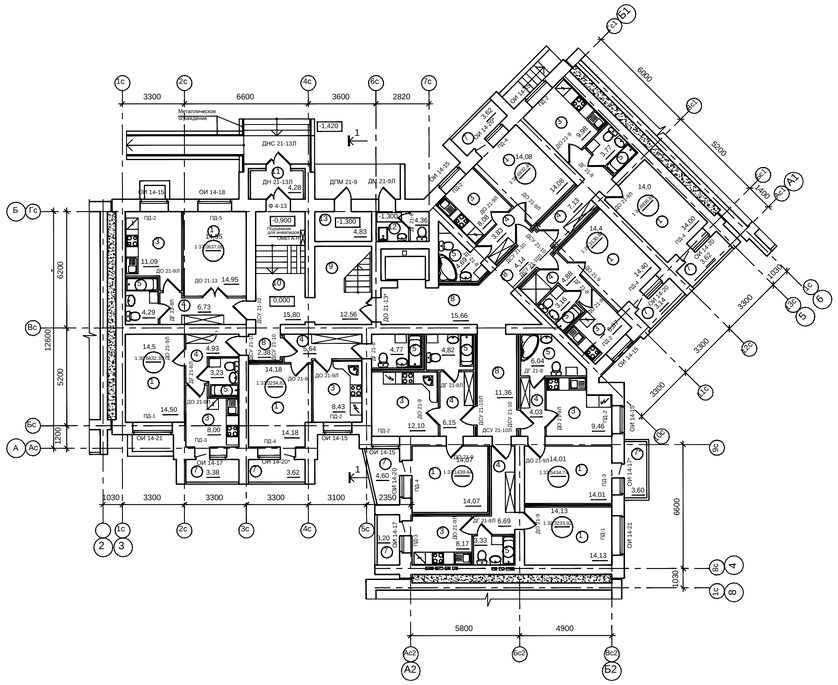
Условное обозначение:

3 (79.12 / 81.60) -площадь квартир
-общая площадь квартир
(Включает лоджию с коэф. 0,5)

Экспликация помещений

№ п/п	Наименование помещений	Площадь кв.м
1	Общая комната	119,32
2	Спальня	49,06
3	Кухня	78,38
4	Передняя	47,22
5	Ванная комната	24,48
6	Уборная	6,62
7	Лоджия	26,34
8	Коридор	4,80
	Лестничная клетка 9	25,12
	Холл 10	30,04
	Тамбур 11	6,98
	Комната уборочного инвентаря 12	4,70
	Электрощитовая 13	4,83

План 1 этажа в осях 3-5 / А2-Б2



Общая жилая 1 эт. - 128,32 кв.м

Площадь квартир 1 эт. (без лоджий) - 298,61 кв.м

Общая площадь квартир 1 эт. - 312,40 кв.м

Количество квартир на 1 этаже:

1-х комн. кв. - 9 шт.

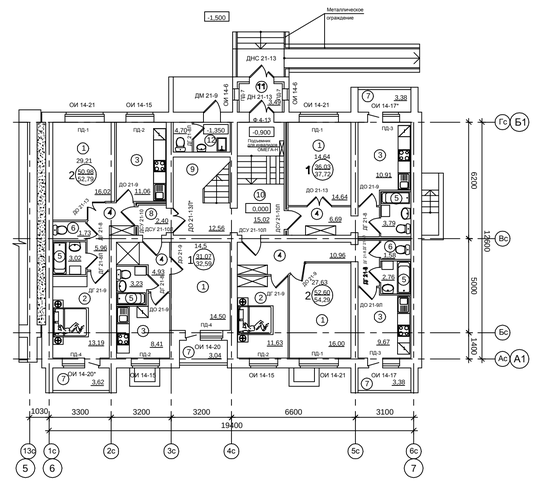
Условное обозначение:

3 (79.12 / 81.60) -площадь квартир
-общая площадь квартир
(Включает лоджию с коэф. 0,5)

Экспликация помещений

№ п/п	Наименование помещений	Площадь кв.м
1	Общая комната	128,32
2		
3	Кухня	82,18
4	Передняя	50,01
5	Ванная комната	38,10
6		
7,7*	Лоджия , балкон	25,18;3,60
8	Коридор	33,54
9	Лестничная клетка	12,56
	Холл 10	15,80
	Тамбур 11	4,28
	Комната уборочного инвентаря 12	4,36
	Электрощитовая 13	4,83

План 1 этажа в осях 6-7 / А1-Б1



Общая жилая 1 эт. - 85,98 кв.м

Площадь квартир 1 эт. (без лоджий) - 170,68 кв.м

Общая площадь квартир 1 эт. - 177,39 кв.м

Количество квартир на 1 этаже:

1-х комн. кв. - 2 шт.

2-х комн. кв. - 2 шт.

Условное обозначение:

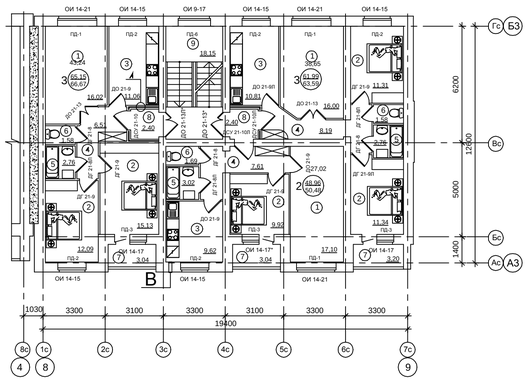
3 (79.12 / 81.60) -площадь квартир
-общая площадь квартир
(Включает лоджию с коэф. 0,5)

Экспликация помещений

№ п/п	Наименование помещений	Площадь кв.м
1	Общая комната	61,16
2	Спальня	24,82
3	Кухня	40,05
4	Передняя	28,54
5	Ванная комната	12,80
6	Уборная	3,31
7	Лоджия	13,42
8	Коридор	2,40
9	Лестничная клетка	12,56
10	Холл	15,02
11	Тамбур	3,49
12	Комната уборочного инвентаря	4,70

Зав. каф.	Гречишкин А.В.			ВКР 2069059-08.03.01-120883-16			
Руков.	Березовой А.М.			Энергоэффективный жилой дом переменной этажности в г. Заречном Пензенской области			
Н. контр.	Викторова О.Л.						
Консульт.							
Архит.	Березовой А.М.			Гражданское здание	Стадия	Лист	Листов
Констр.	Пучков Ю.М.				ВКР	3	10
ТСП	Гарькин И.Н.						
БЖД	Березовой А.М.						
				Планы первых этажей	Пензенский ГУАС, каф. ГСиА, гр. СТР-43		
Студент	Пильгин О.Д.						

План типового этажа в осях 8-9/А3-Б3



Общая жилая 2-5 эт. - 435,64 кв.м

Площадь квартир 2-5 эт. (без лоджий) - 704,40 кв.м

Общая площадь квартир 2-5 эт. - 722,96 кв.м

Количество квартир на 2-5 этажах:

2-х комн. кв. - 4 шт.

3-х комн. кв. - 8 шт.

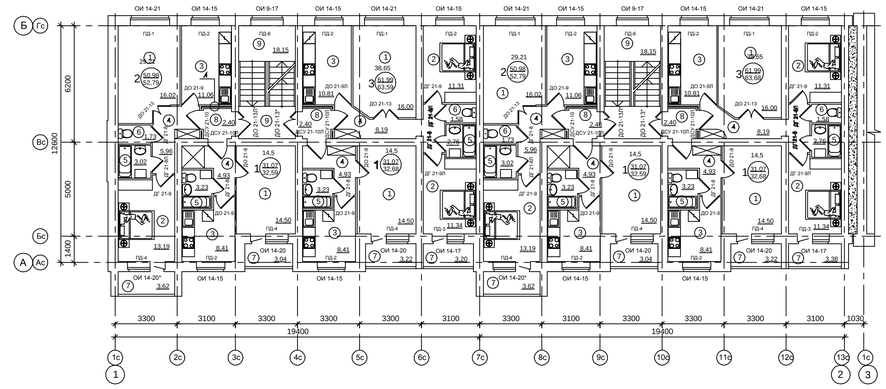
Условное обозначение:

3 79,12/81,60 -площадь квартир
-общая площадь квартир (включает лоджии с коэф. 0,5)

Экспликация помещений

№ п/п	Наименование помещения	Площадь кв.м	Категор. по взрыв.
1	Общая комната	196,48	
2	Спальня	239,16	
3	Кухня	125,96	
4	Передняя	89,24	
5	Ванная комната	34,16	
6	Уборная	19,40	
7	Лоджия	37,12	
8	Коридор	19,20	
9	Лестничная клетка	72,60	

План типового этажа в осях 1-2/А-Б



Общая жилая 2-5 эт. - 774,88 кв.м

Площадь квартир 2-5 эт. (без лоджий) - 1400,88 кв.м

Общая площадь квартир 2-5 эт. - 1453,56 кв.м

Количество квартир на 2-5 этажах:

1 комн. кв. - 16 шт.

2-х комн. кв. - 8 шт.

3-х комн. кв. - 8 шт.

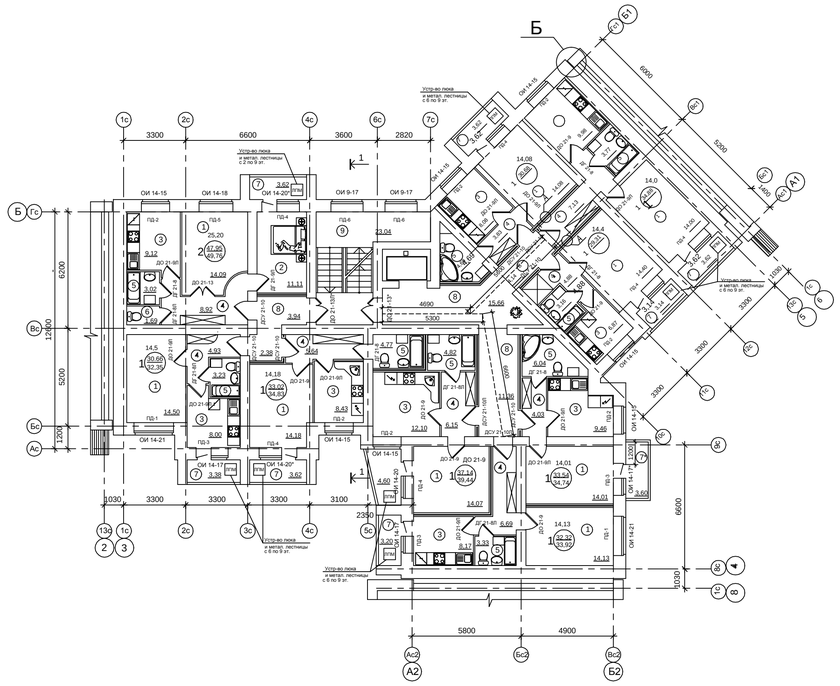
Условное обозначение:

3 79,12/81,60 -площадь квартир
-общая площадь квартир (включает лоджии с коэф. 0,5)

Экспликация помещений

№ п/п	Наименование помещения	Площадь кв.м	Категор. по взрыв.
1	Общая комната	488,16	
2	Спальня	286,72	
3	Кухня	309,52	
4	Передняя	192,08	
5	Ванная комната	97,92	
6	Уборная	26,48	
7	Лоджия	105,36	
8	Коридор	38,40	
9	Лестничная клетка	145,20	

План типового этажа в осях 3-5/А2-Б2



Общая жилая 2-9 эт. - 1108,56 кв.м

Площадь квартир 2-9 эт. (без лоджий) - 2476,00 кв.м

Общая площадь квартир 2-9 эт. - 2600,80 кв.м

Количество квартир на 2-9 этажах:

1 комн. кв. - 64 шт.

2-х комн. кв. - 8 шт.

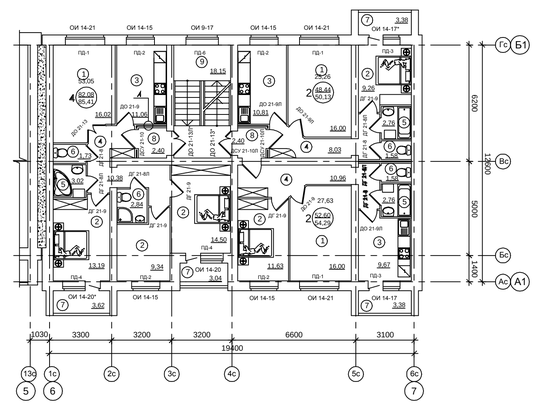
Условное обозначение:

3 79,12/81,60 -площадь квартир
-общая площадь квартир (включает лоджии с коэф. 0,5

Экспликация помещений

№ п/п	Наименование помещения	Площадь кв.м	Категор. по взрыв.
1	Общая комната	1019,68	
2	Спальня	88,88	
3	Кухня	641,68	
4	Передняя	417,60	
5	Ванная комната	294,64	
6	Уборная	13,52	
7,7*	Лоджия, балкон	230,4;28,8	
8	Коридор	299,84	
9	Лестничная клетка	184,32	

План типового этажа в осях 6-7/А1-Б1



Общая жилая 2-5 эт. - 405,08 кв.м

Площадь квартир 2-5 эт. (без лоджий) - 732,42 кв.м

Общая площадь квартир 2-5 эт. - 759,26 кв.м

1 комн. кв. - 2 шт.

2-х комн. кв. - 8 шт.

4-х комн. кв. - 2 шт.

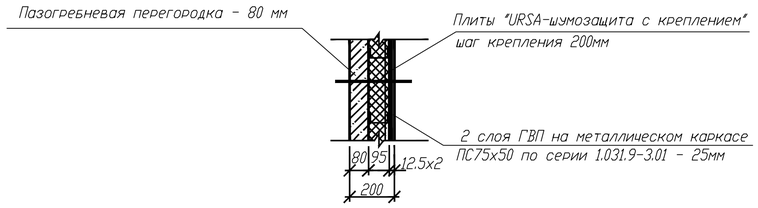
Условное обозначение:

3 79,12/81,60 -площадь квартир
-общая площадь квартир (включает лоджии с коэф. 0,5)

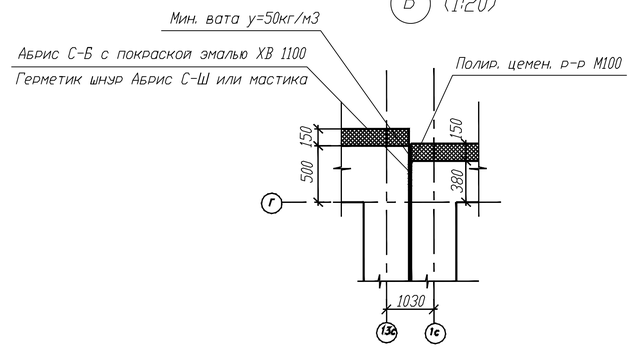
Экспликация помещений

№ п/п	Наименование помещения	Площадь кв.м	Категор. по взрыв.
1	Общая комната	221,08	
2	Спальня	184	
3	Кухня	192,98	
4	Передняя	118,5	
5	Ванная комната	40,62	
6	Уборная	25,24	
7	Лоджия	53,68	
8	Коридор	19,20	
9	Лестничная клетка	72,60	

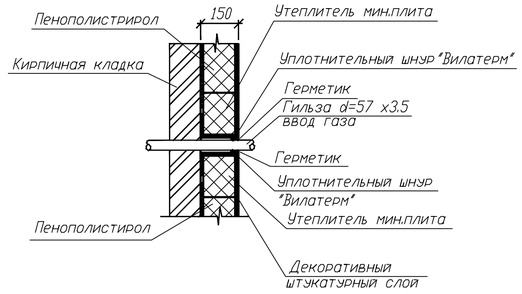
А (1:20)



Б (1:20)

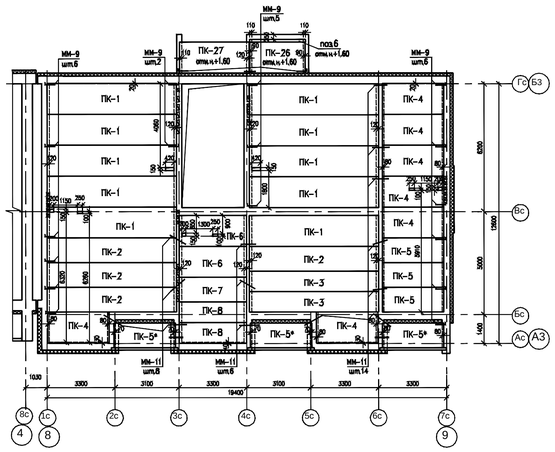


В (1:20)

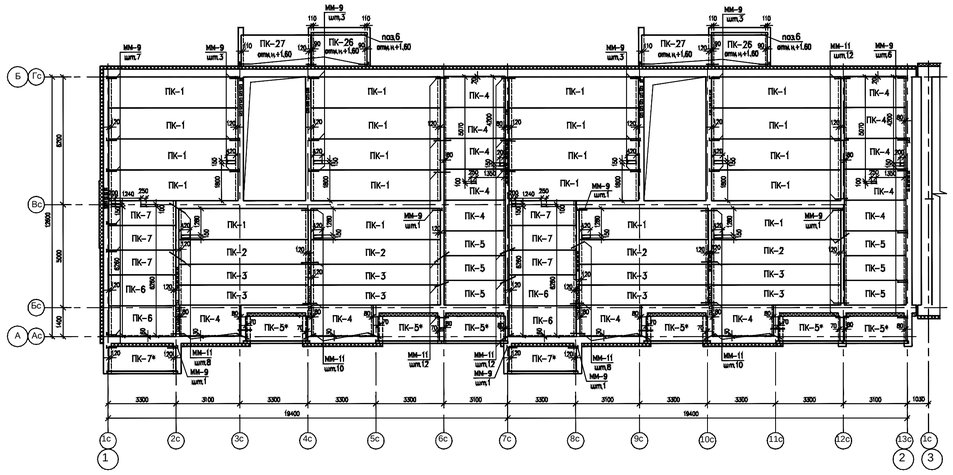


Зав. каф.	Гречишкин А.В.			ВКР 2069059-08.03.01-120883-16		
Руков.	Бережной А.М.			Энергоэффективный жилой дом переменной этажности в г. Заречном Пензенской области		
Н. контр.	Викторова О.Л.					
Консульт.						
Архит.	Бережной А.М.					
Констр.	Пучков Ю.М.			Гражданское здание	Стадия	Лист	Листов
ТСП	Гарькин И.Н.				ВКР	4	10
БЖД	Бережной А.М.						
				Планы типовых этажей; Узел А; Узел Б; Узел В	Пензенский ГУАС, каф. ГСиА, гр. СТР-43		
Студент	Пильгин О.Д.						

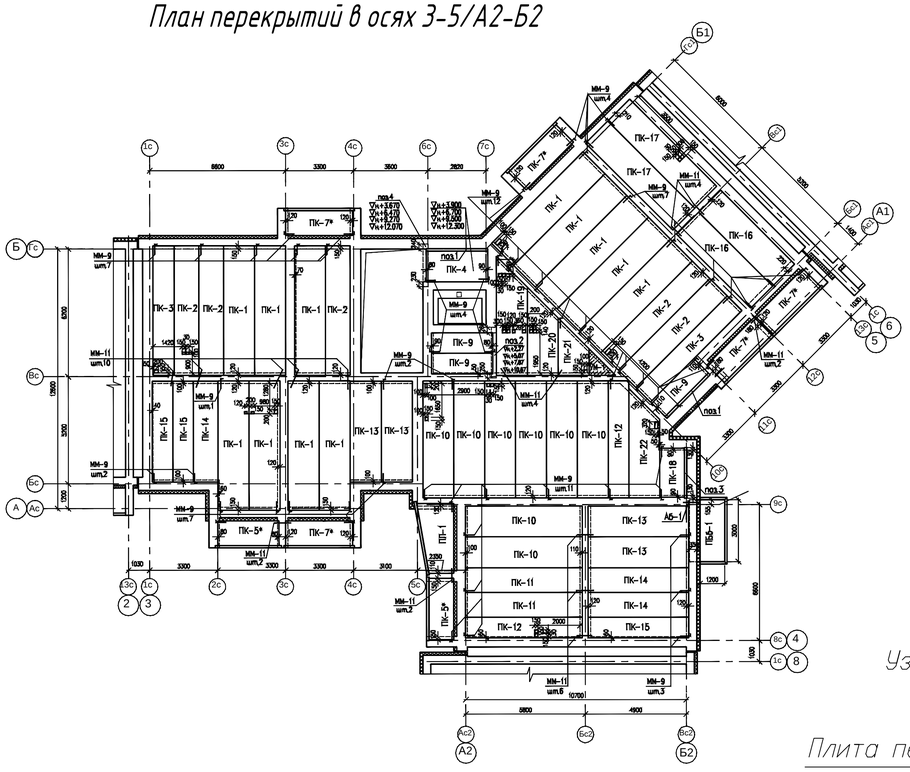
План перекрытий в осях 8-9/А3-Б3



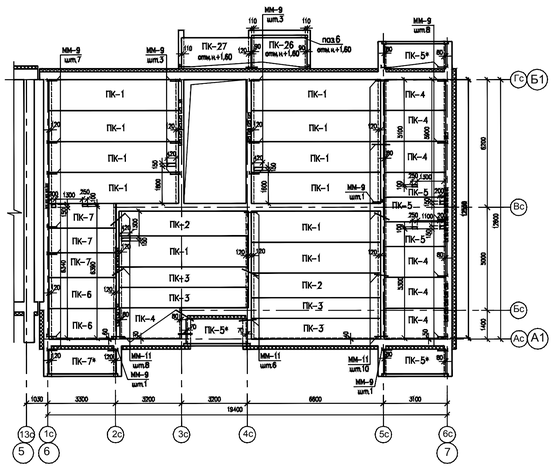
План перекрытий в осях 1-2/А-Б



План перекрытий в осях 3-5/А2-Б2



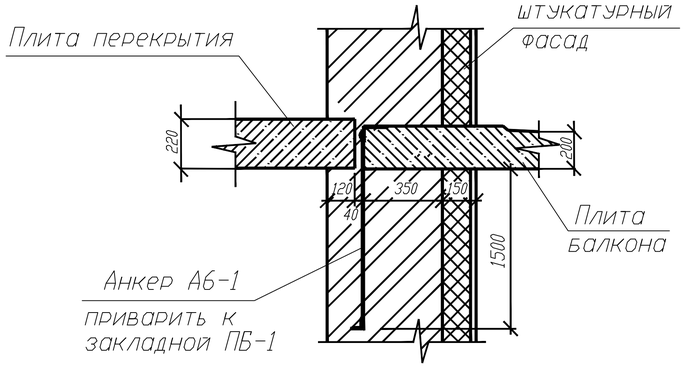
План перекрытий в осях 6-7/А1-Б1



Спецификация плит перекрытий

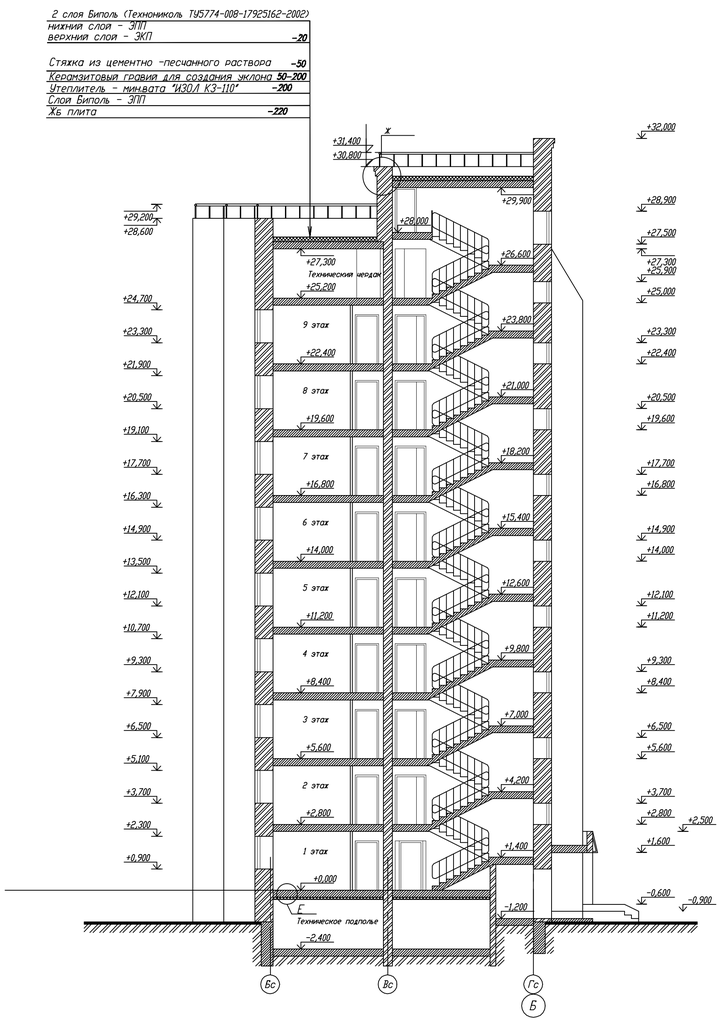
Марка поз.	Наименование	Количество, шт. на этаж 1	2-9	Всего	Масса ед., кг	Примечание
ПК-1	ПК 63.15-8А-IIIв-та	53	72	48	2950	
ПК-2	ПК 63.12-8А-IIIв-та	15	72	20	2200	
ПК-3	ПК 63.10-8А-IIIв-та	16	72	8	1830	
ПК-4	ПК 30.15-8-та	26	234	260	1430	
ПК-5*	ПК 30.12-8-та	14	126	140	1080	
ПК-6	ПК 32,6.15-8-та (l=3260)	9	81	90	1700	
ПК-7	ПК 32,6.15-8-та (l=3260)	9	72	81		
ПК-7*	ПК 32,6.12-8-та (l=3260)	8	72	80	1280	
ПК-9	ПК 30.10-8-та	5	45	80	880	
ПК-10	ПК 57.15-8А-IIIв-та	8	45	80	2680	
ПК-11	ПК 57.12-8А-IIIв-та	2	18	20	2000	
ПК-12	ПК 57.10-8А-IIIв-та	2	18	20	1650	
ПК-13	ПК 48,9.15-8А-IIIв-та(l=4890)	4	36	40	2400	
ПК-14	ПК 48,9.12-8А-IIIв-та(l=4890)	3	27	30	1800	
ПК-15	ПК 48,9.10-8А-IIIв-та(l=4890)	3	45	80	1480	
ПК-16	ПК 51.15-8А-IIIв-та	2	18	20	2400	
ПК-17	ПК 60.15-8А-IIIв-та	2	18	20	2800	
ПК-18	ПК 24.12-8-та	1	9	10	870	
ПК-19	ПК 57,9.15-8А-IIIв-та	1	9	10	2800	
ПК-20	ПК 42,9.15-8А-IIIв-та	1	9	10	2250	
ПК-21	ПК 27,9.15-8-та	1	9	10	1430	
ПК-22	ПК 53.15-8А-IIIв-та	1	9	10	2530	
ПБ6-1	Плита ПБ-1	1	9	10	2375	
ПЛ-1	Плита ПЛ-1	1	9	10	2750	
УМ-1	Монолитный участок УМ-1	1	9	10		
	L160x10 l=1500	1	9	10	37,05	
	Анкер А6-1	1	9	10	9,06	
1	3ПБ 30-8-п	2	18	20	197	
2	5ПБ 25-37-п	1	9	10	338	
3	3ПБ 25-8-п	1	9	10	162	
4	3ПБ 21-27-п	1	9	10	285	
5	3ПБ 34-4-п	1	–	1	222	
ММ-9	ø10 А-II(А300) l=1100	62	558	620	0.68	
ММ-11	ø10 А-II(А300) l=900	32	288	320	0.56	

Узел примыкания плиты балкона к плите перекрытия (1:20)

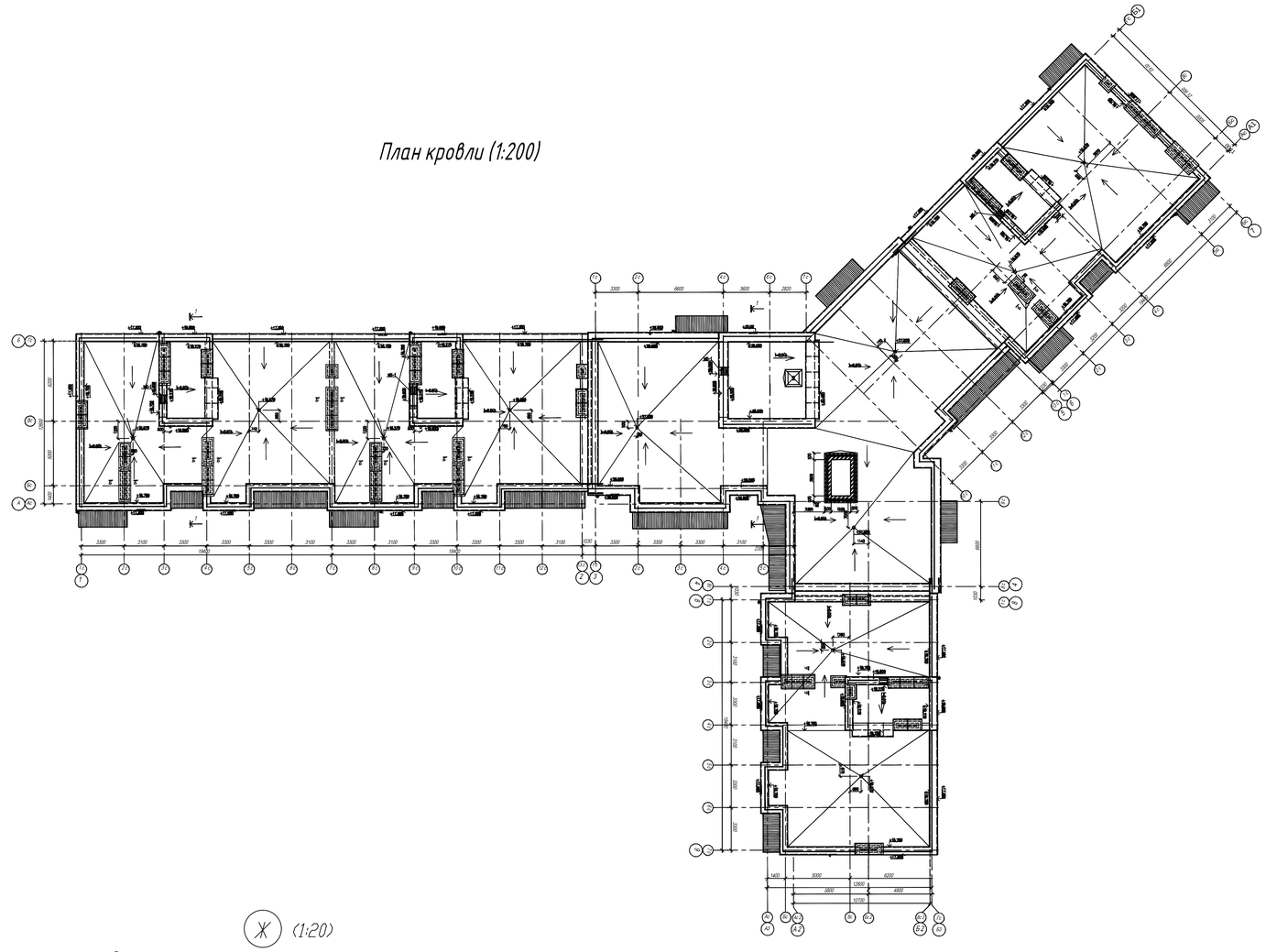


Зав. каф.	Гречишкин А.В.			ВКР 2069059-08.03.01-120883-16		
Руков.	Береговой А.М.			Энергоэффективный жилой дом переменной этажности в г. Заречном Пензенской области		
Н. контр.	Викторова О.Л.					
Консульт.						
Архит.	Береговой А.М.					
Констр.	Пучков Ю.М.			Гражданское здание	Стадия	Лист	Листов
ТСП	Гарькин И.Н.				ВКР	5	10
БЖД	Береговой А.М.						
				Планы перекрытий на отм. +8,400; Узел примыкания плиты балкона к плите перекрытия	Пензенский ГУАС, каф. ГСиА, гр. СТР-43	
Студент	Пильгин О.Д.					

Разрез 1-1

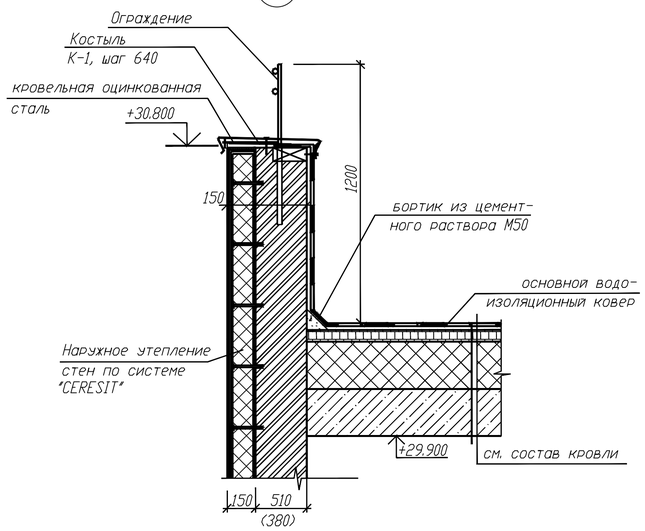


План кровли (1:200)

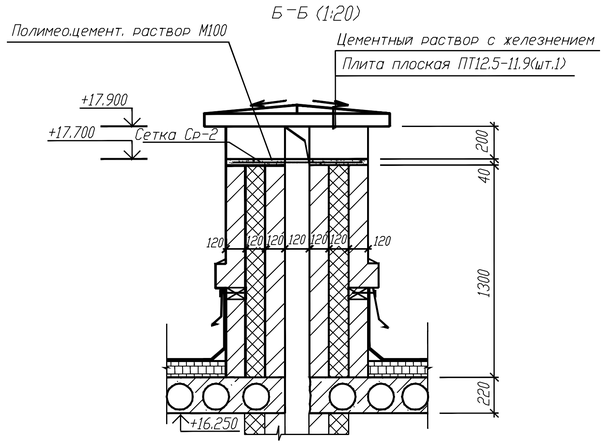


Е (1:20)

Ж (1:20)

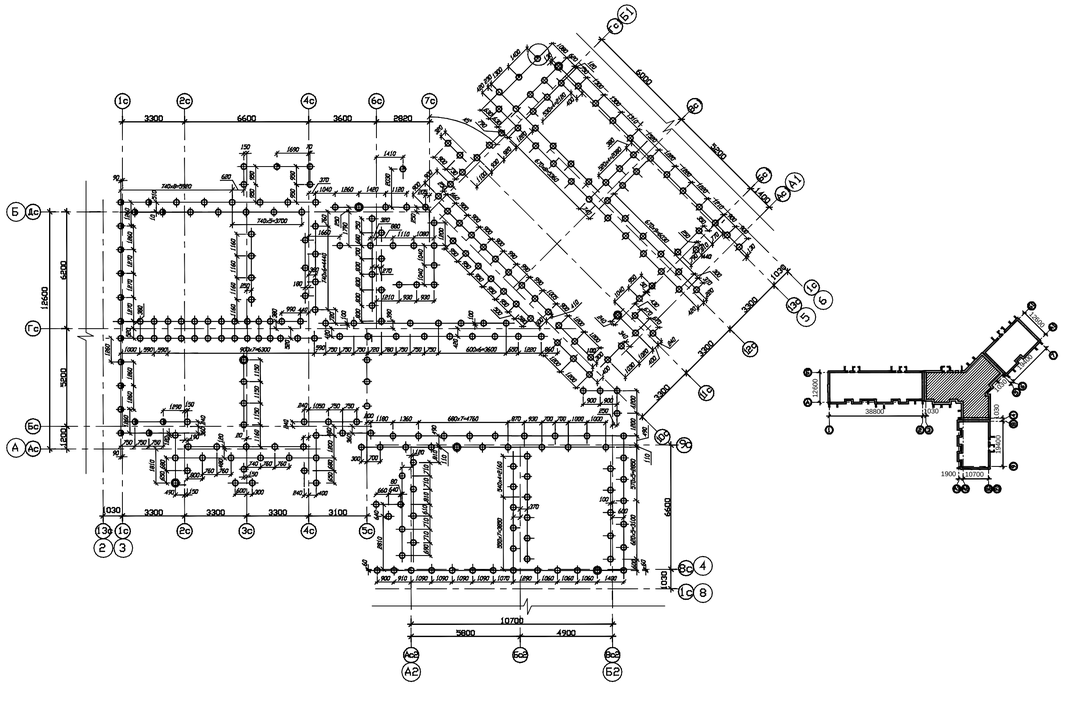


Б-Б (1:20)

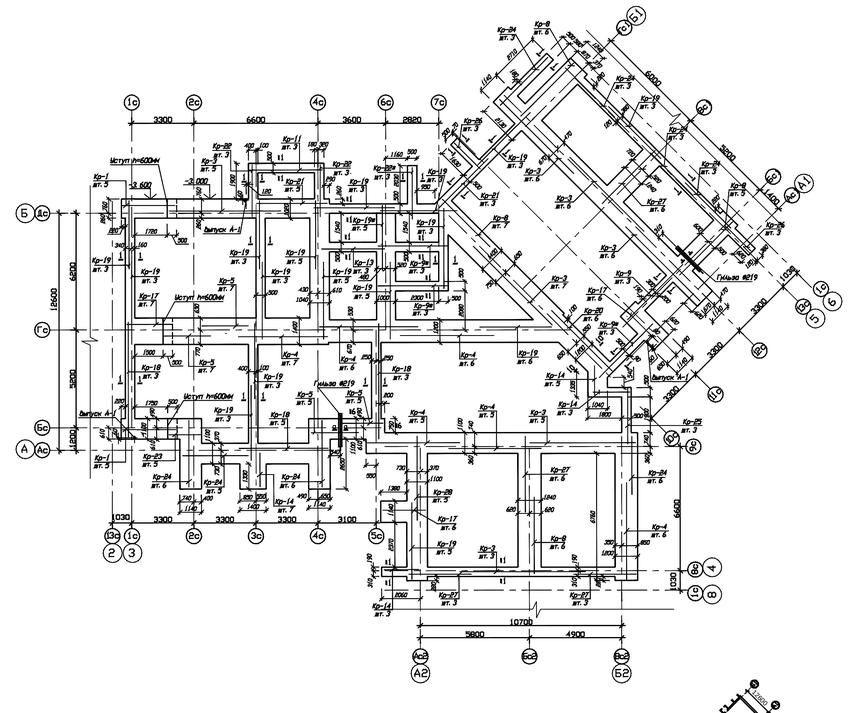


Зав. каф.	Гречишкин А.В.			ВКР 2069059-08.03.01-120883-16		
Руков.	Береговой А.М.			Энергоэффективный жилой дом переменной этажности в г. Заречном Пензенской области		
Н. контр.	Викторова О.Л.					
Консульт.						
Архит.	Береговой А.М.					
Констр.	Пучков Ю.М.			Гражданское здание	Стадия	Лист	Листов
ТСП	Гарькин И.Н.				ВКР	6	10
БЖД	Береговой А.М.					
				Разрез 1 - 1; План кровли; Узел Е; Узел Ж; сечение Б-Б	Пензенский ГУАС, каф. ГСиА, гр. СТР-43	
Студент	Пильгин О.Д.					

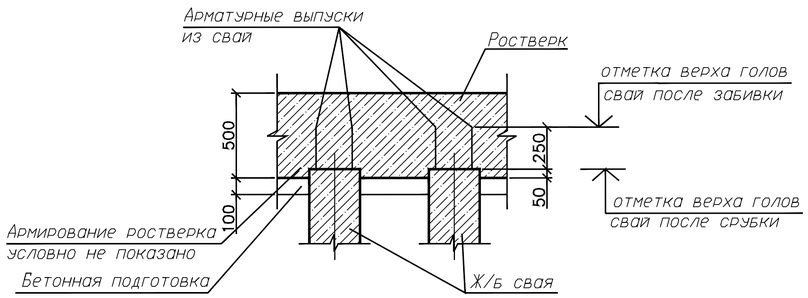
План свай в осях А2-Б2/3-5



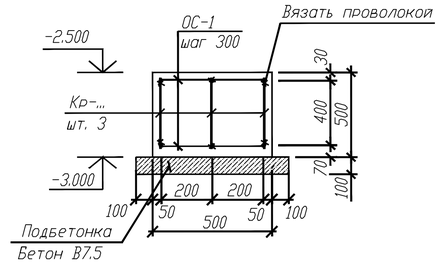
План плана ростверка в осях А2-Б2/3-5



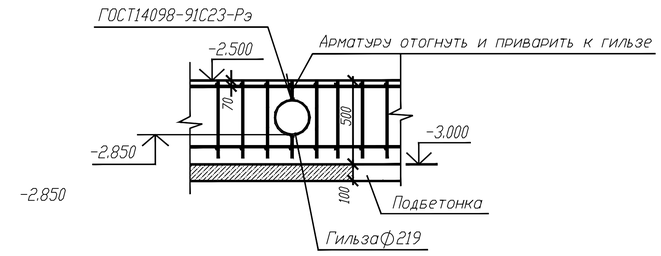
Узел сопряжения сваи с ростверком (Г) (1:20)



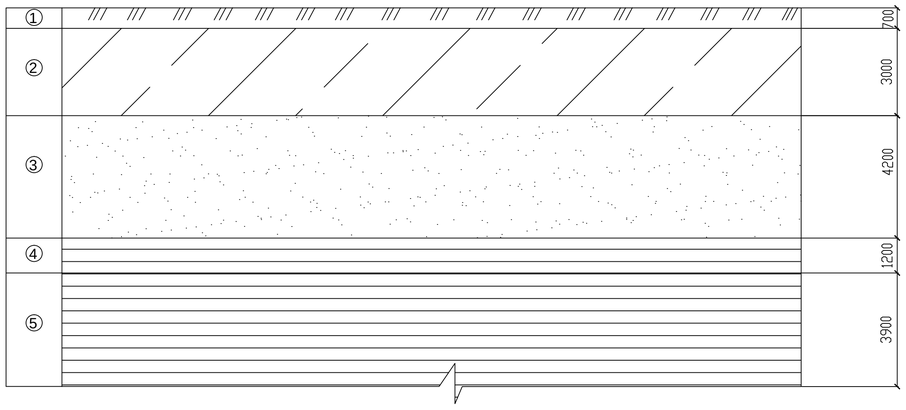
1-1 (1:20)



а-а (1:20)



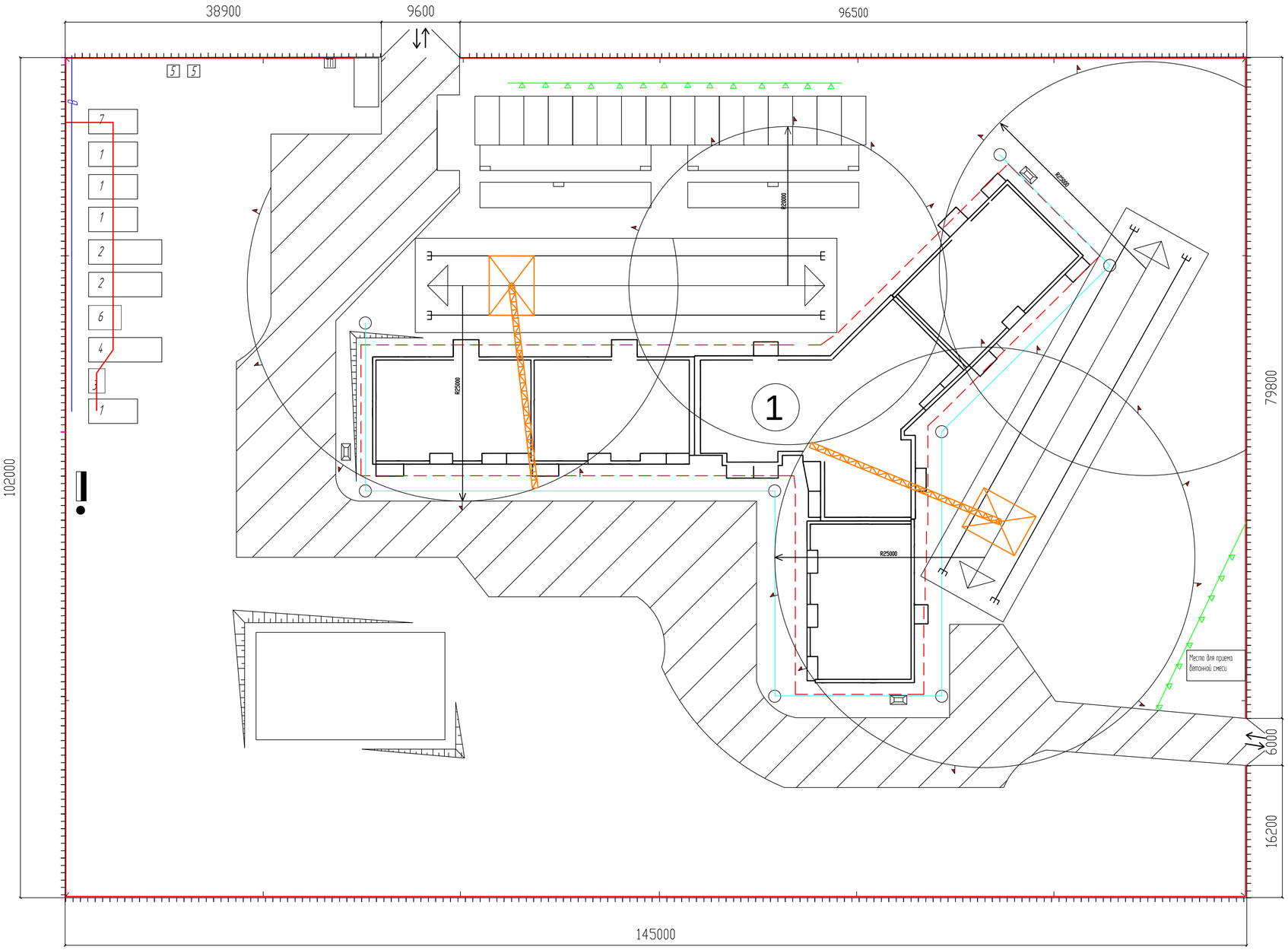
Инженерно-геологический разрез



① - почвенно-растительный слой
② - супесь
③ - песок мелкий
④ - глина
⑤ - глина

Зав. каф.	Гречишкин А.В.			ВКР 2069059-08.03.01-120883-16		
Руков.	Березовой А.М.			Энергоэффективный жилой дом переменной этажности в г. Заречном Пензенской области		
Н. контр.	Викторова О.Л.					
Консульт.						
Архит.	Березовой А.М.			Гражданское здание	Стадия	Лист	Листов
Констр.	Пучков Ю.М.				ВКР	7	10
ТСП						
БЖД						
				План свай в осях А2-Б2/3-5; План ростверка в осях А2-Б2/3-5; Узел Г; Сечение 1-1; Сечение а-а	Пензенский ГУАС, каф. ГСиА, гр. СТР-43	
Студент	Пильгин О.Д.					

Стройгенплан



1. Указания по организации строительной площадки.

1.1 Стройгенплан разработан на период строительства Торгового центра г.Тольятти.

1.2 До начала производства работ необходимо оформить акт-допуск для производства строительно-монтажных работ на территории жилого микрорайона.

1.3 В соответствии с действующими нормами и правилами организации строительной площадки стройгенпланом предусматривается:

- ограждение территории стройплощадки;
- обеспечение работающих на строительстве санитарно-гигиеническими, бытовыми помещениями и размещение их на стройплощадке;
- обеспечение движения транспортных средств;
- обеспечение условий пожарной безопасности;
- установка монтажных кранов;
- устройство временных площадок для складирования материалов и конструкций;

1.4 Ограждение территории из профлиста. Ограждение выполнить по временной схеме.

1.5 Бытовые помещения с комплектом противопожарных средств разместить вне опасной зоны работы крана согласно экспликации.

1.6 Электроснабжение строительной площадки предусмотреть по временной схеме в соответствии с тех. условиями.

1.7 Водоснабжение строительной площадки предусмотреть по временной схеме в соответствии с тех. условиями.

1.8 Возведение здания выполнять с помощью крана надземной части КБ-405.1-А

1.9 Строительно-монтажные работы выполнить

2. Установить ограничители углов поворотов стрелы крана относительно оси крана.

2. Техника безопасности.

2.1 В процессе производства строительно-монтажных работ необходимо соблюдать требования СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве".

2.2 Проезды, проходы, рабочие места не загромождать, регулярно очищать от строительного мусора.

2.3 Скорость движения автотранспорта должно быть не более 5-10 км./час.

2.4 Для обеспечения связи необходимо обеспечить переговорными устройствами .

Условные обозначения

	Строящееся здание		Линия границы зоны действия крана
	Ограждение стр. площадки		Контейнер для сбора бытового мусора
	Ограждение крановых путей		Трансформаторная подстанция
	Временная дорога		Место для приема бетонной смеси
	Прожектор		Сеть временного электроснабжения
	Место складирования		Сеть временного водопровода
	Линия предупреждения об ограничении зоны действия крана		Ворота
	Линия границы опасной зоны от здания		Пожарный мост с бочкой воды
	Линия границы опасной зоны от крана		Пожарный гидрант
	Монтажный кран		Въезд Выезд

Технико-экономические показатели по стройгенплану

№	Наименование	Ед. изм.	Значение
1	Площадь временных зданий	м²	335,5
2	Площадь складов	м²	699
3	Протяженность дорог	м²	2230
4	Протяженность электросети	м	488
5	Протяженность водопровода	м	3589
6	Протяженность ограждения	м	488
7	Коэфф. исп. территории		11%

Ведомость временных зданий и сооружений

№	Наименование	Расчетная площадь	Принятые размеры	Конструкция
1	Гардеробная	94,5	6х3-2шт	Контейнер
2	Помещение отдыха	121,0	9х3-2шт	Контейнер
3	Умывальня	6,0	2х3-1шт	Контейнер
4	Душевая	45,0	9х3-1шт	Контейнер
5	Туалет	9,0	15х15-2шт	Контейнер
6	Сушильня и обогрев рабочих	24,0	4х3-2шт	Контейнер
7	Прорабская	36	6х3-1шт	Контейнер
8	Инвентарный склад	36	6х3-1шт	Контейнер

Зав. каф.	Гречишкин А.В.			ВКР 2069059-08.03.01-120883-16		
Руков.	Береговой А.М.					
Н. контр.	Викторова О.Л.			Энергоэффективный жилой дом переменной этажности в г. Заречном Пензенской области		
Консульт.						
Архит.	Береговой А.М.					
Констр.	Пучков Ю.М.			Гражданское здание	Стадия	Лист	Листов
ТСП	Гарькин И.Н.				ВКР	8	10
БЖД	Береговой А.М.						
				Стройгенплан	Пензенский ГУАС, каф. ГСиА, гр. СТР-43	
Студент	Пильгин О.Д.					

Календарный план

№-я п.п.	Наименование работ	Треб. машины: Наименование Кол-во	Треб. машины: Кол-во	Число смен в сутки	Число рабочих в сутки	Состав бригады	Кол-во дней	Рабочие дни: Февраль I	Март II	Апрель III	Май IV	Июнь V	Июль VI	Август VII	Сентябрь VIII	Октябрь IX	Ноябрь X	Декабрь XI
	I. Подготовительный период.																	
1	Планировка строительной площадки.	Бульдозер ДЗ-135	1	1	1	Машинист 6р.	5	5/1										
2	Устройство временных зданий и сооружений.	Автокран УСШ-6	1	1	2	Машинист 6р. Плотники 3,2р.	9	9/2										
3	Устройство временных автодорог.	Бульдозер ДЗ-135 Каток	1	1	3	Машинист 6р.	12	12/3										
4	Прокладка инженерных сетей.	Трубоукладчик	1	1	4	Машинист 6р. Разнорабочие	11	11/4										
	II. Подготовительный период.																	
5	Устройство котлованов	Экскаватор Э-5015А	1	1	1	Машинист 6р.	5		5/1									
6	Забивка свай	Сваебойная уст.		1	5	Машинист 6р. Монтажники 4,3,2р.	8		8/5									
7	Монтаж фундамента	————		1	5	Монтажники 4,3,2р. Бетонщики 2р.	5		5/5									
8	Монтаж стен в техподполье	Кран КС-4361	1	1	5	Машинист 6р. Монтажники 4,3,2р.	7		7/5									
9	Подготовка под полы в техподполье		1	1	4	Разнорабочие Монтажники 4,3,2р.	3			3/4								
10	Монтаж панелей перекрытия	Кран КС-4361	1	1	5	Машинист 6р. Монтажники 4,3,2р.	3			3/5								
11	Гидроизоляция	————		1	3	Гидроизолировщики	3			3/3								
12	Обратная засыпка	Экскаватор Э-5015А	1	1	3	Машинист 6р. Разнорабочие	1			1/3								
13	Устройство путей крана		1	1	3	Разнорабочие Монтажники 4,3,2р.	1			1/3								
14	Устройство коммуникационных вводов	————		1	3	Разнорабочие	3			3/3								
	III. Надземная часть.																	
15	Каменная кладка	Кран КБ-308А	2	1	8	Машинист 6р. Каменщики	71			71/8								
16	Монтаж плит перекрытия	Кран КБ-308А	2	1	8	Машинист 6р. Монтажники 4,3,2р.	71			71/8								
17	Монтаж лестничных маршей	Кран КБ-308А	2	1	8	Машинист 6р. Монтажники 4,3,2р.	71			71/8								
18	Монтаж перегородок	————		1	8	Каменщики Монтажники 4,3,2р.	71			71/8								
19	Сантехнические работы 1 этап		1	1	5	Сантехники	10						10/5					
20	Монтаж грузового подъемника	Кран КБ-308А	1	1	3	Машинист 6р. Монтажники 4,3,2р.	2						2/					
21	Электромонтажные работы	Трансформатор Электродержатель	2	1	5	Электрики Монтажники 4,3,2р.	20						20/5					
22	Столярно-плотничные работы 1 этап	————			3	Плотники 2,4р.	10							10/3				
	Штукатурно-плиточные работы	Шт. станция - СШП-2М	1	1	10	Штукатурщики Отделочники	10							10/10				
23	Цементная стяжка полов	Шт. станция - СШП-2М	1	1	6	Отделочники	10								10/6			
24	Устройство кровли	СО-103	1	1	5	Кровельщики	10								10/5			
25	IV, Отделочные работы																	
26	Малярные работы 1 этап (цокольный этаж)	————		1	5	Маляры	18									18/5		
27	Малярные работы 1 этап (1 этаж)	————		1	5	Маляры	18										18/5	
28	Пристрожка столярных изделий	————		1	2	Столяры	6											6/2
29	Малярные работы 2 этапа	————		1	5	Маляры	18											18/5
30	Сантехнические работы 2 этап	————		1	5	Сантехники	20							20/5				
31	Электро-монтажные работы 2 этап	————		1	5	Электрики	20							20/5				
32	Столярно-плотничные работы 2 этап	————		1	5	Столяры Плотники 2,4р.	20								20/5			
33	Устройство полов	————		1	6	Отделочники	20								20/6			
34	Строительство автодорог и автостоянок	Бульдозер ДЗ-135 Каток	2	1	5	Машинист 6р. Разнорабочие	45									45/5		
35	Освещение	————		1	5	Электрики	18									18/5		
36	Благоустройство	————		1	8	Разнорабочие	35										35/8	

Условные обозначения

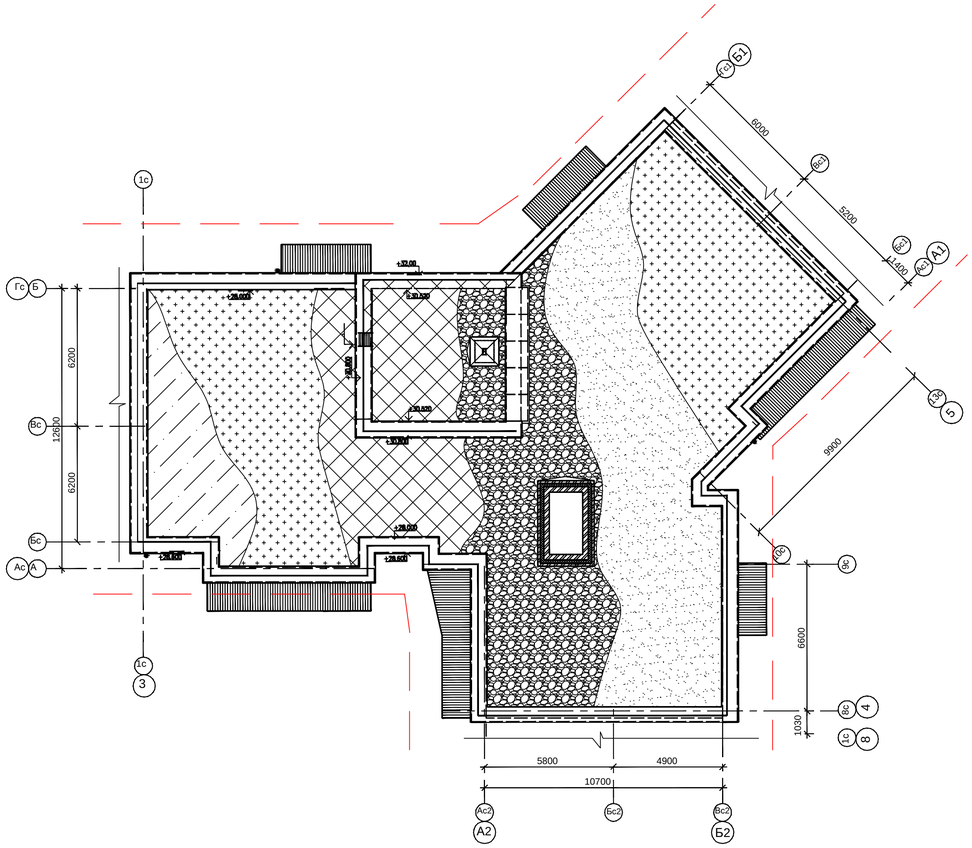
а / б

а – продолжительность работ, дн

б – количество рабочих в смену

Зав. каф.	Гречишкин А.В.			ВКР 2069059-08.03.01-120883-16		
Руков.	Береговой А.М.			Энергоэффективный жилой дом переменной этажности в г. Заречном Пензенской области		
Н. контр.	Викторова О.Л.					
Консульт.						
Архит.	Береговой А.М.					
Констр.	Пучков Ю.М.			Гражданское здание	Стадия	Лист	Листов
ТСП	Гарькин И.Н.				ВКР	9	10
БЖД	Береговой А.М.						
				Календарный план	Пензенский ГУАС, каф. ГСиА, гр. СТР-43	
Студент	Пильгин О.Д.					

Технологическая схема на устройство кровли



Условные обозначения

1 – подготовка основания, жб плита

2 – устройство слоя Биполя ЭПП

3 – устройство утеплителя "ИЗОЛ КЗ-110"

4 – устройство слоя из керамзита

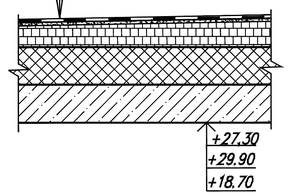
5 – устройство цементной стяжки

6 – устройство двух слоев Биполя ЭПП и ЭКП

– граница опасной зоны вблизи строящегося здания

Состав кровли

2 слоя Биполь (Технониколь ТУ5774-008-17925162-2002)
нижний слой – ЭПП верхний слой – ЭКП – 20
Стяжка из цементно -песчанного раствора – 50
Керамзитовый гравий для создания уклона – 50-200
Утеплитель – мин.вата "ИЗОЛ КЗ-110" – 200
Слой Биполь – ЭПП
Жб плита – 220



Ведомость потребности в машинах, механизмах и приспособлениях

N п/п	Наименование	Марка	Кол-во, шт.
1	Подъемник	ТП-5	1
2	Установка для механизированной подачи мастики на крышу	СО-212	1
3	Установка для раскатки и прикатки Биполя	СО-103	1
4	Машина для наклейки рул.мат-ов	СО-99	1
5	Установка для сушки основания под кровлю	СО-107	1
6	Компрессор передвижной	СО-7а	1
7	Распределительный пункт	ПР-9332	1
8	Шкаф инструментальный		1
9	Контейнер для Биполя		4
10	Бачок для переноски мастики		2
11	Ящик для раствора		4
12	Рулетка металлическая	РС-20	2
13	Пояс предохранительный		4
14	Очки защитные		4
15	Контрольная рейка		2
16	Нож кровельный		4
17	Лопата подборная		2

График производства работ

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Затраты труда на ед. чел.-ч	Затраты труда всего	Состав звена	Кол-во зв.	Кол-во раб. в смену	Сменность	Продность	Рабочие дни 15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1. Подготовка основания	100м²	14,10	0,28	3	Кровельщик 3р.-1 Кровельщик 2р.-1	2	6	1	0,5	0,5/6									
2. Устройство слоя Биполя ЭПП	100м²	14,10	0,28	3	Изолировщик 3р.-1 Изолировщик 2р.-1	2	6	1	0,5	0,5/6									
3. Устройство утеплителя "ИЗОЛ КЗ-110"	100м²	14,10	2,27	24	Изолировщик 3р.-1 Изолировщик 2р.-1	2	6	1	4		4/6								
4. Устройство слоя из керамзита	100м²	14,10	1,13	12	Изолировщик 4р.-1 Изолировщик 3р.-1	2	6	1	2						2/6				
5. Устройство цементной стяжки	100м²	14,10	1,13	12	Кровельщик 4р.-1 Кровельщик 3р.-1	2	6	1	2								2/6		
6. Устройство двух слоев Биполя ЭПП и ЭКП	100м²	28,2	0,28	6	Кровельщик 4р.-1 Кровельщик 3р.-1	2	6	1	1										1/6

Техника безопасности

Кровельные работы производятся в основном на значительной высоте, поэтому рабочие должны быть обуты в нескользящую обувь, а при уклоне кровли более 20 градусов и работе на краю крыши должны иметь на себе предохранительные пояса с прочной страховой веревкой диаметром не менее 15 мм, испытанной на нагрузку 20 Н.

Во время гололедицы, тумана, ветра силой 6 баллов и более, дождя, грозы, снегопада, а также в темное время при отсутствии должного освещения выполнять кровельные работы запрещаетя.

Так как во время производства работ иногда возможно падение инструмента или материала, вдоль наружных стен создается огражденная зона шириной 3 м.

Запрещается сбрасывать с крыши материалы и инструменты.

При складывании на крыше кровельных материалов следует принимать меры против их соскальзывания.

Материалы подают на крышу на инвентарные площадки.

Допускается складывать материалы на чердаке.

Зав. каф.	Гречишкин А.В.			ВКР 2069059-08.03.01-120883-16		
Руков.	Береговой А.М.			Энергоэффективный жилой дом переменной этажности в г. Заречном Пензенской области		
Н. контр.	Викторова О.Л.					
Консульт.						
Архит.	Береговой А.М.					
Констр.	Пучков Ю.М.			Гражданское здание	Стадия	Лист	Листов
ТСП	Горькин И.Н.				ВКР	10	10
БЖД	Береговой А.М.						
				Технологическая схема на устройство кровли; График производства работ; Ведомость в потребности в машинах, механизмах и приспособлениях	Пензенский ГУАС, каф. ГСиА, гр. СТР-43	
Студент	Пильгин О.Д.					