МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА» ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ Кафедра ГОРОДСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Утверждаю:		
Зав. кафедрой 	M11711G	
моопись, инициалы, фа. «»_	<u>20</u>	Γ.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 08.03.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО», НАПРАВЛЕННОСТЬ «ГОРОДСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

Тема ВКР	КР 10 ЭТАЖНЫЙ КРУПНОПАНЕЛЬНЫЙ ЖИЛОЙ ДОМ				
В ГОРОДЕ ЖИГУЛЕВСК					
Автор ВКР		M.l	В. Симанова		
		подпис	ь, инициалы, фамилия		
Обозначение		3.03.01	Группа	Стр1-45	
Руководитель работ	ты А.А. Кузнец	ОВ			
J ,, 1	,		ата, инициалы, фамилия		
Консультанты по ра	азделам:				
Архитектурно-строит	гельный	А.В. Гречишкин, ктн, доцент			
		ФИО., уч. степень, звание			
Расчетно-конструкти	вный	Ю.М. Пучк	ов, ктн, доцент		
1 7			ФИО., уч. степень, звани	e	
Технологии и органи	зании строительства	И.Н. Гарькин, ктн			
1 4 0 p 1 w	owdiii oipoiiiooisoiso	11.11.1 WP 21.1	ФИО., уч. степень, звани	e	
Техническая эксплуа	кническая эксплуатация здания А.А. Кузнецов, ктн, доцент				
1 • · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	rwaini sawiini	ФИО., уч. степень, звание			
Вопросы экологии и	безопасность	Δ Δ Κνομει	цов, ктн, доцент		
жизнедеятельности	ocsonachoc i b	11.71. Ryshei	цов, ктп, доцепт		
жизнедеятельности			ФИО., уч. степень, звани	9	
מגווו		A A I/			
НИР		А.А. Кузне	цов, ктн, доцент	_	
**		0 7 -	ФИО., уч. степень, звани	e	
Нормоконтроль			рова, ктн, доцент		
		ФИО., уч. сте	гпень, звание		

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА «ГОРОДСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой ___

ЗАДАНИЕ на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность «Городское строительство»
Автор ВКР Симанова Мария Викторовна
Группа СТР-45
Тема ВКР 10этажный жилой крупнопанельный жилой дом в городе Жигулёвске
Консультанты:
архитектурно-строительный раздел
расчетно-конструктивный раздел Пучков Ю.М.
технология и организация строительства Гарькин И.Н.
техническая эксплуатация здания Кузнецов А.А.
вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности Кузнецов А.А.
НИР Кузнецов А.А.
І. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВКР
1. Место строительства г. Жигулёвск
2. Назначение здания. Степень новизны разрабатываемой работы. Реальность ВКР Жилое здание. Разработаны фундаменты в тяжелых грунтовых условиях в черте городской застройки на реальных
исходных данных.
(указать отличие от типового или ранее разработанного проекта)

II. COCTAB BKP

1. .	Архитектурно-строительная	часть	должна	быть	представлена	следующими	проектными
мат	ериалами:						

- объемно-планировочное и конструктивное решение;
- генплан 1-500;
- план типового этажа 1-100, план 1 этажа 1-100;
- paspes 1-1 1-100;
- фасад 1-100;
- план свайных фундаментов М 1-100;
- план кровли 1-400;
- технико-экономические показатели;

2.Расчетно-конструктивная часть должна состоять из:

- выбора типа, материала и конструктивной схемы здания или сооружения;
- расчета конструкций и основания;
- составления рабочих чертежей со спецификациями;
- основания и фундаменты.

3. Раздел технологии и организации строительства включает в себя:

- стройгенплан на стадии возведения подземной и надземной части здания;
- технологическая карта на забивку свай;

4. Раздел технической эксплуатации здания включает в себя:

- оценка энергетической эффективности здания;
- теплотехнический расчет;
- энергетический паспорт здания.

5. Вопросы экологии и безопасность жизнедеятельности.

6. НИР

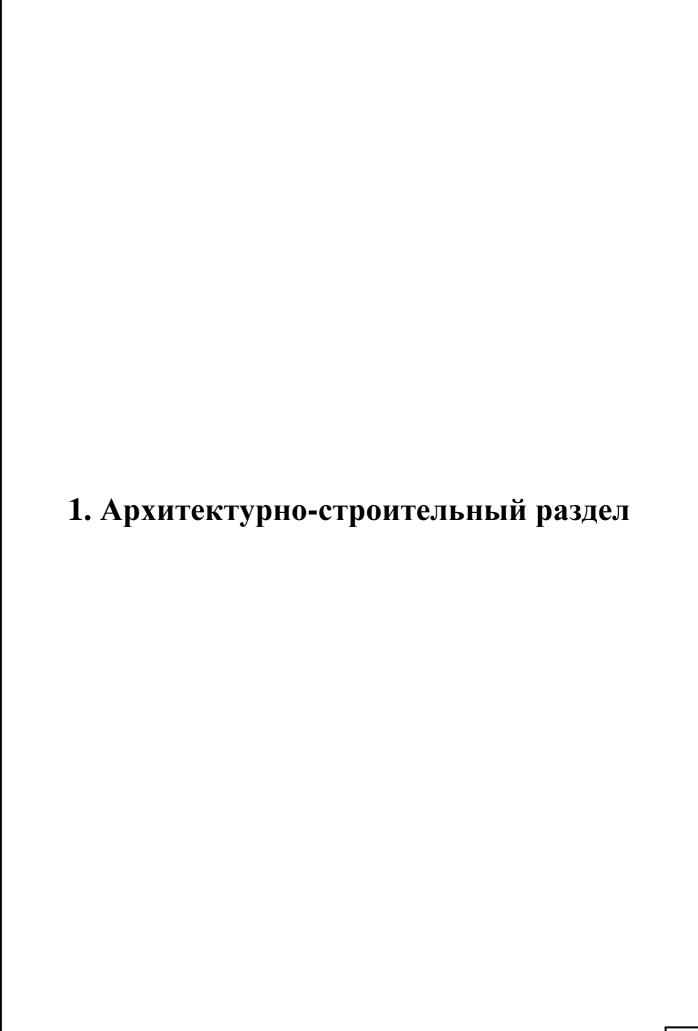
III. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР

Сроки выполнения ВКР устанавливаются с 28.05	по _20.06	20 <u>17</u>	Γ.		
Объем ВКР: чертежей 8-10 листов, пояснительной записа Законченная ВКР с пояснительной запиской, подписа кафедру для окончательного решения и допуска к защите	нной консульта		руководителем,	представляе	ется на
	Дата выдачи	« »		20	года.
		Руковол	итель ВКР		

Содержание

		лист
1.	Архитектурно-строительный раздел	6
	1.1. Введение	7
	1.2. Генеральный план	8
	1.3. Объемно-планировочное решение	9
	1.4. Конструктивные решения	10
	1.5. Технико-экономические показатели	12
2.	Расчетно-конструктивный раздел	13
	2.1. Расчет лестничного марша и плиты опирания	14
	2.1.1. Расчет сборного железобетонного марша	14
	2.1.2. Расчет железобетонной площадочной плиты	19
	2.2. Основания и фундаменты	24
	2.2.1. Расчетная схема	24
	2.2.2. Оценка инженерно-геологических условий площадки	27
	2.2.3. Определение несущей способности свайного фундамента	30
	2.2.4. Расчет свайных фундаментов и их оснований по	
	деформациям	32
3.	Технология и организация строительного производства	36
	3.1. Выбор способа производства работ	37
	3.1.1. Выбор метода производства работ	37
	3.1.2. Выбор строительных машин и механизмов	37
	3.2. Краткое описание производства основных работ	40
	3.3. Операционный контроль качества работ	42
	3.4. Техника безопасности (указания при производстве монтажных	
	работ)	45
	3.5. Эксплуатация строительных машин	48
	3.6. Вопросы электорбезопасности при производстве бетонных работ	
	в зимних условиях	49
	3.7. Проектирование стройгенплана объекта	52
	3.7.1. Расчет временных зданий и сооружений	53
	3.7.2. Расчет площадей временных зданий	55
	3.7.3. Определение потребности строительства в воде	56
	3.7.4. Обеспечение строительства электроэнергией	58
	3.7.5. Проектирование освещения строительной площадки	59
4.	Техническая эксплуатация зданий	61
	4.1. Теплотехнические расчеты.	62
	4.1.1. Теплотехнический расчет перекрытия над подвалом	62
	4.1.2. Теплотехнический расчет чердачного покрытия	64
	4.1.3. Теплотехнический расчет наружной стеновой панели	65

	4.2. Энергетический паспорт объекта	68
	4.2.1. Условие эксплуатации наружных ограждающих конструкций	68
	4.2.2. Объемно-планировочные показатели	68
	4.2.3. Климатические параметры	69
	4.2.4. Расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление	
	здания	69
	4.2.5. Энергетический паспорт здания	78
5.	Экология и безопасность жизнедеятельности	81
	5.1. Опасные и вредные производственные факторы и мероприятия по	
	их устранению	82
	5.2. Пожарная безопасность	87
	5.3. Охрана окружающей среды	88
	5.3.1. Экологические требования к проекту и выбору площадки	
	строительства	88
	5.3.2. Охрана и рациональное использование почвенного слоя	88
	5.3.3. Охрана поверхностных и подземных вод от истощения и	
	загрязнения	90
	5.3.4. Утилизация отходов	93
	5.4. Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности при	
	разработке стройгенплана и технологических карт	94
6	Научно-исследовательская часть	98
	Список использованной литературы	105



1.1. Введение

Участок площадью 4641 м² свободен от застройки и зеленых насаждений. Объемно – планировочное решение определено исходя из:

- 1. Общей композиции застройки квартала
- 2. Расчета инсоляции и освещенности существующих жилых зданий.

10-этажный жилой дом из модернизированных секций серии 600.11.2000 размещен на участке образуя уютный двор необходимыми элементами благоустройства. С целью соблюдения санитарных норм выполнено зонирование элементов благоустройства. Стоянки машин размещены с одной стороны корпуса, а площадки игр детей и отдыха взрослых — с другой. Контейнерная площадка размещена в коммунальной зоне на расширяемой существующей площадке.

За основу планировочного модуля сборной части жилого дома приняты модернизированные блок – секции серии 600.11.2000. проектируемый 9- этажный жилой дом из изделий ЗАО «ДСК» полностью отвечает требованиям современного комфорта: исключены проходные комнаты, вместо лоджий выполнены балконы, увеличивающие освещенность комнат, площадь кухни в одно-, двух- и трехкомнатных квартирах увеличена до 10,78 м², в санитарных узлах предусмотрено место для установки стиральной машины.

Пластическая композиция фасадов основывается на сочетании лоджий с ризолитами, расположенными в разных шагах и пролетах, и участками газобетонных стен горизонтальной разрезки. Наружные стены — навесные, двухрядной разрезки из газобетонных панелей. Наружные стены окрашиваются фасадными красками и имеют декоративные русты, продолжающие линии окон по вертикали и горизонтали.

Конструктивная схема корпусов осталась типовой. Узкий шаг поперечных несущих стен (3,0; 3,3м) с пролетами 5,7; 6,6; 7,5м. Пространственная жесткость блок — секций обеспечивается совместной работой поперечных, продольных стен и перекрытий. При проектировании жилого дома применены теплосберегающие мероприятия. Все лоджии остеклены алюминиевыми переплетами.

Жилой дом оборудован всеми видами инженерных коммуникаций.

Отделка фасадов выполняется фактурными фасадными красками.

1.2. Генеральный план

Технико-экономические показатели:

Площадь участка благоустройства-1,3 га;

Площадь застройки - $891,55 \text{ м}^2$;

Площадь озеленения - $2016,4 \text{ м}^2$;

Площадь асфальтового покрытия -1918 м²;

Строительный объем здания - $27851,6 \text{ м}^3$

Участок застройки располагается по улице Чаадаева. Дворовая территория размещается со стороны подъездов. Вся свободная от застройки и покрытий территория озеленяется с организацией площадок отдыха для детей и взрослого населения.

Генеральный план решен в соответствии с действующим противопожарными нормами. Подъезд пожарных машин обеспечен к жилому дому по проездам с твердым покрытием, а также по спланированной территории. Для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий для проживания на территории жилого дома максимально сохраняются существующие зеленые насаждения и предусматривается дополнительная посадка высокорастущих деревьев и кустарников.

1.3. Объемно-планировочное решение

Проектируемое здание имеет следующие объемно-планировочные решения: 10-ти этажный крупно-панельный жилой дом состоит из 3-х блок секций серии 600.11 из изделий ЗАО «ДСК-3» полностью отвечает требованиям современного комфорта: исключены проходные комнаты, площадь кухни в квартирах составляет 10,84 м², в санитарных узлах предусмотрено место для установки стиральной машины. Общая площадь дома 9576,22 м². Общее число квартир 131: однокомнатных - 65 квартир, двухкомнатных - 45 квартира, трехкомнатных - 21 квартир.

Высота этажа - 2,7 м.

Высота здания до парапета - 29,89. высота до верха машинного отделения -31,84 м.

Под домом предусмотрено техподполье с высотой в чистоте 2,2 м. площадь техподполья составляет 891,55 м 2 .

Над перекрытием 10-го этажа устраивается технический чердак с высотой в чистоте 1,7м. Жилой дом оборудован лифтом.

Размер площади под застройку дома $891,55 \text{ м}^2$.

1.4. Конструктивные решения

Конструктивная система проектируемого 10-ти этажного жилого дома серии 600.11 из изделий ЗАО «ДСК-3» г.Санкт - Петербург: с поперечными и продольными несущими стенами, на которые перекрытия опираются по контуру. В этой системе продольные и поперечные стены воспринимают как вертикальную, так и горизонтальную нагрузки.

Вокруг здания устраивается асфальтно-бетонная отмостка шириной 1м с уклоном не менее 5% в сторону от здания. Для отвода дождевых и талых вод запроектирован внутренний водосток. Вентиляция - с естественным побуждением и выбросом в «теплый чердак» с последующим его удалением через центральную вытяжную шахту, выведенную выше уровня кровли.

Основные конструктивные элементы - панели наружных, внутренних стен и перекрытий. Кроме них имеются заборные элементы - межкомнатные перегородки, санитарно-технические кабины, элементы лестниц, крыши и т.д.

Однако объем конструкций составляют панели стен и перекрытий, конструктивное решение которых в наибольшей степени определяют технико-экономические показатели здания - расходы основных строительных материалов, теплоты и топлива, стоимость, трудоемкость строительства.

Внутренние стеновые панели - несущие и выполняются однослойными из тяжелого бетона класса В 12.5.

Толщина внутренних несущих межквартирных стен - 160 мм, что соответствует требованиям прочности, огнестойкости и звукоизоляции.

Толщина панелей (несущих), разделяющих комнаты одной квартиры составляет 120мм из условия звукоизоляции. Размеры панелей: по высоте - на этаж, по длине - на конструктивную ячейку (квартиру, комнату).

На боковых гранях панелей внутренних стен предусмотрены рифления, обеспечивающие совместную работу с примыкающими конструкциями после заполнения стыков бетоном.

В стеновых панелях предусматриваются закладные трубки, каналы, отверстия скрытой электропроводки.

Плиты перекрытия - однослойные. Выполняются из тяжелого бетона

класса В 12.5, толщиной 160мм. Размером на комнату с опиранием по 3-м сторонам, опирание - шарнирное.

Фундамент свайный. Сваи однорядные сечением 350х350 мм. Нагрузка на сваи от наземной части здания передается через фундаментную плиту.

Пространственная жесткость обеспечивается совместной работой внутренних продольных и поперечных стен и диска покрытия, создание которого выполняется за счет сварки плит перекрытия между собой и заполнения вертикальных швов между плитами.

Все внутренние монтажные узлы сварки стен между собой функционально являются технологическими; силовыми узлами являются узлы сварки элементов лоджий между собой и с каркасом здания и узлы сварки между собой плит перекрытия; опорными узлами считаются узлы приварки наклонных парапетов и крепления наружных стен.

Стык панелей внутренних стен — платформенный. Панели междуэтажных перекрытий заводятся в платформенные стыки несущих стен на глубину 50...60мм.

Внутренние стены и панели междуэтажных перекрытий - полнотелые, толщиной 140, 160 мм. Панели перекрытий из бетона В15; панели внутренних стен из бетона В12.5 и В15.

Внутренние стены технического подполья - железобетонные из В22.5, толщиной 180мм.

Наружные стены - навесные из газобетонных панелей автоклавной обработки, объёмной массой 600кг/м³, толщиной 320мм. Марка газобетона по прочности -M25. Морозостойкость панелей наружных стен - MP3-26.

Панели цоколя трехслойные, из двух слоев тяжелого бетона В15 и утеплителем из пенополистерола с объёмной массой $y_{\rm H}=25\text{-}50$ кг/м. Пенополистерол ПСБ и ПСБ-С по ГОСТ 11024-84 и ГОСТ 15588-86.

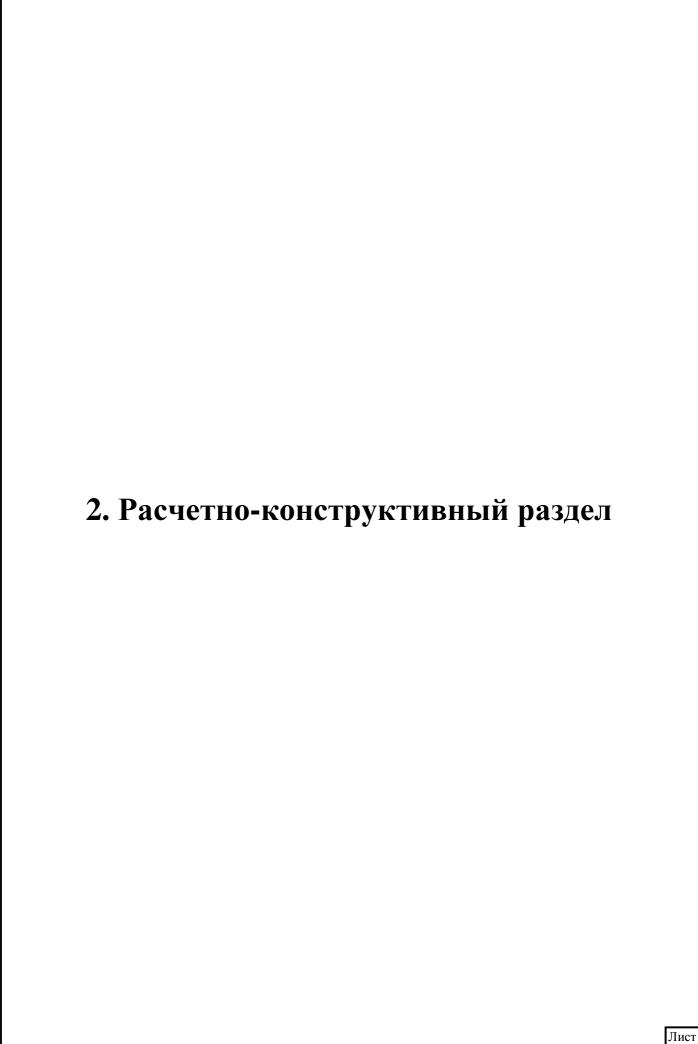
Чердак - теплый. Стены чердака - рамного типа с консолями железобетонные толщиной 140 мм из бетона В 12.5. Наружные панели парапета - навесные газобетонные толщиной 320 мм из газобетона объёмной массой 500кг/м. Плиты кровли газобетонные толщиной 240мм объёмный вес

700кг/м марка прочности М35 и железобетонные трехслойные.

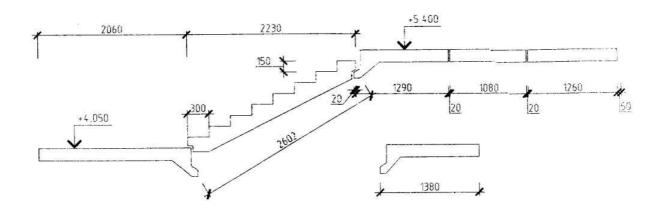
1.5. Технико-экономические показатели

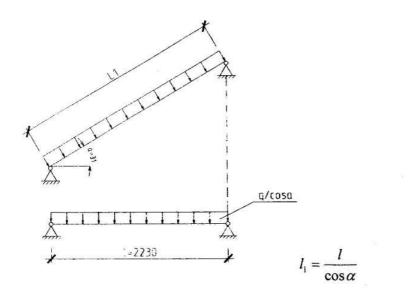
Таблица 1.1. Технико-экономические показатели

Наименование	Единицы	Количество
показателей	измерения	
Строительный объем	куб. м	28386,95
Этажность	ЭТ	
Общая площадь квартир	кв. м	7122,47
(с учетом лоджий и		
балконов)		
Затраты труда на	челдн.	22 000
выполнение СМР		
Максимальная	чел.	41
численность работающих		
Общая	мес.	7
продолжительность		1
строительства -в		
том числе		
подготовительного		
периода		



2.1. Расчет лестничного марша и плиты опирания





$$l_1 = \frac{2230}{\cos 31^\circ} = 2602$$

2.1.1. Расчет сборного железобетонного марша

Задание для проектирования. Рассчитать и сконструировать железобетонный марш шириной 1,3м для лестниц жилого дома. Высота этажа 2,7м. Угол наклона марша 31^{0} , ступени размером 15х30см. Бетон класса В 25, арматура каркасов класса A-II, сеток – класса Вр-I.

Решение. Расчетные данные бетона и арматуры: для бетона класса В25 $R_b=14,5 M\Pi a;\ R_{bt}=1,05 M\Pi a;\ \gamma_{e2}=0,9;\ R_{b,ser}=18,5 M\Pi a;\ R_{bt,ser}=1,6 M\Pi a;$ $E_b=27000 M\Pi a\ \text{для арматуры класса A-II}\ R_s=280 M\Pi a;\ R_{sw}=215 M\Pi a;\ \text{и}$ $R_{sw}=265 M\Pi a\ \text{при d=4mm}.$

Определение нагрузок и усилий. Собственный вес типовых маршей по

каталогу предусмотренных изделий для жилищного и гражданского строительства составляет $g^n = 3,6\kappa H/M^2$ горизонтальной проекции. Расчетная схема марша приведена на рис.2.1.

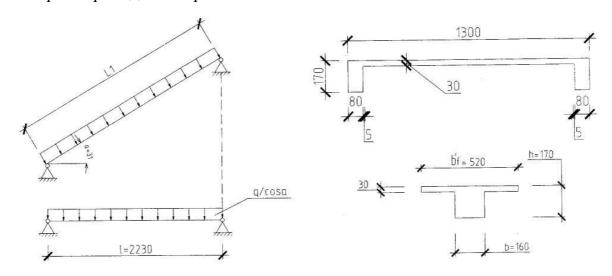


Рис.2.1 К расчету лестничного марша

Временная нормативная нагрузка согласно табл. 2.3 для жилого дома $p^n = 3\kappa H/m^2, \ \, \text{коэффициент} \ \, \text{надежности} \ \, \text{по} \ \, \text{нагрузке} \ \, \gamma_f = 1,2\,; \ \, \text{длительно}$ действующая нагрузка $p^n_{ld} = 1\kappa H/m^2\,.$

Расчетная нагрузка на 1 м длины марша

$$q = (g^n \cdot \gamma_f + p_n \cdot \gamma_f)a = (3.6 \cdot 1, 2 + 3 \cdot 1, 2) \cdot 1.3 = (3.96 + 3.6) \cdot 1, 3 = 9.83 \kappa H / M$$

Расчетный изгибающий момент в середине пролета марша:

$$M = \frac{ql^3}{8\cos\alpha} = \frac{9,83 \cdot 2,23^2}{8 \cdot 0,857} = \frac{48,884}{6,857} = 7,13\kappa H_M$$

Поперечная сила на опоре:

$$Q = \frac{ql}{2\cos\alpha} = \frac{9,83 \cdot 2,23}{2 \cdot 0.857} = \frac{21,92}{1,714} = 12,79\kappa H$$

Предварительное назначение размеров сечения марша.

Применительно к типовым заводским формам назначаем толщину плиты (по сечению между ступенями) $h_f' = 30 \, m$, высоту ребер (косоуров) $h = 170 \, m$, толщину ребер $b_r = 80 \, m$. Действительное значение марша

заменяем на расчетное тавровое с полкой в сжатой зоне: $b=2b_r=2\cdot 80=160$ мм; ширину полки b_r' при отсутствии поперечных ребер

принимаем не более $b'_r = 2 \cdot \left(\frac{l}{6}\right) + b = 2 \cdot \left(\frac{223}{6}\right) + 16 = 90 c M$ или

 $b'_r = 12h'_f + b = 12 \cdot 3 + 16 = 52c$ м, принимаем за расчетное меньшее значение $b'_r = 52c$ м.

Подбор площади сечения продольной арматуры

По условию расчета по прочность изгибаемых элементов прямоугольного и таврового сечений, нормальных к продольной оси, устанавливаем расчетный случай для таврового сечения (при $x = h_f'$): при $M \le R_b \gamma_{b2} b_f' h_f' (h_0 - 0.5 h_f')$ нейтральная ось проходит в полке:

$$713000 < 14,5(100) \cdot 0,9 \cdot 52 \cdot 2,23(14,5-0,5 \cdot 2,23) = 151327,8(13,385) = 2025523H \cdot cm$$

условие удовлетворяется, нейтральная ось проходит в полке; расчет арматуры выполняем по формулам для прямоугольных сечений шириной $b_r' = 52 c M$.

Вычисляем:

$$A_0 = \frac{M\gamma_n}{R_h\gamma_{h2}b'_hh_0^2} = \frac{713000 \cdot 0,95}{14,5(100)0,9 \cdot 52 \cdot 14,5^2} = \frac{677350}{14267565} = 0,047$$

по табл.2.12 (стр. 91) находим $\eta = 0.975$; $\xi = 0.05$;

$$A_s = \frac{M\gamma_n}{\eta h_0 R_s} = \frac{713000 \cdot 0.95}{0.975 \cdot 14.5 \cdot 208(100)} = \frac{677350}{395850} = 1.71 cm^2$$

Принимаем $2\varnothing 12A - II$, $A_s = 2,26cM^2$. В каждом ребре устанавливаем по одному плоскому каркасу К-1 (рис. 1).

Расчет наклонного сечения на поперечную силу

Поперечная сила на опоре $Q_{\max} = 12,79 \cdot 0,95 = 12,2\kappa H$. Вычисляем проекцию расчетного наклонного сечения на продольную ось с по формулам, приведенным в

$$B_{b} = \varphi_{b2}(1 + \varphi_{f} + \varphi_{n})R_{bt}\gamma_{b2}bh_{0}^{2}$$

где
$$\varphi_n = 0$$
; $\varphi_f = 2 \cdot \frac{0.75(3h_f')h_f'}{bh_0} = 2 \cdot \frac{0.75 \cdot 3 \cdot 2.23^2}{2 \cdot 8 \cdot 14.5} = 2 \cdot \frac{11.189}{232} = 0.096 < 0.5$;

$$(1 + \varphi_f + \varphi_n) = 1 + 0,096 = 1,096 < 1,5;$$

 $B_b = 2 \cdot 1,096 \cdot 1,05 \cdot 0,9(100)16 \cdot 14,5^2 = 7,0 \cdot 10^5 \, H/cm$

В расчетном наклонном сечении $Q_b=Q_{sw}=Q/2$, а т.к. по формуле (2.50) $Q_b=B_b/2, \quad \text{то} \quad c=B_b/0.5Q=7.0\cdot 10^5/0.5\cdot 12200=114,6 cm, \quad \text{что} \quad \text{больше}$ $2h_0=28 cm.$

Тогда $Q_b = B_b \, / \, c = 7,0 \cdot 10^5 \, / \, 29 = 24,2 \cdot 10^3 \, H = 24,2 \kappa H, \qquad \text{что} \qquad \text{больше}$ $Q_{\text{max}} = 12,2 \kappa H, \text{ следовательно, поперечная арматура не требуется.}$

В ¼ пролета назначаем из конструктивных соображений поперечные стержни диаметром 6мм из стали класса A-I, шагом s= 80мм (не более h/2=170/2=85мм), $A_{sw}=0.283cm^2$, $R_{sw}=175M\Pi a$; для двух каркасов n=2, $A_{sw}=0.566cm^2$; $\mu_w=0.566/16\cdot 8=0.0044$; $\alpha=E_s/E_b=2.1\cdot 10^5/2.7\cdot 10^4=7.75$. В средней части ребер поперечную арматуру располагаем конструктивно с шагом 200мм.

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

$$\begin{split} Q &\leq 0, 3\phi_{\scriptscriptstyle \odot} \cdot \phi_b \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0 \\ \phi_{\scriptscriptstyle \odot} &= 1 + 5\alpha\mu_{\scriptscriptstyle \odot} = 1 + 5 \cdot 7, 75 \cdot 0, 0044 = 1,17 \\ \text{где } \phi_{b1} &= 1 - 0, 01 \cdot 14, 5 \cdot 0, 9 = 0,87 \\ Q &= 12200 < 0, 3 \cdot 1, 17 \cdot 0, 87 \cdot 14, 5 \cdot 0, 9 \cdot 16 \cdot 14, 5 \cdot (100) = 83000H \end{split}$$

условие соблюдается, прочность марша по наклонному

<u>Расчет по деформациям (прогибам).</u> Изгибающий момент в середине пролета равен: - от полной нормативной нагрузки

$$q_1^n = (q^n + p^n)a = (3,6+3)1,3 = 8,58\kappa H / M$$

$$M^n = \frac{q^n l^2}{8\cos\alpha} = \frac{8,58\cdot 2,23^2}{8\cdot 0,857} = \frac{42,667}{6,875} = 6,206\kappa H M$$

-от нормативной постоянной и длительной временной нагрузок

$$q_{lg}^{n} = (q^{n} + p_{lg}^{n})a = (3,6+1)1,3 = 5,98\kappa H / M$$

$$M_{lg}^{n} = \frac{q_{lg}^{n}l^{2}}{8\cos \alpha} = \frac{8,98 \cdot 2,23^{2}}{8,0.857} = \frac{29,738}{6.875} = 4,326\kappa H M$$

-от кратковременной нагрузки

$$q_{cd}^{n} = q_{1}^{n} - q_{lg}^{n} = 8,58 - 5,98 = 2,6\kappa H / M$$

$$M_{cd}^{n} = \frac{q_{cd}^{n} l^{2}}{8\cos\alpha} = \frac{2,6 \cdot 2,23^{2}}{8 \cdot 0,857} = 1,8\kappa H M$$

Определяем геометрические характеристики приведенного сечения панели:

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2 \cdot 10^5}{0,27 \cdot 10^5} = 7,4$$

$$\mu \alpha = \frac{A_s}{bh_0} \cdot \alpha = \frac{2,26 \cdot 7,4}{16 \cdot 14,5} = \frac{16,724}{232} = 0,072$$

$$\varphi_f = \frac{(b_f' - b)h_f'}{bh_0} = \frac{(52 - 16) \cdot 2,23}{16 \cdot 14,5} = \frac{80,28}{232} = 0,346$$

Вычисление прогиба панели приближенным методом. Проверяем условие (2.145), определяющее необходимость вычисления прогибов при

$$\frac{l}{h_0} = \frac{223}{14,5} = 15,4 > 10$$

$$\frac{l}{h_0} \le \lambda_{\lim}$$

По табл. 2.20 при $\mu\alpha = 0,072$ и арматуре из стали класса A-III находим

$$\lambda_{\text{lim}} = \frac{18,5}{\left(\frac{1}{200}\right) / \left(\frac{0.945}{223}\right)} = 15,7$$

(здесь выражение в скобках учитывает разницу в прогибе 1/200 и 0.945cm=1/236

$$\frac{223}{14,5} = 15, 4 < \lambda_{\lim} = 15, 7$$

т.е. расчет прогибов не требуется.

2.1.2. Расчет железобетонной площадочной плиты

Задание для проектирования. Рассчитать и сконструировать ребристую плиту лестничной площадки двухмаршевой лестницы. Ширина плиты 1290мм, толщина 60 мм, ширина лестничной клетки в свету 2800мм. Временная нормативная нагрузка 3кН/м², коэффициент надежности по нагрузке

 γ_f = 1, 2 . Бетон класса B25 . арматура каркасов из стали класса A-II, сетки — из стали класса Bp-I.

<u>Решение</u> . Определение нагрузок. Собственный нормативный вес плиты при $h_f' = 6cm$; $q^n = 0.006 \cdot 25000 = 1500 H/m^2$; расчетный вес плиты $q = 1500 \cdot 1, 1 = 1650 H/m^2$, расчетный вес лобового ребра (за вычетом веса плиты) $q = (0.29 \cdot 0.11 + 0.07 \cdot 0.07) \cdot 1 \cdot 25000 \cdot 1, 1 = 1000 H/m$, расчтеный вес крайнего пристенного ребра

$$q = 0.14 \cdot 0.09 \cdot 1.25000 \cdot 1.1 = 350 H / M.$$

Временная расчетная нагрузка

$$P = 3 \cdot 1, 2 = 3,6 \kappa H / M^2$$

При расчете площадочной плиты рассматриваю раздельную полку, упруго заделанную в ребрах, лобовое ребро, на которое опираются марши, и пристенное, воспринимающее нагрузку от половины пролета полки плиты.

<u>Расчет полки плиты</u>. Полку плиты при отсутствии поперечных ребер рассчитыввают как балочный элемент с частичным защемлением на опорах. Расчетный пролет равен расстоянию между ребрами 1,07м.

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

$$\overline{M} = M_s = \frac{ql^2}{16} = \frac{5250 \cdot 1,07^2}{16} = 376 H_M$$

где
$$q = (g + p)b = (1650 + 3600) \cdot 1 = 5250 H / M; b = 1 M.$$

При b=100см и $h_0 = h - a = 6 - 2 = 4c M$ вычисляем:

$$A_0 = \frac{M\gamma_n}{R_b\gamma_{b2}bh_0^2} = \frac{3760 \cdot 0,95}{14,5 \cdot (100) \cdot 0,9 \cdot 100 \cdot 4^2} = 0,0171$$

по табл. 2.12 определяем $\eta = 0.981$, $\xi = 0.019$

$$A_s = \frac{M\gamma_n}{\eta h_0 R_s} = \frac{3760 \cdot 0.95}{0.981 \cdot 4 \cdot 375(100)} = 0.25 cm^2$$

Укладываем сетку C-1 из $\emptyset 3Bp-I$ шагом S=200мм на 1м длины с отгибом на опорах (сечение 1-1 на рис.) $A_s=0.36c M^2$.

Расчет лобового ребра. На лобовое ребро действуют следующие нагрузки:

-постоянная и временная, равномерно распределенные от половины пролета полки и собственного веса

$$q = (1650 + 3600) \cdot 1,29/2 + 1000 = 4386H/M$$

-равномерно распределенная нагрузка от опорной реакции маршей, приложенная на выступ лобового ребра и вызывающая его изгиб

$$q_1 = \frac{Q}{a} = \frac{12790}{1.29} = 992H/M$$

Расчетная схема лобового ребра показана на рис. . Изгибающий момент на выступе от нагрузки q на 1м

$$M = q_1 \cdot \frac{10+7}{2} = 992 \cdot 8,5 = 8432 HcM = 85 Hm$$

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

$$M = (q + q_1)\frac{l_0^2}{8} = (4386 + 992)\frac{2.9^2}{8} = 5654H_M$$

Расчетное значение поперечной силы с учетом $\gamma_n = 0.95$

$$Q = (q + q_1)\frac{l_0\gamma_n}{2} = (4386 + 992)\frac{2,9 \cdot 0,85}{2} = 7408H$$

Расчетное сечение лобового ребра является тавровым с полкой в сжатой зоне шириной $b_f' = 6h_f' + b_c = 6 \cdot 6 + 12 = 48c_M$. Так как ребро монолитно связано с полкой, способствующей восприятию момента от консольного выступа, то расчет лобового ребра можно выполнять на действие только изгибающего момента M = 5654 Hm

В соответствии с общим порядком расчета изгибаемых элементов определяем (с учетом коэффициента надежности $\gamma_n = 0.95$):

Расположение нейтральной оси по условию при $x = h'_f$

$$M\gamma_n = 565400 \cdot 0,95 = 0,54 \cdot 10^6 < R_b \gamma_{b2} b_f' h_f' (h_0 - 0,5 h_f') =$$

$$= 14,5(100)0,9 \cdot 48 \cdot 6(61,5 - 0,5 \cdot 6) = 10,7 \cdot 10^6 HcM$$

Условие соблюдается, нейтральная ось проходит в полке:

$$A_0 = \frac{M\gamma_n}{b_f' h_0^2 R_b \gamma_{b2}} = \frac{565400 \cdot 0,95}{48 \cdot 31,5^2 \cdot 14,5(100) \cdot 0,9} = 0,01$$

По табл. 2.12 находим $\eta = 0.995$, $\xi = 0.01$

$$A_0 = \frac{M\gamma_n}{\eta h_0 R_s} = \frac{565400 \cdot 0,95}{0,995 \cdot 31,5 \cdot 280(100)} = 0,61cm^2$$

принимаем из конструктивных соображений $2\varnothing 10~A-II,~A_s=1,57cm^2$; процент армирования

$$\mu = \left(\frac{A_s}{bh_0}\right) \cdot 100 = 1,57 \cdot 100/12 \cdot 31,5 = 0,42\%$$

Расчет наклонного сечения лобового ребра на поперечную силу.

 $Q = 7,408 \kappa H$. Вычисляем проекцию наклонного сечения на продольную ось с, придерживаясь порядка расчета изложенного в предыдущих примера:

$$\begin{split} B_b &= \varphi_{b2}(1+\varphi_f+\varphi_f)R_{bt}\gamma_{b2}bh_0^2 = 2\cdot 1,214\cdot 1,05(100)\cdot 12\cdot 31,5^2 = 27,4\cdot 10^5 \,H/c \text{ м} \\ \text{где } \phi_n &= 0; \; \phi_f = 0,75(3h_f')h_f'/bh_0 = 0,75\cdot 3\cdot 6^2/12\cdot 31,5 = 0,214<0,5; \\ (1+\varphi_f+\varphi_n) &= (1+0,214+0) = 1,214<1,5; \end{split}$$

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

$$c = \frac{B_b}{0.5Q} = \frac{27.4 \cdot 10^5}{0.5 \cdot 7408} = 740 cM, \quad \text{что больше} \quad 2h_0 = 2 \cdot 31.5 = 63; \quad \text{принимаем}$$
 c=63cм.

Вычисляем:

$$Q_b = \frac{B_b}{C} = \frac{22.4 \cdot 10^5}{63} = 43.4 \cdot 10^3 H = 43.4 \kappa H > Q = 7.408 \kappa H,$$

следовательно, поперечная арматура по расчету не требуется. По конструктивным требованиям принимаем закрытые хомута (учитывая изгибающий момент на консольном выступе) из арматуры диаметром 6мм

класса А-І шагом 150мм. Консольный выступ для опирания сборного

марша армируют сеткой C-2 из арматуры диаметром 6мм класса A-I поперечные стержни этой сетки скрепляют с хомутами класса K-I ребра.

Расчет железобетонной площадочной плиты по прогибам.

Изгибающий момент в середине пролета равен:

-от полной нормативной нагрузки:

$$M^{n} = \frac{q^{n}l^{2}}{16} = \frac{9420 \cdot 1,07^{2}}{16} = 674 Hm$$

-собственный нормативный вес плиты при $h_f' = 6 \, \mathrm{cm}$

$$q^n = 0.06 \cdot 25000 = 1500 H / cM^2$$

-расчетный вес плиты

$$q = 1500H/cm^2$$

-расчетный вес лобового ребра (за вычетом веса плиты)

$$q = (0,29 \cdot 0,11 + 0,07 \cdot 0,07) \cdot 1 \cdot 25000 = 920 H / M$$

-расчетный вес крайнего пристенного ребра

$$q = 0.14 \cdot 0.09 \cdot 1.25000 = 315 H/M$$

-расчетная нагрузка

$$P = 3H/M^2 = 3000H/M^2$$

$$q^n = (1500 + 1500 + 920 + 315 + 3000) \cdot 1 = 7240 H / M$$

при b=1м
$$q^n = b_1 \cdot 1, 3 = 9420$$

-от нормативной постоянной и длительной временной нагрузок

$$q_{\text{lg}}^{n} = (1500 + 1500 + 920 + 315 + 100) \cdot 1 = 4235H / M = 5240H / M$$

$$q_{\text{lg}}^n = 5240 \cdot b_1 = 5240 \cdot 1, 3 = 6820 H / M$$

$$M_{\text{lg}}^n = \frac{q_{\text{lg}}^n \cdot l^2}{16} = \frac{6820 \cdot 1,07^2}{16} = 490 H \cdot M$$

-от кратковременной нагрузки

$$q_{cd}^n = q_1^n + q_{lg}^n = 9420 - 6820 = 2600 H / M$$

$$M_{cd}^n = \frac{q_{cd}^n \cdot l^2}{16} = \frac{2600 \cdot 1,07^2}{16} = 190H \cdot M$$

Определяем геометрические характеристики приведенного сечения панели:

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2 \cdot 10^5}{0,27 \cdot 10^5} = 7,4$$

$$\mu \alpha = \frac{A_s}{bh_0} \cdot \alpha = \frac{0,36 \cdot 7,4}{10 \cdot 31,5} = \frac{2,664}{378} = 0,007 \approx 0,01$$

$$\varphi_f = \frac{(b_b' - b)h_f'}{bh_0} = \frac{(48 - 12)6}{12 \cdot 31,5} = \frac{216}{378} = 0,5$$

Вычисление прогиба панели приближенным методом.

Проверяем условие, определяющее необходимость вычисления прогибов при

$$\frac{l}{h_0} = \frac{280}{31,5} = 9 < 10$$

так как гибкость меньше минимальной, то прогиб железобетонной площадочной плиты вычислять нет необходимости.

2.2. Основания и фундаменты

Согласно задания на проектирование требуется определить несущую способность фундаментов строящегося панельного дома в г. Пензе, определить и оценить осадок.

2.2.1. Расчетная схема

Внутренние несущие стены экспериментального 9-ти этажного жилого дома состоят из панелей толщиной 140мм, а межквартирные панели толщиной 160мм. Расстояние между осями 3,0м и 3,3м при пролете 5,7-7,5м. наружные стены: газобетонные панели толщиной 320 и 240мм. Плиты перекрытия сплошного сечения толщиной 140 мм. Фундаменты свайные, объединенные монолитным ростверком. Сваи длиной 12м квадратного сечения 35х35мм. Ростверк высотой 500мм, шириной 600 и 1100мм.

Расчетная схема рассматриваемого фундамента под жилой дом представляется на рисунке

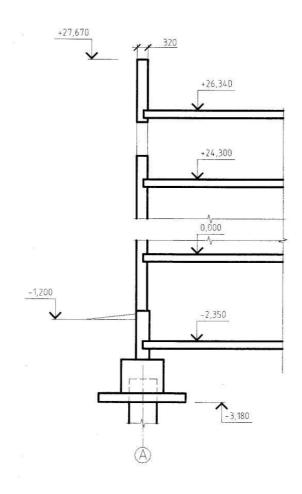


Рис.2.2. Сбор нагрузок

Определение нагрузок от веса 1м2 покрытия приведены в таблице 1.

Таблица 2.1. Сбор нагрузок

Dyn yarayaay	Нормали	γ_F	Расчет		
Вид нагрузок	$\kappa H/m^2$		ная		
			$\kappa H/m^2$		
Покрытия:					
1. Слой унифлекса ХКП-4.0 с	0,05	1,3	0,065		
крупнозернистой присыпкой					
2. 3 слоя унифлекса ХПП-3.0 на	0,15	1,3	0,195		
битумной мастике					
3. Преймер-обмазка битумом					
4. Уклонообразующая стяжка –	0,09	1,3	0,117		
цементный раствор М50,					
$\delta = 0,005 \mathrm{M}, \ \gamma = 16 \mathrm{kH/m}^2$					
5. Газобетонная плита покрытия	4,56	1,1	5,016		
$\delta = 0,24 \mathrm{M}, \ \gamma = 19 \mathrm{\kappa H/m}^2$					
6. Снег	1,8x0,7		1,8		
итого:	6,11		7,193		
Чердак:					
1. Плита $\delta = 0.16 \mathrm{M}, \ \gamma = 25 \mathrm{kH/M}^3$	4	1,1	4,4		
2. Полезная	0,7	1,3	0,31		
ИТОГО:	4,7		5,31		
Перекрытие:					
1. Линолеум $\gamma = 5 \text{ кH/m}^3$	0,025	1,3	0,0325		
2. Плита $\delta = 0.14 \mathrm{M}, \ \gamma = 25 \mathrm{kH/M}^3$	3,5	1,1	3,85		
3. Полезная	1,5	1,3	1,95		
итого:	5,025		5,83		

Сбор нагрузок на стену по оси 5

Стеновые панели в=140мм с отм. 0.000 до отм. +24.300

$$N_I = 0.14 \cdot 24.3 \cdot 25 \cdot 1.1 = 129.36 \kappa H / M$$

$$N_{II} = 117,6\kappa H/M$$

Цокольные панели в=140мм с отм. -2.350 до отм. 0.000

$$N_I = 0.14 \cdot 2.1 \cdot 25 \cdot 1.1 = 8.035 \kappa H / M$$

$$N_{II} = 7,35\kappa H/M$$

Ростверк (монолитный)

$$N_I = 3,883\kappa H/M$$

$$N_{II} = 3,53\kappa H/M$$

Перекрытие

$$N_I = 6,3825 \cdot 4,65 \cdot 10 = 297 \kappa H / M$$

 $N_{II} = 257 \kappa H / M$

Чердак

$$N_I = 5,31 \cdot 4,65 = 24,69 \kappa H / M$$

$$N_{II} = 21,855\kappa H / M$$

Покрытие

$$N_I = 7,402 \cdot 4,65 = 34,42 \kappa H / M$$

$$N_{II} = 6.3 \cdot 4.65 = 29.3 \kappa H / M$$

Итого:

$$N_I = 430 \kappa H / M$$

$$N_{II} = 405\kappa H / M$$

Сбор нагрузок на стену по оси ЗП

Стеновые панели в=140мм с отм. 0.000 до отм. +24.300

$$N_{I} = 129,36\kappa H/M; N_{II} = 117,6\kappa H/M$$

Цокольные панели в=140мм с отм. -2.350 до отм. 0.000

$$N_I = 6.085 \kappa H / M$$
; $N_{II} = 7.35 \kappa H / M$

Ростверк (монолитный)

$$N_I = 3,883\kappa H / M; N_{II} = 3,53\kappa H / M$$

Перекрытие

$$N_I = 6,3825 \cdot 3,3 \cdot 10 = 210,6 \kappa H / M$$

$$N_{II} = 18,23\kappa H / M$$

Чердак

$$N_I = 5,31 \cdot 3,3 = 17,523 \kappa H / M$$

$$N_{II} = 15,51\kappa H/M$$

Покрытия

$$N_I = 7,402 \cdot 3,3 = 24,43 \kappa H / M$$

$$N_{II} = 6,3 \cdot 3,3 = 20,79 \kappa H / M$$

Итого:
$$N_{II} = 370\kappa H / M$$

 $N_{II} = 352\kappa H / M$

2.2.2. Оценка инженерно-геологических условий площадки

Основание под рассматриваемым зданием составляют следующие группы:

Почвенно-растительный слой, мощностью 1,5м

- 1. Супесь, мощностью 4,0м
- 2. Суглинок, мощностью 5,5м
- 3. Супесь, мощностью 20м

Физико-механические свойства грунтов приведены в таблице задания дополнительные вычисления характеристик грунтов:

2 слой – супесь

Объемный вес скелета грунта

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1+w} = \frac{19.4}{1+0.26} = 15.4 \kappa H / M^2$$

Коэффициент пористости

$$e = \frac{\gamma_3 - \gamma_d}{\gamma_d 15, 4} = \frac{26, 8 - 51, 4}{51, 4} = 0,74$$

Коэффициент относительной сжимаемости

$$m_{v} = \frac{m_{0}}{1+e} = \frac{0.21}{1+0.74} = 0.12 M \Pi a^{-1}$$

Модуль деформаций

$$E = \frac{\beta}{m_{v}}$$

$$\beta = 1 - \frac{2v^{2}}{1 - v} = 1 - \frac{2 \cdot 0.3^{2}}{1 - 0.3} = 0.74$$

$$E = \frac{0.74}{0.12} = 6.17 M\Pi a$$

Коэффициент водонасыщения

$$S_r = \frac{0.01 \cdot w \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_w} = \frac{0.01 \cdot 26 \cdot 26.8}{0.74 \cdot 10} = 0.94$$

Грунт в водонасыщенном состоянии

Показатель текучести

$$J_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{26 - 22}{30 - 22} = 0.5$$

3 слой – суглинок

Объемный вес скелета грунта

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1+W} = \frac{18,3}{1+0.37} = 13,36\kappa H / M^2$$

Коэффициент пористости

$$e = \frac{\gamma_3 - \gamma_d}{\gamma_d} = 13,36 = 1,02$$

Коэффициент относительной сжимаемости

$$m_{v} = \frac{m_{0}}{1+e} = \frac{0.17}{1+1.02} = 0.08M\Pi a^{-1}$$

Модуль деформаций

$$\beta = 1 - \frac{2v^2}{1 - v} = 1 - \frac{2 \cdot 0,42^2}{0,42} = 0,39$$

$$E = \frac{\beta}{m_a} = \frac{0.39}{0.08} = 4.9 M\Pi a$$

Коэффициент водонасыщения

$$S_r = \frac{0.01 \cdot W \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_w} = \frac{0.01 \cdot 37 \cdot 27}{1.02 \cdot 10} = 0.98$$

Грунт в водонасыщенном состоянии

Показатель текучести

$$J_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{37 - 18}{34 - 18} = 1,2$$

4 слой – супесь

Объемный вес скелета грунта

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1+W} = \frac{22,1}{1+0,27} = 17,4\kappa H / M^3$$

Коэффициент пористости

$$e = \frac{\gamma_s - \gamma_d}{\gamma_d} = \frac{27 - 17, 4}{17, 4} = 0,55$$

Коэффициент относительной сжимаемости

$$m_{v} = \frac{m_{0}}{1+e} = \frac{0.1}{1+0.65} = 0.07 M \Pi a^{-1}$$

Модуль деформаций

$$\beta = 1 - \frac{2v^2}{1 - v} = 1 - \frac{2 \cdot 0.3^2}{1 - 0.3} = 0.74$$

$$E = \frac{\beta}{m_{v}} = \frac{0.74}{0.07} = 10.57 M \Pi a$$

Коэффициент водонасыщения

$$S_r = \frac{0.01 \cdot W \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_w} = \frac{0.01 \cdot 25 \cdot 27}{0.53 \cdot 10} = 1,27$$

Показатель текучести

$$J_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{25 - 22}{29 - 22} = 0,42$$

2.2.3. Определение несущей способности свайного фундамента

Для расчета несущей способности тело сваи делится на участки длиной до 1м. для каждого участка определяется его несущая способность равная сумме трения боковых поверхностей о грунт. Сумма несущих способностей боковых поверхностей всех участков и сопротивления грунта под основанием сваи составит несущую способность сваи в целом.

Схема расположения сваи в группе приведена на рисунке 2.3.

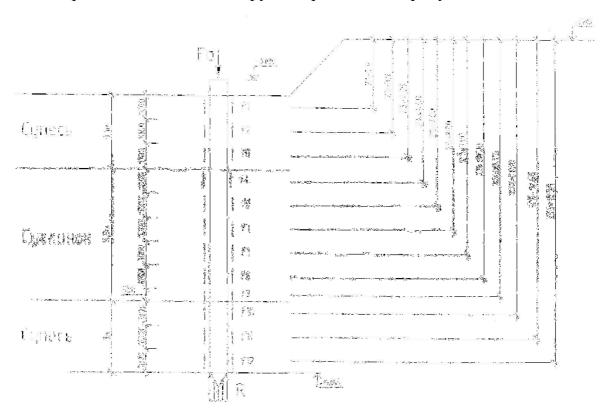


Рис.2.3. Определение несущей способности сваи

Расчетное сопротивление грунта под нижним концом забивной сваи на отметке 14.000 от уровня земли R=2800кПа.

Расчетное сопротивление боковых поверхностей сваи $f_1=20\kappa\Pi a; f_2=22\kappa\Pi a; \ f_3=24\kappa\Pi a;$ $f_4=6\kappa\Pi a; \ f_5=6\kappa\Pi a; \ f_6=6\kappa\Pi a; \ f_7=6\kappa\Pi a; \ f_8=6\kappa\Pi a;$ $f_9=6\kappa\Pi a; \ f_{10}=34,7\kappa\Pi a; \ f_{11}=35,1\kappa\Pi a; \ f_{12}=36,8\kappa\Pi a.$

Периметр сваи

$$M = 4 \cdot 0.35 = 1.4$$
 M

Площадь поперечного сечения сваи

$$A = 0.35^2 = 0.12 M^2$$

Коэффициенты условия работы:

$$\gamma_{CR} = 1; \ \gamma_{Ct} = 1; \ \gamma_{C} = 1; \ \gamma_{K} = 1, 4$$

Несущая способность сваи

$$\begin{split} F_d &= \gamma_c (\gamma_{cR} RA + M \sum_{i=1}^n \gamma_{ci} \cdot \gamma_i h_i) = \\ &= 1 (1 \cdot 2800 \cdot 0.12 + 1.4 \cdot 1 \cdot (20 \cdot 1 + 22 \cdot 1 + 24 \cdot 1.1 + 6 \cdot 1 +$$

 γ_c - коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое [3,табл.1];

A - площадь опирания сваи на грунт, м²;

 $\gamma_{cR,}$ γ_{ct} - коэффициенты условий работы грунта, принимаемые по [3,табл.3];

И – наружный периметр поперечного сечения сваи, м;

 f_i - расчетное сопротивление і-го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, принимаемое по [3,табл.2];

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

Допустимая нагрузка на сваю

$$N_{ce} = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{627, 2}{1, 4} = 521\kappa H$$

Определяем шаг сваи по оси 5

$$N_I = 430\kappa H / M$$

$$G_{\phi} = 0.6 \cdot 0.6 \cdot 1 \cdot 25 + 0.35 \cdot 0.35 \cdot 12 \cdot 25 = 45.75 \kappa H / M$$

$$a = \frac{P_{\partial on}}{N_I + G_{\Phi}} = \frac{521}{430 + 45,75} = 1,1M$$

Определяем шаг свай по оси 3П

$$N_I = 370\kappa H / M$$

$$G_{\phi} = 0, 6 \cdot 0, 6 \cdot 1 \cdot 25 + 0, 35 \cdot 0, 35 \cdot 12 \cdot 25 = 45, 75 \kappa H / M$$

$$a = \frac{P_{_{\partial on}}}{N_I + G_{_{\Phi}}} = \frac{521}{370 + 45,75} = 1,2M$$

2.2.4. Расчет свайных фундаментов и их оснований по деформациям

Расчет фундамента из висячих свай и его оснований по деформациям следует производить как для условного фундамента на естественном основании в соответствии с требованиями СниП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений. – М. Стройиздат., 1985г.

Строим условный фундамент на естественном основании АБВГ (рисунок 2.4).

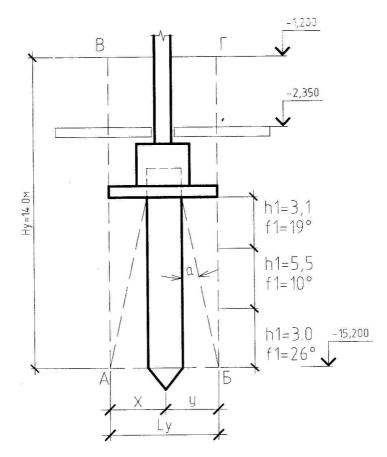


Рис. 2.4. Схема свайного фундамента для расчета по второй группе предельных состояний

Осредненное расчетное значение угла внутреннего трения грунта

$$\varphi_{II \, \text{m}t} = \frac{\sum_{0}^{n} \varphi_{IIi} h_{i}}{\sum_{i} h_{i}}$$

где ϕ_{IIi} - расчетное значение углов внутреннего трения для отдельных, пройденных сваями, слоев грунта толщиной h_i .

$$\phi_{II\,\mathrm{m}t} = \frac{\phi_{II1} \cdot h_1 + \phi_{II2} \cdot h_2 + \phi_{II3} \cdot h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{19 \cdot 3.1 + 10 \cdot 5.5 + 26 \cdot 3.0}{3.1 + 5.5 + 3.0} = 16,54^{\circ} \approx 17^{\circ}$$

Размеры условного фундамента АБВГ:

$$x = h \cdot tg \frac{\Phi_{mt}}{4} = 11,6tg \frac{17^0}{4}0,86M$$

Ведем расчеты по оси 5

$$\ell_y = 6,6+0,35+2 \cdot x = 6,6+0,35+2 \cdot 0,86 = 8,67 M$$

$$B_y = 0,35+2 \cdot x = 0,35+2 \cdot 0,86 = 2,07 M$$

$$H_y = 14,0 M$$

Вес условного фундамента

$$N_y = B_y l_y H_y \gamma_{cp}$$

 $N_y = 2,07 \cdot 8,67 \cdot 14,0 \cdot 20 = 5025 \kappa H$

вычисляем среднее давление под подошвой фундамента:

$$P_{y} = \frac{N_{II} + N_{y}}{l_{y} \cdot B_{y}}$$

$$P_{y} = \frac{430 \cdot 8,67 + 5025}{2.07 \cdot 8.67} = 490 \kappa \Pi a$$

 $\gamma_{II} = 22.1 \kappa H / M^3$

Определяем расчетное сопротивление грунта основания на уровне АВ (см. рис. 3).

$$\begin{split} R &= \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} \Big[M_{\gamma} K_{z} b \gamma_{II} + M_{q} d_{1} \gamma_{II}' + (M_{q} - 1) d_{b} \gamma_{II}' + M_{c} C \Big]; \\ c_{1} &= 1, 2 \\ \gamma_{c2} &= 1, 0 \\ k &= 1, 0 \\ M_{\gamma} &= 0, 84; M_{q} = 4, 37; \ M_{c} = 6, 90 \ \ npu \ \ \phi = 26^{0} \end{split}$$

$$\begin{split} \gamma_{II}' &= \sum \frac{\gamma_i h_i}{h_i} = \frac{14 \cdot 1.5 + 19.4 \cdot 4.0 + 18.3 \cdot 5.5 + 22.1 \cdot 3.0}{1.5 + 4.0 + 5.5 + 3.0} = 18.97 \kappa H / M^3 \\ d_1 &= h_s + h_{cf} \frac{\gamma_{cf}}{\gamma_{II}'} = 12.6 + 0.3 \frac{22.1}{18.97} = 12.95 M \\ d_B &= d_y - d_1 = 14.0 - 12.35 = 1.05 M \\ R &= \frac{1.2 \cdot 1.0}{1.0} \begin{bmatrix} 0.84 \cdot 1.0 \cdot 8.67 \cdot 22.1 + 4.37 \cdot 12.95 \cdot 18.97 + \\ + (4.37 - 1) \cdot 1.05 \cdot 18.37 + 6.3 \cdot 20 \end{bmatrix} = \\ &= 1719.7 \kappa \Pi a \\ P_y &= 490 \kappa \Pi a < R = 1719.7 \kappa \Pi a \end{split}$$

Данное условие удовлетворяет требованиям.

Ведем расчет по оси ЗП

$$l_y = 8,4 + 0,35 + 2 \cdot x = 8,4 + 0,35 + 2 \cdot 0,86 = 10,47 M$$

 $B_y = 0,35 + 2 \cdot x = 0,35 + 2 \cdot 0,86 = 2,07 M$
 $H_y = 14,0 M$

Вес условного фундамента

$$N_y = B_y l_y H_y \gamma_{cp}$$

 $N_y = 2.07 \cdot 10.47 \cdot 14.0 \cdot 20 = 6069 \kappa H$

вычисляем среднее давление под подошвой фундамента:

$$P_{y} = \frac{N_{II} + N_{y}}{l_{y} \cdot B_{y}}$$

$$P_{y} = \frac{370 \cdot 10,47 + 6069}{10,47 \cdot 2,07} = 459 \kappa \Pi a$$

Определяем расчетное сопротивление грунта основания на уровне АВ

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} \left[M_{\gamma} K_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c C_{II} \right]$$

Данные для расчета сопротивления грунта основания те же, что и для расчета сопротивления грунта основания по оси 5.

$$R = \frac{1, 2 \cdot 1, 0}{1, 0} \begin{bmatrix} 0,64 \cdot 1,0 \cdot 10,47 \cdot 22,1 + 4,37 \cdot 12,95 \cdot 18,97 + \\ +(4,37 - 1) \cdot 1,05 \cdot 18,37 + 6,3 \cdot 20 \end{bmatrix} = 1759,8 \kappa \Pi a$$

$$P_{\nu} = 459 \kappa \Pi a < R = 1759,8 \kappa \Pi a$$

Данное условие удовлетворяет требованиям.

Расчет осадки свайного фундамента делаем на ЭВМ в программе

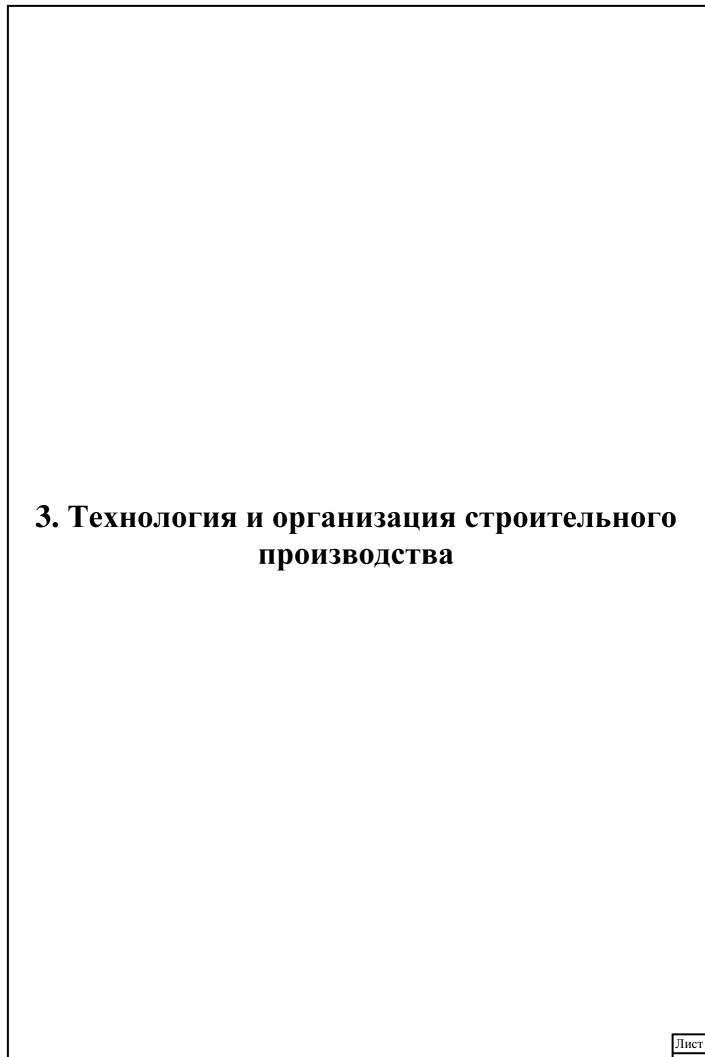
«Осадка».

Определяем разность между осадками

$$\frac{S_1 - S_2}{L} = \frac{3,74 - 3,25}{300} = 0,00146M < \left[\frac{\Delta S}{L}\right]_u = 0,0016M$$

по п.з. для зданий их крупных панелей

Вывод: данный фундамент удовлетворяет всем требованиям.



3.1. Выбор способа производства работ

Существует два основных способа производства работ; с транспортных средств; с приобъектного склада

Так как строительная площадка находится далеко от заводов-поставщиков, выбираем способ производства работ с приобъектного склада Способ монтажа с транспортных средств в данном случае неэкономичен, так как организовать ритмичную работу транспорта в условиях большой удаленности от заводов очень трудно.

3.1.1. Выбор метода производства работ

Существует три основных метода:

- раздельный;
- комплексный;
- комбинированный.

Принимаем комбинированный метод производства работ. Этот метод наиболее прогрессивен. Монтаж конструкции надземной части здания начинается с монтажа колонн. Затем идет монтаж стеновых элементов, ригелей, плит перекрытий, сантехкабин, перегородок и устройство лестниц. Эти процессы повторяются на втором этаже. После монтажа плит покрытия производится установка оконных и дверных блоков, устройство полов и отделочные работы.

3.1.2. Выбор строительных машин и механизмов

При выборе кранов исходными данными являются:

- габариты и конфигурация здания;
- параметры и расположение в здании монтируемых элементов (масса и габариты);
 - методы и технология монтажа;
 - условия производства работ.

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы (необходимая высота подъема крюка) при установке конструкций в проектное положение определяем на стадии монтажа панелей перекрытия по формуле:

где h_{o} - превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м

 h_3 - запас по высоте между опорой и низом монтируемого элемента (0,5 – 2,0), принимаемый из условия безопасного производства работ, м;

h₃ - высота элемента в монтируемом положении, м;

 ${
m h_c}$ - конструктивная высота грузозахватного приспособления (высота строповки), м;

 h_{n} - высота полиспаста крана в стянутом положении.

$$H_{cmp.mp.} = 51,0+0,5+0,22+2,5+1,5=55,72M$$

Наименьший вылет стрелы $B_{cmp,pm}$ и длину стрелы $L_{cmp,mp}$ определяем по формуле:

Выбор марки монтажного крана произведен по техническим характеристикам, приведенным в справочнике [38].

Условиям монтажа надземной части здания удовлетворяет башенный кран КБк-250 (технические характеристики приведены в таблице 3.1).

Таблица 3.1. Техническая характеристика башенного крана кбк-250

Марка	Длина	Грузоподъ	ьемность,	Вылет ст	релы, м	Высота		
Марка	стрелы,	т, при вылете				подъема		
крана	M	наимень	наиболь	наимень	наиболь	наимень	наибол	
							Ь	
1	2	3	4	5	6	7	8	
КБк-250	15	11,5	2	5	15	15,2	8	

Для замоноличивания скорлуп ригелей и колонн используют бетононасос CБ-95.

Бетононасосы являются наиболее распространенным средством трубного транспорта бетонной смеси. Дальность подачи смеси бетононасосом

по горизонтальному бетоноводу достигает дальности 400 м, по вертикали - 70м. Чтобы увеличить дальность подачи, бетононасосы устанавливают последовательно. Из-за небольших размеров в плане здания в данном проекте предлагается использовать один бетононасос СБ - 95, характеристики которого приведены в таблице 4.2.

Различают бетононасосы с механическим и гидравлическим приводом, промышленность выпускает три типоразмера бетононасосов производительностью $10,20\,$ и $40\,$ м $^3/$ ч. Бетононасосы производительностью $10\,$ и $40\,$ м $^3/$ ч имеют механический привод рабочих органов; производительностью $20\,$ м $^3/$ ч -

гидравлический. Бетононасос СБ 95 имеет гидравлический привод.

Таблица 3.2. Техническая характеристика бетононасоа сб-95

№п/п	Параметр	Единица измерения	Количество
1	2	3	4
1	Техническая производительность	м ³ /ч	4+25
2	Дальность подачи:		
	-по горизонтали	М	300
	-по вертикали	M	50
3	Диаметр бетонотранпортного цилиндра	MM	220
4	Ход поршня	MM	1000
5	Рабочее давление масла	Krc/cm ²	100
6	Максимальное давление в бетонотранспортном	KTC/CM ²	40
7	Длина стрелы	M	19
8	Высота подачи стрелой	M	21
9	Емкость приемной воронки	Л	900
10	Высота загрузки приемной воронки	MM	1555
11	Диаметр бетоновода при работе:		
	-без стрелы	MM	150
	-со стрелой	MM	123
12	Максимальная крупность заполнителя	MM	40
13	Мощность электродвигателей	кВт	57,7
14	Габаритные размеры в транспортном положении:		
	Длина		
	Ширина	Мм	8000
	высота	Мм	1875
		MM	2640
15	Macca	КГ	11300

3.2. Краткое описание производства основных работ

<u>Планировка территории</u> производится за один проход бульдозера после закрепления нивелировочных отметок.

<u>Монтаж конструкций надземной части здания.</u> До начала монтажа необходимо:

- проложить отводы всех коммуникаций;
- произвести прокладку постоянных и временных автодорог;
- подготовить площадки складирования материалов;
- подготовить необходимые машины, оборудование, инструменты, приспособления, инвентарь и опробовать их,
 - обеспечить запас материалов и конструкций;
 - обеспечить освещенность на рабочем месте не менее 25 лк.

Поэтажное возведение надземной части дома начинается с монтажа внутренних и наружных сборных железобетонных колонн.

Одновременно устанавливают переставную опалубку монолитного ствола здания высотой на один этаж. Затем устанавливают сетки армирования монолитной шахты.

На участках наружных стен между колоннами по перекрытию размещают и закрепляют бруски из дерева и пенополистирола, образующие вместе с выступами скорлуп ригелей фиксирующие пазы. В образовавшиеся пазы на цементно-песчаном растворе устанавливают элементы стен. Предварительная фиксация проектного положения стеновых элементов поверху

также осуществляется с помощью брусков из пенополистирола и дерева на растворе. Окончательное поэтажное закрепление стен обеспечивается после монтажа скорлуп ригелей следующего перекрытия имеющих специальный зуб, входящий в свободные пазы стеновых элементов и скорлупы колонн. В скорлупах ригелей размещают арматурные каркасы, после чего производится бетонирование ригелей до отметки низа панелей перекрытия; при этом важно отделить монолитный бетон ригелей от бетонных стенок скорлуп- с этой целью в местах возможного соприкосновения стенки скорлуп защищают

дополнительными несъемными фанерными или дощатыми бортиками,

выступающими над скорлупой ригелей на высоту 20мм.

После набора бетоном 60 % проектной прочности монтируют панели перекрытий и проводят добетонирование ригелей и бетонирование монолитного ствола до отметки верха панелей выступы стенок скорлуп ригелей по контуру здания, предназначенные для фиксации стеновых элементов следующего этажа.

Монтаж стеновых элементов, выверку смонтированных элементов с устранением обнаруженных отклонений, а также укладку фиксирующих брусков производить с инвентарных подмостей. По окончании монтажа элементов на одной захватке этажа производить проверку горизонтальности и отметок верха стеновых элементов, а затем и отметок ригелей.

Далее цикл возведения дома повторяют.

Заполнение оконных и дверных проемов производится при подаче краном после расчистки основания проема. После выверки правильности установки производится заклинивание блока и крепление коробки блока к стене ершами. Навеска плотничных дверей производится в следующей последовательности: прирезка и пригонка дверных полотен к проему; постановка и укрепление петель на шурупах, постановка приборов и навеска дверей на петли.

<u>Отделочные работы</u> Оштукатуривание поверхностей производится поточным способом. Средняя общая толщина штукатурного намета не превышает при простом оштукатуривании 12 мм. Нанесение каждого слоя штукатурного намета производится только после схватывания предыдущего. Накрывочный слой штукатурки наносится после схватывания последнего слоя грунта.

Малярные работы выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ 22753-77 и 22844-77 на типовые технологические операции и [31] готовыми окрасочными, грунтовочными, шпатлевочными и другими составами Шероховатые поверхности, подлежащие окрашиванию, сглаживаются, а все допустимые трещины на них расшиваются и заделываются шпатлевкой на глубину не менее 2 мм.

3.3. Операционный контроль качества работ

Операционный контроль качества работ по монтажу скорлуп ригелей, колонн необходимо выполнять в соответствии с требованиями главы СНиП Ш-1-76 по организации строительного производства и инструкции СН-47-74.

Отклонения при монтаже скорлуп ригелей, колонн не должны превышать величин, приведенных в таблице 4.3.

Таблица 3.3. Допускаемые отклонения при монтаже плит, скорлуп ригелей и колонн.

Наименование отклонений	Величина отклонений, мм
1.Отклонение осей колонн зданий и сооружений в верхнем сечении относительно разбивочных осей при высоте колонны до 8 м.	6
2. Смещение осей ригелей и прогонов, а также балок по нижнему поясу относительно осей на опорных конструкциях.	5
3. Отклонение расстояний между осями балок покрытий и перекрытий в уровне верхних поясов от проектных.	±5
4. Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит перекрытий в стыке при длине плит до 4 м свыше 4 м	5 10
5. Смещение в плане плит покрытий или перекрытий относительно их проектного положения на опорных поверхностях и других несущих конструкций (вдоль опорных сторон плит).	13
б. Отклонение горизонтальных плоскостей на всю плоскость выверяемого участка.	±20
7. Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей.	3
8. Отклонение от проектных размеров: а) по толщине б) по отметкам этажей в) по ширине простенков г) по ширине проемов д) по смещению осей конструкций 9. Отклонение поверхностей и углов стен: а) на одни	+5 10 -5 +5 5
этаж б) на все здание	

Таблица 3.4. Операционный контроль качества работ

Наименование с подлежащих ко	•	Контроль качества выполнения операций						
Производителем	Мастером	состав	способы	время	Прив лекае мые служб ы			
1	2	3	4	5	6			
1. Монтаж стеновых элементов, колонн, ригелей		Правильность разбивки осей	Стальная рулетка, складной метр	До начала монтажа элементов				
		Качество стеновых элементов, опалубки колонн и ригелей, арматуры	Внешний осмотр, обмер, проверка паспортов и сертификатов качества	До начала монтажа элементов				
	2. Монтаж стеновых элементов, колонн,	Планировка, геометрические размеры помещений	Визуально, стальная рулетка	После начала монтажа элементов				
	ригелей	Контроль качества фиксации заданного положения сопрягаемых элементов и плоскости стыков элементов.	Визуально, измерительный щуп					
		Отметки от верха стеновых элементов, ригелей под перекрытие	Нивелир, рейка. уровень	До установки панелей перекрытия				

Продолжение таблицы 3.4 Операционный контроль качества

1	2	3	4	5	6
		Разбивка и отметки	Стальная рулетка,	До начала	
		низа проемов	уровень, нивелир	монтажа	
				стеновых	
				элементов	
				обрамляющ	
				их проемы	
		Толщина стены,	Стальная рулетка,	После	
		геометрические	складной метр	выполнения	
		•	складной метр		
		размеры проемов		монтажа	
				элементов	
				одной	
		-		захватки	
		Вертикальность	Уровень, рейка,	В процессе	
		стен,	отвес	и после	
		горизонтальность		окончания	
		верха стеновых		монтажа	
		элементов		элементов	
				одной	
				захватки	<u></u>
		Отметки верха	Нивелир, рейка,	До	
		стеновых элементов,	уровень	установки	
		ригелей под		плит	
		перекрытие		перекрытия	
	4. Установка	Правильность	Теодолит,	После	
	кондукторных	установки	нивелир, рулетка	установки	
	устройств	кондукторов по	1717	1	
		осям, отметкам			
	5. Укладка	Качество бетонной	Конус	До	
	бетонной сммеси	смеси	СтройЦНИЛ-	бетонирова	
			пресс (ПСУ-500)	ния	
			Лабораторный		
			контроль		
		Правильность	Визуально	В процессе	
		технологии укладки	2115) wibii0	укладки	
		бетонной сммеси		укладки	
		Шаг перестаноувки	То.же, стальная	В процессе	
		и глубина	линейка	уплотнения	
				, 11.10 1110111111	
		погружения вибраторов,			
		правильность			
		установки			
		вибраторов, толщина			
		бетонного слоя		-	
	6. ход за	Соблюдение	Термометр,	В процессе	
	бетоном при	влажности и	влагомер.	твердения	
	твердении	температурного	Лабораторный		
		режима	контроль		

3.4. Техника безопасности (указания при производстве монтажных работ)

При производстве монтажных работ необходимо руководствоваться правилами техники безопасности в строительстве СНиП 12-03-01, СНиП 12-03-01:

- 1. Работы по монтажу ведут в соответствии с проектом монтажа отдельных частей здания при взаимной увязке всех одновременно производимых процессов.
- 2. На захватке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.
 - 3. Перед подъемом элементов проверяют надежность их крепления.
- 4. Строповку конструкций и оборудования следует производить только инвентарными стропами и монтажной оснасткой, необходимой для данного вида работ

Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещений должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

- 5. Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций запрещается находиться под стрелой крана.
- 6. Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их геометрическая неизменяемость. Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного их закрепления. Перемещать установленные элементы конструкций после их расстроповки, за исключением случаев, обоснованных ППР, не допускается.
- 7. Не допускается выполнять строительно-монтажные работы при силе ветра 6 баллов и более, а также гололедице, сильном снегопаде, дожде и грозе.
- 8. Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение

9. Рабочие, занятые на монтаже конструкций, должны иметь индивидуальные средства защиты.

Метод ускорения твердения бетона

Для сокращения сроков строительства необходимо сократить продолжительность работ по изготовлению монолитных элементов каркаса. Это может быть достигнуто введением химических добавок в бетонную смесь.

В качестве добавок используют сульфат натрия. Эта добавка вводится в бетон с целью:

- повышения прочности бетона или соответствующего снижения расхода цемента на 1 м³ бетона;
- •сокращения продолжительности изготовления изделий а счет более коротких режимов тепловой обработки их и сокращения срок распалубливания;
- повышения эффекта полифункционального воздействия на бетон в составе с комплексными полифункциональными пластифицирующе воздухововлекающими, уплотняющими, ингибирующими коррозию арматуры и другими модифицирующими добавками.

Сульфат натрия вводят в бетонную смесь с водой затворения по обычной технологии, для чего кристаллический сульфат натрия предварительно растворяют в воде в воде при температуре 20-25 °C до получения раствора 10%ной концентрации (в расчете на безводную соль), который затем отмеривают в дозамер воды бетоносмесителя и разбавляют водой до рабочей консистенции.

Эффективность действия добавки сульфата натрия как ускорителя твердения бетона зависит от содержания в цементе C_3A и ориентировочно оценивается по таблице 3.5.

Таблица 3.5

Цементы	Сульфат натрия, % массы	Прочност %от	гь бетона, г R ₂₈
	цемента	Через 4 часа	В возрасте 28 суток
БТЦ или высокоалюминатный цемент (С ₃ А более 10%),	Без добавки 1,0- 1,5	50 60	100 105
Среднеалюминатный портландцемент.	Без добавки 1,0- 1,5	50 65	100 110
Низкоалюминнатный портландцемент (С ₃ А менее 6%),шлако-и пуццолановые цементы	Без добавки 1,5- 2,0	50 70	100 110

3.5. Эксплуатация строительных машин

Эксплуатацию строительных машин, включая техническое обслуживание, следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.039-84, СНиП 12-01 - 04 и инструкций заводов-изготовителей.

- 1. Краны и другие подъемные механизмы перед эксплуатацией проходят освидетельствование и испытываются.
- 2 Исправность тросов и захватных приспособлений ежедневно проверяют соответствующие лица до начала монтажа
- 3. Лица, ответственные за содержание строительных машин в рабочем состоянии, обязаны обеспечивать проведение их технического обслуживания и ремонта в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя.
- 4. До начала работ с применением машин руководитель работ должен определить схему движения и место установки машин.
- 5. Место работы машин должно быть определено так, чтобы было обеспечено пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования.
- 6. Оставлять без надзора машины с работающим (включенным) двигателем не допускается.
- 7. Монтаж (демонтаж) машин должен производиться в соответствии с инструкцией завода-изготовителя и под руководством лица, ответственного за техническое состояние машины Зона монтажа должна быть ограждена или обозначена знаками безопасности и предупредительными надписями.
- 8. Не допускается выполнять монтажные работы в гололедицу, туман, снегопад, грозу, при температуре воздуха ниже или при скорости ветра выше пределов, предусмотренных в паспорте машины.

3.6. Вопросы электорбезопасности при производстве бетонных работ в зимних условиях

Зимними условиями считается наступление среднесуточной температуры ниже $+5^{\circ}$ С или минимальной ниже 0° С.

В этих условиях бетонную смесь готовят на подогретых составляющих. Обычно, подогревают воду, песок и щебень. Подогрев ведут с помощью паровых регистров, на которые накладывают песок и щебень. Температура смеси не должна превышать 35 - 45 °C

Перевозят смесь в утепленной таре или закрытых самосвалах. При этом смесь подогревается выхлопными газами. Трубы бетоновозов утепляют рулонными утеплителями (бумага, минеральная вата).

Выдержка бетонной смеси производится различными методами. Наиболее эффективным при бетонировании конструкций является электропрогрев. Электропрогрев применяется при наличии свободной электроэнергии. Прогрев выполняют переменным током, напряжением 50 - 60 В, возможно 120 - 220 В.

Бетонная смесь, являющаяся проводником электрического тока, разогревается при пропускании через нее тока. Ток в бетон поступает через электроды (проволока d=6-10 мм) с расстоянием 20 - 25 см - напряжение 50 - 65 В. При 120 В расстояние 35 - 40 см.

Электроды должны быть изолированы от арматурного каркаса. Нельзя использовать несущую арматуру в качестве электродной группы. Практика показывает, что во всех областях применения электроэнергии происходят электротравмы. Поэтому необходимы серьезные мероприятия по предупреждению электротравматизма.

Для предупреждения электротравматизма при производстве строительномонтажных работ на объекте строительства выполняют широкий комплекс организационно-технических мероприятий. К ним относятся:

- 1. правильный подбор и текущая проверка состояния изоляции;
- 2. заземление (зануление) стационарного оборудования и передвижных строительных машин и механизмов;
 - 3. применение пониженных (безопасных) напряжений;

- 4. блокировка электроустановок;
- 5. применение защитно отключающих устройств;
- 6. безопасная организация работ вблизи линий электропередач;
- 7. средства индивидуальной защиты

электропрогреве бетона При монтаж И присоединение электрооборудования К питающей сети должны выполнять только электромонтеры, имеющие квалификационную группу ПО технике безопасности не ниже III.

В зоне электропрогрева необходимо применять изолированные гибкие непосредственно по грунту или по слою опилок, а также применять провода с нарушенной изоляцией.

При электропрогреве бетона зона электропрогрева должна иметь защитное ограждение, световую сигнализацию и знаки безопасности. Сигнальные лампы должны подключаться так, чтобы при их перегорании отключалась подача напряжения.

Зона электропрогрева бетона должна находиться под круглосуточным наблюдением электромонтеров, выполняющих монтаж электросети.

Пребывание людей и выполнение каких-либо работ на этих участках не разрешается, за исключением работ, выполняемых персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже II и применяющим соответствующие средства защиты.

После каждого перемещения электрооборудования, применяемого при прогреве бетона, на новое место следует визуально проверять состояние изоляции проводов, средств защиты, ограждений и заземления.

1. При электропрогреве бетонных и железобетонных конструкций следует применять напряжение не выше 127 В : использование сетевого напряжения 220 В допускается для прогрева нормированного бетона, а также отдельно стоящих железобетонных конструкций, не связанных общим армированием с соседними участками, на которых в это время могут производиться бетонные работы;

2. В зоне электропрогрева применять кабели типа КРПТ или изолированные провода типа ПРГ-500;

Зону электрообработки бетона необходимо оградить. При напряжении до 127 В ограждение устанавливается на расстоянии 1,5 м от прогреваемого участка Высота, ограждения принимается 1,1 м. № ограждение устанавливаются таблички с предупредительными надписями и ленты красного цвета.

3.7. Проектирование стройгенплана объекта

Таблица 3.6. Расчет складских помещений и площадок

Конструкция, изделие, материалы	Единица измерения	Общая потребность, Q _{общ}	Продолжительност укладки материалов в конструкцию	Наибольший суточный расход, О _{сут}		Коэффициент неравномерности поступления α	Коэффициент неравномерности потребления К	Запас на складе Озап	Норма хранения на 1м² площади q	Коэф-т использования склада β	Полная площадь S м ²	Размер склада, м2	Характеристика склада
Колонны		21	2	10,3	6			88,4	0,8	0,6	184	25x7.5	ОТ
													К
Скорлупы		85	6	14,2	6			21,8	0,79	0,6	257	34x7.5	на
ригелей и													ве
стеновых						1,1	1,3						c
элементов													
Арматура		6	1	6	5			42,9	3,7	0,6	20	3x7.5	ОТ
													К
Ж/б плиты		125	3	42	6			361	0,95	0,7	542	28x19	От
													к
Перегородк	_	75	2	37,2	6			322	2,0	0,6	268	14x19	ОТ
И													К

Расчет производится в следующей последовательности с одновременным заполнением таблицы 1.

1. В графы 1-3 включаются основные материалы. Сборные конструкции, которые

монтируются "с колес", в табл. не включаются.

2. Наибольший суточный расход материалов (графа 5) определяется по:

$$Q_{cym} = Q_{o \delta u \mu} / T$$
 ,

где $Q_{oби}$ - количество материала, требуемое для осуществления строительства в течение расчетного периода (графа 3)

Т-продолжительность расчетного периода выполнения работы, дн (из календарного плана).

з. Запас материалов на складе (графа 9) определяется по формуле:

$$Q_{\scriptscriptstyle 3an}=Q_{\scriptscriptstyle {\it cym}}$$
а nk , где

 $Q_{\rm cvm}$ - суточный расход материалов (графа 5);

α- коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (принимается равным для автомобильного транспорта - 1,1);

k- коэффициент неравномерности потребления, принимается равным 1,3; n- норма запасов материалов, дн [24, табл. 2].

- 4. Нормативное количество материалов, инструкций и деталей, подлежащих хранению на 1 м площади склада (графа 10) определяется по [24, табл. 3].
- 5. Полезная площадь склада без проходов (графа 1) определяется по формуле:

$$F = Q_{non}/q$$

где q - норма хранения материалов на 1 м площади склада [24, табл. 3].

- 6. Общая расчетная площадь склада (графа 13) определяется по формуле: S=F/P,
- где P коэффициент, учитывающий проходы и характеризующий отношение полезной площади склада F к общей S [24, табл 4].

3.7.1. Расчет временных зданий и сооружений

При проектировании стройгенплана необходимо стремиться к сокращению стоимости временных зданий и сооружений, отдавая предпочтение передвижным бытовым помещениям.

Временные здания и сооружения возводятся на период строительства, поэтому предусматривать их нужно в минимальном объеме путем:

- использования существующих зданий и сооружений, находящихся на строительной площадке и подлежащих сносу;
- размещение их в ранее выстроенных постоянных зданиях или возводимом здании;
 - установки инвентарных передвижных временных зданий и сооружений;
- возведение временных зданий и сооружений из сборно-разборных конструкций, некондиционных сборных железобетонных изделий.

Временные здания. К временно подсобным зданиям на строительной площадке относятся: производственные здания и сооружения, склады, служебные здания и санитарно-бытовые помещения.

Расчет их состава ведется с учетом максимального использования постоянных существующих или вновь возводимых сооружений.

Номенклатура временных сооружений включает автомобильные дороги, проезды, пути и подъезды с площадками под механизмы, пешеходные дороги и переходы, инженерные сети: электроснабжение, связь, водо- и теплоснабжение, газопроводы, канализация.

Установив номенклатуру зданий и сооружений, переходят к определению их площадей.

Определение площадей временных зданий и сооружений производится по максимальной численности работающих на строительной площадке и нормативной площади на одного человека, пользующегося данными помещениями.

Численность работающих определяют по формуле:

$$H_{OBIII} = (H_{PAB} + H_{UTP} + H_{CJIVK} + H_{CJIVK})\kappa$$

где H_{OBUI} - общая численность работающих на строительной площадке,

 ${\cal H}_{{\scriptscriptstyle P\!A\!B}}$ - численность работающих, принимаемая по календарному плану;

 $H_{\it MTP}$ - численность инженерно-технических работников

 H_{CJVK} - численность служащих;

 $H_{{\it CJIVK}}$ - численность младшего обслуживающего персонала;

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

$$H_{PAE} = 44$$
иел.

$$H_{\mathit{UTP}} = 8 \times 0, 5 = 4$$
чел.

$$H_{\text{СЛУЖ}} = 5 \text{x} 0, 5 = 2$$
чел.

$$H_{MOII} = 2x0,5 = 1$$
чел.

$$H_{OBIII} = (44 + 4 + 2 + 1)x1,5 = 53$$
чел.

$$H_{MYK} = 53x0,7 = 37$$
чел.

$$H_{XEH} = 53x0, 3 = 16$$
чел.

3.7.2. Расчет площадей временных зданий

Таблица 3.7. Расчет площадей временных зданий

		цихся нием,	Площадь	я, м		Размер ы здания, м 9X2,
Временные здания	Кол-во Работающих	Кол-во пользующихся данным помещением, %	на одног о работ ающе го	общая	Тип временного здания	здания,
Служебные						
Прорабская	6	100	4	24	передвижной вагон	9X2, 7
Диспетчерская	1	100	7	7	передвижной вагон	9X2, 7
Проходная	-	-	-	8	сборно- разборный	3X3
Санитарно-бытов		T	1	1		I
Гардероб Женщин	16	70	0,82	14	передвижной вагон	9X2, 7
Мужчины	37	70	0,82	30	передвижной вагон	
Умывальна я	16	50	0,2	3,2	передвижной вагон	9X2, 7
Мужчины	37	50	0,2	7,4	передвижной вагон	
Душевая Женщин	16	50	0,54	8,64	передвижной вагон	9X2, 7
Мужчины	37	50	0,54	20	передвижной вагон	
Сушилка Женщин	16	40	0,2	3,2	передвижной вагон	9X2, 7
Мужчины	37	40	0,2	7,4	передвижной вагон	
Помещение для обогрева и	53	50	1	3	передвижной вагон	9X2, 7
Столовая	53	50	0,8	24	передвижной вагон	9X2, 7
Помещение для личной гигиены	-	-	3,5	-	передвижной вагон	9X2, 7
Туалет	53	100	0,1	5	контейнер	3X3

3.7.3. Определение потребности строительства в воде

Водоснабжение строительства должно осуществляться с учетом действующих систем водоснабжения.

При устройстве сетей временного водоснабжения в первую очередь следует прокладывать и использовать сети запроектированного постоянного При решении вопроса водоснабжении водопровода. 0 временном строительной площадки задача заключается В определении схемы расположения сети и диаметра трубопровода, подающего воду на следующие нужды

производственные ($B_{\mathit{ПP}}$); хозяйственно - бытовые (B_{XO3}), душевые установки ($B_{\mathit{ДУШ}}$); пожаротушение ($B_{\mathit{ПОЖ}}$) Полная потребность в вод составит

$$B_{OBIII} = 0.5(B_{\Pi P} + B_{XO3} + B_{\Pi VIII}) + B_{\Pi O K}$$

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

Удельный расход воды на производственные нужды.

Работа экскаватора маш. - час. удельный расход 12 литров, длительность потребления 8 часов.

Заправка экскаватора 1 маш. удельный расход 100 литров, длительность потребления 8 часов.

Поливка бетона и опалубки, м³, удельный расход 300 литров, длительность потребления 24 часа.

Поливка кирпича 1 тыс. шт., удельный расход 200 литров, длительность потребления 8 часов.

Штукатурные работы м , удельный расход 8 литров, длительность потребления 8 часов.

Малярные работы ${\rm M}^2$, удельный расход 1 литр, длительность потребления 8 часов.

Заправка и обмывка тракторов 1 маш., удельный расход 400 литров, длительность потребления 24 часа.

Увлажнение грунта при уплотнении м , удельный расход 150 литров, длительность потребления 8 часов.

Поливка уплотняемого щебня м ,удельный расход 6 литров, длительность потребления 8 часов.

Питание компрессора м воздуха, удельный расход 8 литров, длительность потребления 8 часов.

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

$$B_{\mathit{\PiP}} = \sum B_{\mathit{make}}^1 \cdot K / (t_1 \cdot 3600),$$

где $\sum B^1_{{\scriptscriptstyle MAKC}}$ - максимальный расход воды;

 K_1 – коэффициент неравномерности потребления воды;

 t_{I} – количество часов работы, к которой отнесен расход воды.

$$B_{IIP} = 1500 \cdot 1,5/8 \cdot 3600 = 0,8\pi/c$$

Секундный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды.

$$B_{XO3} = \sum B_{MAKC}^2 \cdot K_2 / (t_2 \cdot 3600),$$

где $\sum B_{{\scriptscriptstyle M\!A\!K\!C}}^2$ - максимальный расход воды в смену на хозяйственнопитьевые нужды;

 K_2 – коэффициент неравномерности потребления воды;

 t_2 - количество часов работы в смену.

$$\sum B_{\text{\tiny MAKC}}^2 = 53 \cdot 15 = 795 \pi / c$$
 мену

$$B_{XO3} = 795 \cdot 2/8 \cdot 3600 = 0,06\pi/c$$

Секундный расход воды на душевые установки

$$B_{\text{MVIII}} = \sum B_{\text{MAKC}}^3 \cdot K_3 / (t_3 \cdot 3600),$$

где $\sum B_{{\scriptscriptstyle MAKC}}^3$ - максимальный расход воды на душевые установки;

 K_3 – коэффициент неравномерности потребления воды;

 t_3 - количество часов работы душевой установки.

$$\sum B_{\text{MAKC}}^3 = 80 \cdot 30 = 2400 \pi$$

$$B_{\text{JVIII}} = 2400 \cdot 1/0,75 \cdot 3600 = 0,9 \pi/c$$

В курсовом проектировании расход воды на пожаротушение на стройплощадке следует принимать 10л/с, т.е. предусматривать одновременное действие струй из двух гидрантов по 5л/с. Таким образом.

$$B_{O\!S\!I\!I\!I\!I} = 0.5 \cdot (0.8 + 0.06 + 0.9) + 10 = 10.88 = 11\pi/c.$$

Диаметр трубопровода для временного водопровода рассчитывают

$$D = \sqrt{4 \cdot 1000 \cdot B_{pacu}} / \pi v$$
$$D = 2\sqrt{1000 \cdot B_{pacu}} / \pi v$$

так как π и 1000 — постоянные величины, то $D=35,69\sqrt{B_{pacu}}\,/\,v$, где $B_{PACU}=B_{OBIII}$

$$D = 35,69\sqrt{11}/1,5 = 96$$
мм
 $B_{OBUL} = 0,8 + 0,06 + 0,9 = 1,76$ π/с
 $D = 35,69\sqrt{1,76}/1,5 = 38,7$ мм

Принимаем диаметр труб 40мм.

3.7.4. Обеспечение строительства электроэнергией

Основным источником энергии, используемым при строительстве зданий и сооружений, служит электроэнергия. Для питания машин и механизмов, электросварки и технологических нужд применяется силовая электроэнергия источником которой являются высоковольтные сети, для освещения строительной площадки используется осветительная линия.

Чтобы установить мощность силовой установки для производственных нужд, составляется график.

Мощность силовой установки для производственных нужд определяется по формуле:

$$W_{np} = \sum P_{np} \cdot K_c / \cos \varphi$$

где K_c - коэффициент спроса,

cos φ - коэффициент мощности.

Максимальная W_{np} составляет 45кВт, по данному количеству ведем расчет:

$$W_{np} = P_{\kappa p} \cdot K_c / \cos \varphi + P_{pacm} \cdot K_c / \cos \varphi + P_{eu\delta p} \cdot K_c / \cos \varphi =$$

$$= 30 \cdot 0.3 / 0.5 + 4 \cdot 0.4 / 0.5 + 1.8 \cdot 0.1 / 0.5 = 30.8 \kappa Bm$$

Мощность электроэнергии для внутреннего освещения определяют

$$W_{B.O.} = K_C \sum P_{B.C.} = 0.8 \cdot 2.4 = 2\kappa Bm \ W_{OBIU} = 30.8 + 8.1 + 2 = 40.9\kappa Bm$$

Общая мощность электропотребителей:

$$W_{OBIII} = 30.8 + 8.1 + 2 = 40.9 \kappa Bm$$

Мощность трансформатора $W_{TP} = 40,9 \cdot 1,1 = 44,99 \kappa Bm$

3.7.5. Проектирование освещения строительной площадки

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

В случаях, когда на строительной площадке невозможно рационально разместить светильники или нельзя выдержать минимальное расстояния по горизонтали от воздушных линий электропередачи до машин, механизмов конструкций, применяют прожекторное освещение. Его расчет производят исходя из нормируемой освещенности и мощности лампы.

Количество прожекторов для стройки рассчитывают по формуле:

$$N = \frac{m \cdot E_H \cdot k \cdot A}{P_{\pi}}$$

где m-коэффициент, учитывающий световую отдачу источника света, КПД прожекторов и коэффициент использования светового потока, m=0,25;

$$E_{\scriptscriptstyle H}$$
 - нормируемая освещенность, $E_{\scriptscriptstyle H}$ = 50лк;

k – коэффициент запаса, k=1,5;

A – освещаемая площадь, $A = 4026,9 M^2$;

 $P_{\mathcal{I}}$ – мощность лампы, $P_{\mathcal{I}}$ =11000Вm.

$$N = \frac{0,25 \cdot 50 \cdot 1,5 \cdot 4026,9}{11000} = 7um$$

МИНИМАЛЬНАЯ ВЫСОТА УСТАНОВКИ ПРОЖЕКТОРА НАД ОСВЕЩАЕМОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

$$h_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\max}}{300}}$$

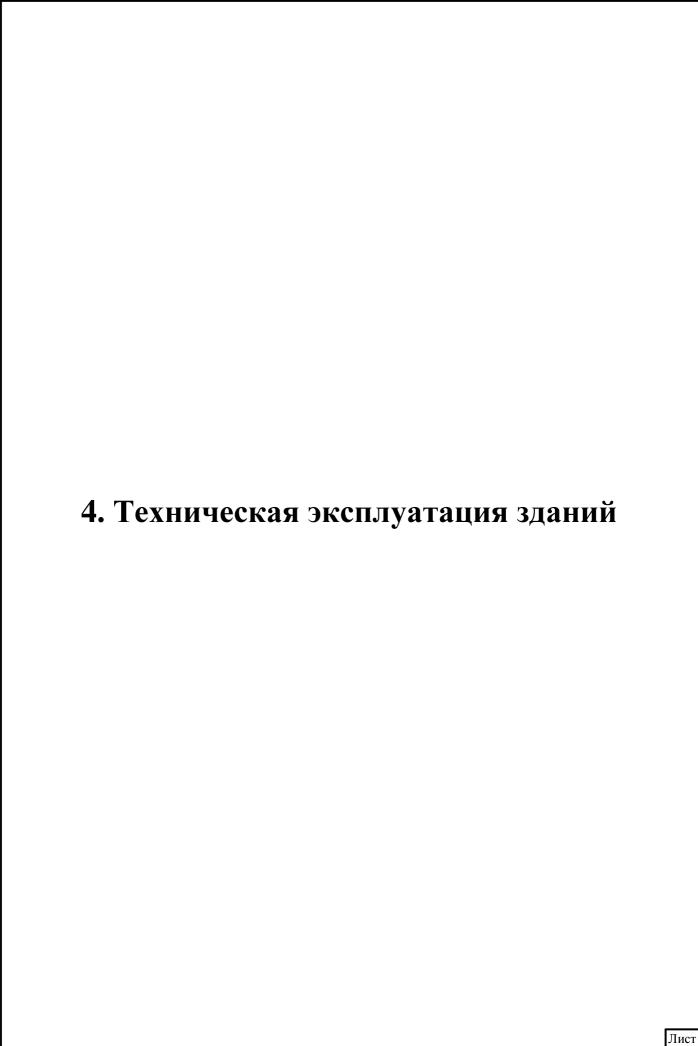
где I_{max} - максимальная сила света

$$h_{\min} = \sqrt{\frac{11000}{300}} = 6,05M$$

Расстояние между стойками принимаем:

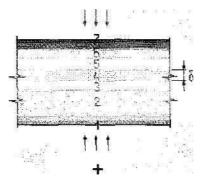
$$l = (6 \div 15) h_{\min} = 10 \cdot 6,05 = 60,5 M$$

Принимаем прожектор типа GPH -250 мощностью 250Вт, максимальной силой света 11000кд.



4.1. Теплотехнические расчеты

4.1.1. Теплотехнический расчет перекрытия над подвалом



1. Линолеум на теплоизолирующей подшиве,

$$\delta_1 = 0.005 M$$
, $\gamma_0 = 1600 \kappa z / M^3$, $\lambda = 0.33 Bm / M \cdot {}^0 C$

прослойка из клеющей мастики.

2. Стяжка из легкого бетона класса В.7.5.

$$\delta_2 = 0.05 M$$
, $\gamma_0 = 800 \kappa \epsilon / M^3$, $\lambda = 0.24 Bm / M \cdot C$

3. Гидроизоляционный слой из рубероида

$$\delta_3 = 0.01 M$$
, $\gamma_0 = 600 \kappa c / M^3$, $\lambda = 0.17 Bm / M \cdot C$

4. Теплоизоляционный слой плиты пенополистирольные ПСБ-С35 ГОСТ15588-86.

$$\gamma_0 = 400 \kappa z / m^3, \ \lambda = 0.041 Bm / m \cdot {}^0 C$$

5. Плита перекрытия

Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции пола

$$R_{req} = \frac{0.9(20+5)}{2 \cdot 8.7} = 1,294 \frac{M^2 \cdot {}^{0}C}{Bm}$$

Градусо-сутки отопительного периода, $\mathcal{I}d$, ${}^{0}C$ сут.

$$Ad = (20 - (-5, 2) \cdot 203) = 5115,6^{\circ}C \ cym$$

Приведенное сопротивление теплопередаче

$$\mathbf{R}_0 = \mathbf{a} \cdot \mathbf{D}_{\mathrm{d}} + \mathbf{b} = 0,00045 \cdot 5115, 6 + 1,9 = 4,2 \frac{\mathbf{M}^2 \cdot {}^0 \mathbf{C}}{\mathbf{B}_{\mathrm{T}}},$$
 [по таблице 4(1)]

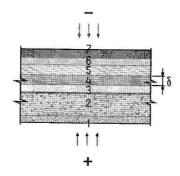
$$R_0 = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,16}{1,74} + \frac{\sqrt{4x}}{0,041} + 0,059 + 0,208 + 0,015 + 0,059\right) \cdot 1$$

$$4,2 = 0,548 + \frac{\sqrt{4x}}{0,041}$$

$$\sqrt{2x} = 0,14m = 140mm$$

Т.о. толщина утеплителя 140мм.

4.1.2. Теплотехнический расчет чердачного покрытия



Плиты покрытия запроектированы из керамзитобетона класса В.12.5, толщиной 250мм. Теплоизоляционный слой плит предусмотрен из пенополистерола ПСБ и ПСБ-с ГОСТ 15588-86 с объемной массой 40 кг/м³.

- основные слои кровельного ковра;
- материал верхнего слоя линокром ТКП с крупнозернистой посыпкой
- материал нижнего слоя Бикрост СПП;
- цементно-песчаная стяжка, $\delta = 20$ мм, $\gamma_0 = 1800$ кг / M^3 , $\lambda = 0.76$ Вм / $M \cdot {}^0C$;
- минераловатные плиты $\gamma_0 = 50 \kappa \epsilon / M^3$, $\lambda = 0.052 Bm / M \cdot {}^{0}C$;
- - пароизоляционный слой битумный материал Бикрост ТПП с основой из стеклоткани $\delta = 0.01 m$, $\gamma_0 = 600 \kappa z/m^3$, $\lambda = 0.17 Bm/m \cdot {}^0C$;
 - трехслойная плита покрытия из керамзитобетона $\gamma_0 = 1800 \kappa \varepsilon \, / \, \text{M^3}, \, \lambda = 0.88 m \, / \, \text{$M \cdot {}^0$C};$
 - утеплитель пенополистерол $\delta = 150$ мм, $\gamma_0 = 40$ кг / м³, $\lambda = 0.04$ Вт / м · 0 С.

$$R_{req} = \frac{1(20+30)}{3 \cdot 8,7} = 1.92 \frac{M^2 \cdot {}^{0}C}{Bm}$$

$$R_0 = a \cdot D_d + b = 0,0005 \cdot 5115,6 + 2,2 = 4,76 \frac{M^2 \cdot {}^0 C}{BT}$$

$$R_0 = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{0,8} + \frac{0,15}{0,041} + \frac{0,05}{0,08} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{\sqrt{x}}{0,052} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,02}{0,17} + \frac{1}{23}\right) \cdot 0,7$$

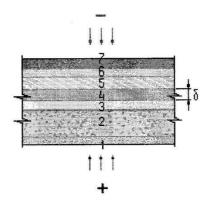
$$4,76 = \left(4,2 + \frac{\sqrt{4x}}{0,052}\right) \cdot 0,7$$

$$\sqrt{x} = 0.13M = 130MM$$

Т.о. толщина утеплителя кровли 130мм.

4.1.3. Теплотехнический расчет наружной стеновой панели

- Исходные данные:



Тип здания - Жилые дома, детские и лечебные учреждения

Тип конструкции - СТЕНА

Условия эксплуатации ограждения:

Температура наружнего воздуха -30 град.

Температура внутреннего воздуха 20 град.

Средняя температура отопительного периода -5,2 град.

Продолжительность отопительного периода 203 дня

Характеристика ограждения:

Номер	Название строительного материала	Толщина слоя δ, м	Удельный вес γ , $\kappa \Gamma / M^3$	Коэффициент теплопроводности λ, Bт/(м·°C)	
1	Цементно- песчаный раствор	0,02	1800	0,93	
2	Газобетон	0,32	350	0,1	
3	Цементно- песчаный раствор	0,02	1800	0,93	

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций из санитарно-гигиенических и комфортных условий определяется по формуле:

$$R_{reg} = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{\Delta t_{n} \cdot \alpha_{int}} = \frac{1 \cdot (20 - (-30))}{4 \cdot 8,7} = 1,44 \frac{M^{2} \cdot {}^{0} C}{BT}.$$

Градусо-сутки отопительного периода определяем по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot Z_{ht} = (20 - (-5, 2)) \cdot 203 = 5115, 6^{\circ} C \cdot cyT.$$

Нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции из условия энергосбережения составит:

$$R_{reg} = a \cdot D_d + b = 0,00035 \cdot 5115,6 + 1,4 = 3,19 \frac{M^2 \cdot {}^0 C}{BT},$$

где a, b - коэффициенты, значения которых определены по табл.4 [4] для соответствующих групп жилых зданий и вида ограждающей конструкции.

Общее сопротивление теплопередаче равно нормируемому сопротивлению теплопередачи $R_{_0}=R_{_{\rm reg}}$, тогда получим следующее уравнение:

$$\begin{split} R_0 &= \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \sum_i \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} = \\ &= \frac{1}{8,7} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{0.32}{0.1} + \frac{x}{0.045} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{1}{23} = R_{\text{reg}} = 3.19 \frac{\text{M}^2 \cdot ^0 \text{C}}{\text{BT}}; \\ x &= \left(3.19 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{0.32}{0.1} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{1}{23}\right)\right) \cdot 0.045 = -0.009 \text{M} \,. \end{split}$$

Утеплитель не требуется.

Общее сопротивление теплопередаче наружной стены составит:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \sum_{i} \frac{\delta_{i}}{\lambda_{i}} + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} =$$

$$= \frac{1}{8.7} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{0.32}{0.1} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{1}{23} = 3.39 \frac{\text{M}^2 \cdot ^0 \text{C}}{\text{Bt}}.$$

Расчетный температурный перепад между температурой внутри помещения и температурой на внутренней поверхности ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$\Delta t_0 = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}} = \frac{1 \cdot (20 - (-20))}{3,39 \cdot 8,7} = 1,35^{\circ} C.$$

Вывод:

Поскольку общее сопротивление теплопередаче запроектированной

наружной стены больше нормируемого значения сопротивления с учетом энергосбережения $R_0=3,39\frac{M^2\cdot^0C}{BT}>R_{reg}=3,19\frac{M^2\cdot^0C}{BT}$ и расчетный температурный перепад между температурой воздуха внутри помещения и температурой на внутренней поверхности ограждающей конструкции меньше нормируемого $\Delta t_0=1,35^0C<\Delta t_n=4^0C$, следовательно конструкция удовлетворяет требованиям тепловой защиты.

4.2. Энергетический паспорт объекта

4.2.1. Условие эксплуатации наружных ограждающих конструкций

Жигулевск, зона 3 – сухая, приложение В. [1], стр. 31

$$t_{int} = +20^{\circ}C, \, \phi = 55\%$$

влажностный режим помещения — <u>нормальный,</u> табл. 1[1], стр. 2 условия эксплуатации A, табл. 2 [1], стр. 3

4.2.2. Объемно-планировочные показатели

Отапливаемый объем здания $V_{ot} = 55.8 \times 16.8 \times 27 = 25310.9 \text{ м}^3$.

Сумма площадей этажей здания $A_{ot} = 55.8 \times 16.8 \times 10 = 9374.4 \text{ м}^2$.

Площадь жилых помещений $A_{\kappa} = (298,47 \times 2) \times 10 = 5969,4 \text{ м}^2$.

Расчетное количество жителей $m_{\rm ж} = 200$ чел.

Высота здания от пола 1 этажа до чердачного перекрытия 31,8 м.

Общая площадь наружных ограждающий конструкций $\mathbf{A}_{\mathtt{H}}^{\mathtt{cym}} = 3595,38 + 909 + 11,34 = 4515,72 м^2.$

Площадь фасадов здания $A_{\phi ac} = 55.8 \times 31.1 \times 2 + 16.8 \times 31.1 \times 2 = 4515.72$ $\text{M}^2.$

Площадь окон $A_{ok} = (1,5 \times 1,95 \times 6 + 1,5 \times 2,25 \times 6 + 1,2 \times 1,5 \times 12 + 2,1 \times 1,5 \times 6 + 1,8 \times 1,5 \times 3 + 1,5 \times 1,5 \times 2) \times 10 = 909 \text{ m}^2.$

Площадь входных дверей $A_{\text{дв}} = 1.8 \times 2.1 \times 3 = 11.34 \text{ м}^2$.

Площадь стен всего $A_{\text{стен}} = 4515,72 - 909 - 11,34 = 3595,38 \text{ м}^2$.

Площадь покрытий (совмещенных) $A_{\text{покр}} = 55.8 \times 16.8 = 937.44 \text{ м}^2$.

Площадь перекрытий над техническим подпольем $A_{\text{цок1}} = 55.8 \times 16.8 = 937.44 \text{ m}^2.$

Коэффициент остекленности фасада здания f = (909 / 4515,72 = 0,2 = 20%)

Площадь остекления по сторонам света:

Север...423 м²

 $Юг...464,4 M^2$

Показатель компактности здания $k_{\text{комп}} = \mathbf{A}_{\mathbf{H}}^{\mathbf{cym}} \ / \ \mathbf{V}_{\text{от}} = 4515,72 \ / \ 25310,9 = \mathbf{M}^2$

$$0.17 \frac{M^2}{M^3}$$

4.2.3. Климатические параметры

Средняя температура наиболее холодной пятидневки г. Жигулевск [1]

$$t_n = -30 \, {}^{\circ}\text{C}$$

$$t_{ot} = -5.2 \, {}^{o}C$$

$$z_{ot} = 203 \text{ cyt.}$$

$$t_{\scriptscriptstyle B} = +20 \,{}^{\scriptscriptstyle O}\mathrm{C}$$

$$\varphi_{R} = 55\%$$

$$\Gamma \text{CO\Pi} = (t_B - t_{OT}) \times z_{OT} = (20 + 5.2) \times 203 = 5115.6 \, (^{\circ}\text{C} \times \text{cyt.})$$

4.2.4. Расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление здания

- 4.1. Удельная теплозащитная характеристика здания, k_{ob} см. п.5.1. [1]
- a) $R_o^{\pi p} \ge R_o^{H} = R_o^{\pi p}$;
- δ) $k_{o\delta} \leq \mathbf{k}_{o\delta}^{\mathbf{T}\mathbf{p}}$;
- B) $\tau_{\rm B} > \tau_{\rm p}$;

 $k_{o \bar o}$ — физическая величина, численно равная потерям тепловой энергии единицы отапливаемого объема в единицу времени при перепаде температуры в 1^{o} С через теплозащитную оболочку здания

$$t_{\text{JJJY}} = 18 \, {}^{\circ}\text{C};$$

$$\mathbf{n}_{\text{ллу}} = \frac{t_{\text{ллу}} - t_{\text{от}}}{t_{\text{в}} - t_{\text{от}}} = \frac{(18 + 5.2)}{(20 + 5.2)} = 0,92$$
 коэффициент, учитывающий отличие

температуры ЛЛУ от температуры жилого помещения ф.5.3 [1];

$$\mathbf{n}_{\text{под}} = \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{под}}}{t_{\text{в}} - t_{\text{от}}} = \frac{(20 - 5)}{(20 + 5, 2)} = 0,595$$
 коэффициент, учитывающий отличие

внутренней температуры подполья от температуры наружного воздуха.

Описание ограждающих конструкций здания

- 1. Наружная стена имеет состав изнутри наружу:
- цементно-песчаный раствор: $\gamma_1=1800~{\rm kr/m}^3,~\delta_1=0.02~{\rm m},~\lambda_1^{\rm A}=0.93~{\rm Br/(m\cdot {}^{\rm o}C)};$
 - газобетон: $\gamma_{02} = 350 \text{ кг/м}^3$, $\delta_2 = 0.32 \text{ м}$, $\lambda_2^A = 0.1 \text{ Br/(м} \cdot {}^{\circ}\text{C})$;
- цементно-песчаный раствор: $\gamma_{03}=1800~{\rm kr/m}^3,~\delta_3=0.02~{\rm m},~\lambda_3^{\rm A}=0.93~{\rm Br/(m\cdot ^{o}C)};$

Сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_{0 \text{ ст}}^{ ext{усл}} = \frac{1}{lpha_{ ext{B}}} + \frac{\delta_{1}}{\lambda_{1}^{ ext{A}}} + \frac{\delta_{2}}{\lambda_{2}^{ ext{A}}} + \dots + \frac{\delta_{n}}{\lambda_{n}^{ ext{A}}} + \frac{1}{lpha_{ ext{H}}},$$
где $lpha_{ ext{B}}, \ lpha_{ ext{H}}$ табл. 4 и 6 [1];
$$R_{0 \text{ ст}}^{ ext{усл}} = \frac{1}{8.7} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{0.32}{0.1} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{1}{23} = 3.395 \ (\text{M}^{2 \text{ °C}}) / \ \text{BT};$$

Общее сопротивление теплопередаче равно нормируемому сопротивлению $R_{_0}=R_{_{reg}}\,,$ тогда получим следующее уравнение:

$$\begin{split} R_0 &= \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \sum_i \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} = \\ &= \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,32}{0,1} + \frac{x}{0,045} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23} = R_{\text{reg}} = 3,19 \frac{\text{M}^2 \cdot ^0 \text{C}}{\text{BT}}; \\ x &= \left(3,19 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,32}{0,1} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23}\right)\right) \cdot 0,045 = -0,009 \text{M} \end{split}$$

Утеплитель не требуется.

Общее сопротивление теплопередаче наружной стены составит:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \sum_{i} \frac{\delta_{i}}{\lambda_{i}} + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} =$$

$$= \frac{1}{8.7} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{0.32}{0.1} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{1}{23} = 3.39 \frac{\text{M}^2 \cdot ^0 \text{C}}{\text{BT}}.$$

Таким образом, требование а) пункта 5.1. [1] выполняется.

- 2. Покрытие имеет состав изнутри наружу:
- основные слои кровельного ковра;
- материал верхнего слоя линокром ТКП с крупнозернистой посыпкой
- материал нижнего слоя Бикрост СПП;
- цементно-песчаная стяжка, $\delta = 20$ мм, $\gamma_0 = 1800$ кг / м³, $\lambda = 0.76$ Вт / м · 0 С;
- теплоизоляционный слой минераловатные плиты $\gamma_0 = 50 \kappa z \, / \, \text{M^3}, \; \lambda = 0,052 Bm \, / \, \text{$M \cdot $}^0 C;$
- пароизоляционный слой битумный материал Бикрост ТПП с основой из $\delta=0,01\text{M},\ \gamma_0=600\text{kg/M}^3,\ \lambda=0,17\text{Bm/M}\cdot{}^0C;$
- трехслойная плита покрытия из керамзитобетона $\gamma_0 = 1800 \kappa \varepsilon / {\it M}^3, \ \lambda = 0.8 {\it Bm/m} \cdot {\it ^0C};$

- утеплитель пенополистерол $\delta = 150$ мм, $\gamma_0 = 40$ кг / м 3 , $\lambda = 0,04$ Вм / м \cdot 0 С.

$$R_{req} = \frac{1(20+30)}{3 \cdot 8.7} = 1.92 \frac{M^2 \cdot {}^{0}C}{Bm}$$

$$R_0 = a \cdot D_d + b = 0,0005 \cdot 5115, 6 + 2, 2 = 4,76 \frac{M^2 \cdot {}^0 C}{BT}$$

$$R_0 = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{0,8} + \frac{0,15}{0,041} + \frac{0,05}{0,08} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{\sqrt{x}}{0,052} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,02}{0,17} + \frac{1}{23}\right) \cdot 0,7$$

$$4,76 = \left(4,2 + \frac{\sqrt{4x}}{0,052}\right) \cdot 0,7$$

$$\sqrt{x} = 0.13M = 130MM$$

Т.о. толщина утеплителя кровли 130мм.

- 3. Перекрытие над подпольем имеет состав по ходу теплового потока:
- Линолеум на теплоизолирующей подшиве,

$$\delta_1 = 0.005 \text{m}, \ \gamma_0 = 1600 \text{kg/m}^3, \ \lambda = 0.33 \text{Bm/m}^0 \text{C}$$

прослойка из клеющей мастики.

- Стяжка из легкого бетона класса В.7.5.

$$\delta_2 = 0.05 M$$
, $\gamma_0 = 800 \kappa c / M^3$, $\lambda = 0.24 Bm / M \cdot {}^0 C$

- Гидроизоляционный слой из рубероида

$$\delta_3 = 0.01 \text{m}, \ \gamma_0 = 600 \text{kg/m}^3, \ \lambda = 0.17 \text{Bm/m}^0 C$$

- Теплоизоляционный слой плиты пенополистирольные ПСБ-С35 ГОСТ15588-86.

$$\gamma_0 = 400 \kappa \epsilon / M^3$$
, $\lambda = 0.041 Bm / M^0 C$

- Плита перекрытия

Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции пола

$$R_{req} = \frac{0.9(20+5)}{2 \cdot 8.7} = 1.294 \frac{M^2 \cdot {}^{0}C}{Bm}$$

Градусо-сутки отопительного периода, $^{\mathcal{I}\!\!d}$, $^{^{0}\!}C$ сут.

$$Ad = (20 - (-5, 2) \cdot 203) = 5115,6^{\circ}C \ cym$$

Приведенное сопротивление теплопередаче

$$\begin{split} R_0 &= a \cdot D_d + b = 0,00045 \cdot 5115,6 + 1,9 = 4,2 \frac{\text{м}^2 \cdot ^0 \text{ C}}{\text{Вт}}, \text{ [по таблице 4(1)]} \\ R_0 &= \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,16}{1,74} + \frac{\sqrt{4x}}{0,041} + 0,059 + 0,208 + 0,015 + 0,059\right) \cdot 1 \\ 4,2 &= 0,548 + \frac{\sqrt{4x}}{0,041} \\ \sqrt{2x} &= 0,14 \text{ } \text{M} = 140 \text{ } \text{M} \text{M} \end{split}$$

Т.о. толщина утеплителя 140мм.

4. Окна с двухкамерными стеклопакетами из стекла с низкоэмиссионным мягким покрытием с заполнением воздухом, расстояние между стеклами 10 мм и 10 мм, по прил. К [1]:

$$R_{\text{or}}^{\text{mp}} = 0.64 \, (\text{m}^2 \, {}^{\text{o}}\text{C}) \, / \, \text{Bt};$$

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче окон по т. 3.[1] и примечанием 1 к ней:

$$\mathbf{R}_{ok}^{TP} = a \times \Gamma CO\Pi + B = 0,000075 \times 5115,6 + 0,152 = 0,53 \text{ (M}^2 {}^{\circ}\text{C)} / B;$$

Проверка:

$$R_{o\kappa}^{mp} = 0.64 \text{ (M}^2 {}^{\circ}\text{C}) / \text{B} > R_{o\kappa}^{mp} = 0.53 \text{ (M}^2 {}^{\circ}\text{C}) / \text{B};$$

Таким образом, требование а) пункта 5.1. [1] выполняется.

5. Входные двери

Приведенное сопротивление теплопередаче :

$$R_{\text{дв}}^{\text{пр}} = 0.83 \text{ (м}^2 {}^{\text{o}}\text{C}) \text{ (см. пример прил. } \Pi \text{ [1]}.$$

Стены:

$$R_{0,cc}^{mp} = 3,39 \text{ (M}^2 {}^{\circ}\text{C)};$$

$$A_{\text{стен}} = 3595,38 \text{ m}^2;$$

Чердачное перекрытие:

$$R_{0 \text{ moke}}^{\text{mp}} = 4,76 \text{ (M}^2 {}^{\text{o}}\text{C)};$$

$$A_{\text{покр}} = 937,44 \text{ m}^2;$$

Перекрытие над подпольем:

$$R_{0 \text{ trops.} 1}^{\text{mp}} = 4.2 \text{ (M}^2 {}^{\text{o}}\text{C)};$$

$$A_{\text{HOK},1} = 937,44 \text{ m}^2;$$

Окна:

$$R_{0 \text{ or}}^{\text{mp}} = 0.64 \text{ (M}^2 {}^{\text{o}}\text{C)};$$

$$A_{oK} = 909 \text{ m}^2$$
;

Входные двери:

$$R_{\text{MB}}^{\text{mp}} = 0.83 \text{ (M}^2 {}^{\text{o}}\text{C)};$$

$$A_{AB} = 11,34 \text{ m}^2;$$

Отапливаемый объем здания:

$$V_{or} = 25310.9 \text{ m}^3.$$

Удельная теплозащитная характеристика здания, k_{of} (формула Ж.1 [1]:

$$\mathbf{k}_{\text{об}} = (1 \ / \ \mathbf{V}_{\text{от}}) \ \mathbf{X} \ \mathbf{\sum} [\mathbf{n}_{\text{t,i}} \ \mathbf{X} \ (\mathbf{A}_{\phi,i} \ / \ \mathbf{\textit{R}}_{o,t}^{\pi p})] = \mathbf{k}_{\text{комп}} \ \mathbf{X} \ \mathbf{k}_{\text{общ}}, \ \text{где}$$

 V_{ot} – отапливаемый объем здания, м³;

 $n_{t,i}$ — коэффициент, учитывающий отличие внутренней или наружной температуры у конструкции от принятых в расчете ГСОП, определяется по формуле 5.3 [1]:

$$n_{\rm t} = (t_{\tt B}^* - t_{\tt QT}^*) / (t_{\tt B} - t_{\tt OT}),$$
 где

 $t_{\tt B}^*,\ t_{\tt OT}^*$ — средняя температура внутреннего и наружного воздуха для данного помещения;

t_в – расчетная температура воздуха внутри здания;

 ${
m t}_{
m or}$ – средняя температура наружного воздуха отопительного периода;

 $A_{\varphi,i}$ – площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания, M^2 ;

 $R_{o,i}^{\text{пр}}$ — приведенное сопротивление теплопередаче і-го фрагмента теплозащитной оболочки здания;

 $k_{\text{комп}}$ – коэффициент компактности здания, определяемый по формуле Ж.3 [1];

 $k_{\text{общ}}$ — общий коэффициент теплопередаче здания, определяемы по формуле Ж.2 [1]:

$$\mathbf{k}_{\text{общ}} = (1 \ / \ \mathbf{A}_{\text{m}}^{\text{cym}}) \ \mathbf{X} \sum [\mathbf{n}_{\text{t,i}} \ \mathbf{X} \ (\mathbf{A}_{\phi,i} \ / \ \mathbf{R}_{\alpha,i}^{\text{mp}})];$$

 $k_{o6} = (1 \ / \ \textbf{4515,72}) \times [1 \times (3595,38 \ / \ 3,39) + 1 \times (937,44 \ / \ 4,76) + 1 \times (909 \ / \ 0,64) + 0,928 \times (11,34 \ / \ 0,83) + 1 \times (937,44 \ / \ 4,2)] = 0,058 \ \mathrm{Br} \ / \ (\mathrm{M}^2 \ ^{\mathrm{o}}\mathrm{C})$

Нормируемое значение $k_{o\delta}$ определяется по т.7 [1], а для промежуточных значений величин отапливаемого объема зданий и ГСОП, а так же для зданий с отапливаемым объемом более 200 тыс. m^3 – рассчитывается по формулам 5.5, 5.6,

При $V_{\text{от}} = 25310,9 \text{ м}^3 > 960 \text{ м}^3$ (см. примечание 1 к таблице 7 [1]):

(5.5)
$$k_{\text{of}}^{\text{TP}} = (0.16 + 10 / \sqrt{V_{\text{oT}}}) / (0.00013 \times \Gamma\text{COH} + 0.61) = (0.16 + 10 / \sqrt{25310.9}) / (0.00013 \times 5115.6 + 0.61) = 0.173 \text{ Bt} / (\text{M}^2 \,^{\circ}\text{C});$$

(5.6)
$$\mathbf{k}_{ob}^{Tp} = 8.5 / \sqrt{\Gamma CO\Pi} = 8.5 / \sqrt{5115,6} = 0.119 \text{ Br} / (\text{m}^2 {}^{\circ}\text{C});$$

Таким образом, принимаем $\boldsymbol{k}_{\mathfrak{o}\mathfrak{o}}^{\mathtt{TP}}=0.119>k_{o\mathfrak{o}}=0.058$ (см. примечание 2 таблицы 7 [1]).

$$k_{\text{комп}} = \textbf{A}_{\text{\tiny H}}^{\text{\tiny Cym}} \, / \, V_{\text{ot}} = 4515,\!72 \, / \, 25310,\!9 = 0,\!178 \; \text{Bt} \, / \, (\text{m}^2 \, ^{\text{o}}\text{C});$$

$$k_{\text{обш}} = k_{\text{об}} / k_{\text{комп}} = 0.058 / 0.178 = 0.32 \text{ Bt } / (\text{m}^2 \text{ °C})$$

4.2. Удельная вентиляционная характеристика здания, $k_{\text{вент}}$ см. пункт Γ .2.

$$k_{\text{вент}} = 0.28 \times c \times n_{\text{в}} \times \beta_{\text{v}} \times \rho_{\text{в}}^{\text{вент}} \times (1 - k_{\text{эф}}),$$
 где

с – удельная теплоемкость воздуха, равная $1 \kappa Дж / (кг °C);$

 $n_{\mbox{\tiny B}}$ — средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период час $^{\mbox{\tiny 1}}$, определяемая по пункту Γ .3 [1];

 β_{v} — коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитываемый наличие внутренних ограждающий конструкций, равный 0,85;

 $\rho_{\rm B}^{\rm Beht}$ — средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, рассчитываемая по формуле Г.3 [1]:

$$\rho_B^{\text{Beht}} = 353 / (273 + t_{\text{ot}}) = 353 / (273 - 8) = 1,33 \text{ kg/m}^3;$$

 $k_{\!\scriptscriptstyle 3\varphi}$ — коэффициент эффективности рекуператора, рассчитываемый по формуле $\Gamma.4$ [1]:

$$n_{\scriptscriptstyle B} = \left[\left(L_{\scriptscriptstyle Beht} imes n_{\scriptscriptstyle Beht}
ight) / \ 168 + \left(G_{\scriptscriptstyle ИH\varphi} imes n_{\scriptscriptstyle ИH\varphi}
ight) / \left(168 imes oldsymbol{
ho}_{\scriptscriptstyle B}^{\scriptscriptstyle Beht}
ight)
ight] / \left(eta_{\scriptscriptstyle V} imes V_{\scriptscriptstyle OT}
ight),$$
 где

 $L_{\mbox{\tiny Beht}}$ — количество приточного воздуха в здание при неограниченном притоке:

 $L_{\text{вент}} = 0,35 \times h_{\text{эт}} \times A_{\text{ж}} = 0,35 \times 3,04 \times 5969,4 = 6351,44 \text{ м}^3/\text{ч},$ но не менее 30 \times m, где m — число проживающих в доме = 30 \times 200 = 6000,

 ${h_{\text{эт}}}$ — высота этажа в этом случае от пола до потолка.

Общая площадь квартир в данном доме: $5969,4 \text{ m}^2$

Расчетная заселенность квартир составляет: 5969,4 м² / 200 чел = 29,85 м²/чел \rightarrow $L_{\text{вент}}$ = 6351,44 м³/ч;

 $n_{\text{вент}} = 168$ ч. (число часов работы вентиляции в течении недели);

$$G_{\text{инф}} = 0.3 \times 0.85 \times 264,0 / 2 = 33,66 \text{ kg/y};$$

$$n_{\text{инф}} = 168 \text{ ч};$$

$$\rho_{\rm R}^{\rm ECHT} = 1.33 \, {\rm KF/M}^3$$
;

 $n_{\scriptscriptstyle B} = \left[\left(6351,\!44 \times 168 \right) / \, 168 + \left(33,\!66 \times 168 \right) / \left(168 \times 1,\!33 \right) \right] / \left(0,\!85 \times 25310,\!9 \right) \\ = 0,\!296 \; \text{uac}^{-1}$

$$k_{\text{вент}} = 0.28 \times 1 \times 0.296 \times 0.85 \times 1.33 \times (1 - 0) = 0.09 \text{ BT / (m}^3 \text{ °C)}.$$

4.3. Удельная характеристика бытовых тепловыделений, $k_{\text{быт}}$ см. формулу Γ .6. [1]:

$$\mathbf{k}_{\mathsf{быт}} = (\mathbf{q}_{\mathsf{быт}} \times \mathbf{A}_{\mathsf{ж}}) / [\mathbf{V}_{\mathsf{or}} \times (\mathbf{t}_{\mathsf{B}} - \mathbf{t}_{\mathsf{or}})],$$
 где

 $q_{\text{быт}}$ – величина тепловыделений, см. требование в) пункта Γ .5:

$$q_{\text{быт}} = 17 + [(10 - 17) / (45 - 20)] \times (26,3 - 20) = 15 \text{ BT/m}^2;$$

$$k_{\text{быт}} = (15 \times 5969,4) / [25310,9 \times (20+8)] = 0,12 \text{ Bt } / (\text{m}^3 \text{ }^{\text{o}}\text{C}).$$

4.4. Удельная характеристика теплопоступлений от солнечной радиации, $k_{\text{рад}}$, $\text{Вт}\,/\,(\text{м}^3\,^{\,0}\text{C})$ см. формулу $\Gamma.7.\,[1]$:

$$\mathbf{k}_{\mathrm{pag}} = (11,6 \times \mathbf{\textit{Q}}_{\mathrm{pag}}^{\mathrm{reg}}) \, / \, (\mathbf{V}_{\mathrm{or}} \times \Gamma \mathrm{CO\Pi}),$$
 где

где $Q_{\rm pag}^{\rm rog}$ - теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода, МДж/год, для четырех фасадов зданий, ориентированных по четырем направлениям

$$Q_{\text{pag}}^{\text{ro,m}} = \tau_1 \times \tau_2 \times (A_1 \times I_1 + A_2 \times I_2 + A_3 \times I_3 + A_4 \times I_4)$$

 au_1 , au_2 — коэффициенты, учитывающие потери света и тепла в конструкции окна, см. таблицу Л.1 [8]:

$$R_{ok} = 0.65 \text{ m}^2 \times ^{\circ}\text{C/BT}$$

$$\tau_1 = 0.8$$

$$\tau_2 = 0.68$$

$$A_{\text{OK}}^{\text{c}} = 423 \text{ M}^2; A_{\text{OK}}^{\text{FO}} = 464,4 \text{ M}^2;$$

$$I^{c}=877\ \text{МДж/м}^{2};\ I^{io}=2074\ \text{МДж/м}^{2},\ \text{см.}\ \text{таблицу 4.4 [9]};$$

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}}=0.8\times0.68\ \times (423\ \times 877+464.4\ \times 2074)=725770.31\ \text{МДж};$$
 $k_{\text{рад}}=(11.6\times725770.31)\ /\ (25310.9\times5115.6)=0.065;$

4.5. Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, q_{or}^{p} , Bt / (м³ °C), см. формулу Г.1 [1]:

$$q_{o_{\mathsf{T}}}^{\mathsf{p}} = [\mathbf{k}_{o_0} + \mathbf{k}_{\text{вент}} - (\mathbf{k}_{6_{\mathsf{bIT}}} + \ \mathbf{k}_{\mathsf{рад}}) \ \mathsf{X} \ \mathsf{v} \ \mathsf{X} \ \zeta] \ \mathsf{X} \ (1 - \xi) \ \mathsf{X} \ \beta_{\mathsf{h}}, \ \mathsf{где}$$

 ν – коэффициент снижения теплопоступлений за счет тепловой инерции ограждающей конструкции:

$$\nu = 0.7 + 0.000025 \times (\Gamma CO\Pi - 1000) = 0.7 + 0.000025 \times (5115.6 - 1000) = 0.8;$$

 ζ — коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления:

 $\zeta=0.9$ - однотрубной системе с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе или в однотрубной системе без термостатов и с пофасадным авторегулированием на вводе, а также в двухтрубной системе отопления с термостатами и без авторегулирования на вводе;

 $\xi = 0$, коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление, принимается до получения статистических данных фактического снижения;

 β_h — коэффициент, учитывающий дополнительное теплопотребление системы отопления, связанное 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 многосекционных и других протяженных зданий $\beta_h = 1,13$;

$$q_{\text{oT}}^{\text{p}} = [0.058 + 0.113 - (0.09 + 0.053) \times 0.834 \times 0.9] \times (1 - 0) \times 1.13 = 0.08$$

Bt / (m³ °C)

Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, см. таблицу 14 [1]:

$$q_{or}^{rp} = 0.414 \text{ Br} / (\text{m}^3 {}^{\circ}\text{C});$$

В соответствии с таблицей 15 [1], величина отклонения расчетного (фактического) значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого:

 $[(\boldsymbol{q}_{\mathtt{от}}^{\mathtt{p}} - \boldsymbol{q}_{\mathtt{от}}^{\mathtt{Tp}}) \ / \ \boldsymbol{q}_{\mathtt{от}}^{\mathtt{Tp}}] \ \times \ 100\% = [(0.08 - 0.414) \ / 0.414] \ \times \ 100\% = -\ 80.67\% \rightarrow$ класс энергосбережения (энергоэффективности) «А++» — очень высокий.

4.6. Удельный расход тепловой энергии на отоление и вентиляцию здания за отопительный период, q, $\kappa B \tau \times \tau / (m^3 \times rog)$ или, $\kappa B \tau \times \tau / (m^2 \times rog)$, см. формулу $\Gamma.9$ и $\Gamma.9$ а) [1]:

$$q = 0.024 \times \Gamma CO\Pi \times q_{pr}^{p}$$
, кВтХч/(м³Хгод) (Г.9)

$$q = 0.024 \times \Gamma CO\Pi \times q_{OT}^p \times h$$
, кВт×ч/(м²×год) (Г.9а)), где

h – средняя высота этажа здания:

$$V_{ot} / A_{ot} = 25310,9 / 9374,4 = 2,7 \text{ M};$$

$$q = 0.024 \times 5115.6 \times 0.08 = 9.82 \text{ кВт×ч/(м}^3 хгод) (Г.9);$$

$$q = 0.024 \times 5115.6 \times 0.08 \times 2.65 = 26.03 \text{ кВт×ч/(м}^2 \times \text{год)} (\Gamma.9 \text{ a})$$
).

4.7. Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за весь отопительный период $Q_{\text{от}}^{\text{год}}$, (кВт \times ч) / год, см. формулу Г.10 [1]:

 $Q_{\text{от}}^{\text{год}} = 0.024 \times \Gamma \text{СОП} \times \text{V}_{\text{от}} \times q_{\text{от}}^{\text{p}} = 0.024 \times 5115,6 \times 25310,9 \times 0.08 = 248602,44 (кВт × ч) / год;$

4.8. Общие теплопотери здания за отопительный период $Q_{\mathfrak{o}\mathfrak{o}\mathfrak{u}}^{\mathfrak{ro}\mathfrak{o}\mathfrak{d}}$, (кВт X ч) / год, см. формулу Г.11 [1]:

 $Q_{\text{общ}}^{\text{год}} = 0.024 \times \Gamma \text{СОП} \times \text{V}_{\text{от}} \times (\text{k}_{\text{об}} + \text{k}_{\text{вент}}) = 0.024 \times 5115.6 \times 25310.9 \times (0.161 + 0.133) = 913613.98 (кВт × ч) / год$

Проверка: $Q_{\text{от}}^{\text{год}} / A_{\text{от}} = 248602,44 / 9374,4 = 26,52 \text{ кВт Xч/(м}^2 \text{Хгод)}$

4.2.5. Энергетический паспорт здания

1 Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	2017
Адрес здания	г. Жигулевск
Разработчик проекта	Симанова М.В.
Адрес и телефон разработчика	ПГУАС
Шифр проекта	КП-2069059-08.03.01-131056-17
Назначение здания, серия	Жилой дом
Этажность, количество секций	десятиэтажный, трехсекционный
Количество квартир	120
Расчетное количество жителей или служащих	200
Размещение в застройке	-
Конструктивное решение	с продольными несущими стенами

2 Расчетные условия

Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1 Расчетная температура наружного воздуха для проектирования	t _H	°C	-30
теплозащиты			
2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{ m ot}$	°C	-8
3 Продолжительность отопительного периода	Z_{OT}	Сут/год	203
4 Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С·сут/год	5115,6
5 Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_{\scriptscriptstyle m B}$	°C	20
6 Расчетная температура чердака	$t_{ m черд}$	°C	=
7 Расчетная температура техподполья	$t_{ m подп}$	°C	+5

3 Показатели геометрические

	Обозначение и	Расчетное	Фактическое
Показатель	единица измерения	проектное значение	значение
8 Сумма площадей этажей здания	A_{or} , M^2	9374,4	-
9 Площадь жилых помещений	A_{xx} , M^2	5969,4	=
10 Расчетная площадь (общественных зданий)	A_p , M^2	-	-
11 Отапливаемый объем	$V_{\text{ot}}, \text{ m}^3$	25310,9	-
12 Коэффициент остекленности фасада здания	f	20	-
13 Показатель компактности здания	$K_{\text{комп}}$	0,17	-
14 Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_{\rm H}^{\rm cym},{\rm m}^2$	4515,7	-
фасадов	$A_{\phi ac}$	4515,72	-
стен (раздельно по типу конструкции)	Аст	3595,38	-
окон и балконных дверей	А _{ок.1}	909	-
витражей	$A_{ok.2}$	-	-
фонарей	A _{0K.3}	-	=
балконных дверей наружных переходов	$A_{{\scriptscriptstyle m JB}}$	-	=
входных дверей и ворот (раздельно)	$A_{{\scriptscriptstyle { m JB}}}$	11,34	=
покрытий (совмещенных)	A_{nokp}	937,44	=
чердачных перекрытий	$A_{ ext{\tiny черд}}$	-	-
перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентная)	$A_{{\scriptscriptstyle ext{ ext{ ext{ ext{ ext{ ext{ ext{ ext{$	-	-
перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентная)	$A_{ m uo\kappa 1}$	937,44	-

перекрытий над проездами или под эркерами	Ацок2	-	-
стен в земле и пола по грунту (раздельно)	A_{nor3}	-	-

4 Показатели теплотехнические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
15 Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	R_o^{np} , $M^2 \cdot {}^{\circ}C/BT$			
стен (раздельно по типу конструкции)	$R_{ m o,cr}^{ m np}$	3,19	3,39	-
окон и балконных дверей	$R_{ m o,o\kappa 1}^{ m np}$	0,53	0,64	-
витражей	$R_{0.0K2}^{\text{np}}$	-	-	-
фонарей	$R_{ m o,ok3}^{ m np}$	-	-	-
окон лестнично-лифтовых узлов	$R_{ m o,ok4}^{ m np}$	-	-	-
балконных дверей наружных переходов	$R_{ m o, extit{ iny B}}^{ m np}$	-	-	-
входных дверей и ворот (раздельно)	$R_{ m o, extit{ iny{dB}}}^{ m np}$		0,83	-
покрытий (совмещенных)	$R_{ m o, nokp}^{ m np}$	4,37	4,76	-
чердачных перекрытий	$R_{ m o, черд}^{ m np}$	=	-	-
перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентное)	$R_{ m o, черд. T}^{ m np}$	-	-	-
перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентное)	$R_{ m o, uok1}^{}^{ m np}$	4,06	4,2	-
перекрытий над проездами или под эркерами	$R_{ m o, \mu o \kappa 2}^{ m np}$	-	-	-
стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$R_{ m o, \mu o \kappa 3}^{ m np}$	-	-	-

5 Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение показателя	Нормируемое значение	Расчетное проектное
Показатель	и единицы измерения	показателя	значение показателя
16 Общий коэффициент	$K_{\text{обии}}, \text{BT/(M} \cdot {}^{\circ}\text{C})$	0,253	0,32
теплопередачи здания	К _{общ} , В1/(м· С)	0,233	0,32
17 Средняя кратность			
воздухообмена здания за	_		
отопительный период	$n_{\scriptscriptstyle m B}$, ч $^{-1}$		0,296
при удельной норме			
воздухообмена			
18 Удельные бытовые	_		
тепловыделения в	$q_{быт},BT/M^2$		15
здании			
19 Тарифная цена			
тепловой энергии для	$C_{ ext{тепл}}$, руб/к Bt -ч		
проектируемого здания			

6 Удельные характеристики

	- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	r	
Показатель	Обозначение показателя	Нормируемое значение	Расчетное проектное
Показатель	и единицы измерения	показателя	значение показателя
20 Удельная	_		
теплозащитная	$k_{o\delta}$, BT/($\mathbf{M}^3 \cdot {}^{\circ}\mathbf{C}$)		0,058
характеристика здания			
21 Удельная	$k_{\text{вент}}, \text{BT/}(\text{M}^3 \cdot {}^{\circ}\text{C})$		0.09
вентиляционная	Λ _{BeHT} , DI/(M·C)		0,09

характеристика здания		
22 Удельная		
характеристика бытовых	$k_{\text{быт}},\mathrm{BT/(M^3\cdot {}^{\circ}\mathrm{C})}$	0,12
тепловыделений здания		
23 Удельная		
характеристика		
теплопоступлений в	$k_{\rm pag}$, Bт/(м ³ ·°C)	0,065
здание от солнечной		
радиации		

7 Коэффициенты

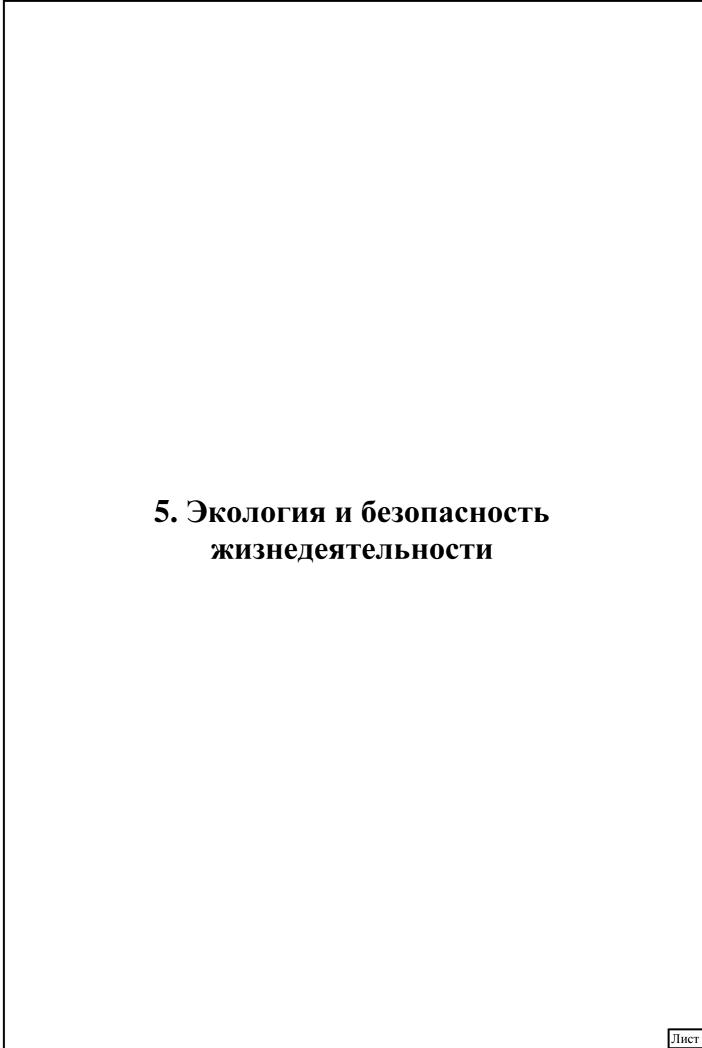
/ 1005ффициенты		
Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя
24 Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	ζ	0,9
25 Коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	0
26 Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{ m e \phi}$	0
27 Коэффициент, учитывающий снижение использования теплопоступлений в период превышения их над теплопотерями	v	0,834
28 Коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления	$eta_{ m h}$	1,13

8 Комплексные показатели расхода тепловой энергии

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Значение показателя
29 Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{ m or}^{\ \ p}, { m BT/(m^3 \cdot {}^{\circ}C)}$	0,08
30 Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{ m or}^{ m rp}$,Bt/(${ m M}^3 \cdot { m ^{\circ}C}$)	0,414
31 Класс энергосбережения		«А++» - очень высокий
32 Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		соответствует

9 Энергетические нагрузки здания

9 Энергетические нагрузки здания			
Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
33 Удельный расход			
тепловой энергии на		кВт∙ч/(м ³ ∙год)	9,82
отопление и вентиляцию	q	_	
здания за отопительный		$\kappa B \tau \cdot \Psi / (M^2 \cdot \Gamma O J)$	26,03
период			
34 Расход тепловой			
энергии на отопление и	$Q_{ m or}^{\ m rog}$	кВт.ч/(год)	248602,44
вентиляцию здания за	У от	кы (тод)	248002,44
отопительный период			
35 Общие теплопотери			
здания за отопительный	$Q_{ m o 6 m}^{ m \ ro eta}$	кВт·ч/(год)	913613,98
период			



5.1. Опасные и вредные производственные факторы и мероприятия по их устранению

Земляные работы

Основной причиной травматизма при выполнении земляных работ является обрушение грунта в процессе его разработки и при последующих работах нулевого цикла в котловане, которое может происходить вследствие превышения нормативной глубины разработки выемок без креплений; неправильного устройства или недостаточной устойчивости и прочности креплений стенок котлована; нарушения правил их разработки; разработки котлована с недостаточно устойчивыми откосами; возникновения неучтенных дополнительных нагрузок (статических и динамических) от строительных материалов, конструкций, механизмов; нарушения установленной технологии земляных работ; отсутствия водоотвода или его устройства без учета геологических условий строительной площадки.

Требования безопасного работ ведения земляных должны прорабатываться прежде всего в проекте производства работ и его составной части — технологической карте на земляные работы согласно СНиП 12.03-01. До начала работ на площадке устанавливают знаки безопасности. Вблизи от действующих подземных коммуникаций земляные работы необходимо выполнять под наблюдением прораба или мастера, непосредственной близости otкоммуникаций, кроме τογο, ПОД наблюдением работника организации, ответственного за эксплуатацию этих коммуникаций. Разработка грунта механизированным способом в условиях разрешается на расстоянии не менее 2 м от боковой стенки и не менее 1 м над верхом трубы, кабеля, сооружения. Оставшийся грунт дорабатывают вручную, не допуская повреждения коммуникаций.

При рытье котлована на местах движения людей и транспорта вокруг места производства работ устанавливают сплошное ограждение высотой 1,2 м с

системой освещения. В пределах призмы обрушения грунта при строительстве котлована без креплений запрещается складирование материалов и оборудования, установка и движение машин и механизмов, прокладка

рельсовых путей, размещение лебедок, установка столбов для линий электропередачи или связи.

До начала разработки грунта необходимо выполнить все мероприятия по отводу поверхностных и грунтовых вод. Во избежание оползания грунта при появлении грунтовых вод на откосах выемок следует принять меры к отводу или понижению их уровня (устройство дренажей, лотков или откачка воды).

В местах перехода рабочих через траншеи глубиной более 1 м устраиваются переходные мостики шириной не менее 0,6 м с перилами на высоте 1,1 м. Для спуска в котлован устанавливают стремянки шириной 0,6 м с перилами или приставные лестницы.

Грунт, вынимаемый из котлована, размещается на расстоянии не менее 0,5 м от бровки. В зоне действия установок, генерирующих вибрацию, принимают меры против обрушения откосов траншей и котлованов.

При механизированной разработке грунта машины, используемые для разработки котлована, оборудуются звуковой сигнализацией, причем значение сигналов должны знать все работающие на данном участке. При установке, (демонтаже), ремонте перемещении землеройных монтаже И машин принимаются меры, предупреждающие их опрокидывание. Перед началом работы экскаватор устанавливают на спланированной площадке, имеющей уклон не более указанного в паспорте. Чтобы избежать его самопроизвольного перемещения, под гусеницы подкладывают инвентарные упоры (подкладки). Запрещается использовать для этой цели доски, бревна, кирпич, камни и другие предметы.

Расстояние между поворотной платформой экскаватора (при любом его положении) и выступающими частями зданий, сооружений, штабелями

груза, стенкой забоя должно составляет 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 находиться от края выемки на расстоянии не менее 2 м с опущенным на землю ковшом. Запрещается изменять вылет стрелы при наполненном ковше, подтягивать с помощью стрелы груз, регулировать

тормоза при поднятом ковше, работать с изношенными канатами или при наличии течи в гидросистеме.

Транспортные средства, предназначенные для погрузки грунта, находятся за пределами опасной зоны экскаватора. Подавать их под погрузку и отъезжать после ее окончания можно только по сигналу машиниста.

Бетонные и железобетонные работы

Рабочие, задействованные на бетонных работах, должны пройти вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте. Мотористы бетоносмесительных установок должны иметь удостоверения на право работы с механизмами. Занятые на выполнении бетонных работ рабочие обеспечиваются спецодеждой и обувью. При выходе бетонной смеси из вращающегося барабана бетоносмесителя запрещено ускорять выгрузку лопатами или другими приспособлениями.

Места разгрузки машин с бетонной смесью оборудуют прочными упорами для машин, а эстакады и передвижные мосты - обойными брусьями. Бетонщики, которые принимают смесь с кузовов автомобилей, должны находиться за ограничительными щитками и очищать кузов самосвала с помощью лопат с удлиненными ручками. При подаче бетонной смеси к месту укладки в бадьях их закрепляют так, чтобы исключить самопроизвольную разгрузку. Неисправные бадьи использовать запрещено. Рабочие, принимающие и открывающие бадьи, должны находиться на прочном и надежном настиле. Расстояние от низа бадьи до поверхности, на которую выгружают смесь не должно превышать 1 м.

Рукоятки вибраторов должны быть снабжены амортизаторами; провода, идущие от распределительного щита к вибраторам, заключают в резиновые рукава, а корпуса вибраторов заземляют. При работе с вибраторами бетонщики должны быть в резиновых сапогах и перчатках.

Монтажные работы

Приступая к выполнению монтажных работ на высоте, рабочий должен убедиться в прочности и устойчивости защитных и оградительных устройств, а также в удобстве и безопасности передвижения к рабочему мессу и обратно.

Лестницы испытываются статической нагрузкой 1200 H и должны быть оборудованы для закрепления предохранительного пояса. Все монтажники снабжаются спецодеждой, защитными касками и предохранительными поясами.

Для строповки груза должны применяться стропы, соответствующие массе поднимаемого груза с учетом числа ветвей и угла их наклона. Использовать вместо стропов проволоку или поднимать груз с зацепкой стропами за обычную проволоку запрещается. Всякий груз для проверки строповки должен быть поднят предварительно на высоту 30 см.

Запрещается находиться между поднятым грузом и частями здания. Перемещать груз в горизонтальном положении можно на высоте 0,5 м над предметами. Не допускается поднимать заваленный или груз, находящийся в неустойчивом положении, а также подвешенного за одну петлю.

Запрещается закреплять на крюк крана груз, масса которого превышает грузоподъемность машины, а также конструкции и изделия, которые не имеют маркировки с указанием массы.

Кровельные работы

При выполнении кровельных работ рабочие должны быть обеспечены спецодеждой и обувью. Допуск рабочих к выполнению кровельных

работ разрешается после осмотра прорабом или мастером исправности несущих конструкций кровли. При перемещении горячего битума на рабочих местах вручную используют металлические бачки, имеющие форму обращенного широкой усеченного конуса, частью вниз, плотно закрывающимися крышками и напорными устройствами Котлы для разогрева битума должны быть оборудованы приборами замера температуры. Не допускается попадания в котел воды. Около котла должны быть средства пожаротушения.

Отделочные работы

Лакокрасочные составы приготовляют в проветриваемых помещениях. Не допускается превышение предельно допустимых концентраций вредных, веществ в воздухе рабочей зоны. Помещения должны быть обеспечены безвредными моющими средствами и теплой водой. Не допускается

приготовлять малярные составы, нарушая требования инструкции заводаизготовителя краски. При производстве штукатурных работ с применением растворонасосных необходимо обеспечить установок двустороннюю СВЯЗЬ оператора машинистом установки.

5.2. Пожарная безопасность

мероприятий В комплекс противопожарных входят меры ПО предупреждению возникновения и распространения пожаров, а также конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие безопасность и своевременную эвакуацию людей в случае возникновения пожара, сведение к минимуму возможного экономического ущерба от пожара. Разработку противопожарных мероприятий осуществляют в полном соответствии с требованиями СниП, отраслевых и ведомственных норм технологического проектирования или специальных перечней норм и правил, утвержденных определенном порядке. Предотвращению распространения пожара обеспечивают мероприятиями, способствующими ограничению площади, интенсивности и продолжительности горения. При наличии в здании или отсеках частей различной функциональной пожарной опасности предусматривают отделение этих частей противопожарными преградами. При этом обязательным условием считают, чтобы каждая часть здания или отсека отвечала противопожарным требованиям, предъявляемым к зданиям соответствующей функциональной пожарной опасности в целом. Противопожарные преграды, к которым относятся противопожарные стены, перегородки и перекрытия, устраивают для предотвращения распространения пожара и продуктов горения из помещения или пожарного отсека с очагом пожара в другие помещения. В ограждающими сопряжения противопожарных преград местах конструкциями здания, в том числе в местах изменения конфигурации здания предусматривают меры, обеспечивающие нераспространение пожара, минуя эти преграды. Для тушения возможного пожара и спасательных работ в проектах предусматривают: пожарные проезды и подъездные пути для пожарной техники или совмещение их с функциональными проездами и подъездами; наружные пожарные лестницы и другие способы

подъема персонала пожарных подразделений и пожарной техники на этажи и на кровлю здания; противопожарный водопровод; противопожарную защиту путей I следования пожарных подразделений внутри здания и др.

5.3. Охрана окружающей среды

5.3.1. Экологические требования к проекту и выбору площадки строительства

Основными направлениями природоохранных мероприятий при разработке объектных стройгенпланов являются:

- 1) охрана и рациональное использование водных ресурсов, земли и почвы;
- 2) уменьшение загрязнения воздушного бассейна;
- 3) борьба с шумом, вибрацией.

В связи с этим на стройгенплане предусматривают:

- установку четких размеров и границ стройплощадки;
- максимальную сохранность на территории строительной площадки растительного слоя грунта, деревьев и кустарников;
- исключение неорганизованного движения строительных машин и автотранспорта но территории стройплощадки;

складирование и хранение товарного бетона, раствора, цемента, лакокрасочных материалов в специальных емкостях;

- организацию специальных площадок для ремонта и обслуживания строительных машин и автотранспорта (заправка горючесмазочными материалами и т.п.);
 - организацию специальных мест и емкостей для сборки строительного мусора.

5.3.2. Охрана и рациональное использование почвенного слоя

Почвенный слой является ценным медленно возобновляющимся природным ресурсом. При ведении строительных работ, прокладке линий коммуникаций, добыче полезных ископаемых и всех других видах работ, приводящих к нарушению или снижению свойств почвенного слоя, последний подлежит снятию, перемещению в резерв и использованию для рекультивации нарушенных земель или землевания малопродуктивных угодий.

Снятие и охрану плодородного почвенного слоя осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 17.4.3.03-85 "Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ".

В соответствии с требованиями "Земельного кодекса Российской Федерации" и ГОСТ 17.4.3.02-85 "Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ" предприятия и организации при проведении строительных и других работ на территории земельного отвода обязаны:

- снять почвенный слой с территории, занимаемой промышленной застройкой, гражданскими зданиями, карьерами, отвалами и переместить его во временные отвалы (кавальеры) для хранения и последующего использования;
- использовать снятый почвенный слой для рекультивации нарушенных земель или землевания малопродуктивных сельскохозяйственных угодий.

Способ дальнейшего использования плодородного слоя почв определяется в результате почвенно-агрохимического обследования территории по показателям пригодности почвенного слоя для целей рекультивации в соответствии с требованиями ГОСТ 17.4.2.02-83 "Номенклатура показателей пригодности нарушенного плодородного слоя почв для землевания". При отсутствии необходимых почвенных данных проводят крупномасштабное почвенное обследование участка строительства или

добычи полезных ископаемых в соответствии с требованиями "Общесоюзной инструкции по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользовании" (М. 1973 г.)

Требования к мощности снимаемого плодородного слоя почв при производстве строительных, горных и других видов работ изложены в ГОСТ 17.5.3.06-85 "Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ".

Параметры и схемы снятия плодородного слоя почвы определяются технологией и графиком проведения строительных работ и для каждого объекта подготавливаются индивидуально.

При малой площади застройки и земельного отвода снятый почвенный слой используется после завершения строительства для благоустройства

территории.

Контроль за снятием, хранением и рациональным использованием плодородного слоя почв возлагается на землеустроительную службу Минсельхозпрода России.

После завершения строительства на территории объекта должен быть убран строительный мусор, ликвидированы ненужные выемки и насыпи, засыпаны или выположены овраги, выполнены планировочные работы и проведено благоустройство земельного участка.

Овраги и промоины на территории засыпают или выполаживают за счет имеющихся повышенных форм рельефа: холмов, бугров, курганов.

Засыпку и выполаживание оврагов осуществляют с учетом требований "Указаний по разработке рабочих проектов и производству работ по выполаживанию и засыпке оврагов при землеустройстве" М. Колос. 1982 г.

Для предупреждения затопления территории ливневыми и талыми водами на поверхности участка застройки должна быть предусмотрена система ливневой канализации и водоотвода. При размещении объекта в нижней части склона с большой водосборной площадью по верхней границе участка должны размещаться нагорные и ловчие канавы для перехвата и отвода поверхностного стока с застраиваемой территории.

После завершения планировочных работ на восстанавливаемую поверхность участка наносят из резерва почвенный слой мощностью до 30 см и проводят озеленение территории. Остаток резерва почвенного слоя передают другие землепользователям для землевания малопродуктивных сельскохозяйственных угодий.

Площадь срезаемого растительного слоя определяется по формуле:

$$V_{cp} = h_{cn} \cdot S = 0.5 \cdot 780 = 390 M^3$$

5.3.3. Охрана поверхностных и подземных вод от истощения и загрязнения

Любой строящийся объект в процессе строительства, а затем эксплуатации потребляет определенное количество чистой воды, а также сбрасывает очищенные, условно чистые или неочищенные сточные воды в окружающую

среду, что приводит к загрязнению гидрографической сети и территории района его размещения.

Возможными источниками загрязнения поверхностных и подземных вод являются:

- неочищенные или недостаточно очищенные производственные и бытовые сточные воды;
 - поверхностный сток с селитебных территорий и промплощадок;
 - загрязненные дренажные воды;
- фильтрационные утечки вредных веществ из емкостей, трубопроводов и других сооружений;
- аварийные сбросы и проливы сточных вод на сооружениях промышленных объектах;
- осадки, выпадающие на поверхность водных объектов и содержащие пыль и загрязняющие вещества от промышленных выбросов;
 - места хранения продукции и отходов производства;
 - транспортные магистрали;
 - свалки коммунальных и бытовых отходов.

Для охраны и рационального использования водных ресурсов, а также предотвращения загрязнения поверхностных и подземных вод района размещения проектируемого объекта при разработке подраздела должен определяться режим его водопотребления и водоотведения.

При строительстве объектов жилищно-гражданского назначения объем водопотребления определяют в соответствие с нормативами, действующими в данном регионе, в зависимости от размеров проектируемых селитебных районов и планируемого количества жителей, для промышленных предприятий — в соответствии с нормами водопотребления и водоотведения, действующими в соответствующих отраслях промышленности.

Качественные характеристики используемой воды хозяйственно-питьевого назначения устанавливают в соответствии с требованиями ГОСТ 2761-84.

Уровень воздействия режима водопотребления проектируемого объекта на водные запасы источников водоснабжения рассматривают как разность между

суточным расходом воды заданной обеспеченности источников (в зависимости от категории системы водоснабжения) и суточным объемом водопотребления проектируемого предприятия или как процентное отношение суточного объема водопотребления объекта к суточному расходу водного источника (источников) той же обеспеченности.

При оценке режима водоотведения проектируемого объекта необходимо выявить объем (количество) и температуру отводимых сточных вод, уровень их загрязнения, перечень и концентрацию загрязняющих веществ, содержащихся в сточных водах, класс их опасности, степень очистки и режим отведения сточных вод, а также место их сброса и количество необходимых выпусков.

В тех случаях, когда сточные воды промышленных объектов сбрасываются в специальные накопители - приемники сточных вод в подразделе проекта должны быть приведены их технические характеристики с обязательным указанием емкости, сроков эксплуатации и параметров окончательной утилизации стоков (захоронения отходов).

Для оценки взаимодействия проектируемого объекта с поверхностными и подземными водами при разработке подраздела должны определяться гидрологические и гидрохимические характеристики рек и водоемов, используемых для водоснабжения (водоотведения), гидрогеологические параметры подземных вод рассматриваемого района и режим водопользования территории.

Характеристики и показатели состояния поверхностных водных объектов, а также сведения о режиме водопользования определяют по данным Росгидромета, органов водного надзора соответствующих бассейновых управлений, Государственного водного кадастра и формам госстатотчетности 2ТП-водхоз, сведения о запасах подземных вод и их гидрогеологические характеристики - по данным территориальных органов МПР России.

При разработке проектной документации необходимо предусматривать:

- экономное и рациональное использование водных ресурсов;
- предотвращение и устранение загрязнения поверхностных и подземных вод отходами производства;

- разработку инженерных мероприятий по предотвращению аварийных сбросов неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод, по обеспечению экологически безопасной эксплуатации водозаборных сооружений и водных объектов;
- минимальное отчуждение земель под строительство водоохранных сооружений и других объектов водного хозяйства;
- предотвращение попадания продуктов производства и сопутствующих ему загрязняющих веществ на территорию производственной площадки промышленного объекта и непосредственно в водные объекты;
- реализацию достижений науки, техники и передового отечественного и зарубежного опыта в вопросах очистки сточных вод.
- Основные технические решения охране рациональному ПО использованию водных ресурсов, принимаемые в проектах, очередность их осуществления должны обосновываться сравнением технико-экономических показателей возможных вариантов применяемых технологических решений. При необходимо учитывать совокупность показателей, всю характеризующих как уровень рационального использования и охраны водных ресурсов от загрязнения и истощения, так и технический уровень водозаборных и очистных сооружений проектируемого объекта.

5.3.4. Утилизация отходов

1. Утилизация твердых бытовых отходов:

$$V_{mбo} = 225 \cdot K - во$$
 жителей = $225 \cdot 480 = 108000$

2. Смет с твердого дворового покрытия:

$$V_{\rm cm} = V_{\rm газона} + V me.no \kappa p. = S_{\rm ras} \cdot 5 \kappa \varepsilon / m^2 + S_{ac\phi} \cdot 10 \kappa \varepsilon / m^2 =$$
 = $4770 \cdot 5 + 1918 \cdot 10 = 43030 \kappa \varepsilon$

5.4. Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности при разработке стройгенплана и технологических карт

проектировании При объектного стройгенплана необходимо предусматривать мероприятия И инженерные решения ПО технике безопасности, охране труда, пожарной безопасности при организации строительной площадки, участков работ и рабочих мест, а также при разработке решений производства **CMP** технологических В соответствии требованиями, СНиП 3.01.01-85 "Организация изложенными В строительного производства" и СНиП 12.03-01 'Техника безопасности в строительстве".

Надо учитывать следующие мероприятия и инженерные решения: 1.Выделение опасных зон, доступ в которые рабочим, не занятым на выполнение данных работ, запрещен; организацию безопасных путей для пешеходов и транспорта.

- 2. Размещение временных зданий и сооружений вне зоны действия монтажного крана.
- 3.Удаление административных и бытовых зданий от объектов, выделяющих пыль, вредные газы, на расстояние не менее 50 м и расположение их по отношению к этим объектам с наветренной стороны (по "розе ветров").
- 4.Соблюдение расстояния от постоянных и временных зданий и сооружений до штабелей складов пиломатериалов не менее 30 м, а до штабелей круглого леса-15 м.
- 5.Удаление питьевых установок от рабочих мест на расстояние не более 75 м. 6.Организацию необходимого освещения стройплощадки, проходов и рабочих зон.
- 7. Размещение средств пожаротушения (пожарных гидрантов, щитов, оборудования инвентарем для пожаротушения), а также определения мест для курения.

Расчет стропов

При монтаже строительных конструкций и технологического оборудования используют гибкие стропы. Для определения технических данных гибких стропов, необходимо определить усилие в одной ветви стропа по формуле:

$$S_e = \frac{Q}{m \cdot \cos \alpha} = \frac{kQ}{m},$$

где S_{e} - расчетное усилие, приложенное к стропу без учета коэффициента перегрузки и воздействия динамического эффекта, кH;

Q-вес поднимаемого груза, H;

т-общее число ветвей стропа;

- угол между направления действия расчетного усилия стропа;

k - коэффициент, зависящий от угла наклона а ветви стропа к вертикали. Разрывное усилие в ветви стропа определяется по формуле:

$$R = \frac{S}{k}$$

где k_2 -коэффициент запаса прочности для стропа, определяемый в зависимости от типа стропа.

По найденному разрывному усилию подбираем канат и определяем его технические данные: временное сопротивление разрыву, ближайшее большее к расчетному, и его диаметр.

Определяем диаметр каната стропа для подъема груза весом 5,0 т с зацепкой крюками при угле отклонения ветвей стропа от вертикали 45° ,число ветвей m=4. Для $\alpha=45$ коэффициент k=1,42.

Усилие, действующее на одну ветвь стропа:

$$S = \frac{1,42 \cdot 50}{4} = 17,75 \kappa H$$

Разрывное усилие ветви стропа, изготовленного из стального каната при $k_3\!\!=\!\!6$

$$R = 6.17,75106,5\kappa H$$

Выбираем канат типа ТК 6х19 (ГОСТ 3071-80) диаметром 17,5мм с временным сопротивлением разрыву проволоки 1400Мпа, имеющей усилие

129000H.

Расчет заземления

Для защиты от электротравм на стройплощадке устраивают защитное заземление. Оно обеспечивает защиту людей от поражения электрическим током при прикасании к металлическим частям оборудования, которое может оказаться под напряжением из-за повреждения изоляции. Защитное заземление создает между корпусом электроприемника и землей электрическое соединение с достаточно малым сопротивлением, чтобы в случае замыкания на корпусе этого электроприемника и одновременно прикосновения к нему человека, не достичь угрожающей для его жизни величины.

Расчетное удельное сопротивление грунта равно:

$$\rho_{pacy} = \rho \cdot \psi = 40 \cdot 1, 3 = 52O_M;$$

p- значение удельного сопротивления грунта (глина);

 ψ = 1,3 - величина коэффициента сезонности.

Сопротивление одиночного заземлителя растеканию тока равно:

$$R_{oc} = \frac{\rho_{pacu}}{2\pi \cdot lc} \cdot \left[\ln \frac{2lc}{dc} + \frac{1}{2} \ln \frac{4h^1 + lc}{4h^1 - lc} \right] = \frac{52}{2 \cdot \pi \cdot 3} \cdot \left[\ln \frac{2 \cdot 3}{0,05} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot 2,3 + 3}{4 \cdot 2,3 - 3} \right] = 14,2OM$$

где lc – длина стержня, 3м;

 h^{I} — расстояние от поверхности земли до середины длины электропровода, м;

$$h^1 = h + 0.51c = 0.8 + 0.5 \cdot 3 = 2.3M;$$

dc = 0.05м – диаметр стержня.

Количество стержней заземляющего устройства

$$n = \frac{R_{oc}}{R_{don} \cdot \eta} = \frac{14.2}{4 \cdot 0.73} = 4.86$$

 $\eta = 0.73$ - коэффициент использования стержневых заземлений. Количество электродов принимаем равным 4.

Длина соединительной полосы:

$$l_{coed.non.} = 1,05(n_{\phi} - 1)a = 1,05(4 - 1)3 = 9,5M$$

а – расстояние между стержнями ,3 м.

Сопротивление растеканию полосы без учета влияния вертикальных стержней равно:

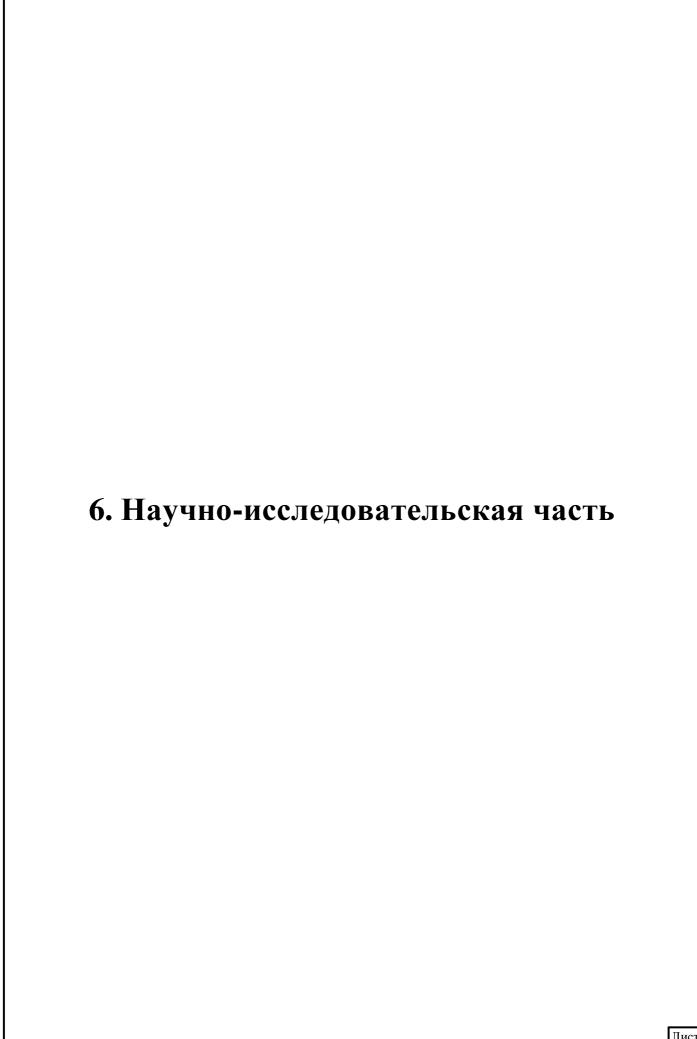
$$R_{non} = \frac{\rho_{pac4}}{2\pi l_{coed,non}} \ln \frac{2l_{coed,non}^2}{dc \cdot h} = \frac{52}{2\pi \cdot 9,5} \ln \frac{2 \cdot 9,5^2}{0,05 \cdot 0,8} = 7,33OM$$

Сопротивление растеканию полосы с учетом коэффициента использования горизонтальных электродов $\eta_n = 0,77$

$$R_{non}^1 = \frac{R_{non}}{\eta_n} = \frac{7,33}{0,77} = 9,52O_M$$

Общее сопротивление равно:

$$R_s = \frac{R_s^1 \cdot R_{non}^1}{R_s^1 + R_{non}^1} = \frac{4,86 \cdot 9,52}{4,86 \cdot 9,52} = 3,22 \le R_{oon} = 4OM$$



Основная цель - проектирование ограждающих конструкций с применением навесных газобетонных панелей заводского изготовления по серии 600.11.2000.

Целесообразность использования ограждающих конструкций с применением навесных газобетонных панелей для жилых домов обусловлена следующими обстоятельствами.

Газобетон - прочный современный минерально-каменный искусственный строительный материал, не требующий значительного ухода. Газобетон является уникальным материалом:

- его плотность может меняться в пределах от 200 до 1200 кг/м3. В первом случае это эффективный теплоизолятор (сопоставимый с минеральной ватой, но обладающий несущей способностью), во втором случае полноценный конструктивный материал, имеющий прочность до 200 кгс/см2;
- прочность при сжатии, достаточная (1-5 МПа) для несущих стен 2-х и 3-х этажных зданий. Прирост прочности за первые сутки достигает 50%;
- газобетон экологичен, он не содержит никаких вредных для здоровья человека

компонентов, а также не выделяет в окружающую среду газы и пыль. Газобетон не гниет и не стареет. Экологическая чистота применяемых сырьевых материалов гарантирует полную безопасность газобетонных изделий для человека. Радиационный фон газобетона периодически контролируется органами санэпидемнадзора и не превышает 9-11 мкр/ч;

- водопоглощение на уровне обычного кирпича, менее 20%;
- сорбционная влажность до 5%;
- морозостойкость более 75 циклов, что в 2 раза больше чем у кирпича;
- теплопроводность (ОД Вт/м3) в 2 раза ниже, чем у сухой сосны, в 15 раз меньше чем у обычного бетона и в 8 раз ниже, чем у кирпича; звукоизоляция стены в 300 мм соответствует 60 дБ;
- огнестойкость оценена при длительном воздействии открытого огня (900 °C) в течение 4 часов, что гораздо больше, чем у обычного бетона,

газосиликата и кирпича легко обрабатывается простыми инструментами, пилится, гвоздится; экологически безопасен, что показано безопасными традиционными компонентами и подтверждается гигиеническим сертификатом; возможно монолитное литье;

- простая технология изготовления;
- высокая производительность;
- низкие затраты;
- достойное качество.

Преимущества газобетона

- газобетон лёгок, но в тоже время очень прочен.
- газобетон обладает также отличными теплоизолирующими и теплоаккумулирующими способностями. Заключенный в образующихся пустотах-ячейках (d 1 3 мм) воздух дает исключительный тепло- и звукоизоляционный эффект, превосходящий кирпич в 3 5 раз. Так по теплопроводности блоки стандартной толщины (320 мм) эквивалентны 600-миллиметровой кирпичной кладке. Таким образом, он отлично подходит к нашим погодным условиям. Дом из газобетона не требуют дополнительного утепления.
- газобетон среди стеновых материалов занимает лидирующие позиции по показателям огнестойкости (выдерживает одностороннее воздействие огня в течение 3 7 часов, он идеальный материал для защиты металлических конструкций от прямого воздействия огня), звукоизоляции коррозийностойкости.
 - газобетон не растворим в воде.
 - теплоудерживающий (работает как аккумулятор тепла)
- удерживает благоприятный микроклимат в помещениях (дышащий материал)
 - на газобетон отлично ложится штукатурка.

Номенклатура газобетонных изделий достаточно широка. Это и элемента теплоизоляции, в том числе скорлупы для трубопроводов, и огнеупорные изделия; крупные и мелкие стеновые блоки панели, плиты покрытий и

перекрытий, блокеры:

- бетон с плотностью $350 \ \kappa \Gamma/m^3$ используется только как утеплитель;
- с плотностью 400 кг/м^3 для строительства ненесущих стен или для заполнения несущих стен, выполненных из других строительных материалов;
- с плотностью 500 кг/м^3 для строительства домов высотой до 3-x этажей;
- из блоков с плотностью **700 кг/м** можно строить дома большей этажности.

Газобетон может выпускаться как строительный материал в следующих видах изделий:

- Стеновые блоки, перегородки и перемычки
- Панели покрытий и перекрытий
- Теплоизоляционные перегородки
- Арочные и U образные блоки

Применение конструкции из газобетона, обеспечивает проектируемому дому и другим строениям целый ряд существенных преимуществ перед традиционными строительными материалами:

- Простоту в монтаже, которая достигается высокой размерной геометрической точностью блоков (+\- 1 мм) и возможность кладки на клей (специальная сухая смесь упакованная в мешках и приготовляемая путем добавления воды)
- Отсутствие мостиков холода (толщина кладочного шва до 3 мм и соответственно исключение промерзания)
- Уменьшение трудоемкости и расхода материалов на кладке (1м^3 25 кг клея или 1м^3 250 кг бетонного раствора) и штукатурных работах (за счет точной геометрии блоков)
- Архитектурную выразительность благодаря легкости обработки (легко пилится, режется и фрезеруется)
- Пожаробезопасность: несгораемый материал (изделия соответствуют всем требованиям классов сопротивления огню)
 - Экономию на 20%-30% средств на отопление помещений благодоря

высоким теплоизоляционным свойствам

- При использовании в наружных стеновых конструкциях блоков удельным весом 400 кг/м³ и толщиной 300мм и 375мм по действующим нормам и СниП не требуется применения дополнительной теплоизоляции
- Хорошие звукоизоляционные характеристики, влагоустойчивость и морозоустойчивость.

Легкие ячеистые бетоны сегодня не самый популярный материал при строительстве жилых домов. Пальма первенства здесь все еще принадлежит кирпичу и дереву - привычным стройматериалам. Про них все известно, к ним все привыкли.

Таблица 7.1. Сравнительная характеристика кирпича и газобетона

Параметры	Кирпич	Ячеистый бетон
Толщина стен для обеспечения	не менее	500
теплопроводности, согласно требованиям	1950 мм	500 мм
строительный норм		
Расход кладочного материала, м /м	0,12	0,008
Вес 1 кв.м. стены, кг	2730 кг	250 кг
Толщина фундамента	не менее	500 мм
	1950 мм	
Коэффициент экологичности (дерево — 1)	10	2
Трудоемкость кладки	i	в 5-10 раз ниже,
		чем у кирпича

Сегодня найдется не много материалов, которые используются в строительстве в своем первозданном виде. Век новых технологий подарил людям возможность совершенствовать их свойства. Кирпич, как правило, имеет улучшенные теплоизоляционные и прочностные характеристики, для дерева придумано множество химических препаратов, которые позволяют защитить дом от пожара и вредных насекомых. Новейшие разработки учитывают не только требования к несущей способности строительных материалов, но и легкость их использования и экономичность.

Газобетон становится популярным только сегодня по следующим

причинам:

- во-первых, во времена СССР никто, как известно, денег на электроэнергию всерьез не считал. Экономить по-настоящему, оптимизировать производство было не принято. Поэтому строились в основном гигантские заводы по производству кирпича и тяжелого бетона, а о новом прогрессивном материале никто и слышать не хотел. Между тем легкие ячеистые бетоны уже давно очень популярны на Западе. Сегодня в СНГ значительная часть газобетона делается на немецком оборудовании.

- во-вторых, не изобретено пока еще идеального материала, подходящего для всех ситуаций, - каждый материал имеет свои особенности и сферу применения. 1/1 ячеистый бетон не исключение.

Работа с газобетонным материалом аналогична работе с кирпичом. Застройщику необходимо выбрать ближайшее место продажи стройматериала, приобрести нужное его количество и затем нанять бригаду, которая и возведет дом. Весь газобетон заводского производства имеет сертификат качества, и застройщик, покупая такой материал, может быть уверен в том, что заявленные параметры соблюдены. Очень важным параметром качества газобетонного блока является точность соблюдения его размеров. На некоторых современных заводах, оборудованных немецкими линиями, погрешность в размерах может составлять не более 1 мм, что является очень высоким показателям и чрезвычайно удобно при строительстве. Все швы между блоками являются проводниками холодного воздуха, а значит, если блоки будут неровными и несовпадения размеров придется компенсировать за счет периодического утолщения слоя раствора, пострадают теплоизоляционные свойства всего дома. К тому же при облицовке такой стены придется увеличивать и слой штукатурки, чтобы сгладить неровности. При использовании блоков с точными размерами кладка может осуществляться на так называемый "клей". Он делается из сухой смеси путем добавления в нее воды непосредственно перед началом работ. При применении такого клея швы в кладке минимальны и стена получается практически монолитной. Если размеры блоков соблюдены, а также точно выполнена стеновая кладка, облицовочная плитка может быть выложена непосредственно на стену без предварительного выравнивания слоем штукатурки.

Из газобетона, как сказано было выше, можно изготавливать конструкции любой конфигурации, легко воплощая в реальность даже самые причудливые архитектурные замыслы. И все это при том, что стоимость стены из блоков ячеистого бетона гораздо ниже стоимости эквивалентной ПО теплоизолирующим параметрам стены из кирпича. Плиты и покрытия из армированного ячеистого бетона стоят несколько дороже, чем аналогичные изделия из тяжелого бетона. Зато при их применении все без исключения элементы дома будут иметь улучшенные тепловые и звукоизоляционные характеристики. Причем при этом не надо наращивать толщину стен, чтобы они выдержали тяжелые плиты перекрытий. Есть и еще один очень интересный момент, связанный с возведением домов из газобетона. Их можно строить по специально разработанным проектам постепенно. Газобетон — это такой благодатный материал, который позволяет легко надстраивать и достраивать дом в ширину по мере появления средств на эти

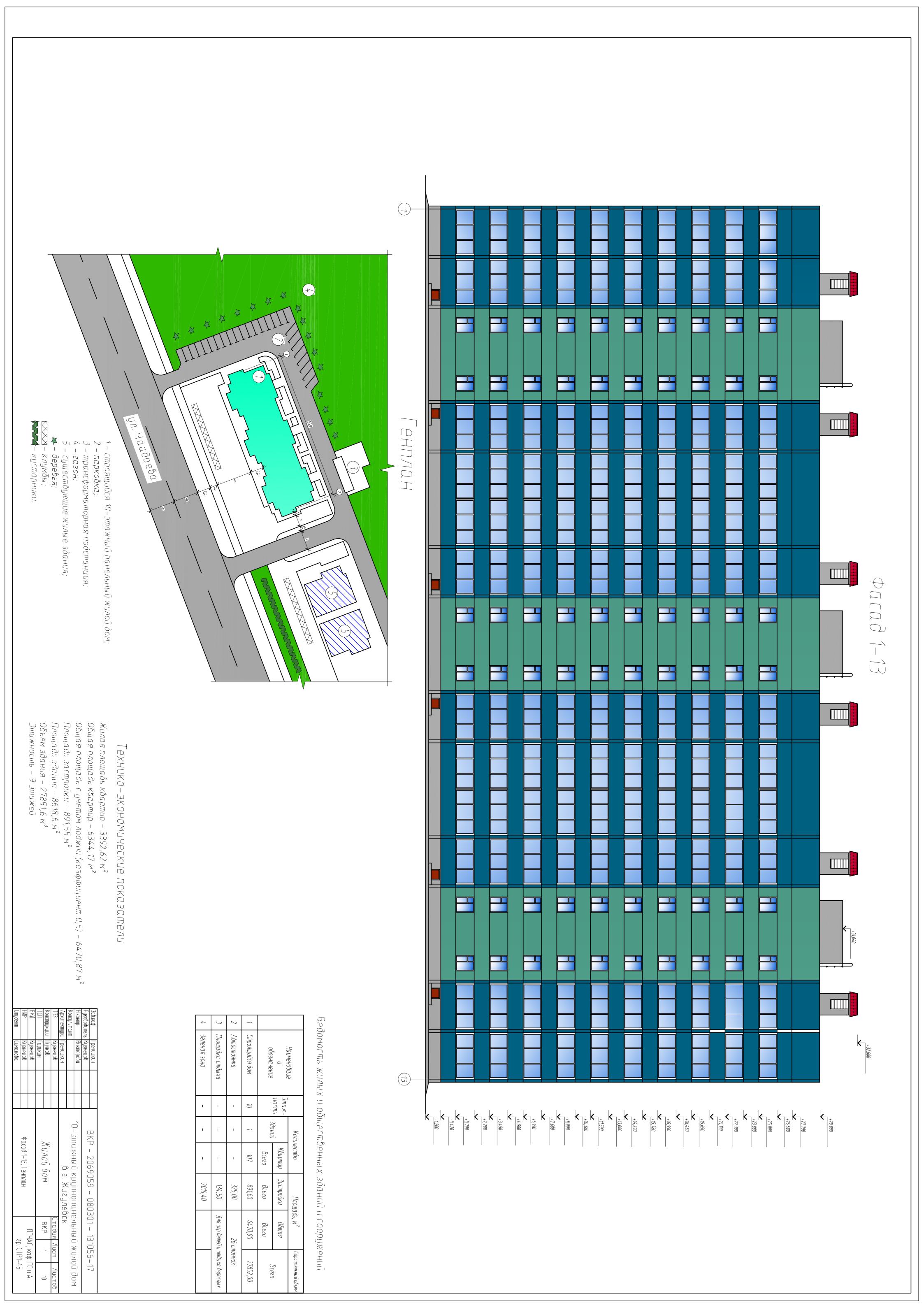
Список использованной литературы

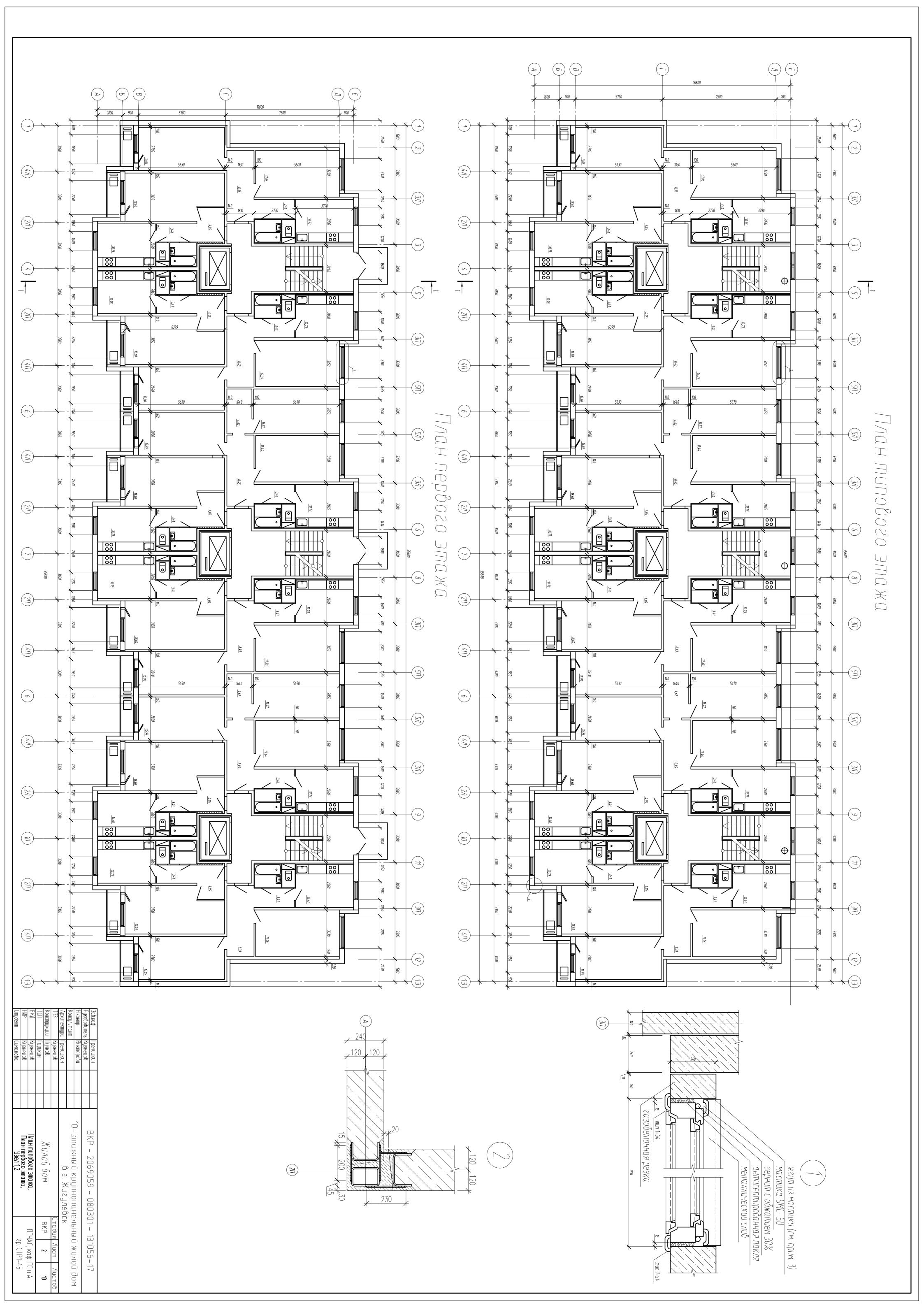
- 1. СниП 2.01.01-82*. Строительная климатология и геофизика/Госстрой СССР.-М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1983.
 - 2. Изменения к СниП 11-3-79* «строительная механика»
- 3. СниП II-3-79*. Строительная теплотехника/Госстрой СССР.-М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.
- 4. СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений/Госстрой СССР.- М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985.
- 5. СНиП 2.03.01-84*. Бетонные и железобетонные конструкции./ Госстрой СССР. –М.:ЦИТП Госстроя СССР, 1989.
- 6. Пособие(к СНиП 2.03.01-84*) по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры/Госстрой СССР.-М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989.
- 7. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия/Госстрой СССР.-М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1987.
- 8. СНиП 2.08.01-89*. Жилые здания/Госстрой СССР.-М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989.
- 9. СНиП 2.09.04-87. Административные и бытовые здания./ Госстрой СССР. -М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988.
- 10. СНиП Ш-4-01*. Техника безопасности в строительстве/Госстрой СССР.-М.: ЦИТП Госстроя СССР, 2002.
- 11. СНиП 3.01.01-85*. Организация строительного производства/Госстрой СССР.-М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1990.
- 12. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений/Госстрой СССР.-М.: АПП ЦИТП, 1997.
- 13. СНиП IV-2-82. Сметные нормы и правила/Госстрой СССР.-М: ЦИТП Госстроя СССР, 1984.
- 14. ЕниР. Сборник Е1. Внутрипостроечные и транспортные работы./ Госстрой СССР.-М.: Стройиздат, 1987.
- 15. ЕниР. Сборник ЕЗ. Каменные работы./Госстрой СССР.-М.: Стройиздат, 1987.

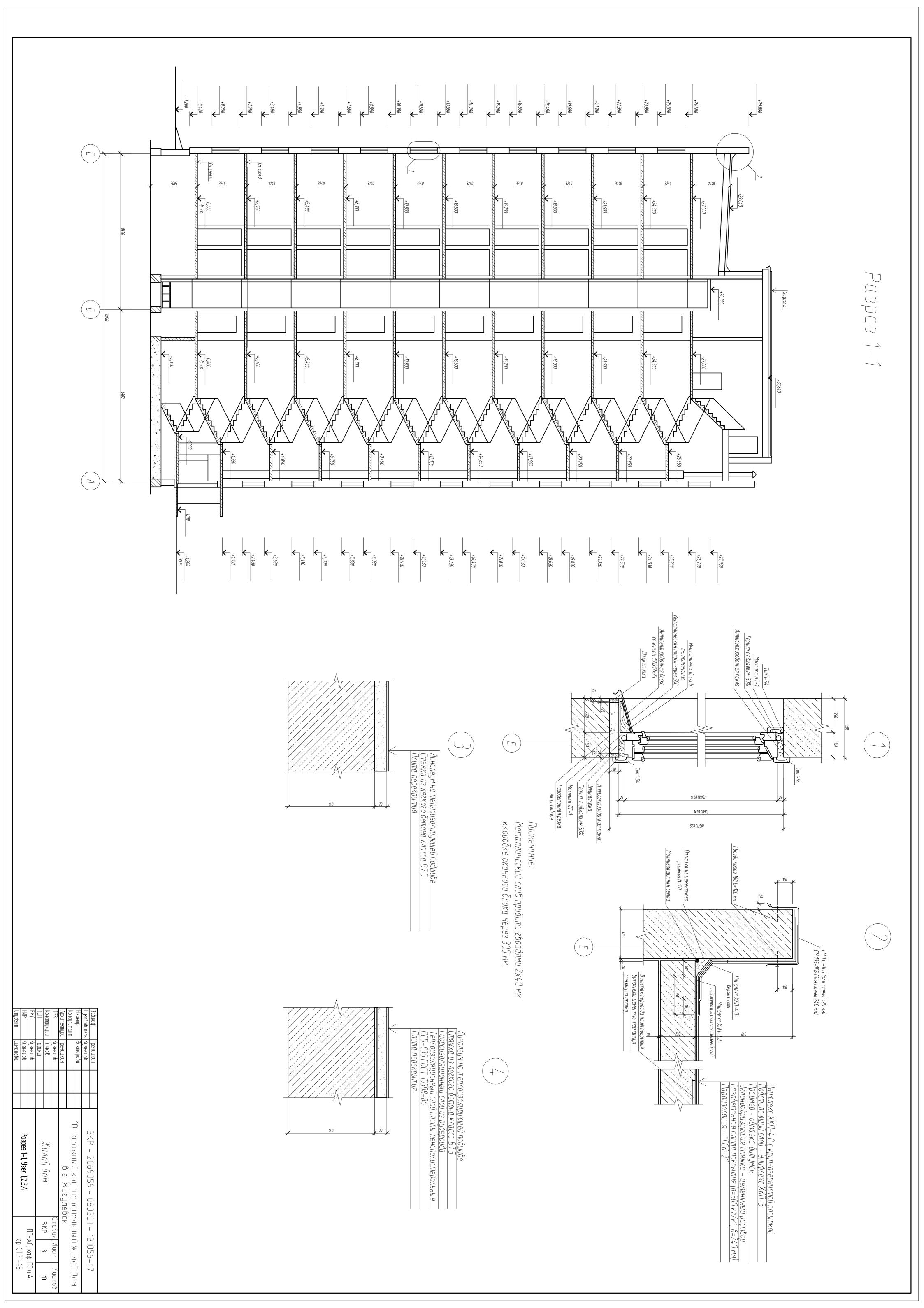
- 16. ЕниР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып.1. Здания и промышленные сооружения./ Госстрой СССР. –М.: Стройиздат, 1987.
- 17. ЕниР. Сборник Уб. Плотничные и столярные работы в зданиях и сооружениях./ Госстой СССР.-М.: Стройиздат, 1990.
- 18. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс.-5-е изд., перераб. и доп.- М.: Стройиздат, 1991.
- 19. Маклакова Т.Г., Ненасова С.М. Конструкции гражданских зданий.-М.: Стройиздат, 1986.
- 20. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства.-М.: Стройиздат, 1988.
- 21. Веселов В.А. Проектирование оснований и фундаментов. -М.: Стройиздат, 1990.
- 22. Ухов С.Б., Семенов В.В., Знаменский В.В., Тер-Мартиросян З.Г., Чернышов С.Н. Механика грунтов, основания и фундамены.- М.: Издательство АСВ, 1994.
- 23. Справочник проектировщика. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Под редакцией Е.А. Сорочана и Ю.Г. Трофименкова. М.: Стройиздат, 1985.
- 24. Пресняков А.В., Вдовина В.Я. Разработка технологических и организационных решений в проектах производства работ. Пенза, 1990.
- 25. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Том III. Жилые здания. Под редакцией Предтеченского В.Н.-М.: Стройиздат, 1977.
- 26. Гаевой, Усик С.В. Курсовое и дипломное проектирование. Промышленные и гражданские здания.- Л.: Стройиздат, 1987.
- 27. Поляков В.И., Полосин М.Д. Машины для монтажных работ и вертикального транспорта.- М.: Стройиздат, 1981.
- 28. Зарубежный и отечественный опыт. Строительство и архитектура. Сер. Строительные конструкции и материалы. Экспресс- -информация. Выпуск 4.- М.: ВНИИНТПИ, 2002.

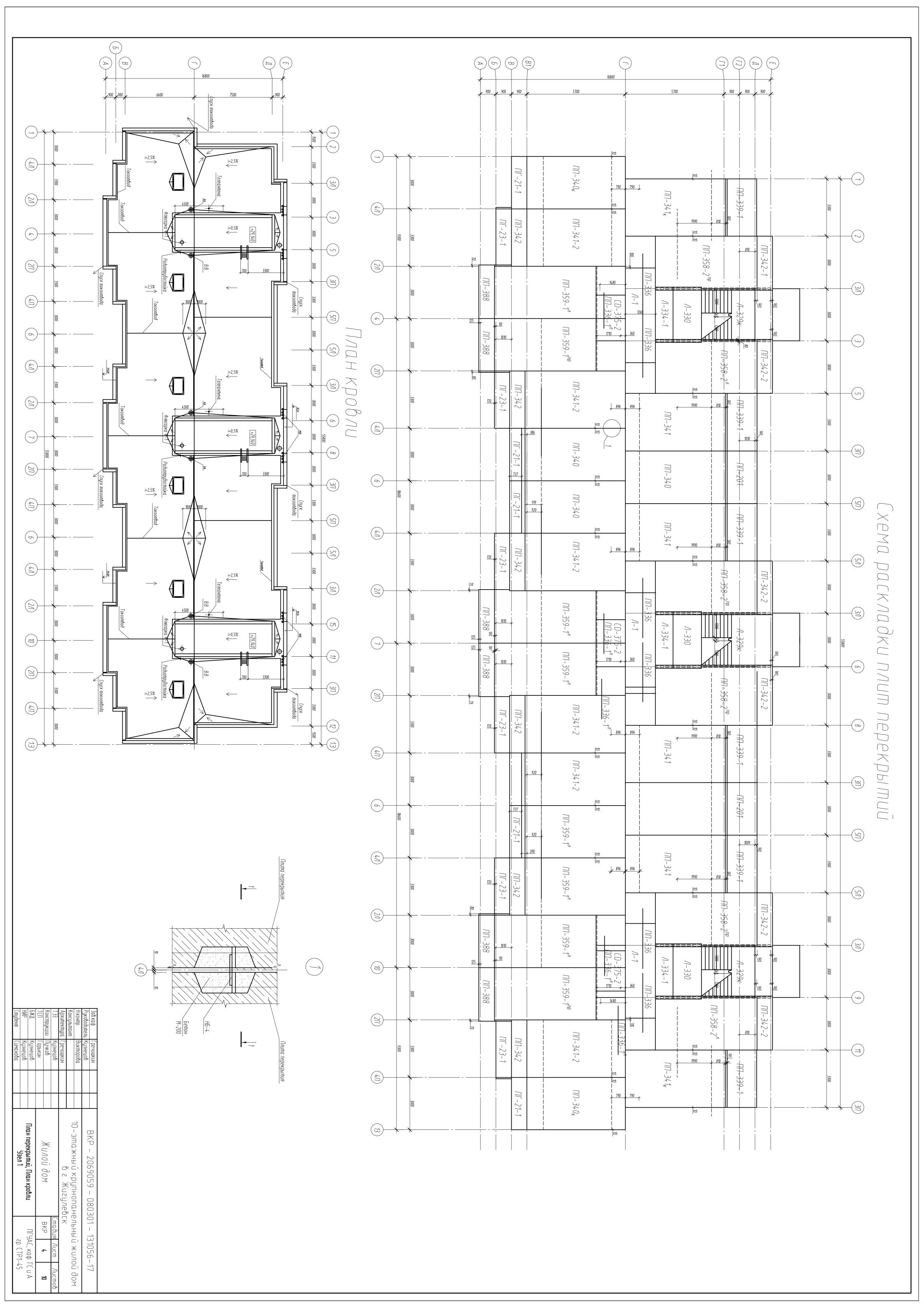
- 29. Зарубежный и отечественный опыт. Строительство и архитектура Сер. Строительные конструкции и материалы. Обзорная информация. Выпуск 4.-М.: ВНИИНТПИ, 2001.
- 30. Ресурсо-и энергосберегающие ограждающие конструкции зданий. Чиненков Ю.В. Журнал «Бетон и железобетон». Выпуск 2, 1996.
- 31. Энергосберегающие ограждающие конструкции зданий. Семченков А.С. Журнал «Бетон и железобетон». Выпуск 2, 1996.
- 32. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Разработка графиков производства работ в технологических картах.- Пенза, 1992.
- 33. Методические указания по выполнению раздела «Безопасность и экологичность» дипломного проекта Пенза, 1994.
- 34. Методические указания. Разработка строительного генерального плана объекта Пенза, 1992.
- 35. Руководство по учету техники безопасности и производственной санитарии в проектах производства работ. М.: Стройиздат, 1980.
- 36. Методические указания по курсовому проектированию. Уразов Ю.Н., Елин В.А., Сащенков Ю.В. Пенза, 1997.
- 37. Выбор монтажных приспособлений, оборудования и механизмов. Григорьев А.В., Комаров В.А., Вдовина В.Л. – Пенза, 1997.

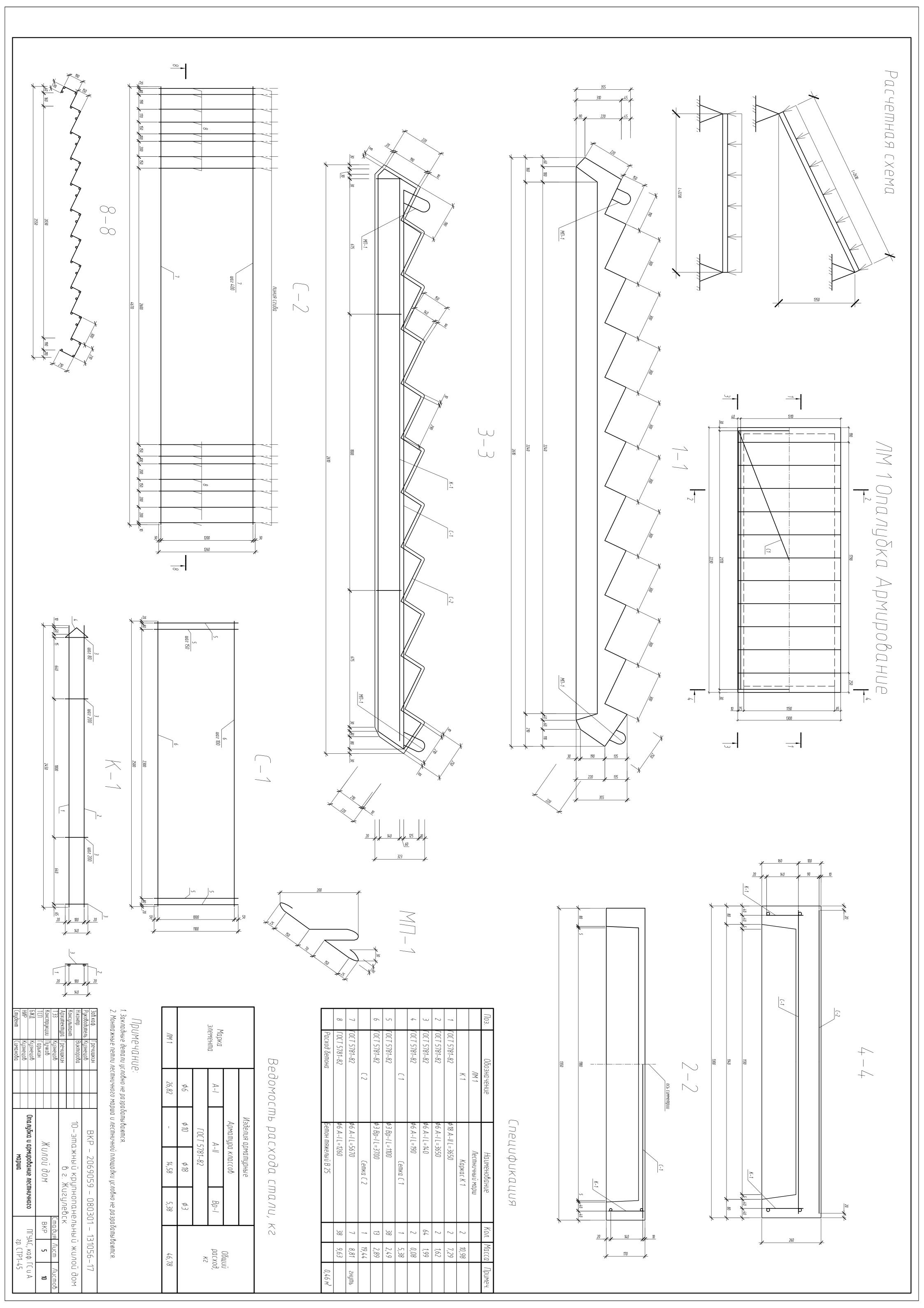
Строительные машины. Справочник, том. І. Машины для строительства промышленных, гражданских, гидротехнических сооружений. Под ред. А.В. Баумана – М.: Машиностроение, 1976.





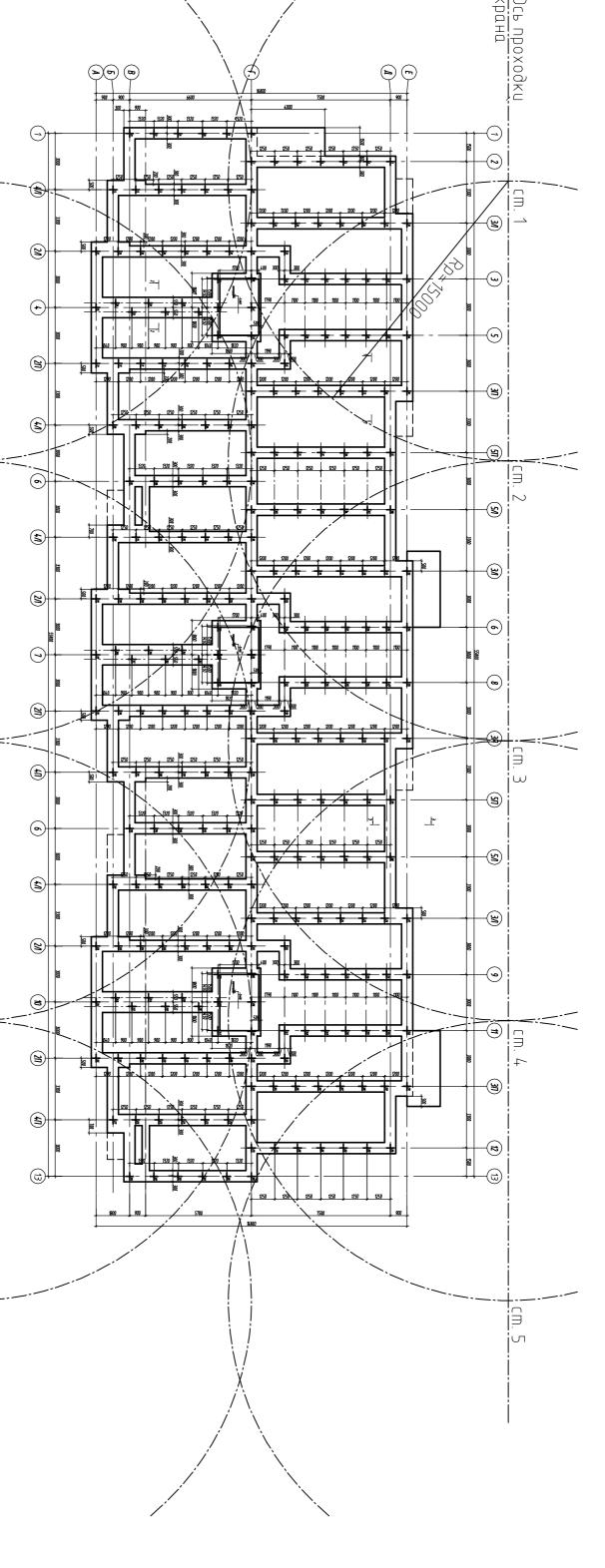


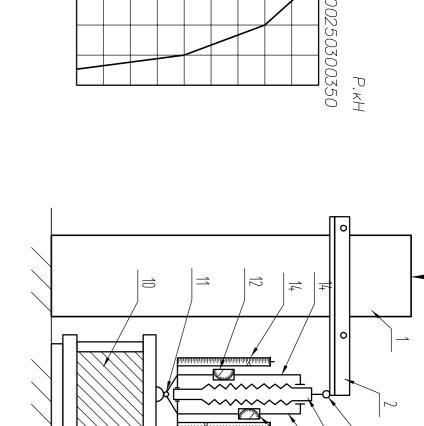




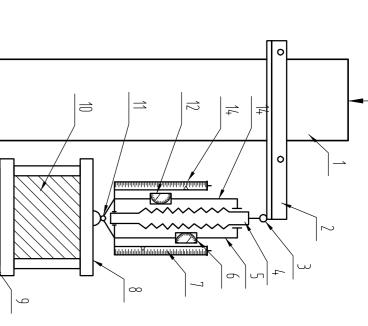
XeMa заоивки свай

суммирующего отказометра Схема автоматического





0 V 0 0 V 00 V



- 1—свая 2-шарнир 3-хомут
- 5— направляющая
- 4—храповая линейка
- 6—указатель упругого отказа
- 8-хомут опры 7—мерная линейка для измерения упругого отказа
- 9—поркладка
- 11-шарнир 10-onopa
- 13-мерная линейка для изиерения 12—указатель остаточного отказа
- остаточного отказа
- 14—направляющая
- 15-колышки

16-натянутая проволока

Техническое оснащение звена

Ξi

Выполняет операции по выравниванию голов свай	ı	Установка для срубания свай
Оценка несущей способности сваи	-	Отказометр
Длина 10м	ГОСТ 7502-80	Рулетка металлическая
Вы верка вертикального положения сваи	ГОСТ 7984-80	Шнур с отвесом
Вы верка проектного положения сваи	1-30	Теодолит
Выверка проектного положения сваи	Н-3	Нивелир
Штанговый ,число ударов в Миннити ,число ударов в	МД-3500	Дизель-молот
Длина погружаемых свай : до 12м , грузоподъемность : 10m	KH- I-12	Konp
Подача свай на забивку и их выверка	ГОСТ 19144-73	Строп двухветвевой
Назначение. Краткая техническая характеристика	Марка, ГОСТ	Наименование

Техника безопасности

быть прекращены все работы в радиусе, равном длине поднимаемой конструкции копра, сваи и т.д. плюс 7 м. разборке, передвижке и развороте копра, а также при установке свай должны При подъеме стрелы копра, собранной в горизонтальном положении,

Сваю следует предварительно очистить от снега (льда) и сдвинуть трактором, бульдозером. Запрещается отрывать примерзшую сваю при помощи копра или крана.

запрещается. Оставлять погружаемую сваю или молот подвешенными на тросе копра

находиться в нижнем положении. При перемещении копра по строительной площадке молот должен

Указания по производству

-1,200

Работы должны выполняться в соответствии с требованиями работ

СНиП 12—04—02 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство" СНиП 12—03—01 "Безопасность труда в строительстве. часть 1. Общие требования СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции"

примерзших не допускается. котлована, а также зажатых другими изделиями (материалами) или Подтаскивание копром свай, уложенных в штабель, лежащих на бровке

Подъем сваи осуществляется после полного подъема молота на

процесса погружения сваи

График трудового

2000

2000

3900

1450

1000) 5450

17900

()

Во избежание раскачивания и ударов сваи о конструкции копра во время ее подъема следует применять специальные оттяжки из пенькового каната. необходимую высоту.

должен быть дан звуковой сигнал. тяжестью ее собственной массы, массы наголовника и молота. Перед пуском Пуск молота можно производить только после осадки сваи в грунт под

производить с помощью специального разворотного ключа длиной не менее Разворот сваи вокруг ее оси при установке на грунт следует

Z Z

₹ ₹

ne/

— автотранспорт для ревозки свай

штабель свай

обноска

дизель

молот МД 3500

копер

гусенич

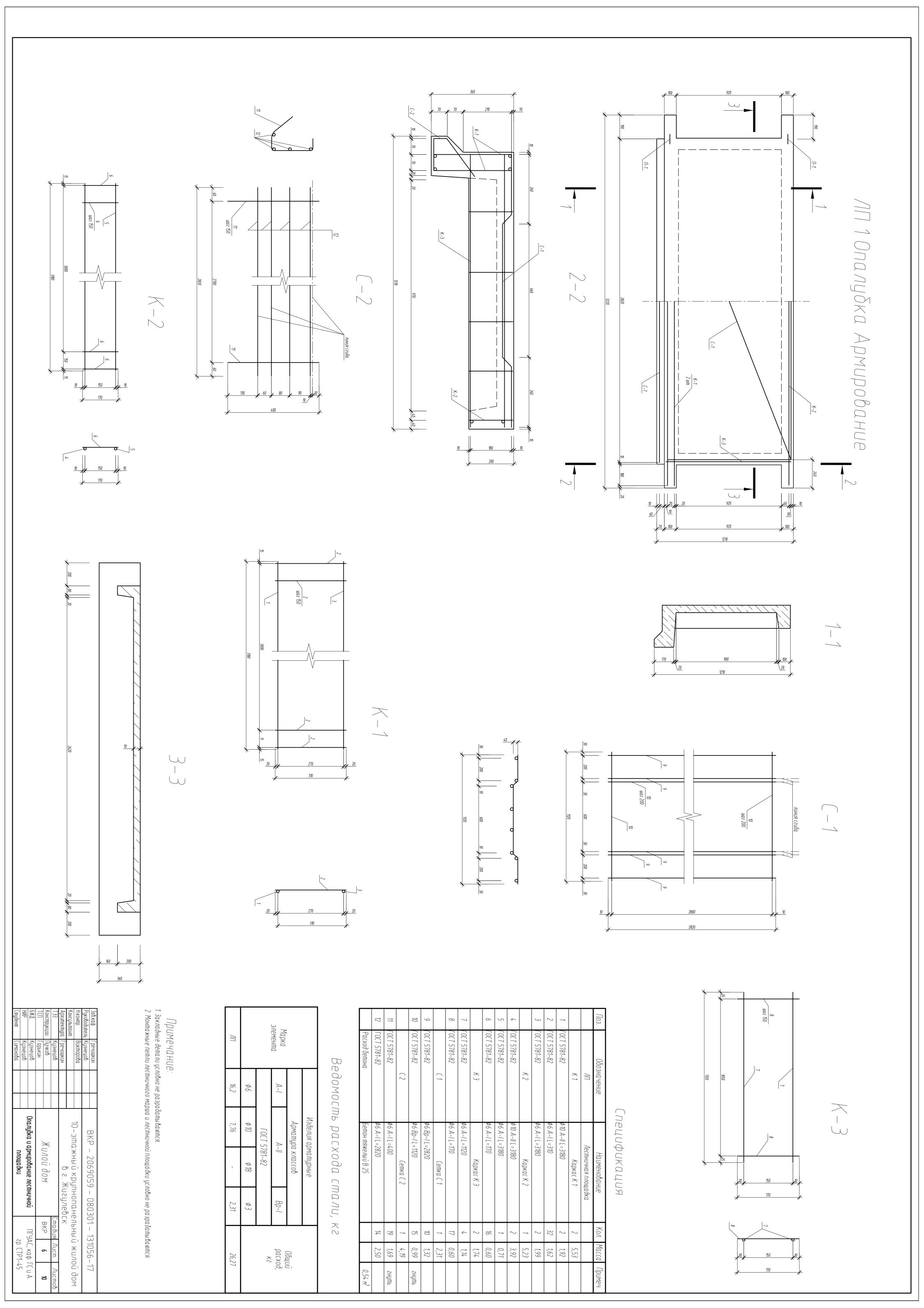
ичный кран РДК—25 КН—1—12

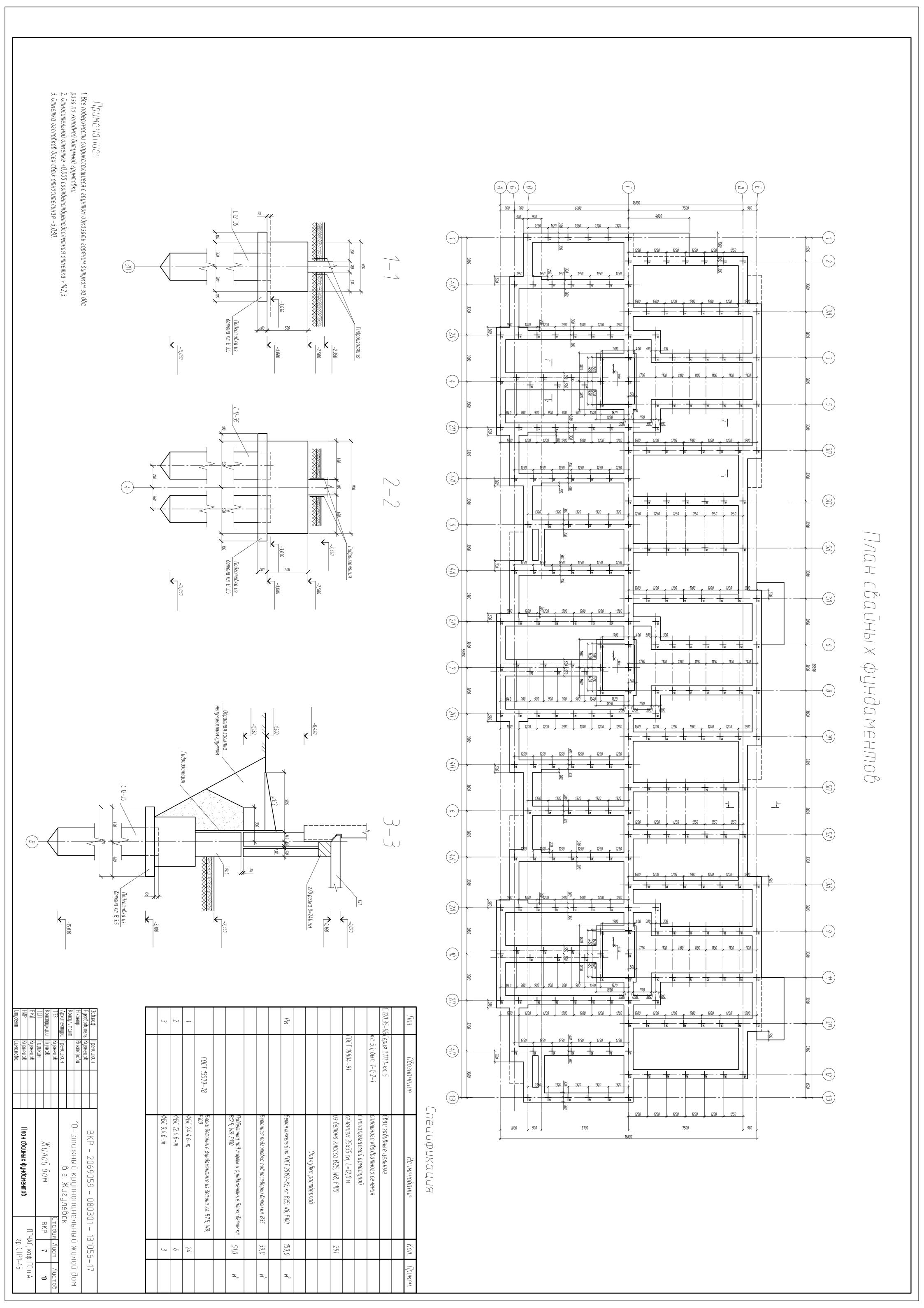
нормативных (проектных) допусков работы по дальнейшему ее погружению следует прекратить и забить дублирующую сваю. В случае поломки или отклонения сваи в процессе ее погружения от

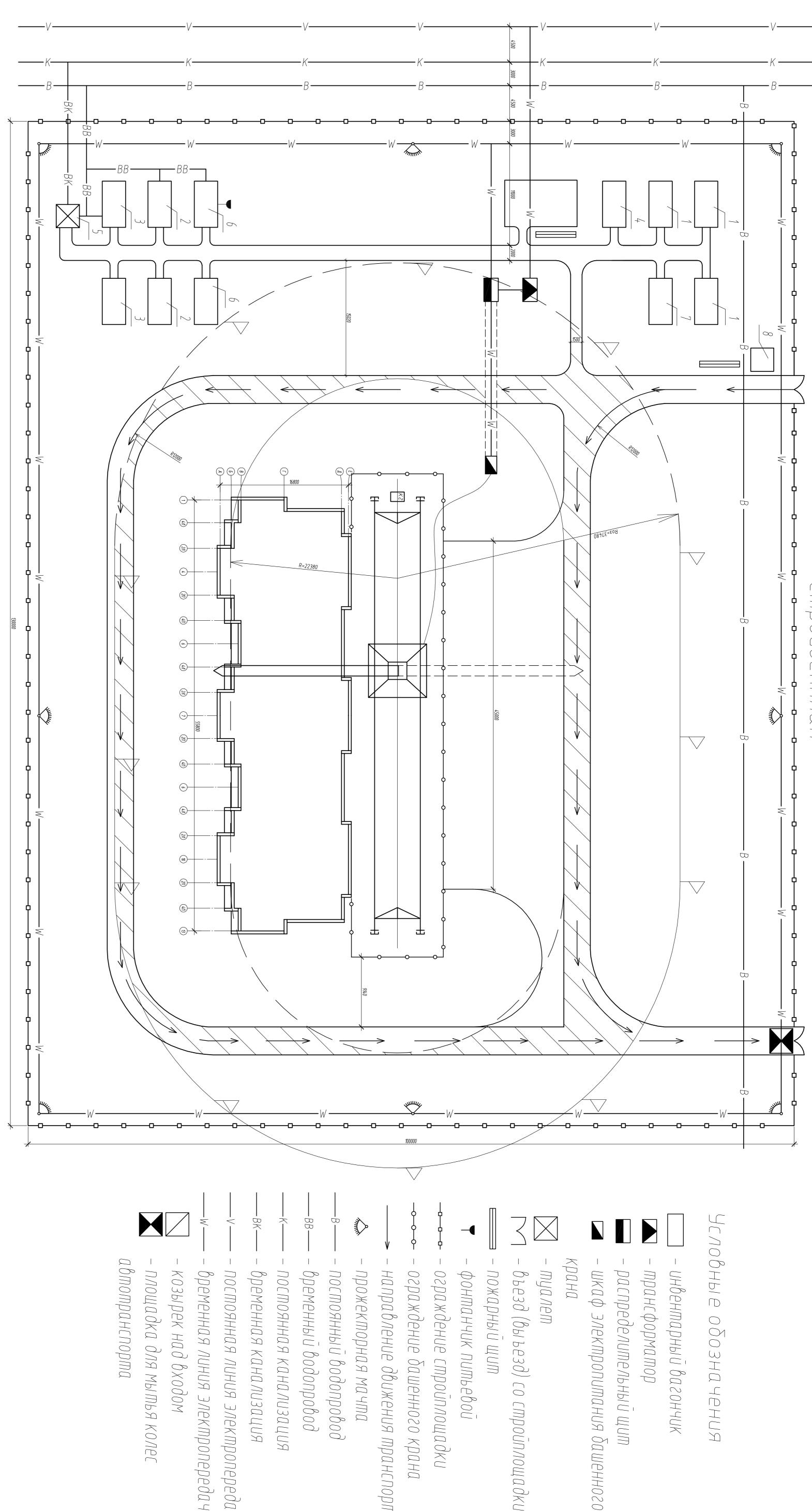
за0ивку свай Ha

Трудозатраты на 1 сваю	Трудоемкость	Объем работы	Продолжительность работы	Затраты времени копра	Нормативная трудоемкость работ	
-0,44 чел. — дн	-160,58 челgн	-619,92 м	-83 смен	-1271,01 маш. — см.	-2636 , 99 челчас	

[Студент Симанова	НИР Кузнецов	БЖД Кузнецов	ТСП Гарькин	Конструкции Пучков	ТЭЗ Кузнецов	Архитектура Гречишкин	Консультант	Н.контр Викторова	Руководитель Кузнецов	Зав.каф. Пречишкин
	Техкарта на забивку свай					O 2. MUZY/IEOLK				
					Стадия					
сµ. СТР 1−45	25 CTD1	TEAR KUP LE IN A	7	=	/lucm			- ₩11/1/		_ 131056_17
-4J	7 0	[(II A	7	⇒	адия Лист Листов				1 /	. 17







Экспликация временных зданий COOPUXEHUU

•	Наименование	Ед. изм.	Площадь, м²	Кол.	Примечание
	Гардероδ		16,2	3	Инвентарный вагончик
	Умы ва льна я	ШТ.	16,2	2	Инвентарный вагончик
	Душевая	ШM.	16,2	2	Инвентарны й вагончик
	Сушильная	ШТ.	16,2	1	Инвентарный вагончик
	Туалет	ШП.	9	1	Инвентарны й контейнер
	Помещение для обогрева, отдыха и приема пищи	ШП.	16,2	2	Инвентарны й вагончик
	Прорαδсκαя	ШП.	16,2	1	Инвентарны й вагончик
	Проходная	ШM.	9		Инвентарны й контейнер

4

5

 \searrow

6

 \cup

 \sim

~

1. Площадь строительной площадки — 13000 м².

EXHUKO-3KOHOMUYECKUE NOKQ3QME/IU:

703

Площадь застройки постоянными зданиями – 892 м².

Площадь застройки временными зданиями – 237,6 м².

Протяженность временных дорог и коммуникаций, пог. м:

водопровода – 57; ограждения – 460;

дорог – 260;

канализация – 28,

осветительной линии –

Площадь складов –

Условные обозначения

– инвентарный вагончик

– трансформатор

распределительный щит

KPQHQ - туалет

вьезд (вы ьезд) со стройплощадки

пожарный щит

фонтанчик питьевой

ограждение стройплощадки

ограждение башенного крана

направление движения транспорта прожекторная мачта

постоянный водопровод

временная канализация постоянная канализация временный водопровод

постоянная линия электропередач

бременная линия электропередач

– площадка для мытья колес козырек над входом

10-этажный крупнопанельный жилой дом в г. Жигулевск BKP - 2069059 - 080301 - 131056-17 Жилой дом BKP / ΠΓΥΑC, καφ. ΓC υ Α 2p. CTP1-45 8

Стройгенплан

Календарный план производства работ

Control Cont		4	100 m ² 62,97 37,8 6 1
		4	100 M^2 $178,41$ $191,8$ 24 1
Company Comp		2	100 m² 178,41 89,2 20 1
Column		. 2 3 4	100 м² 3,34 5,6 Спроительный 4,45 1 2 1
		2 3	5αлконных δлоков 100 м² 2,5 5,63 (троительный 2,8 1 2 1
Column C		. 2 3 4	100 м ² 8,8 22,9 Строительный 11,45 1 8 1
		. ~ 3	1 m ² 6591 156,5 20 1 8
		2	100 M² 6,48 8,51 3 1 3
		\ \ \ \ \ +	1 ^{M²} 370,3 16,7 5 1 3 m
	1	· ~ & +	100 m ² 6,48 8,51 3 1 3
		\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	100 m ² 8,97 7,3 2 1 4
The control of the		2 3 4 0	шт. 60 6,24 Кран КБ-4D5,2 1,5 1 1 2 4
		V 5 7 4 6	ит. 170 34 КранКБ-405,2 8,5 1 4 2 4
The content of the		6 2 3 4	шт. 120 25,5 Кран КБ-405,2 6,3 1 3 2 4
		6 2	milli 012 11/22 ubanina task 12/2 1 / 2 t
	8	4 6	111
Recommendation Reco		2 3 4 6	шт. 1326 178,35 КранКБ-405,2 44,87 1 22 2
		2 3 4 6	шт. 682 95,55 Кран КБ-405,2 24,16 1 12 2 4
According Acco		2 3 4 6	шт. 32 3,45 Кран KБ-405,2 0,87 1 1 1 1
According to the control of the co	ww	2 3 4	100 m ² 1,76 8,2 3 1 3
Figure Serve Ser		w	1 100 m ² 0,48 0,34 0,5 1
Share Carrell Carrel	3 6	2 4 6	шт. 121 17,64 Кран КБ-405,2 4,44 1 3 2
Column C			шт. 4,34 65,1 КранК6-2561 21,7 1 16 2
All color All		0,5	1 м³ 7,39 0,56 КранКБ-2561 0,56 1 0,5 1
Change C		3	свая 525 34,1 Компрессор – 17 1
Figure Control Contr		5 6 4 6	свая 525 104,34 Свасбойный 34,78 1 3,5 1 3
Problem Prob	0,5	6	100 м³ 3,13 0,51 Пневнотранбовка 0,51 1 0,5 1 1
Final Substantial Paral Para		6	ерами 100 м³ 3,1 0,3 Бульдозер ДЗ-45 0,3 1 0,5 1
Figh High High High High High High High H		2 1	M³ 75 12,2 3 1
Edunting Founting Fo			1000 м³ 11,9 0,92 Бульдозер ДЗ-45 0,92 1 1 1
	СВО ЗТ 1 2 3 4 7 8 9 10 11 14 15 16 17 18 9 10 11 14 15 16 17 18 21 22 23 24 25 28 29 30 31 1 4 5 8 17 18 21 25 28 28 29 30 31 1 4 5 8 17 18 21 25 28 28 29 30 31 1 4 5 8 17 18 21 25 28 28 29 30 31 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Pα 3 βποβ	е в в в в в в в в в в в в в в в в в в в

Технико-экономические показатели:

- 1. Сметная стоимость строительно-монтажных работ в ценах 2009 г. 72035,25 тыс. руб. 2. Продолжительность строительства по календарному плану 140 дн. 3. Общая трудоемкость 1208,97 чел. дн. 4. Общая машиноемкость 186,61 маш. см. 5. Выработка на одного человека в день 595,8 руб./чел. дн. 6. Удельная трудоемкость 0,31 чел. дн./м. 6. Удельная трудоемкость 0,31 чел. дн./м. 7. Коэффициент совмещения работ 1,18. 8. Коэффиент неравномерности движения рабочей силы 1,5.

Студент	HMP	БЖД	TCII	Конструкции	T33	Архитектура	Консультант	Н.контр	Руководитель	Зав.каф.
Симанова	Кузнецов	Кузнецов	Гарькин	Пучков	Кузнецов	Гречишкин		Викторова	Кузнецов	Гречишкин
	Календарный план производства работ			XIAOL DOM		O 2. MUZY/IEDCK	וס טוואאווטים אף אויייטים אפון אפווסים אפון איינטים סטוו			
	- :	hJU		RK D	Стадия				-	01 1
гр. СТР 1-45	25 CTD1	VIIJ WUN JAHJII		۵	1 /lucm					71056_
-45	\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	[(II)	7	∄	Стадия Лист Листов))) ()	- '	. 17

сменность

продолжительность

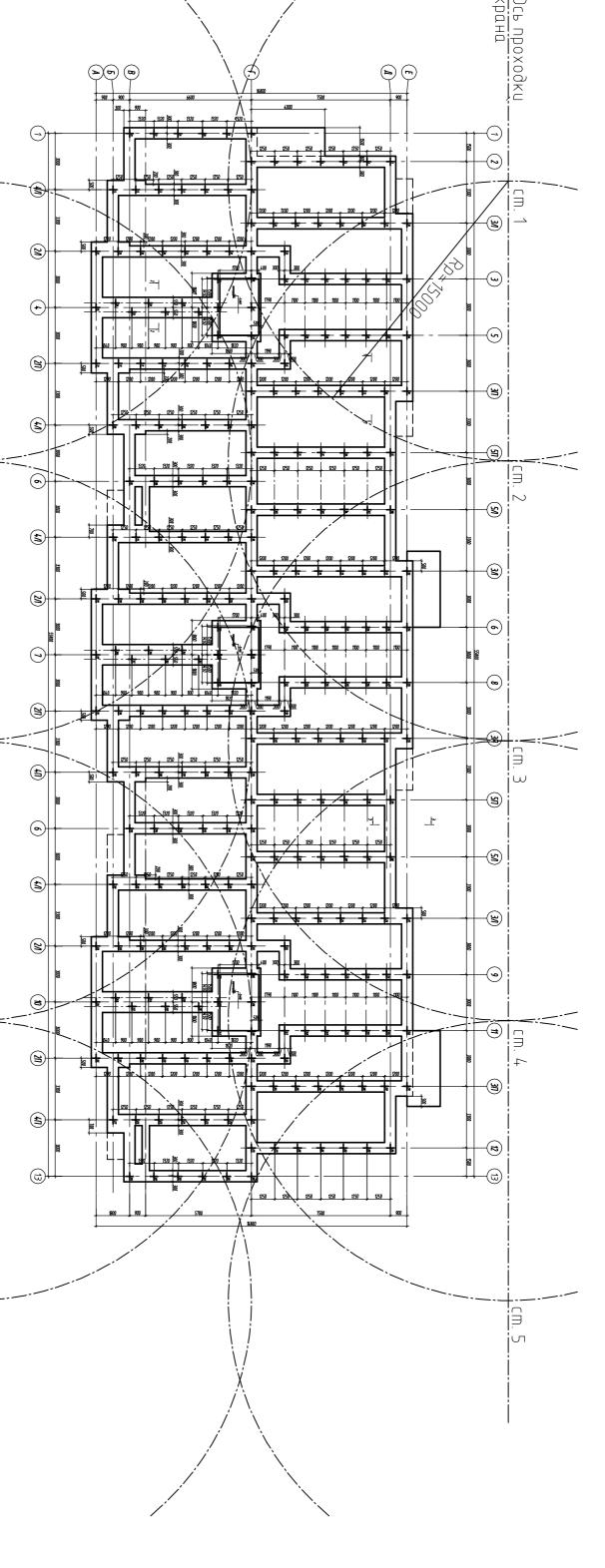
Условные обозначения

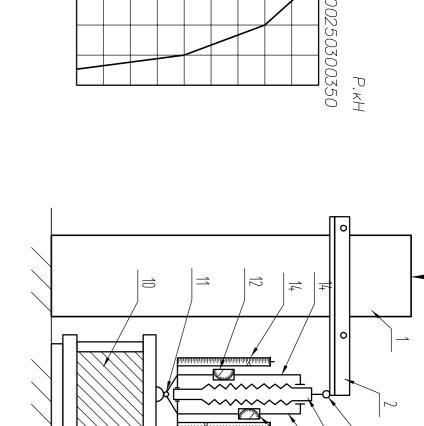
кол-во человек в смену

график рабочей силы

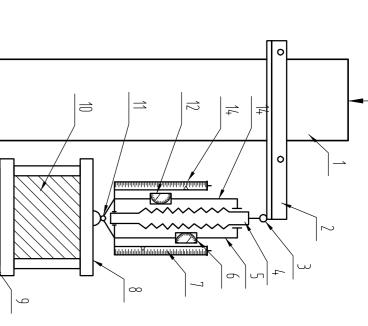
XeMa заоивки свай

суммирующего отказометра Схема автоматического





0 V 0 0 V 00 V



- 1—свая 2-шарнир 3-хомут
- 5— направляющая
- 4—храповая линейка
- 6—указатель упругого отказа
- 8-хомут опры 7—мерная линейка для измерения упругого отказа
- 9—поркладка
- 11-шарнир 10-onopa
- 13-мерная линейка для изиерения 12—указатель остаточного отказа
- остаточного отказа
- 14—направляющая
- 15-колышки

16-натянутая проволока

Техническое оснащение звена

Ξi

Выполняет операции по выравниванию голов свай	ı	Установка для срубания свай
Оценка несущей способности сваи	-	Отказометр
Длина 10м	ГОСТ 7502-80	Рулетка металлическая
Вы верка вертикального положения сваи	ГОСТ 7984-80	Шнур с отвесом
Вы верка проектного положения сваи	1-30	Теодолит
Выверка проектного положения сваи	Н-3	Нивелир
Штанговый ,число ударов в Миннити ,число ударов в	МД-3500	Дизель-молот
Длина погружаемых свай : до 12м , грузоподъемность : 10m	KH- I-12	Konp
Подача свай на забивку и их выверка	ГОСТ 19144-73	Строп двухветвевой
Назначение. Краткая техническая характеристика	Марка, ГОСТ	Наименование

Техника безопасности

быть прекращены все работы в радиусе, равном длине поднимаемой конструкции копра, сваи и т.д. плюс 7 м. разборке, передвижке и развороте копра, а также при установке свай должны При подъеме стрелы копра, собранной в горизонтальном положении,

Сваю следует предварительно очистить от снега (льда) и сдвинуть трактором, бульдозером. Запрещается отрывать примерзшую сваю при помощи копра или крана.

запрещается. Оставлять погружаемую сваю или молот подвешенными на тросе копра

находиться в нижнем положении. При перемещении копра по строительной площадке молот должен

Указания по производству

-1,200

Работы должны выполняться в соответствии с требованиями работ

СНиП 12—04—02 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство" СНиП 12—03—01 "Безопасность труда в строительстве. часть 1. Общие требования СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции"

примерзших не допускается. котлована, а также зажатых другими изделиями (материалами) или Подтаскивание копром свай, уложенных в штабель, лежащих на бровке

Подъем сваи осуществляется после полного подъема молота на

процесса погружения сваи

График трудового

2000

2000

3900

1450

1000) 5450

17900

()

Во избежание раскачивания и ударов сваи о конструкции копра во время ее подъема следует применять специальные оттяжки из пенькового каната. необходимую высоту.

должен быть дан звуковой сигнал. тяжестью ее собственной массы, массы наголовника и молота. Перед пуском Пуск молота можно производить только после осадки сваи в грунт под

производить с помощью специального разворотного ключа длиной не менее Разворот сваи вокруг ее оси при установке на грунт следует

Z Z

₹ ₹

ne/

— автотранспорт для ревозки свай

штабель свай

обноска

дизель

молот МД 3500

копер

гусенич

ичный кран РДК—25 КН—1—12

нормативных (проектных) допусков работы по дальнейшему ее погружению следует прекратить и забить дублирующую сваю. В случае поломки или отклонения сваи в процессе ее погружения от

за0ивку свай Ha

Трудозатраты на 1 сваю	Трудоемкость	Объем работы	Продолжительность работы	Затраты времени копра	Нормативная трудоемкость работ	
-0,44 чел. — дн	-160,58 челgн	-619,92 м	-83 смен	-1271,01 маш. — см.	-2636 , 99 челчас	

[Студент Симанова	НИР Кузнецов	БЖД Кузнецов	ТСП Гарькин	Конструкции Пучков	ТЭЗ Кузнецов	Архитектура Гречишкин	Консультант	Н.контр Викторова	Руководитель Кузнецов	Зав.каф. Пречишкин
	Техкарта на забивку свай					O 2. MUZY/IEOLK				
					Стадия					
сµ. СТР 1−45	25 CTD1	TEAR KUP LE IN A	7	=	/lucm			- ₩11/1/		_ 131056_17
-4J	7 0	[(II A	7	⇒	адия Лист Листов				1 /	. 17