

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет» (НИУ)  
Институт открытого и дистанционного образования  
Кафедра «Техника и технологии в металлургии»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент должность

\_\_\_\_\_/И.О.Ф./

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой,

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_  
Т. В. Баяндина  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

Строительство десятиэтажного жилого дома в г.Сатка

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

ЮУрГУ –08.03.01.2017.711.00 ПЗ.ВКР

Консультанты раздела БЖД,

к.ф.-м.н., доцент

\_\_\_\_\_  
И.А. Бабина

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

Руководитель, ст. препод.

\_\_\_\_\_  
А.В. Немчинова

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

Автор работы

Студент группы ДО-557

\_\_\_\_\_  
А.С. Волков

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

Нормоконтролер,

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_  
Т.В. Баяндина

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

Челябинск 2017

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (НИУ)  
Институт открытого и дистанционного образования  
Кафедра «Техника и технологии в металлургии»  
Направление 08.03.01 «Строительство»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
Т.В. Баяндина  
\_\_\_\_\_ 2017 г.

ЗАДАНИЕ  
на выпускную квалификационную работу студента  
Волкова Александра Сергеевича  
Группа 557

1 Тема работы  
Проектирование 10-ти этажного жилого дома в г. Сатка

\_\_\_\_\_

утверждена приказом по университету от 28.04.2017г. №835

2 Срок сдачи студентом законченной работы 01.07.2017 г.

3 Исходные данные к работе

1	Задание для выполнения выпускной квалификационной работы
2	Альбомы типовых проектов
3	Нормотивно-техническая литература
4	Материалы курсовых проектов
5	Отчёты по производственной и преддипломной практик

4 Содержание расчетно-пояснительной записки

1	Титульный лист
2	Задание на выпускную квалификационную работу
3	Аннотация
4	Содержание
5	Введение
6	Архитектурно-конструктивный раздел

7	Расчётно-конструктивный раздел
8	Технология строительного производства
9	Безопасность жизнедеятельности
10	Экономический раздел
11	Заключение
12	Библиографический список
13	Приложения

#### 5 Перечень вопросов, подлежащих разработке

1	Анализ градостроительной ситуации района строительства
2	Сбор исходных данных для разработки выпускной квалификационной работы
3	Изучение зарубежного и отечественного опыта строительства
4	Рассмотрение типовых проектов зданий или сооружений
5	Изучение технической литературы и нормативной документации (ГОСТ, ЕСКД, ГОСТ СПДС, СНиП, СанПиН, ЕНиП и т.д.)
6	Выбор конструктивной системы здания и объёмно-планировочного решения
7	Выбор и расчёт несущих конструкций
8	Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций
9	Разработка стройгенплана, календарного плана
10	Разработка мероприятий по технике безопасности
11	Составление объектной локальной смет на строительство

#### 6 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей, плакатов в листах формата А1)

1	Генплан, план благоустройства территории застройки (фрагмент генплана, ситуационный план), –чертёж, 1 лист.
2	Архитектурно-строительное решение: – фасады, планы этажей, разрезы, визуализация – чертежи, 1–2 листа – план кровли, план пристроя – чертежи, 1 лист.
3	Сборочные чертежи несущих конструкций, узлы сопряжений, схемы армирования – чертёж, 1–2 листа.
4	Стройгенплан, календарный план – чертёж, 1–2 листа.

7 Консультанты по работе, с указанием относящихся к ним разделов работы

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал (консультант)	Задание принял (студент)
1 Архитектурно-строительный раздел	ст. преподаватель А.В. Немчинова	28.04.2017 г.	
2 Расчётно-конструктивный раздел		29.04.2017 г.	
3 Технология строительного производства		30.04.2017 г.	
4 Экономический раздел		15.05.2017 г.	
5 Безопасность жизнедеятельности	к.ф-м.н., доцент И.А. Бабина	15.05.2017 г.	

8 Календарный план выполнения ВКР

№ п/п	Наименование этапов выполнения выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов работы
1	Поиск и исследование литературы по теме выпускной квалификационной работы	28.04.2017 – 06.05.2017
2	Разработка и огласование с руководителем 1 и 2-го разделов ВКР, чертежей АР	07.05.2017 – 15.05.2017
3	Подбор, изучение и проработка практических материалов, разработка и согласование с руководителем 3 и 4-го раздела ВКР	16.05.2017 – 15.06.2017
4	Согласование с руководителем введения, выводов и предложений	16.06.2017 – 20.06.2017
5	Сдача ВКР для нормоконтроля	21.06.2017 – 29.06.2017
6	Проверка ВКР на заимствование в системе «Антиплагиат»	29.06.2017 – 01.07.2017

7	Представление ВКР на кафедру	01.07.2017
8	Проведение предварительной защиты ВКР	08.07.2017
9	Защита выпускной квалификационной работы	11.07.2017–12.07.2017

8 Дата выдачи задания 28.04.2017

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_ А.В. Немчинова

(подпись)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

(подпись студента) (И.О. Ф.)

## АННОТАЦИЯ

Волков А.С. Проектирование 10-ти этажного жилого дома в г. Сатка Челябинск: ЮУрГУ; ТТМ, 2017, 133с., бил., 15 табл.  
Библиографический список 19 наименований.

В выпускной квалификационной работе рассмотрены: объёмно-планировочное решение, конструктивная схема десятиэтажного жилого здания с учетом СП, СНиП, принятых при проектировании. Разработана схема планировочной организации земельного участка. Предусмотрена специальная защита строительных конструкций и противопожарные мероприятия. Проведены расчёты глубины заложения фундамента, теплотехнический расчёт ограждающих конструкций, расчёт ТЭП. Приведены решения по отделке и инженерному оборудованию здания.

					<i>08.03.01.2017.711.00.00.ПЗ</i>			
<i>Изм</i>	<i>Дата</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Волков А.С.</i>			<i>Проектирование 10-ти этажного жилого дома в г.Сатка</i>	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Проверил</i>		<i>Немчинова А.В.</i>				<i>ВКР</i>	<i>5</i>	<i>133</i>
						<i>ЮУрГУ Каф.ТТМ</i>		
<i>Н.контр.</i>		<i>Баяндина Т.В.</i>						
<i>Утв.</i>		<i>Баяндина Т.В.</i>						

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	10
1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ПРОЕКТА	
1.1 Природно-климатическая характеристика района строительства.....	12
1.2 Инженерно-геологическая характеристика участка.....	12
1.3 Требования, предъявляемые к зданию.....	13
1.4 Генеральный план .....	15
2 АРХИТЕКТУРНЫЙ-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	
2.1 Объемно-планировочное решение .....	17
2.2 Конструктивные решения здания.....	21
2.3 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций.....	26
2.4 Санитарно-техническое и инженерное оборудование .....	31
3 КОНСТРУКТИВНО-РАСЧЕТНЫЙ РАЗДЕЛ	
3.1 Обоснование выбранного конструктивного решения и материала конструкции.....	39
3.2 Обоснование расчетной схемы, метода расчёта, геометрических параметров .....	43
3.3 Сбор нагрузок .....	45
3.4 Расчетные схемы .....	48
3.5 Определение усилий .....	56
3.6 Расчет плиты перекрытия.....	63
3.7 Определение несущей способности сваи .....	67
4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	
4.1 Подсчет объемов земляных работ .....	72

4.2	Определение видов земляных сооружений, объемов работ и методов разработки.....	74
4.3	Выбор комплект машин на производство земляных работ .....	75
4.4	Перечень работ при устройстве свайных фундаментов .....	77
4.5	Определение требуемых механизмов для устройства свайных фундаментов .....	77
4.6	Стройгенплан на устройство фундаментов.....	79
4.7	Организация и технология при устройстве свайных фундаментов.....	79
4.8	Контроль качества.....	81
4.9	Техника безопасности.....	82
<b>5 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА</b>		
5.1	Календарный план строительства .....	85
5.1.1	Порядок разработки календарного плана.....	85
5.1.2	определение объемов работ, затрат труда и количества машинно-смен .....	90
5.2	Строительный генеральный план.....	93
5.2.1	Порядок разработки стройгенплана.....	93
5.2.2	Размещение строительных кранов и временных зданий .....	93
5.2.3	Расчет потребности во временных зданиях .....	99
5.2.4	Размещение строительного хозяйства на площадке .....	100
5.2.5	Электроснабжение строительной площадки.....	102
5.2.6	Временное теплоснабжение и водоснабжение .....	103
<b>6 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ</b>		
6.1	Определение номенклатуры и подсчет объемов работ.....	106
6.2	Составление смет .....	112



## 7 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

7.1 Опасные и вредные факторы производства на объекте..... 114

7.2 Обеспечение безопасности и охраны труда ..... 118

7.3 Природоохранные мероприятия при строительстве зданий и сооружений  
.....126

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ..... 130

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК ..... 131

## ВВЕДЕНИЕ

В завершении двадцатого столетия главным типом квартирных строений было панельное строительство, равно как более современное, оно заняло в данном этапе главное место.

Массовое введение в сооружение полносборных систем установлено их высочайшей финансовой отдачей, наименьшей материалоемкостью, значимым уменьшением расходов работ и сроков строительства строений, согласно сопоставлению с классическими способами постройки.

Условия экономически успешного высокомеханизированного промышленного изготовления полносборных систем призывают лимитирования номенклатуры продуктов. Данное правило вступает в разногласие с проблемами обеспечения многообразия многофункционального композиционного заключения строений и стройки, исполняемой согласно стандартным планам.

Массовое сооружение с применением; монтажных продуктов промышленного изготовления основывается в использовании стандартных продуктов, предустановленных надлежащими каталогами.

Панельная строй концепция используется рядом конструированных строений вышиной вплоть до тридцати этажей в обыкновенных грунтовых условиях и до четырнадцати этажей в сейсмичеких обстоятельствах. Стены подобных строений устанавливаются с бетонированных панелей вышиной в ярус, выотой вплоть до десяти и протяжённостью в 1–3 строительно-планировочных шага. Установки панелей несамоустойчивы: рядом возведения их надёжности гарантируют сборные приспособления, а в эксплуатации – специализированные установки стыков и взаимовязей. Панели несущих стенок устанавливаются на цементный раствор, без обоюдной перевязки швов.

По сопоставлению с классической концепцией с неподвижными стенками эта концепция даёт возможность уменьшить цену постройки в 6–7 %, разнообразие систем в 30–40 % и расходы на работы в 40 %.

Техническим превосходством панельных систем представляется их существенно не малая согласно сопоставлению с классическими надёжность и

твёрдость. Данное решение установило обширное использование панельных систем с целью строения многоэтажных зданий в непростых обстоятельствах (в посадочных и вечномёрзлых почвах над высокими выработками).

Панельные установки используют в основном с целью строительства квартирных строений разного вида, пансионатов, санаториев, гостиниц, спальных корпусов, а кроме того с целью линии многочисленных социальных строений (детясли – сады, средние учебные заведения и др. ).

## 1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ПРОЕКТА

### 1.1 Природно-климатическая характеристика района строительства

Место строительства Челябинская область г. Сатка;

Назначение здания – жилое здание;

Климатический район – IV;

Зона влажности – 3 сухая;

Среднемесячная относительная влажность воздуха (июль) 75%;

Расчетная температура наружного воздуха (–34) °С;

Среднемесячная температура января (–15,8) °С;

Среднемесячная температура воздуха июля(+18,4) °С;

Скорость ветра:

– в январе ЮЗ 4,5 м/с;

– в июле СЗ 3,2 м/с;

Нормативная глубина промерзания 1,8 м;

Условия эксплуатации А.

Определяем климатические параметры района (по Челябинской области)(таблице 1.1).

Таблица 1.1 – Климатические параметры района строительства

Температура наружного воздуха, °С, сроком обеспеченностью					Максимальная скорость ветра за январь, м/с
$t_{н1}$		$t_{н5}$		$t_{н3}=(t_{н1}+t_{н5})/2$	
1 сутки		5 суток		3 суток	
0,92	0,98	0,92	0,98	0,92	4,5
–38	–39	–34	–35	–36	

### 1.2 Инженерно-геологическая характеристика участка

Площадка расположена на северном пологом склоне горы Пьяная. Рельеф площади строительства спокойный, уклон поверхности на север. Площадка свободна от застройки и подземных коммуникаций. Абсолютные отметки

поверхности изменяются от 498,52 до 499,10 м постоянных поверхностных водотоков на площадке нет.

В геологическом отношении участок сложен делювиальными суглинками с включением слабоокатаной дресвы и щебня алевролитов и карбонатных пород. Данные отложения перекрыты насыпным грунтом и местами – почвенно-растительным слоем.

Свободный геолого-литологический разрез по участку представлен следующими возрастными и литологическими разновидностями грунтов:

а) Почва ( $Q_4$ ) – поверхностный плодородный слой с растительным покровом. Мощность 0,3 метра.

б) Техногенный (перемещенный и насыпной) грунт ( $tQ_4$ ) механическая смесь почвы, суглинистого грунта буро-коричневого цвета, песка, гравия, щебня, строительного и хозяйственного мусора. Мощность 1,2–1,6 м.

в) Суглинок твердый ( $dQ_4$ ) делювиальный, дресвяный, коричневого, желтовато-коричневого цвета, легкий песчанистый, со щебнем и дресвой алевролитов и карбонатных пород до 35%. Встречен всеми скважинами. Пройденная мощность слоя 13,4–14,7 м, и скважинами, пройденными до глубины 15,3 м, до конца не выявлена;

г) На момент изысканий грунтовые воды до глубины 15,3 м не встречены.

### 1.3 Требования, предъявляемые к зданию

Требования к зданию приведены в таблицах 1.2–1.4.

Таблица 1.2 – Основные характеристики конструкций здания

Наименование характеристики	Характеристика
Класс сооружения	КС-2
Рекомендуемый срок службы здания	>50 лет
Коэффициент надежности по ответственности, $\gamma_n$	1,0
Наименование характеристики	Характеристика

Окончание таблицы 1.2

Степень огнестойкости	II
Требуемые пределы огнестойкости:	
– несущих стен	R90
– перекрытий	REI 45
– лестничных маршей	R60
– площадок	REI90
Требуемая морозостойкость:	
– фундаментов	F25
– стен	F25
Требуемая влагостойкость	Влагостойкие
Требуемая биостойкость	Биостойкие

Таблица 1.3 – Санитарно-гигиенические требования к зданию

Наименование характеристики	Характеристика
Температура внутреннего воздуха	18–24 °С
Относительная влажность воздуха	55%
Кратность воздухообмена	3 м <sup>3</sup> /час на 1 м <sup>2</sup> (жилые комнаты)
Ориентация помещений	Обеспечивается инсоляция в одно- и двухкомнатных квартирах
Требования к естественному освещению	$S_0/S_n=1/5,5$

Таблица 1.4 – Противопожарные требования к зданию и конструкциям

Наименование характеристики	Характеристика
Площадь застройки	915,8 м <sup>2</sup>
Устройство противопожарных стен	Не требуется
Количество эвакуационных выходов	2
Устройство дверей на путях эвакуации	Открываются наружу, ширина 1,2 м

#### Окончание таблицы 1.4

Ширина лестничных маршей и лестничных площадок	1,2 и 1,6
Уклоны лестниц	1:2

#### 1.4 Генеральный план

Западный микрорайон г. Сатка имеет сложившуюся застройку, представленную объектами жилого, общественного, коммунального и хозяйственного назначения. На прилегающей к участку территории находятся жилые здания и павильоны торгового назначения, а также платная автомобильная стоянка. Земельный участок, отведенный под строительство жилого дома расположен в Западном микрорайоне г. Сатка, на проспекте Мира 11.

Проектируемый участок не благоустроен, свободен от строений, зеленых насаждений, имеются инженерные коммуникации, проложены электросети, телефонизация и радиофикация. Генеральный план выполнен на основании архитектурно-планировочного задания для 10-ти этажного 72-х квартирного состоящего из 2-х блок-секций жилого дома, возводимого на существующем участке. На генеральном плане показаны: существующие и проектируемое жилые здания; основные автомагистрали шириной 8м. пешеходные дорожки шириной 1,5м. для благоустройства территории предусмотрены детские игровые площадки для отдыха с установкой беседок и скамеек. Озеленение территории предусматривает разбивку газонов, цветников, посадку рядового кустарника и отдельно стоящих деревьев.

Встроенная часть встроенно-пристроенного фитнес центра размещается на 1-м этаже жилого дома, пристроенный объем расположен со стороны проспекта Мира. Со стороны входа устроена автомобильная стоянка. Инженерные коммуникации, способные взять на свое обеспечение проектируемый объект, расположены в непосредственной близости от участка застройки. Из инженерных коммуникаций на участке имеются квартальные сети канализации и водопровод.

Технико-экономические показатели по генплану приведены в таблице 1.5

Таблица 1.5 – Технико-экономические показатели по генплану

Наименование показателя	Показатель
Площадь участка в границах благоустройства, м <sup>2</sup>	3057,8
Площадь застройки, м <sup>2</sup>	915,8
Площадь асфальтобетонных покрытий, м <sup>2</sup>	1658
Площадь покрытий декоративной тротуарной плиткой, м <sup>2</sup>	284
Площадь твердых покрытий в границах градостроительного плана, м <sup>2</sup>	636
Площадь озеленения, м <sup>2</sup>	200
Протяженность бетонного бортового камня, м	230
Длина подпорной стены, м	165



## 2 АРХИТЕКТУРНЫЙ-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

### 2.1 Объемно-планировочное решение

Проект жилого дома на проспекте Мира 11 в г. Сатке разрабатывался на основании архитектурно-планировочного задания в соответствии со строительными нормами и правилами.

Проектируемый 10-ти этажный жилой дом крупнопанельной серии 97.2-БС8-2М. на отведенном под застройку участке привязаны две рядовые блок-секции прямолинейные по форме плана, разделенные деформационным швом. Секции с размещением лестнично-лифтового узла в центральной части секции с ориентацией на внешнюю сторону.

Серия 97 (крупнопанельные жилые дома и блок-секции) характеризуется несущими поперечными и продольными стенами при шаге поперечных стен 3,0 и 4,5 м, опиранием панелей перекрытия на стены по контуру и по трем сторонам.

Серия 97.2 характеризуется:

– наружными стенами их трехслойных панелей толщиной 350 мм, с дискретными связями в виде железобетонных шпонок, отвечающими требованиям СНиП 23-2-2003 «Тепловая защита зданий»;

– устройством лестнично-лифтового узла с грузопассажирским лифтом грузоподъемностью 630 кг;

– проходом в основные помещения квартиры через дверные проемы шириной не менее 0,9м;

– летними помещениями в виде приставных лоджий.

По условиям ориентации по сторонам света и обеспечения инсоляции квартир и уменьшения теплопотерь секции жилого здания спроектированы частично ограниченной ориентации (широтные). В целях защиты от низких температур здание утеплено, и входы в жилое здание спроектированы с проходом к лестнично-лифтовому узлу через тамбур и вестибюль (для снижения инфильтрации холодного воздуха).

Энергосберегающее объемно-планировочное решение обеспечивается:

- сокращением площади поверхности наружных стен за счет уменьшения изрезанности объема здания;
- увеличением ширины корпуса с учетом нормативных требований по освещенности помещений;
- увеличением суммарной площади квартир на этаже с учетом противопожарных требований;
- применением планировочных элементов, способствующих повышению теплоэффективности жилого дома (использование лестничной клетки типа Л1 с решетчатым ограждением с остекленными световыми проемами в наружных стенах на каждом этаже).

Обеспечение энергоэффективности обеспечивается за счет увеличения ширины секций на торце.

Снижение шума в жилом доме осуществляется путем применения:

- специальной шумозащищенной планировки с преимущественной ориентацией на магистральную. Улицу подсобных помещений квартир;
- конструктивных средств шумозащиты наружных ограждающих конструкций;
- окон и балконных дверей с повышенными звукоизолирующими свойствами;
- летние остекленные помещения квартир – лоджии.

Пути движения к помещениям, зонам и местам обслуживания внутри здания спроектированы в соответствии с нормативными требованиями к путям эвакуации людей из здания.

Ширина пути движения в коридорах не менее:

- при движении кресла-коляски в одном направлении 1,5 м;
- при встречном движении 1,8 м;

При движении по коридору инвалиду на кресле-коляске обеспечено минимальное пространство для:

- поворота на 90°, равное 1,2 м;

– разворота на 180°, равное диаметру 1,4 м.

В подполье здания размещены технические помещения – электрощитовая, помещение по действующим нормам и правилам мероприятия для обеспечения пожарной безопасности:

– на путях эвакуации ширина дверей, лестниц, коридоров предусмотрены по нормам;

– на путях эвакуации применены только негорючие материалы;

– аварийные выходы из квартир;

– аварийные выход из подполья.

Экономические показатели жилых зданий определяются их объемно-планировочными и конструктивными решениями, характером и организацией санитарно-технического оборудования. Важную роль играет запроектированное в квартире соотношение жилой и подсобной площадей, высота помещения, расположение санитарных узлов и кухонного оборудования.

Строительный объем надземной части жилого дома с неотапливаемым чердаком определяют как произведение площади горизонтального сечения на уровне первого этажа выше цоколя (по внешним граням стен) на высоту, измеренную от уровня пола первого этажа до верхней площади теплоизоляционного слоя чердачного перекрытия.

Строительный объем подземной части здания определяют как произведение площади горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне первого этажа, на уровне выше цоколя, на высоту от пола до подвала первого этажа.

Строительный объем тамбуров, лоджий, размещаемых в габаритах здания, включается в общий объем.

Строительный объем жилого здания определяется как сумма строительного объема выше отметки  $\pm 0,000$  (надземная часть) и ниже этой отметки (подземная часть).

Площадь застройки рассчитывают как площадь горизонтального сечения здания на уровне цоколя, включая все выступающие части и имеющие покрытия (крыльцо, веранды, террасы).

Основные показатели проекта жилого дома указаны в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Основные показатели проекта

Наименование показателя	Показатель
Площадь застройки, м <sup>2</sup>	915,8
Число этажей	10
Площадь жилого здания, м <sup>2</sup>	3661,56
Жилая площадь квартир, м <sup>2</sup>	1917,7
Площадь встроено-пристроенных помещений м <sup>2</sup> ,	844,8
Количество квартир всего, в т.ч.	72
1-комнатных	36
2-комнатных	36
Строительный объем здания, м <sup>3</sup>	18952,06

#### Комнаты

Все комнаты в квартирах отдельные. В квартирах из залов предусмотрен выход на лоджии. Все квартиры обеспечены сквозным или угловым проветриванием.

#### Кухни

Площадь кухонь 9,8 м<sup>2</sup>. Кухни оборудованы естественной вытяжной вентиляцией. Кухни оборудованы электрической плитой и санитарно-техническим прибором – мойкой.

#### Ванные комнаты и санитарные узлы

В данном проекте ванные комнаты и санузлы предусмотрены отдельными. Ванные комнаты и санитарные узлы оборудованы вытяжной естественной вентиляцией.

Устанавливается стандартное сантехническое оборудование: ванна, умывальник, полотенцесушитель, унитаз.

## Лоджии

В каждой квартире имеется лоджия, площадь лоджий – 6,75 м<sup>2</sup>. Лоджии остеклены рамами – «купе», в едином стиле.

## Лестнично-лифтовой узел

Лестничная клетка запланирована как внутренняя повседневной эксплуатации, из сборных железобетонных элементов. Лестница двухмаршевая с полуплощадками, типа Л-1. Уклон лестниц 1:2. С лестничной клетки имеется выход на кровлю по металлической лестнице, оборудованной огнестойкой дверью. Лестничная клетка имеет искусственное и естественное освещение через оконные проемы. Все двери по лестничной клетке и в тамбуре открываются в сторону выхода из здания по условиям пожарной безопасности. Ограждение лестниц выполняется из металлических звеньев.

## 2.2 Конструктивные решения здания

Нагрузки и возведение на здание и отдельные конструктивные элементы определены по СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».

Типовой проект серии 97.2 из изделий, выпускаемых Миасским заводом КПД, разрабатывался с учетом конкретных требований по размерам здания в плане, его этажности, составу квартир на этаже и степени их комфортности. Серия 97 (крупнопанельные жилые дома и блок-секции) характеризуется несущими поперечными и продольными стенами при шаге поперечных стен 3,0 и 4,5 м, опиранием панелей перекрытия на стены по контуру и по трем сторонам. Характеризуется наружными стенами их трехслойных панелей толщиной 350 мм, с дискретными связями в виде железобетонных шпонок, отвечающими требованиям СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».

## Фундаменты

Фундамент по заданию запроектирован из монолитного ростверка и опиранием на свайное поле. Сваи – стойки забивные железобетонные, забиваемые

в слабые (сжимаемые) грунты и передающие нагрузку, как своим нижним концом, так и боковой поверхностью. Сечение свай квадратное.

Основанием свайного фундамента служат суглинки делювиальные, твердые с щебнем и дресвой до 35 % коричневого цвета, не набухающие, непросадочные, слабо пучинистые, медленно размыкаемые. Грунтовые воды не встречены. Нормативная глубина сезонного промерзания – 1,76 м., расчетная – 1,41 м. фундаменты расположены по контуру здания, конструктивно устраиваются ниже глубины промерзания грунта и принимаются 1,5 м.

Все работы выполняются согласно СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений», СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты», СП 70.1330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», СП 71.13330.2011 «Изоляционные и отделочные покрытия», СП 48.13330.2010 «Организация строительства», СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Общие требования».

Устройство монолитного ростверка производили на песчаную подготовку толщиной  $\delta = 50$  мм.

Во избежание резкого ухудшения строительных качеств грунтов не допускается: их промораживание, подвергание механическим воздействиям (взрыв, вибрация и т.д.), воздействию атмосферных осадков, оставление на длительное время в открытых котлованах и траншеях в период строительства и эксплуатации.

Гидроизоляция горизонтальная выполняется из слоя цементного раствора состава 1:2 толщиной 20 мм на отметке -2,20 в габаритах жилого дома. В габаритах помещения пристроя горизонтальная гидроизоляция выполняется из 2-х слоев рубероида на битуме на отметке (-1,53) ÷ (-1,22). Стены подполья (панели, кирпичная кладка, стеновые блоки), соприкасающиеся с грунтом, покрываются горячим битумом за 2 раза.

Обратная засыпка выполняется естественным талым грунтом без примесей мусора. Обеспечивается послойное уплотнение грунта с коэффициентом

уплотнения  $K \geq 0,96$ . Обратную засыпку пазух выполнять только после монтажа плит перекрытия над техподпольем.

Фундаменты разработаны для производства работ в летнее время года. При работах в зимнее время года работы производятся согласно СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

Для предупреждения затопления в разделе ПОС настоящего проекта прорабатывается и выполняется поверхностный водоотвод.

#### Стены и перегородки

Стены наружные цокольные, ниже отметки 0,000 – однослойные панели толщиной 350 мм из бетона на граншлаке с объёмной массой 2000 кг/м. Рельефная поверхность с покраской атмосфероустойчивыми красками.

Стены наружные, выше отметки 0,000 – трехслойные панели толщиной 350 мм с дискретными связями в виде ж/б шпонок. Утеплитель – пенопласт полистирольный. Гладкая поверхность с покраской атмосфероустойчивыми красками отдельных панелей.

Стены внутренние – железобетонные плоские панели толщиной 160 мм. Перегородки – железобетонные плоские панели толщиной 80 мм. Перегородки техподполья – кирпичные из кирпича марки К-075/15 по ГОСТ 53 0-95 на растворе марки М 50.

Две секции жилого здания разделены между собой деформационным швом.

Санузлы – объёмные железобетонные сантехкабины по серии 1.188-5. Облицовка глазурованной плиткой.

Лифтовая шахта – железобетонная объёмные блоки с толщиной стенок 110 мм.

#### Перекрытия и полы

Перекрытия – железобетонный пустотный настил из сборных железобетонных плит толщиной 160 мм. Швы замоноличиваются бетоном марки М200 с заполнителем из мелких фракций.

#### Полы:

– в комнатах, передних, кухнях – на 1 этаже дощатые, на 2–10 этаже – линолеум;

– в санузлах и в ваннах – керамическая плитка.

#### Крыша

Крыша плоская безрулонная, из сборного железобетона с внутренним водостоком. Уклон кровли  $i=0,01$ . Проектом предусмотрено два выхода на кровлю из лестничных клеток. Выходы выполнены на кровлю из каждой секции через чердак по лестничному маршу. Чердак холодный. Вентиляционные блоки нижележащих этажей завершаются оголовками (высотой 0,6 м). В средней зоне чердака устраивают вытяжку шахты высотой 4,5 м от верхнего уровня чердачного перекрытия.

#### Лестницы

Лестницы – сборные железобетонные площадки с мозаичной поверхностью и марши с гладкой бетонной поверхностью.

#### Окна, двери, пандусы

Окна с тройным остеклением из ПВХ профилей ГОСТ 23166-99, ГОСТ 24700-99. Двери – внутренние щитовые, ГОСТ 6629-88; наружные щитовые, ГОСТ 24698-81. Входы в здание оборудованы пандусами, навесами для защиты от атмосферных осадков и оснащены тамбурами. Покрытие входных площадок, пандусов выполнены шероховатой поверхностью.

#### Лоджии

Лоджии являются неотъемлемой частью планировочного решения квартиры, представляют собой открытые приквартирные помещения, которые связывают внутреннее пространство здания с внешним пространством. Лоджии – сборные ж/б с экранами ж/б плоскими.



## Пристроенная часть здания

Поверхности кирпичных стен, соприкасающихся с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза по битумной грунтовке.

Горизонтальная гидроизоляция на отметке  $-1,610$ ,  $-1,400$ ,  $-1,200$  из 2-х слоев рубероида.

Наружные стены выполнять из эффективного силикатного кирпича СР 100/1230/25 ГОСТ 379-95 на растворе М50 с облицовкой керамическим кирпичом КР 75/1650/25 ГОСТ 530-2007.

Кладку с отметки  $-1,59$  до отметки  $-1,20$  вести керамическим кирпичом пластического прессования на растворе М50: марки 100 мрз. 35 ГОСТ 530-2007.

Внутренние стены и столбы выполнять из силикатного кирпича СР100/1230/15 ГОСТ 379-95 на растворе М75.

Стены, столбы под опорными подушками и металлическими балками и перемычками армировать сеткой из арматуры  $\varnothing 4$  ВрI с ячейкой  $50 \times 50$  мм в следующем порядке:

- три верхних ряда кладки – в каждый шов;
- участок высотой 1 метр – через 3 ряда;

Узлы пересечения стен армировать сетками из арматуры  $\varnothing 4$  ВрI с ячейкой  $50 \times 50$  мм, уложенными в шов под плитой перекрытия.

При монтаже плит перекрытия руководствоваться указанием серии 2.240-1 вып.6. Плиты перекрытия укладывать на свежееуложенный цементный раствор М200. Стыки между панелями перекрытия заделать бетоном В15, предварительно очистив их от грязи.

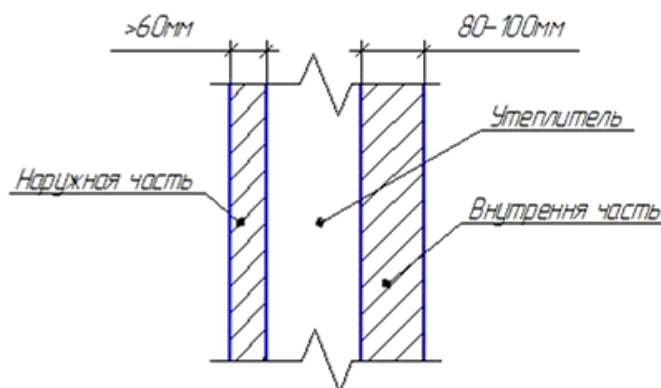
Сварку металлических элементов производить по ГОСТ 5264-80 электродами Э-42А ГОСТ 9467-75\*. Высоту шва принимать не менее толщины свариваемых элементов.

Антикоррозийную защиту соединительных элементов производить согласно указаниям СП 28.13320.2012.

Металлические балки и перемычки оштукатуривать по сетке 2-20-2.0-0 ГОСТ 5336-80 цементно-песчаным раствором толщиной 25 мм.

### 2.3 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций

Для теплотехнического расчета стены необходимо знать конструкцию стены (изображение 1).



Изображение 1 – Конструкция стены

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ , ограждающих конструкций следует принимать не менее нормируемых значений  $R_{req}$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ , в зависимости от градусо-суток района строительства  $D_d$ .

$$R_0 \geq R_{req} \quad (1)$$

Градусо-сутки отопительного периода:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) z_{ht} = (22 + 6,5) \cdot 218 = 6213 \text{°C} / \text{сут} \quad (2)$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче для стен:

$$R_{req} = a \cdot D_d + b = 0,00035 \cdot 6213 + 1,4 = 3,575 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт} \quad (3)$$

$$R_0 = \left( \frac{1}{\alpha_{int}} + R_1 + R_2 + \dots + R_x + \dots + R_n + R_{e.n.} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \right) = \quad (4)$$

$$= \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + R_{e.n.} + \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

где  $\alpha_{int}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по СНиП 23-02–2003 и равный для стен, полов, гладких потолков  $\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ ;  $\alpha_{ext}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для зимних условий,  $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ ;  $\delta_1, \delta_2, \dots$

$\delta_x, \dots, \delta_n$  – толщины отдельных слоев конструкции ограждения, м;  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_x, \dots, \lambda_n$  – коэффициенты теплопроводности материалов, Вт/(м · °С).

Все материалы и состав стены приведены в таблице 2.2 и показаны на изображении 1.

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_i + R_{al}, \quad (5)$$

где  $R_i$  – сопротивление теплопередаче  $i$ -того слоя.

Таблица 2.2 – Состав стены

Материал (слой)	Толщина слоя, м	Объемный вес, кг/м <sup>3</sup>	$\lambda$ , Вт/ м·°С
Наружная часть, слой из армированного тяжелого бетона ГОСТ 26633	0,08	2500	1,69
Пенополистирол	$x$	150	0,05
Внутренняя часть, слой из армированного легкого бетона ГОСТ 25820	0,1	1200	0,36

$$R_k = \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (6)$$

где  $\lambda_i$  – расчетный коэффициент теплопроводности материала  $i$  – го слоя, Вт/(м·°С).

Далее подбираем толщину утеплителя (1.6):

$$\delta \geq 0,05 \cdot (3,575 - 1/8,7 - 1/23 - 0,08/1,69 - 0,1/0,36) = 0,154 \text{ м.}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,08}{1,69} + \frac{0,1}{0,36} + \frac{0,154}{0,05} + \frac{1}{23} = 3,575 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

$$R_0 = 3,575 = R_{req} = 3,575 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

Принимаем толщину утеплителя 155 мм.

Расчетный температурный перепад,  $\Delta t_0$  между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не

должен превышать нормируемых величин  $\Delta t_{нн}$ , установленных в таблице 5 [2], и определяется по формуле:

$$T_{max} = \frac{N_M}{n_M \cdot m}, \quad (7)$$

где  $n=1$  – коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху;  $\alpha_{int}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по СНиП 23-02–2003 и равный для стен, полов, гладких потолков  $\alpha_{int} = 8,7$  Вт/(м<sup>2</sup>·°С);  $t_{int} = 22$  °С – расчётная средняя температура внутреннего воздуха здания;  $t_{ext} = (-34)$  °С – расчетная температура наружного воздуха, определяемая по средней температуре наиболее холодной пятидневке с обеспеченностью 0,92;  $R_0 = 3,575$  м<sup>2</sup>·°С/Вт – приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций.

Тогда

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (22 + 34)}{3,575 \cdot 8,7} = 1,80 \leq 4$$

Минимальная температура на всех участках внутренней поверхности наружных ограждений ( $\tau_{int}$ ) при расчетных условиях внутри помещения должна быть не менее температуры точки росы:

$$\tau_{int} \geq t_d, \quad (8)$$

где  $t_d = 12,56$  °С.

Тогда  $\tau_{int} = t_{int} - \Delta t_0 = 22 - 1,8 = 20,2$  °С >  $t_d = 12,56$  °С.

Условия выполняются, поэтому принимаем толщину стены 350 мм, толщину утеплителя – 155 мм.

Точка росы находится внутри ограждающей конструкции. Для отвода влаги предусмотрено закалывать пластиковые или стекловолоконные трубки между панелями.

## Теплотехнический расчет кровли (покрытия на 10-м этаже)

Для теплотехнического расчета кровли необходимо знать конструкцию покрытия (изображение 2).

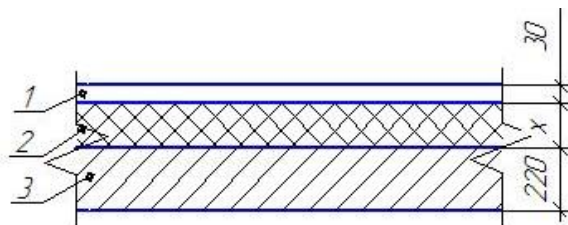


Рисунок 2 – Конструкция покрытия

Все материалы и состав покрытия приведены в таблице 2.3 и показаны на изображении 2.

1) Нормируемое значение сопротивления теплопередаче для перекрытий чердачных:

$$R_{req} = a \cdot D_d + b = 0,00045 \cdot 6213 + 1,9 = 4,696 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

$$R_0 = \left( \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \right), \quad (9)$$

где  $\alpha_{int}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по СНиП 23-02–2003 и равный для стен, полов, гладких потолков  $\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ ;  $\delta_i$  – толщина материала конструкции;  $\lambda_i$  – расчетный коэффициент теплопроводности материала.

Таблица 2.3 – Состав покрытия

Материал (слои)	Толщина слоя, м	Объёмный вес, кг/м <sup>3</sup>	$\lambda$ , Вт/м·К
армо-цементная стяжка	0,03	2300	0,76
пенопласт	0,2	40	0,037
сборная железобетонная плита	0,22	2500	1,69

Рассчитаем толщину слоя пенопласта:

$$\frac{1}{8,7} + \frac{\delta}{0,037} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,22}{1,69} + \frac{1}{23} \geq 4,696; \delta \geq 0,162 \text{ м}$$

Принимаем пенопласт с толщиной слоя 200мм.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{0,037} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,22}{1,69} + \frac{1}{23} = 5,73 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

$$R_0 = 5,73 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} > R_{\text{req}} = 4,696 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Расчетный температурный перепад  $\Delta t_0$  между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин  $\Delta t_n$  и определяется по формуле:

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_0 \cdot \alpha_{\text{int}}} \leq \Delta t_n = 3 \quad (10),$$

где  $n=1$  – коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху;  $t_{\text{int}} = 22 \text{ °C}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;  $t_{\text{ext}} = (-34) \text{ °C}$  – расчетная температура наружного воздуха, определяемая по средней температуре наиболее холодной пятидневке с обеспеченностью 0,92;  $R_0 = 5,73 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$  – приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций.

Тогда

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (22 + 34)}{5,73 \cdot 8,7} = 1,12 \leq 3$$

Минимальная температура на всех участках внутренней поверхности наружных ограждений ( $\tau_{\text{int}}$ ) при расчетных условиях внутри помещения должна быть не менее температуры точки росы:

$$\tau_{\text{int}} \geq t_d, \quad (11)$$

где  $t_d = 12,56 \text{ °C}$

Тогда

$$\tau_{\text{int}} = t_{\text{int}} - \Delta t_0 = 22 - 1,12 = 20,88 \text{ °C} > t_d = 12,56 \text{ °C}.$$

Условия выполняются, поэтому принимаем толщину покрытия 220 мм, толщину утеплителя – 200 мм.

## 2.4 Санитарно-техническое и инженерное оборудование

### Отопление и вентиляция

Проект инженерных сетей выполнен согласно СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» и СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные».

Источник теплоснабжения – городские тепловые сети. Система конвекторного отопления присоединяется к теплосети с деаэрированной водой через центральный смесительный пункт. Трубопроводы магистралей  $D_{у350}$ , 50, 40 – стальные электросварные прямошовные ГОСТ 10704-91, изготовленные по группе в ГОСТ 10705-80 из стали 10 ГОСТ 1055-88, термически обработанные.

Тепловую изоляцию трубопроводов выполнять матами теплоизоляционного URSAM-25 по ТУ 5763-002-00287697-97.

Антикоррозийное покрытие труб, проложенных в канале, выполнить ЭП-969 ТУ 6-10-1985-84. Покровный слой – стеклопластик рулонный ТУ 6 -11-145-89.

Для освидетельствования скрытых работ согласно СП 73.13330.2012 «Внутренние санитарно-технические системы зданий» составляются следующие акты на скрытые работы:

- а) акт на антикоррозийную защиту трубопроводов;
- б) акт на тепловую изоляцию;
- в) акт на скрытые работы по засыпке траншеи после укладки наружных сетей.

Схема теплоснабжения – закрытая. Расчетная температура наружного воздуха для проектирования составляет  $(-34) ^\circ\text{C}$ . Согласно СП 60.13330.2012 проектом предусмотрена установка гильз в узлах прохода стояков через перекрытия.

Проектом принято:

- а) расчетная температура воды в системе отопления 86–60°C;
- б) система отопления однотрубная, тупиковая, с разводкой подающей и обратной магистралей по техподполью;
- в) в качестве нагревательных приборов приняты конвекторы стальные типа КСК-20-«Универсал»-М\_ТБ (М-ТБ-С). Установка нагревательных приборов принята под оконными проёмами со смещением от оси оконного проема в сторону стояка;
- г) в лестничных клетках и сквозном проходе устанавливаются конвекторы КСК-20-м-ТБ, в мусорокамерах и электрощитовой – регистры из гладких труб, присоединяемых к разводящим магистралям системы отопления дома;
- д) гидравлическая балансировка системы отопления обеспечивается шайбами;
- е) вентиляция – естественная с организованной вытяжкой через каналы вентблоков из помещений кухонь и санузлов. Вытяжкой воздух из вертикальных каналов попадает в камеру статического давления на чердаке и через шахту выбрасывается в атмосферу;
- ж) удаления воздуха в систему отопления осуществляется через воздушные краны типа Маевского в высших точках системы;
- з) для опорожнения стояков предусмотрен спускной трубопровод из стальных оцинкованных труб.

Подающие трубопроводы системы отопления и трубы наружных дверей, прокладываемые в техподполье, покрываются грунтом ГФ-20 и краской БТ-177 по ТУ 6-10-1642-79 в 3 слоя с последующей изоляцией шнуром минераловатным в чулке из металлической проволоки по ТУ 36-16-22-33-89 толщиной 40 мм для труб с Ø76 мм, минераловатными плитами «ПМ» по ГОСТ 9573-96 толщиной 50 мм – для труб Ø76 мм и более.

Покровный слой из стеклотекстолита покровного листового СТПЛ-ТБ по ТУ 36-1583-88.



Монтаж и испытания производить согласно требованиям СП 73.133320.2012 «Внутренние санитарно-технические системы зданий», СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» с оставлением актов по форме на следующее работы:

- проверка соответствия установленных в натуре конвекторов выданному проекту;
- гидравлическое или пневматическое испытание системы отопления;
- проверка на герметичность участка воздуховода, скрытого строительными конструкциями.

#### Горячее водоснабжение

Приготовление горячей воды в индивидуальном тепловом пункте осуществляется водяным пластинчатым теплообменником, подключенным к теплосети по двухступенчатой смешанной схеме (моноблок ГВС). Температура воды на горячее водоснабжение 55 °С. Присоединение узла подготовки воды на нужды ГВС к теплосети выполнено по закрытой схеме, с насосной циркуляцией.

В соответствии с требованиями СП 30.13330.2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий» и «Правил учета тепловой энергии и теплоносителя» 2013 года, выполнены раздел автоматизаций и пункт коммерческого учёта тепловой энергии.

Трубопроводы стояков горячего водоснабжения и полотенцесушители в санузлах приняты – Ø32 мм, в помещениях кухонь – Ø 25 мм, трубопроводы ГВС, проложенные к санприборам – 15 мм из труб водогазопроводных оцинкованных по ГОСТ 3262-75\*. В местах прохождения стояков ГВС через перекрытия предусмотрено устройство гильз из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91. В квартирах на ответвлениях к санприборам кухонь и санузлов установлены приборы учета горячей воды Ø15 мм марки ETW, до прибора учета установлены фильтры муфтовые Ø15 мм.

#### Хозяйственно-питьевой водопровод и канализация

При проектировании были использованы следующие нормативные документы:

- СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;

- СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения»;
- ТКП 45-4.01-272-2012 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации. Правила монтажа»;
- СП 40-102-2002 «Проектирование и монтаж систем трубопроводов, систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов».

Водоснабжение жилого дома предусмотрено от существующего водопровода Ø 300 мм, проложенного вдоль строительной площадки. Врезка предусматривается в проектируемой камере с установкой запорной арматуры и пожарного гидранта.

Проектируемый водопровод предусмотрен Ø 100 мм из полиэтиленовых водонапорных труб ПЭ 80 SDR 21 S 10 по ГОСТ 18599-2001. Гарантируемый свободный напор в точке врезки – 40 м.вод.т. Для учета расхода воды на вводе в дом в подвальном помещении установлен прибор учета холодной воды Ø40 мм марки ОСВ.

Канализация жилого дома проектируется в существующий канализационный колодец КК-4. Проектом предусмотрена трасса канализации Ø150 мм с промежуточными колодцами, расположенными не более чем через 30 метров.

Канализация выполнена:

- в техподполье – из чугунных труб (ТЧК) по ГОСТ 6942-80;
- выше отметки 0,000 – стояки из чугунных труб по ГОСТ 6942-80;
- отводы от приборов из пластмассовых труб по ГОСТ 22689-87.

Для отведения дождевых и талых вод с кровли дома предусматриваются внутренние водостоки. Водостоки выполняются из стальных электросварных труб диаметром 100 мм на отмокку в бетонный блок.

Энергосбережение

Все электромонтажные работы по всем разделам ведутся строго с соблюдением требований действующих ПУЭ и СНиП.

Электроснабжение 2-х блок-секций в осях 1–3 жилого дома с общим количеством квартир 72 осуществляется от проектируемой ТП-10/0,4 кВ двумя кабельными линиями с разных секций шин.

Электрощитовая расположена на первом этаже в блок-секции в осях 2–3.

Расчетные мощности на вводах и стояках приняты для варианта оборудования кухонь электроплитами мощностью до 8,5 кВт на основании п.1 т.6.1 свода правил СП31-110-2003 «Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий», нагрузка отдельной квартиры составит 10кВт.

По степени обеспечения надежности электроснабжения жилой дом относится к потребителям III категории. Категория, расчетная мощность

19,2 кВт, – лифты, аварийное освещение, ИТП.

Вводно-распределительное устройство серии ВРУ1 устанавливается в 1 этаже дома, в электрощитовой, имеющей вход с улицы. Учет потребляемой электроэнергии предусматривается общий на вводе, поквартирный и для сетей домоуправления.

В нишах стен в поэтажных коридорах на каждом этаже устанавливаются по 2 щитка с тремя автоматическими выключателями на 50А для питания квартирных щитков ЩК. Этажные щитки имеют отсеки для слаботочных сетей.

В прихожих квартир устанавливаются навесные квартирные щитки индивидуального изготовления.

В проекте предусматривается освещение лестничных площадок, входов, лестничных клеток, освещение помещений техподполья и чердака. Управление освещением лестничных клеток, коридоров, входов включается и отключается автоматически от фоторелейного устройства, датчик которого устанавливается в окне лестничной клетки на уровне 2 этажа.

В жилых комнатах предусматривается установка потолочных розеток с клеммными колодками; в кухнях и прихожих – подвесные патроны, присоединенные к клеммными колодкам; в ванных комнатах квартир и у входов в здание устанавливаются плафоны арт.0101 со степенью защиты IP44.

Все штепсельные розетки должны быть с заземляющим контактом на ток не менее 10 А, двухместные розетки в кухнях – 16 А все электроустановочные изделия – для скрытой проводки. Согласно п.7.1.50 ПУЭ розетки должны располагаться на расстоянии не менее 0,5 м от трубопроводов и стояков отопления.

Для каждой квартиры в прихожей устанавливается электрический звонок ЗП-220 с кнопкой. Осветительная арматура и электроустановочные изделия монтируются после окончания отделочных работ.

Для предотвращения распространения пожара по электропанелям жилого дома, места прохода труб электропроводки через перекрытия в местах установки этажных щитов, должны быть сертифицированы и обеспечить предел огнестойкости проёма не менее предела огнестойкости перекрытия.

#### Телевидение

Всеволновая система коллективного приема телевидения (ВСКПТ) предназначена для приема телевизионных сигналов на антенную систему и распределения их по домовой кабельной сети до этажных распределителей.

ВСКПТ состоит из эфирной антенной системы (WA), головного модуля (GS) распределительной сети. Вводы кабелей в квартиры производятся по заявкам жильцов после окончания строительства.

Антенна система размещается на кровле дома и предназначена для приема сигналов МВ и ДМВ диапазонов и передачи их на головной модуль. Для защиты телеантенны и трубостойки от атмосферных разрядов предусмотрено устройство молниезащиты и присоединение к контурам заземления.

#### Телефонизация

Внутренняя телефонная сеть прокладывается по техподполью и стоякам общих коридоров на каждый этаж в соответствии со СНиП. Подключение абонентов к сети предусматривается по индивидуальным договорам с Уралсвязьинформ.

## Радиофикация

Кабель связи МРМ прокладывается по существующей и вновь построенной телефонной канализации.

Проект внутренних сетей радиотрансляции предусматривает проводку от трубостоек до коробки КП-1, установленной на вводе в квартиру, радиорозетки в квартирах устанавливаются по индивидуальным договорам Уралсвязьинформ.

## Пожарная сигнализация

Проектом предусмотрена автоматическая пожарная сигнализация. Автоматическая пожарная сигнализация предназначена для своевременного обнаружения очагов возгорания, оповещения людей о пожаре.

Во встроенных помещениях 1 этажа устанавливаются приборы пожарной сигнализации «Вэрс» на стене на высоте 1,5 м от пола.

В шлейф пожарной сигнализации включаются дымовые пожарные извещатели ИП 212-44 устанавливаемые на потолке с учетом размещения плит перекрытий и светильников. На путях эвакуации на высоте 1,5 м от пола устанавливаются ручные пожарные извещатели ИПР включаемые в шлейф совместно с дымовыми извещателями.

Абонентская сеть пожарной сигнализации выполняется кабелем КСПВ 2×0,5, прокладываемым открыто по потолку и стенам.

Сигнал тревоги от приборов выводится на комбинированный извещатель «Маяк – 12К», который устанавливается на наружной стене здания, на высоте не менее 2,5 метров от земли.

При пожаре срабатывает оповещатель звуковой ООПЗ 027 и мигают световые указатели «Выход», что является сигналом для эвакуации при пожаре (согласно НПБ 104-2003 принят 2-й тип Системы оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ)). Резервное питание предусматривается от встроенной в прибор аккумуляторной батареи емкостью 4,5 А·ч.

В жилых помещениях 2–10 этаж устанавливаются автономные оптикоэлектронные дымовые пожарные извещатели типа ИП 212-40У. питание извещателей осуществляется от элемента типа «Крона».

Извещатели устанавливаются для оповещения жильцов о пожаре в их квартирах. Допускается установка извещателей на стенах и перегородках помещений не ниже 0,3 метра от потолка. Согласно НПБ 104-03 в жилом доме предусматривается 1 тип СОУЭ. Для этого в каждом подъезде устанавливаются звуковые оповещатели «Свирель» на 2, 5, 8 этажах, кнопки ручного пуска на каждом этаже.

### 3 КОНСТРУКТИВНО-РАСЧЕТНЫЙ РАЗДЕЛ

#### 3.1 Обоснование выбранного конструктивного решения и материала конструкции

Конструктивное решение здания было выбрано с учетом имеющейся производственно- сырьевой базы и транспортной сети в районах строительства, намечаемых объектах строительства, местных природно-климатических и инженерно-геологических условий, архитектурных и градостроительных требований. Завод ЖБИ «Урал» производит и осуществляет поставку железобетонных изделий для проведения строительных и ремонтно-строительных работ Челябинской области.

В условиях массового строительства рекомендуется преимущественно применять сборные здания, позволяющие в наибольшей степени механизировать процесс возведения конструкций, сократить сроки строительства и затраты труда на строительной площадке.

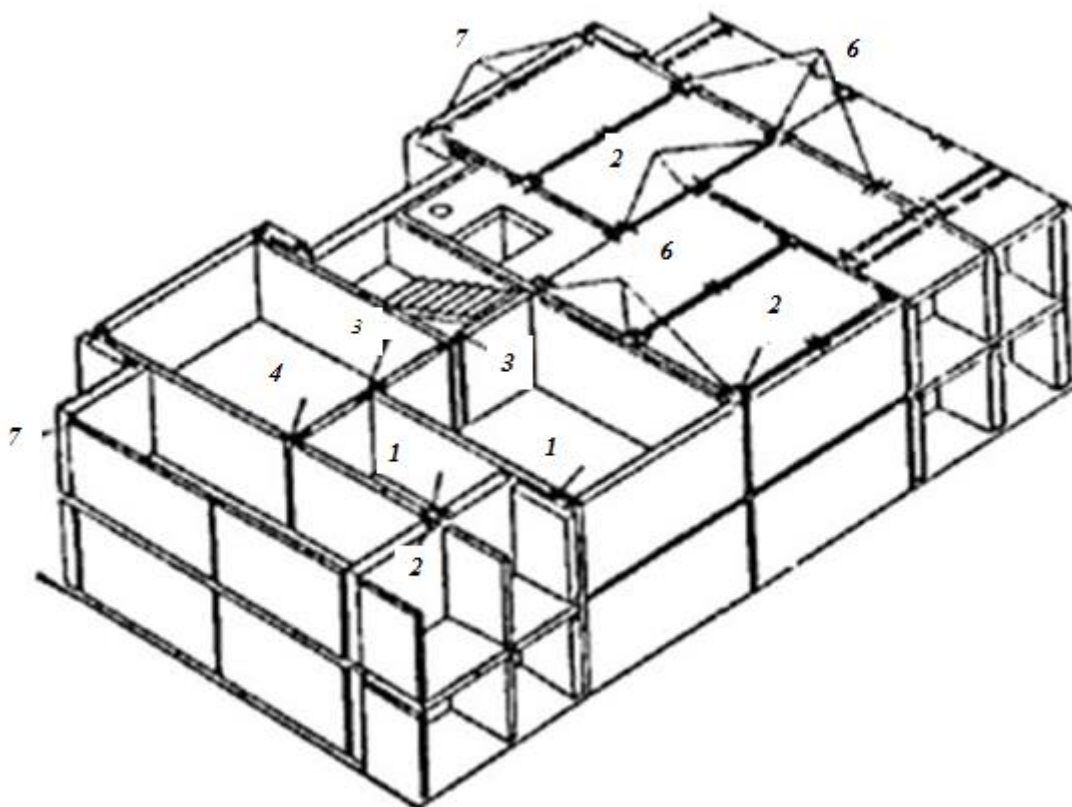
При проектировании оснований и фундаментов должны быть предусмотрены решения, обеспечивающие надежность, долговечность и экономичность на всех стадиях строительства и эксплуатации сооружений. Для обеспечения прочности и надежности крупнопанельного здания при возведении его на свайных фундаментах должны выполняться требования СП 50-101-2004 «проектирование и устройство свайных фундаментов», СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений», СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты».

В соответствии с исходными данными проектом предусмотрены забивные сваи по ГОСТ 19804-91 сечением 300×300 мм. Сваи приняты по серии 1.011.1-10 вып.1 «Сваи забивные железобетонные цельные сплошного квадратного сечения с ненапрягаемой арматурой». Расчетная нагрузка на сваю 55,71 тс., по данным инженерно-геологических изысканий, несущая способность сваи длиной 8 метров равна 78тс.

Связь сваи с монолитным ростверком осуществляется путем запуска ствола сваи в полость ростверка на 500 мм и оголенной арматуры сваи на 250 мм, в том случае, если свая срубается после забивки. Если свая забита до проектной отметки, то голова сваи заделывается в полость ростверка на 100 мм без выпуска арматуры.

Для обеспечения прочности и надежности основания крупнопанельного здания был выбран свайный фундамент с монолитным ростверком.

Схема расположения несущих стен в плане здания и характера опирания на них перекрытий – перекрестно-стеновая с поперечными и продольными несущими стенами.



Изображение 3 – Схема расположения связей в крупнопанельном здании  
1 – между панелями наружных и внутренних стен; 2 – то же, продольных наружных несущих стен; 3 – продольных внутренних стен; 4 – то же, поперечных и продольных внутренних стен; 5 – то же, наружных стен и плит перекрытий; 6 – между плитами перекрытий вдоль длины здания; 7 – то же, поперек длины здания



Так как здание крупнопанельное, то для восприятия усилий, действующих в плоскости горизонтальных диафрагм жесткости, сборные железобетонные плиты перекрытия и покрытия толщиной 160 мм соединены между собой не менее чем двумя связями вдоль каждой грани. Расстояние между связями принято не более 3,0 м рекомендуемое сечение связей принято таким (изображение 3), чтобы они обеспечивали восприятие растягивающих усилий не менее следующих значений:

- для связей, расположенных в перекрытиях вдоль длины протяженного в плане здания, – 15 кН (1,5 тс) на 1 м ширины здания;
- для связей, расположенных в перекрытиях перпендикулярно длине протяженного в плане здания, а также связей зданий компактной формы, – 10 кН (1 тс) на 1 м длины здания.

Наружные стены спроектированы несущими, а плиты перекрытий – так опертые по контуру или трем сторонам (двум длинным и одной короткой). Высокая пространственная жесткость многоячейковой системы, образованной перекрытиями, поперечными и продольными стенами, способствует перераспределению в ней усилий и уменьшению напряжений в отдельных элементах.

При проектировании здания было учтено, что параллельно расположенные несущие стены, объединенные между собой только дисками перекрытий, не могут перераспределять между собой вертикальные нагрузки. Для обеспечения устойчивости стен при аварийных воздействиях (пожаре, взрыве газа) предусмотрено участие стен перпендикулярного направления.

Крупнопанельное здание спроектировано на основе стеновых конструктивных систем с малопроектными до 4,5 м перекрытиями.

Так как здание в плане протяженное, то устроены вертикальные деформационные швы:

- температурные – для уменьшения усилий в конструкциях и ограничения раскрытия в них трещин вследствие стеснения основанием температурных и усадочных деформаций бетонных и железобетонных конструкций здания;

– осадочные – для предотвращения образования и раскрытия трещин в конструкциях вследствие неравномерных осадок фундаментов, вызываемых неоднородностью геологического строения основания по протяженности здания, неодинаковыми нагрузками на фундаменты, а так же трещин, возникающих в местах изменения высоты здания.

Температурные швы доведены до фундаментов. Осадочные швы разделили здание, включая фундаменты, на изолированные отсеки.

Вертикальные деформационные швы выполнены в виде спаренных поперечных стен, располагаемых на границе планировочных секций. Поперечные стены вертикальных швов, утепленные и выполнены аналогично конструкциям торцевых стен, но без наружного отделочного слоя. Ширину вертикальных швов следует принимать не менее 20 мм в свету.

Вертикальные швы во избежание попадания и накапливания в них снега, влаги и мусора закрыты по всему периметру, включая крышу, нащельниками (из гофрированных оцинкованных листов железа). Нащельники и утепление вертикальных швов не должны препятствовать деформации отсеков, разделенных швом.

Наружные несущие цокольные стены на уровне ниже отметки 0,000 – однослойные панели толщиной 350 мм из бетона на граншлаке с объемной массой 2000 кг/м<sup>3</sup>. Они обладают меньшим коэффициентом теплопроводности 0,66 Вт/(м·°С) при одинаковом объемном весе с бетонами на других заполнителях.

Наружные несущие стены на уровне выше отметки 0,000 – трехслойных железобетонные панели толщиной 350 мм с утеплителем в виде пенополистерола с дискретными связями в виде железобетонных шпонок по ГОСТ 31310-2005 «Панели стеновые трехслойные железобетонные с эффективным утеплителем».

Наиболее рациональное использование в трехслойных панелях свойств составляющих элементов делает эти панели предельно легкими и вместе с тем достаточно прочными, придавая им требуемое тепло-, звуко- и гидроизоляционные свойства.

На вертикальных гранях сборных плит предусмотрена шпоночные соединения, сопротивляющиеся взаимному сдвигу плит поперек и вдоль стыка. В вертикальных стыках панелей несущих стен предусмотрена шпоночные соединения и металлические горизонтальные связи.

Лифтовые шахты спроектированы из объёмных элементов заводского изготовления, имеющих закладные детали для крепления направляющих и другого оборудования.

Сопряжение элементов лифтовой шахты на высоте спроектировано контактным опиранием их на друг друга по всему контуру через слой раствора. Воздушный зазор между перекрытиями и стенами составляет не менее 40 мм.

Зазор между перекрытиями и стенками шахты не менее 20 мм и заполняется упругими прокладками. Панели и блоки лифтовых шахт армированы сетками.

Однослойные несущие железобетонные панели внутренних стен толщиной 160 мм и перегородок толщиной 80 мм спроектированы размером на комнату при необходимости с дверными проёмами.

Санитарно-техническая кабина, устанавливаемая на перекрытие, является несущим объёмным блоком, который устанавливается на перекрытие, передает на него нагрузки и не участвует в обеспечении прочности, жесткости и устойчивости здания.

### 3.2 Обоснование расчетной схемы, метода расчёта, геометрических параметров

Каждая цель расчёта систем содержит 3 края: постоянную (либо динамическую), геометрическую и физиологическую. Статическая (динамическая) область проблемы состоит в установлении взаимосвязи среди наружными перегрузками, функционирующими в систему внутренними стараниями в каждом ее сечении, что обуславливается критериями постоянного (динамического) баланса. Потому, как внутренние старания предварительно неведомы, доводится притягивать геометрические и физиологические соответствия. Геометрические соответствия объединяют пе

редвижения и деструкции установки.

Физические устанавливают правило, согласно какому усилия находятся в зависимости с деструкций. Расчет железобетонных конструкций производится по методу предельных состояний.

Расчет железобетонных конструкций производится по методу предельных состояний.

Под пред предельным осознают такое положение установки, в последствие которого последующее использование делается невыполнимым из-за утраты возможности противостоять наружным перегрузкам либо извлечения неопозволительных движений либо районных дефектов. В согласовании с данными введены две категории максимальных состояний:

- согласно несущей возможности;
- согласно годности к обычной эксплуатации.

Расчет согласно первой команде максимальных состояний выполняется с целью избежание разрушения систем конструкции (подсчёт согласно крепости), утраты стабильности фигуры установки (подсчёт на продольный загиб) либо его положения (подсчёт на скольжение либо опрокидывание), усталостного разрушения (подсчёт на работоспособность).

Расчет согласно второй команде максимальных состояний содержит задачу никак не позволить формирование излишних деструкций (прогибов), устранить вероятность создания трещин в бетоне либо снизить ширину их влияния, а кроме того гарантировать в требуемых вариантах окончание трещин в последствие снятия доли перегрузки.

Расчет согласно первой команде максимальных состояний представляется главным и применяется в выборе сечений. Расчет согласно второй команде выполняется с целью этих систем, что находясь крепкими утрачивают собственные рабочие свойства из-за излишних прогибов(балки крупных пролётов при сравнительно не большой перегрузки), создания трещин (напорные трубопроводы, резервуары) либо излишнего влияния трещин, приводящего к раннему ржавлению арматуры.

Нагрузки, функционирующие на конструкцию, и прочностные свойства веществ, с каковых конструкция сделана, обладают изменчивостью и имеют все шансы различаться с посредственных значимостей.

Поэтому с целью обеспечения этого, чтобы за период обычной эксплуатации строения не настало ни одного из максимальных состояний, вводится концепция вычисленных коэффициентов, предусматривающих вероятные отличия.

Вероятные отличия (в неблагоприятную сторону) разных факторов, влияющих на уверенную работу строения: коэффициенты прочности согласно перегрузке  $g_f$ , учитывающие переменчивость нагрузок либо влияний; коэффициенты прочности согласно бетону  $g_b$  и арматурного прута  $g_s$ , учитывающие переменчивость их прочностных качеств; коэффициенты прочности согласно назначению системы  $g_n$ , учитывающие уровень ответственности и капитальности строений и построек; коэффициенты обстоятельств труда  $g_{bi}$  и  $g_{si}$ , разрешающие дать оценку определенные характерные черты деятельности использованных материалов и систем вполном, которые никак не имеют все шансы являться отображенными в расчетах непосредственным средством. Они гарантируют необходимую: безопасность, деятельность систем с целью абсолютных мер производства, транспортирования, строительства и эксплуатации.

Таким способом, главная концепция способа расчёта согласно максимуму капиталу состоит в обеспечивании требования, в том числе, и в этих редкостных вариантах, если в систему функционируют предельно вероятные перегрузки, надежность бетона и арматуры минимальная, а требование эксплуатации более неблагоприятны, система никак, не развалилась и не приобрела непозволительных прогибов либо трещин. Присутствие данное в многочисленных вариантах получается извлекать наиболее экономные постановления, чем при расчете применявшимися способами.

### 3.3 Сбор нагрузок

Во время конструирования необходимо принимать в должное, полное внимание перегрузкам, образующимся при возведении и эксплуатации построек, а кроме того при производстве, сохранении и транспортировке строй систем. В расчетах применяют нормативные и вычисленные значимости нагрузок. Определенные общепризнанными мерками, максимальные значимости нагрузок, какие имеют все шансы функционировать в систему присутствие её стандартной эксплуатации, зовут нормативными. практическая работа в мощь разнообразных факторов способен выделяться с нормативной в огромную либо наименьшую сторону. Данное несоответствие предусматривается коэффициентом прочности согласно перегрузке.

Расчет конструкции производится на расчетные нагрузки

$$q = q_n \cdot g_f \quad (12)$$

где  $q_n$  – нормативная нагрузка;

$g_f$  – коэффициент надежности по нагрузке, соответствующий рассматриваемому предельному состоянию. При расчете по первой группе предельных состояний  $g_f$  принимают:

- для постоянных нагрузок  $g_f = 1,1-1,3$ ;
- временных  $g_f = 1,2-1,6$ , при расчете на устойчивость положения (опрокидывание, скольжение, всплытие), когда уменьшение веса конструкции ухудшает условия ее работы, принимают  $g_f < 1$ .

Расчет конструкций по второй группе предельных состояний, учитывая меньшую опасность их наступления, производят на расчетные нагрузки при  $g_f = 1$ .

Исключение составляют конструкции, относящиеся к I категории трещиностойкости, для которых  $g_f > 1$ .

Перегрузки и влияния в сооружения и постройки имеют все шансы являться стабильными и скоротечными. Минувшие в связи с длительности воздействия

разделяются в продолжительные, краткосрочный и специальные.

К непрерывным перегрузкам причисляются масса элементов построек, в этом количестве масса несущих и отгораживающих систем; масса и влияние (насыпей, засыпок); влияние заблаговременного усилия.

К скоротечным продолжительным перегрузкам причисляются: все без исключения неподвижного оснащения станков, двигателей, емкостей, конвейеров; масса жидкостей и жестких тел, наполняющих спецоборудование; работа в перекрытиях складываемых использованных материалов и полок в строениях, морозильниках, книгохранилищах, библиотеках и вспомогательных комнатах.

В этих вариантах, если необходимо принимать во внимание воздействие продолжительности воздействия нагрузок в деструкции, и формирование трещин, к продолжительным, перегрузкам принадлежит доля временных.

К продолжительным причисляются перегрузки функционирующие в ходе периода, необходимого для того, чтобы выразились деструкции ползучести, повышающие провес и ширину выявления трещин. К недолгим перегрузкам, причисляются: перегрузки с веса людей, оснащения в перекрытия квартирных и социальных строений с абсолютными нормативными значимостями; перегрузки кранов с абсолютным нормативным смыслом; снеговые перегрузки с абсолютным нормативным смыслом; передние перегрузки, а кроме; этого перегрузки образующиеся присутствие монтажа либо починке систем.

Особые перегрузки появляются присутствие землетрусных, подрывных влияниях. Сооружения и постройки подвергаются синхронному воздействию разных нагрузок, по этой причине вычисление их обязано осуществляться с учетом наиболее негативного сочетания данных нагрузок либо с тараний, стимулированных выделиться. В связи с составом учитываемых нагрузок отличают ключевые сочетания, заключающиеся в стабильных, продолжительных и временных нагрузках; специальные сочетания, заключающиеся с стабильных, продолжительных, временных и, одной из специальных нагрузок. Кратковременные перегрузки вводятся в сочетания равно как вероятность одновременного появления наибольших нагрузок или усилий

учитывается коэффициентами сочетаний  $y_1$  и  $y_2$ . Если в основное сочетание включается постоянная и только одна временная нагрузка (длительная или кратковременная), то коэффициенты сочетаний принимают равными 1, при учете двух и более временных нагрузок последние умножают на  $y_1=0,95$  при длительных нагрузках и  $y_1=0,9$  при кратковременных, так как считается маловероятным, чтобы они одновременно достигали наибольших расчетных значений.

При расчете конструкций на особое сочетания нагрузок, включающих взрывные воздействия, допускается не учитывать кратковременные нагрузки.

Значения расчетных нагрузок должны умножаться также на коэффициент надежности по назначению конструкции, учитывающий степень ответственности капитальности зданий и сооружений. Для сооружения I класса (объектов особо важного народнохозяйственного значения)  $g_n=0,9$ , для временных сооружений со сроком службы до 5 лет  $g_n=0,8$ .

### 3.4 Расчетные схемы

Расчетные схемы бескаркасных зданий классифицируются:

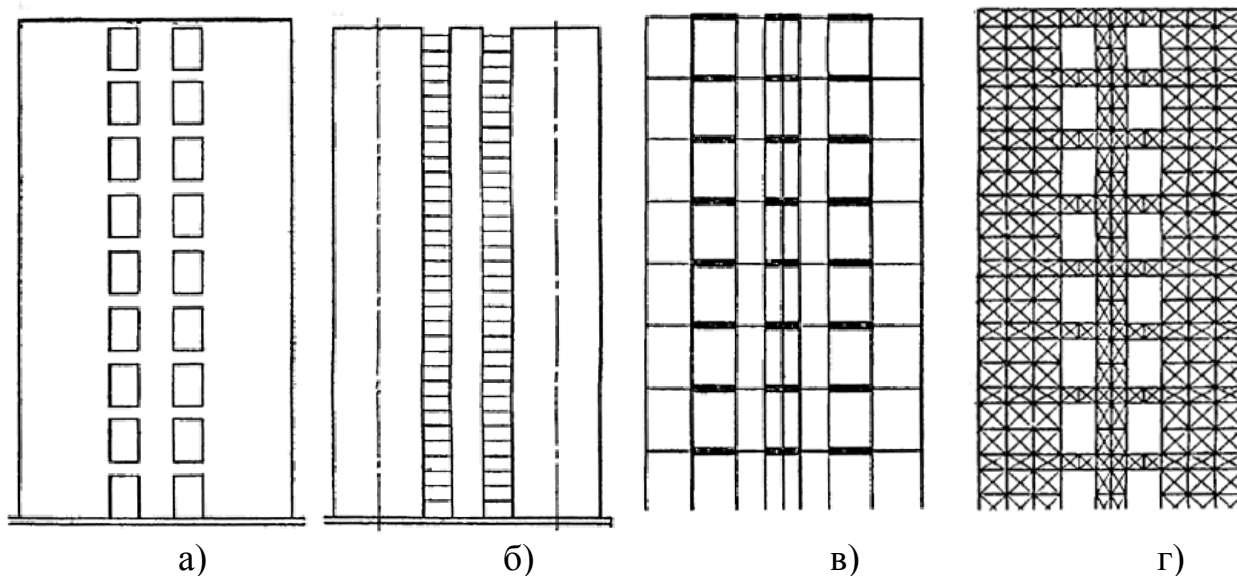
- по характеру учета пространственной работы – на одно, двух и трехмерные;
- по виду неизвестных – на дискретные, дискретно-континуальные и континуальные;
- по виду конструкции, положенной в основу расчетной схемы на стержневые, пластинчатые, комбинированные.

При одномерной расчетной схеме здание рассматривается как тонкостенный стержень или система стержней, упруго или жестко защемленных в основании. Предполагается, что поперечный контур стержня (системы стержней) неизменяем.

При двухмерной расчетной схеме (рисунок 4) здание рассматривается как плоская конструкция, способная воспринимать только внешнюю нагрузку,



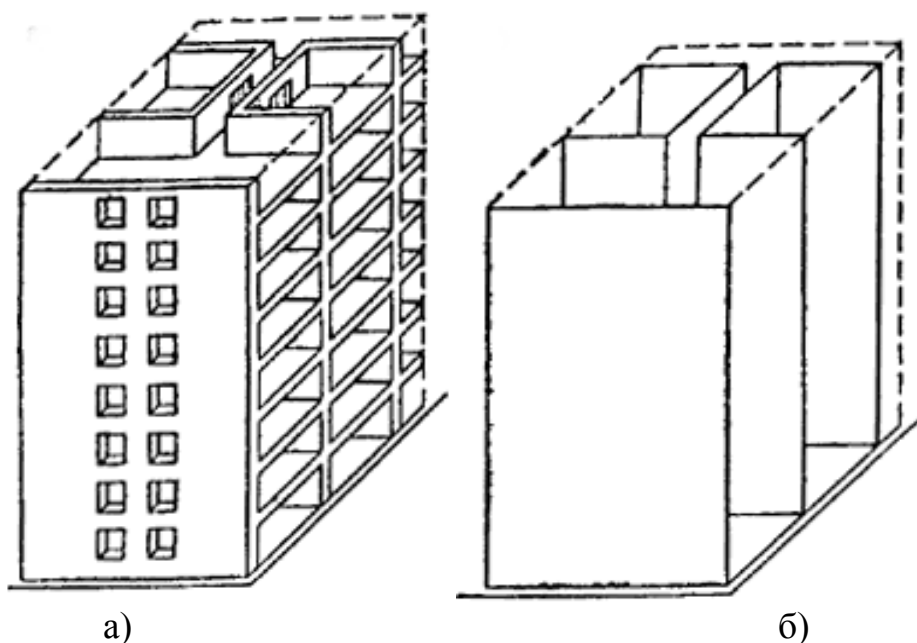
которая действует в ее плоскости. Для определения усилий в стенах от горизонтальной нагрузки условно принимается, что все стены, параллельные действию нагрузки, расположены в одной плоскости и имеют одинаковые горизонтальные перемещения в уровне перекрытий.



Изображение 4 – Двухмерные (плоские) расчетные схемы бескаркасных зданий

а – вертикальная диафрагма с проемами; б – плоский составной стержень;

в – заменяющая рама; г – ферменная модель



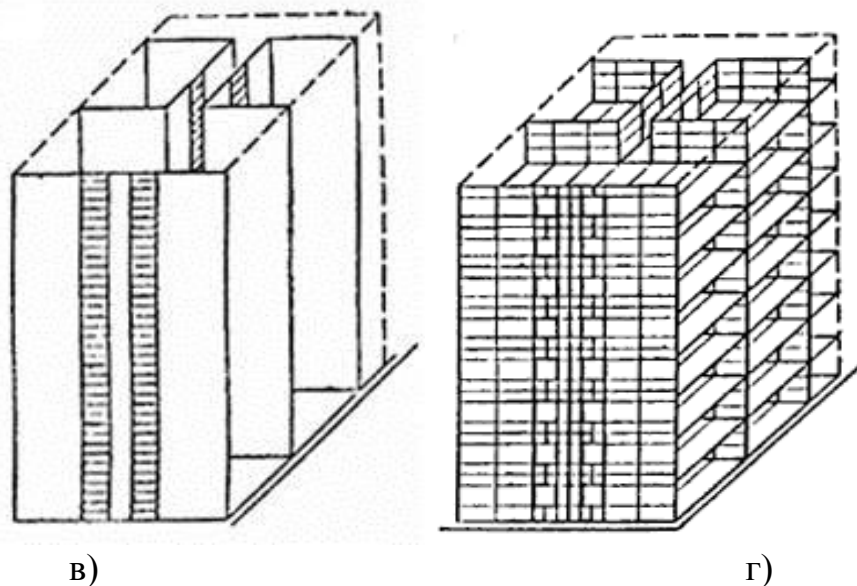


Рисунок 5 – Трехмерные расчетные схемы бескаркасных зданий;

а - фрагмент здания; б - расчетная схема в виде системы консольных стержней; в – то же, пространственного составного стержня; г – пластинчатой системы, рассчитываемой методом конечных элементов

Рядом многомерной вычисленной схеме (изображение 5) сооружение рассматривается равно как пластическая концепция, способная принимать вложенную к ней пластическую концепцию сил. Многомерная вычисленная модель более четко принимает во внимание характерные черты взаимодействия порюющих систем, однако подсчет базе болеесложный.

В разрывных вычисленных схемах неизвестные действия либо передвижения устанавливают с целью окончательного числа участков организации заключения конструкций алгебраических уравнений. Разрывные вычисленные концепции более приспособлены к обстоятельствам расчета в числовых вычислениях. В прерывисто-непрерывных вычисленных схемах незнакомые силовые условия либо передвижения задают в варианте беспрерывных функций по одной с координатных осей (многофункциональные незнакомые). Незнакомые функции формируются заключением граничный проблемы с целью организации обычных отличительных уравнений.

В непрерывных вычисленных схемах незнакомые силовые условия либо передвижения задают в варианте непрерывных функций по 2-ух либо 3-х координатных осей. Незнакомые функции формируются заключением краевой проблемы с целью организации отличительных уравнений в личных производных.

При главных вычисленных схемах несущая концепция сооружения рассматривается в варианте: комплекта одновременно находящихся балок с послушными взаимосвязями (составной прогон), объединенной концепции балок, высотной многопролетной рамы, сеточной концепции и др. С целью установления динамических данных сооружения полная несущая концепция сооружения имеет возможность рассматриваться равно как единственный консольный стержень. В вычисленных схемах в варианте объединенных главных конструкций несущие балочные компоненты размещены в 2-ух плоскостях (отвесной и горизонтальной). Отвесные обладающие компоненты эквивалентны согласно жесткости стенкам, горизонтальным перекрытиям сооружения. Берется, как в участках пересечения несущих компонентов их поперечные передвижения схожи. Объединенная вычисленная модель дает возможность принять к сведению загиб перекрытий в своей плоскости. Минусом вычисленной схемы представляется в таком случае, что рядом нее применении никак не предусматривается совокупность долевого разрушения одновременно находящихся стенок, обеспечиваемая в помещении стенками поперечного курса.

Следовательно, вычисленную схему рекомендовано использовать с целью расчета в горизонтальные нагрузки только лишь строений с поперечными несущими стенками при ненесущих долевыми стенках.

В рамных вычисленных схемах стенки с просветами смотрятся равно как высотные прямые либо пластические многопролетные рамы. Стойками рам представлены глухие (без просветов) области стенок, ригелями, перемычками и перекрытиями при расчете рекомендовано воспринимать, что ригели располагаются неустойчивой твердостью (бесконечно огромную в границах длины простенков и окончательную в участках просветов). С целью установления усилий в системах

строений в базе рамной вычисленной схемы применяют многоцелевые проекты расчета рамных конструкций. Рядом решетчатых вычисленных схемах сооружение в полном, либо его единичные компоненты (к примеру, стенки) замещают концепцией отвесных, горизонтальных и косых стержней, шарнирно объединенных меж собой.

При пластинообразных вычисленных схемах стенки и перекрытия сооружения смотрятся равно как концепция тонкостенных плоских компонентов (пластинок), объединенных, равно как правило, в единичных участках. С целью расчета единичных пластинок применяют числовые способы концепции упругости (способ сеток, непосредственные вариационные и др.), а кроме того способы, в каковых рассчитываемая непрерывная концепция сменяется разрывной (способ окончательных компонентов, ферменной аналогии).

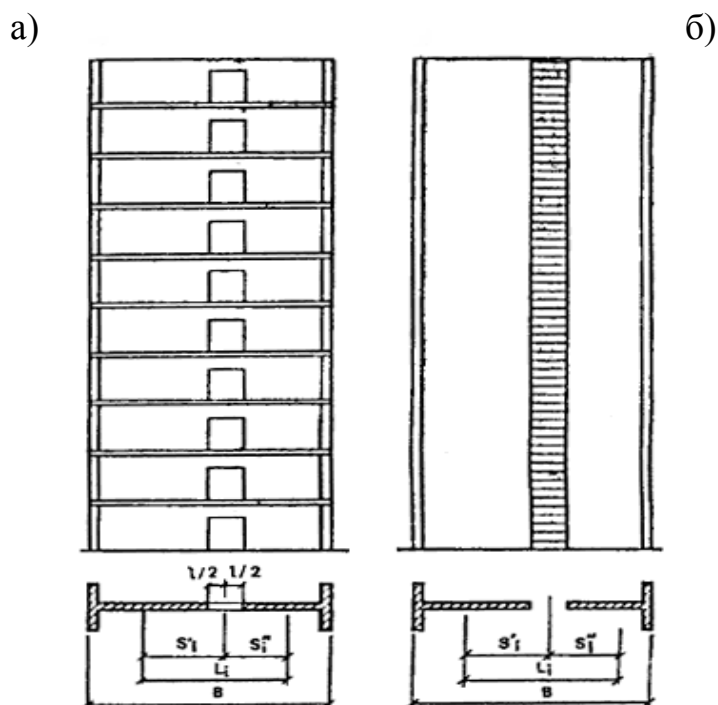
При подборе вычисленной схемы рекомендовано принимать во внимание, что все они имеют узкие сферы использования, характеризующиеся уложенными в их базу дозволениями. Нежели меньше дозволений применяет этот либо другой способ, для того обширнее сфера его использования, однако одновременно с для того наиболее сложен подсчет. Наиболее свершенными и всепригодными представлены вычисленные схемы в варианте пластической (многомерной) организации пластинок либо стержней с разрывными взаимосвязями среди их. Рядом подобных вычисленных схемах рекомендовано употреблять с целью расчета способ окончательных компонентов. Подсчет выполняется согласно особым программам в ЭВМ.

Для расчета строений, конструктивно-планировочные заключения что никак не меняются согласно вышине (постоянная концепция) либо меняются незначительное количество раз (последовательно-постоянная концепция), рекомендовано употреблять вычисленную схему в варианте отвесной составляющей организации. В составляющей концепции отличают обдающие и связевые компоненты. Несущими компонентами высотного сооружения представлены области стенок, узкие в проекте просветами либо отвесными стыковыми

синтезами, а кроме того стволы (ядра) жесткости, колонны, пилоны и прочие отвесные несущие установки. Связевыми компонентами представлены диски перекрытий, надпроемные перемычки, ригели, компоновки монтажных компонентов в отвесных стыках. При расчете сложных конструкций разрывные связевые компоненты замещают равносильными согласно жесткости (либо послушности) постоянными и применяется дискретно-континуальная вычисленная модель. С целью бескаркасных строений обдающие компоненты составляющий организации рекомендовано расценивать равно как консольные тонкостенные стержни, деформирующиеся из за расчет долевых стремлений сжатия.

В первых стадиях проектирования сооружения рекомендовано употреблять простые вычисленные схемы, позволяющие исполнять подсчет без специализированных проектов. Для строений стеновой конструктивной концепции вычисленную схему рекомендовано получать в варианте концепции отвесных и горизонтальных диафрагм жесткости.

В 1 отвесную диафрагму жесткости рекомендовано содержать поперечную либо долевую стену сооружения и прилегающие к ней области стенок поперечного направления. Стенки, обладающие согласно протяженности в проекте разрывы либо просветы, перемычки надо какими никак не гарантируют переназначение усилий среди простенок, расчленяют в ряд отвесных диафрагм жесткости. Размеры в проекте простенков, сопредельных к основной стене диафрагмы жесткости, рекомендовано получать никак не больше 0,1 вышины сужения и никак не больше пятидесяти процентов дистанции вплоть до располагающейся рядом стенки, одновременно стенки осматриваемого несущего компонента. Вертикальную диафрагму жесткости, имеющую регулярно расположенные по высоте проемы, вертикальные стыки или швы бетонирования, рекомендуется рассматривать как составную систему из  $m$  столбов, соединенны ( $m-1$ ) рядами связей сдвига (изображение б).



Изображение 6 – Расчет вертикальной диафрагмы жесткости с проемами (а) как составного стержня (б)

Для каждого столба рекомендуется определять приведенный модуль деформации  $E_{red}$  учитывающий влияние горизонтальных стыков сборных элементов или горизонтальных швов бетонирования стен из монолитного бетона, а также продолжительность действия нагрузки и вычисляемый по формуле

$$E_{red} = T_b / (\varphi_{tb} + \lambda_c E_b / H_{et}), \quad (13)$$

где  $E_b$  – начальный модуль упругости бетона стены, принимаемый по нормам проектирования бетонных и железобетонных конструкций; для сборных элементов, изготавливаемых в кассетных установках, а также стен из монолитного бетона, возводимых в переставных опалубках, приведенные в нормах значения начальных модулей упругости следует умножать на коэффициент 0,85;  $\varphi_{tb}$  – коэффициент, учитывающий влияние ползучести бетона и зависящий от длительности действия нагрузки; при расчете на кратковременные нагрузки коэффициент  $\varphi_{tb}$  принимается равным: 1,2 – для тяжелого бетона и легких бетонов при плотном мелком заполнителе; 1,4 – для легких бетонов на пористом мелком заполнителе; 1,1 – для плотных силикатных бетонов.

Таблица 3.2 – Предельная мера ползучести бетона, принимаемая для сборных элементов стен(www.studfiles.ru)

Бетон и технология изготовления	Предельная мера ползучести $C_b \times 10^5$ , МПа для бетонов класса по прочности на сжатие								
	B2,5	B3,5	B5	B7,5	B12,5	B15	B20	B25	B30
Тяжелый, пропаренный при формировании: горизонтальном вертикальном в кассетах	-	-	-	-	15	11	9	7	5
	$3/4$	-	-	-	17	13	11	8	$3/4$
Плотный силикатный на вяжущем: известково-песчаном известково-шлаковом	$3/4$	$3/4$	$3/4$	$3/4$	18	12,5	9,5	7	5
	$3/4$	$3/4$	$3/4$	$3/4$	8	6,5	5,5	5	4
Легкий, на пористых заполнителях	50	35	27	22	16	12	9	7	$3/4$
Ячеистый, вида: А Б	80	64	36	34	30	$3/4$	$3/4$	$3/4$	$3/4$
	110	87	48	47	44	$3/4$	$3/4$	$3/4$	$3/4$

При расчете на длительно действующие нагрузки коэффициент  $\varphi_{tb}$  вычисляется по формуле

$$\varphi_{tb} = 1 + C_b E_b, \quad (14)$$

где  $C_b$ –предельная мера ползучести бетона, принимаемая для сборных элементов стен по таблице 3,2;  $\lambda_c$ – коэффициент податливости горизонтального стыка при сжатии определяемый в зависимости от длительности действия нагрузки.

В составной системе рекомендуется различать жесткие и податливые связи сдвига.

Связь сдвига  $i$  между столбами  $i, i+1$  считается жесткой, если выполняется условие

$$\mu_i \geq 12/n, \quad (15)$$

$$\mu_i = \sqrt{H_{et} \gamma_i / \lambda_{ti}}, \quad (16)$$

где  $n$ – количество этажей здания;  $H_{et}$  – высота типового этажа;  $\lambda_{ti}$ –податливость при сдвиге связи между столбами  $i$  и  $(i+1)$ , которая для связей в виде перемычек

равна податливости перемычки при перекосе, а для связей в виде вертикальных стыковых соединений равна податливости связей одного этажа,  $\gamma_i$  – параметр, определяемый по формулам:

при расчёте на нагрузки и воздействия, не вызывающие изгиб столбов (например, вертикальные нагрузки, неодинаковая усадка стен),

$$\gamma_i = 1/(E_i A_i) + 1/(E_{i+1} A_{i+1}); \quad (17)$$

при расчете на нагрузки и воздействия, вызывающие изгиб столбов (например, горизонтальные нагрузки),

$$\gamma_i = 1/(E_i A_i) + 1/(E_{i+1} A_{i+1}) + L^2 i / (E_i I_i + E_{i+1} I_{i+1}); \quad (18)$$

где  $A_i, A_{i+1}$  – площади горизонтальных сечений соответственно столбов  $i$  и  $(i+1)$ ;  $E_i, E_{i+1}$  – приведенные модули деформации столбов  $i$  и  $(i+1)$ , вычисляемые по формуле (13).

Столбы, соединенные жесткими связями сдвига, разрешается для расчета объединять в один столб.

### 3.5 Определение усилий

Действия в системах допускается предопределять, применяя последующие допущения:

- принцип независимости воздействия сил;
- линейную зависимость между напряжениями и вызываемыми ими деформациями (или между усилиями и перемещениями);
- линейный характер изменения деформации по длине глухих участков панелей (гипотеза плоских сечений).

Правило самостоятельности воздействия сил при расчете стенок в загиб в их плоскости подразумевает подсчет согласно недеформированной схеме. С целью строений, множество которых никак не меняется согласно высоте, подсчет в коллективное действие отвесных и горизонтальных нагрузок допускается исполнять согласно недеформированной схеме, в случае если исполняется требование



$$f \leq 0,1M/(pH), \quad (19)$$

при  $f$  – изгиб верха сооружения с горизонтальной перегрузки, конкретный без учета общего воздействия отвесных и горизонтальных нагрузок;  $M$  – выгибающий период в основе сооружения с горизонтальной нагрузки;  $p$  – распределенная по высоте здания нагрузка от собственного веса конструкций;  $H$  – высота здания.

Для зданий перекрестно-стеновой системы высотой 10 этажей условие (7) допускается не проверять; расчет таких зданий разрешается выполнять по недеформированной схеме.

Действия, функционирующие в плоскости стенок и перекрытий, и действия, инициирующие загиб панелей с плоскости, разрешается предопределять самостоятельно. При этом действия, функционирующие в плоскости систем, допускается предопределять с рассмотрения плоского интенсивного состояния, полагая, что загиб с плоскости неимеется. Действия, инициирующие загиб стенок с плоскости, устанавливаются, считая стенки и перекрытия неискажаемыми в своей плоскости.

Усилия в статично неопределённой концепции сооружения, обнаруженные отталкиваясь с прямолинейной связи среди усилий и порождаемыми ими деформациями, разрешается вносить поправки через внедрения самоуравновешенных внутренних сил, предусматривающих Неполное переназначение напряжений из-за счет нелинейной работы систем. При этом следует, для того чтобы поперечные силы в вычисленных сечениях стенок менялись никак не больше нежели в тридцать%. При исполнении расчетов с учетом перераспределения стремлений необходимо разумно избегать вероятность слабого уничтожения систем. С данной целью надлежит:

– перемычки, работающие как связи сдвига между вертикальными несущими элементами, проектировать так, чтобы прочность наклонных сечений превышала прочность нормальных сечений не менее чем в 1,2 раза;

– вертикальные стыки сборных элементов стены выполнять в виде железобетонных шпоночных соединений;

– не допускать разрушения стены по наклонным сечениям.

С целью установления напряжений с отвесных нагрузок и разных температурных и усадочных деформаций сопрягаемых стенок разрешается диафрагмы жесткости рассчитывать самостоятельно, при этом с целью симметричных в проекте строений получать, как горизонтальные передвижения в степени перекрытий одинаковы нулю. Усилия в системах сооружения с устойчивых отвесных нагрузок рекомендовано определять с учетом перемены вычисленной схемы сооружения в ходе его строительства, поэтажного нагружения систем и перераспределения отвесных нагрузок из-за разной усадки бетона сопрягаемых стенок. Ради бескаркасных полносборных строений допускается определять действия с неизменных отвесных нагрузок отталкиваясь с 2-ух вычисленных ситуации.

В первоначальном случае (зимняя установка) берется, что вплоть до завершения строительства сооружения деформации усадки вещества стенок никак не появляются, а переназначение отвесных нагрузок может быть только лишь меж столбами, что объединены перемычками, представляющими составными Элементами монтажных компонентов, либо сваркой закладных элементов. В случае если гарантированно увеличение крепости бетона (раствора) в отвесных стыках (к примеру, из-за расчета прогрева стыков), в таком случае разрешается принимать во внимание еще противодействие сдвигу шпоночных синтезов монтажных компонентов.

Усилия в стенках, обнаруженные истекая с отмеченных дозволений, применяются с целью контроля крепости стенок в период строительства сооружения, в этом числе с целью контроля крепости стенок в период оттаивания раствора, вмещенного в горизонтальные стыки рядом негативных температурах внешнего воздуха. Во 2-ом вычисленном случае (раннелетняя установка) относительно

берется, что деформации усадки бетона стенок целиком обнаруживаются из-за периода монтажа сооружения. Действия в системах формируются с учетом стадийности строительства сооружения отталкиваясь с предназначенных данных бетона (раствора), каковым переполнены стыки. При этом рекомендовано полагать, что взаимосвязи сдвига в варианте перемычек, являющихся смешанный долей монтажного компонента, вводятся в то же время с возведением еще одного этажа, а взаимосвязи сдвига в варианте замоноличиваемых бетоном шпоночных синтезов вводятся с отставанием в 2 этажа. Период введения взаимосвязей сдвига в варианте сварных синтезов закладных элементов необходимо получать в связи с установленной технологические процессы строительства сооружения. Для рабочего (послемонтажного) этапа следует предопределять вероятное вспомогательное переназначение стремлений, инициированное в случае зимнего монтажа воздействием разной усадки и ползучести вещества столбов, а в случае летнего монтажа – лишь из-за разной ползучести материала столбов.

Вычисленные действия в столбах берутся согласно максимальным значениям стремлений 1-ый и 2-го вычисленных ситуации. Отмеченные действия суммируются с учетом символов с стараниями с скоротечных отвесных и горизонтальных нагрузок, температурных влияний и непостоянных деструкций причины.

Расчет систем сооружения в атмосферные температурные влияния осуществляют с мишенью установления усилий:

- а) в долевых стенках и перекрытиях, появляющихся из-за стеснения их температурных деформаций основанием;
- б) в внешних и внутренних стенках и их стыках, появляющихся из-за разных температурных деформаций данных стенок;
- в) в внешних стенках и отношениях с внутренними системами, появляющихся из-за перепада температур согласно толщине внешних стенок.

Усилия, отмеченные перед (а), формируются только лишь с целью строительного этапа; другие действия – для рабочего этапа.

Усилия с температурных влияний для этапа строительства сооружения формируются как с целью необогреваемого сооружения. При данном разрешается никак не принимать во внимание перепады температур согласно толщине отгораживающих систем.

Расчет в температурные влияния с целью рабочего этапа выполняется как с целью обогреваемого сооружения. При расчете систем крупнопанельных строений рекомендовано принимать во внимание, что рядом неименно отвесных взаимосвязей среди стеновыми панелями соседних этажей горизонтальные стыки никак не противятся растягивающим действиям.

В обогреваемом помещении рядом негативных температурах внешнего воздуха из за разных температурных деструкций внешних и внутренних стенок в высших этажах имеют все шансы вскрываться горизонтальные стыки, а панели внешних стенок целиком отправлять на нагрузку с своего веса через отвесные стыки в внутренние установки («зависать» вих). Выявление горизонтальных стыков и «зависание» доли внешних стеновых панелей в внутренних системах приводит к изменению вычисленной схемы. При расчете сооружения в температурные влияния с учетом выявления горизонтальных стыков берется, что согласно критерию повышения разницы посредственных температур внешних и внутренних стенок поначалу открываются стыки в верхнем этаже, далее в предыдущем и т. Перераспределение стремлений в системах сооружения из за температурного укорочения внешних стенок при эксплуатации сооружения в зимнее время рекомендовано предопределять в последующей очередности: а) с вычисленной разницы посредственных температур внешних и внутренних стенок  $\Delta t$  формируются действия в составляющий концепции вышиной  $n$  этажей; в случае если в абсолютно всех этажах горизонтальные стыки внешних стенок сдавлены с учетом стремлений с отвесных нагрузок и температурных влияний, в таком случае обнаруженные действия представлены вычисленными; в случае если в верхнем либо в некоторых

высших этажах горизонтальные стыки внешней стенки становятся увеличенными, в таком случае следует просчитать разницу сравнительных температур внешних и внутренних стенок  $\Delta t_1$ , рядом которой растягивающие действия в горизонтальном стыке одинаковы нулю и установить действия в системах при данной разницы температур;

б) число этажей в вычисленной схеме убавляется в единицу; перегрузка с веса систем 1-го этажа внешней стенки прикладывается к внутренним стенкам, с какими внешняя стенка связана взаимосвязями сдвига с целью новой вычисленной схемы (с уменьшенным количеством этажей) формируются вспомогательные действия с разницы температур ( $\Delta t - \Delta t_1$ ); в случае если в абсолютно всех этажах, помимо верхнего, горизонтальные стыки сдавлены, в таком случае приобретенные действия суммируются с вычисленными в прошлом шаге расчета и применяются с целью контроля крепости систем; в случае если вновь присутствуют увеличенные горизонтальные стыки, в таком случае подсчет повторяется.

Для составной организации с 2-ух столбов (с один вблизи долевых взаимосвязей сдвига) действия рекомендовано предопределять согласно формулам:

Усилия от веса конструкций здания

Продольная сила  $T_k$ , перераспределяемая между столбами в уровне перекрытия над этажом  $i \leq h - n_0$  при возведении этажа  $h \leq n$

$$T_i = \frac{1}{\gamma} \sum_{j=1}^{n-n_0} \varepsilon_j \left[ 1 - \frac{r^{-j} (r^{j-1} + r^{-j})}{1 + r^{-2j-1}} \right], \quad (20)$$

где  $\gamma$  – параметр, вычисляемый по формуле (14);  $n$  – количество этажей здания;  $n_0$  – количество этажей, в которых связи считаются незамкнутыми в момент приложения нагрузки от очередного монтируемого этажа;  $\varepsilon_j$  – разность относительных деформаций столбов в основной систем (без связей сдвига) от

вертикальной нагрузки, прикладываемой на этапе  $j$  (в промежутке времени между замыканием связей на этажах  $j - 1$  и  $j$ );

для регулярной по высоте составной системе при  $j < n$

$$\varepsilon_j = \frac{G_1}{E_1 A_1} - \frac{G_2}{E_2 A_2}, \quad (21)$$

при  $j = n$

$$\varepsilon_j = \frac{\hat{G}_1}{E_1 A_1} - \frac{\hat{G}_2}{E_2 A_2}, \quad (22)$$

где  $G_1, G_2$  – вертикальные нагрузки соответственно на первый и второй столб от веса конструкций одного этажа;  $\hat{G}_1, \hat{G}_2$  – то же, от веса конструкций крыши;

$$r = 1 + 0,5\mu^2 + \sqrt{(1 + 0,5\mu^2)^2 - 1}; \quad (23)$$

где  $\mu$  – вычисляется по формуле (14).

Продольные сжимающие силы в уровне перекрытия над  $i$ -м этажом, соответственно в первом и втором столбах на момент окончания монтажа здания

$$N_{1j} = (n - i + 1)G_1 + \hat{G}_1 - T_i, \quad (24)$$

$$N_{2j} = (n - i + 1)G_2 + \hat{G}_2 - T_i, \quad (25)$$

Сдвигающая сила в связях  $i$ -го этажа определяется по формулам:

$$\text{при } i < n - n_0 \quad V_i = T_i - T_{i+1}; \quad (26)$$

$$\text{при } i = n - n_0 \quad V_i = T_i$$

Усилия от временной нагрузки на перекрытия и кровлю.

Продольная сила, перераспределяемая между столбами в уровне перекрытия над  $i$ -м этажом

$$T_i = \frac{\varepsilon}{\gamma} \left[ n - i + 1 - \frac{r^{1-i} - r^{-1-2n+i}}{(r-1)(1+r^{-2n-1})} \right] + \frac{\hat{\varepsilon} - \varepsilon}{\gamma} \left[ 1 - \frac{r^{-n}(r^i + r^{-i})}{1 + r^{-2n-1}} \right], \quad (27)$$

где

$$\varepsilon = P_1 / (E_1 A_1) - P_2 / (E_2 A_2) \quad (28)$$

$$\hat{\varepsilon} = \hat{P}_1 / (E_1 A_1) - \hat{P}_2 / (E_2 A_2) \quad (29)$$

$P_1, P_2$  – временная нагрузка соответственно на первый и второй столб от междуэтажного перекрытия;  $\hat{P}_1, \hat{P}_2$  – то же, от крыши.

Продольные сжимающие силы в уровне  $i$ -го этажа соответственно в первом и втором столбах:

$$N_{1i} = (n - i)P_1 + \hat{P}_1 - T_i; \quad (30)$$

$$N_{2i} = (n - i)P_{21} + \hat{P}_2 - T_2; \quad (31)$$

где сила  $T_i$  вычисляется по формуле (15).

Сдвигающие усилия в связях  $i$ -го этажа определяют по формулам (12) и (13), принимая  $h = n$ ,  $n_0 = 0$ .

Усилия от неодинаковой усадки стен и температурных воздействий

Продольная сила, перераспределяемая между стенами в уровне перекрытия над  $i$ -м этажом

$$T_i = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{\gamma} \left[ 1 - \frac{r^{-n}(r^{i-1} + r^{-i})}{1 + r^{-2n-1}} \right], \quad (32)$$

где  $\varepsilon_1, \varepsilon_2$  – деформации усадки бетона соответственно первого и второго столбов;  $\gamma$ ,  $r$  – величины, вычисляемые соответственно по формулам (5) и (11) для случая длительных нагрузок.

### 3.6 Расчет плиты перекрытия

Расчет и конструирование многопустотной плиты перекрытия

а) Сбор нагрузок на плиту перекрытия.

Расчетная длина элемента находится по формуле:

$$l_p = l_k - 120, \quad (33)$$

где  $l_k$  – конструктивная длина.

$$l_k = L_1 - 2 \cdot 15, \quad (34)$$

где  $L_1$  – длина плиты,  $L_1 = 5000$  мм;

$$l_k = 5000 - 2 \cdot 15 = 4970 \text{ мм};$$

$$l_p = 4970 - 120 = 4850 \text{ мм}.$$

Таблица 3.5 – Расчет нагрузок ([www.studfiles.ru](http://www.studfiles.ru))

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, $g_H = P \cdot h, \text{кН/м}^2$	Коэф-т запаса, $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, $g_r = g_H \cdot \gamma_f, \text{кН/м}^2$
Постоянная нагрузка			
Монолитная желе-зобетонная плита: толщина $h=200\text{мм}=0,2\text{м}$ вес плиты $P=25 \text{кН/м}^3$	$g_H = 0,2 \cdot 25 \text{кН/м}^3 = 5 \text{кН/м}^2$	1,1	$g_r = 5 \text{кН/м}^2 \cdot 1,1 = 5,5 \text{кН/м}^2$
Цементно- песчаная стяжка: $h=20\text{мм}$ . $P=1,8 \text{кН/м}^3$	$g_H = 0,02 \cdot 1,8 \text{кН/м}^3 = 0,036 \text{кН/м}^2$	1,3	$g_r = 0,036 \text{кН/м}^2 \cdot 1,3 = 0,0468 \text{кН/м}^2$
Звукоизоляция из пенобетонных плит: $h=30\text{мм}$ . $P=0,5 \text{кН/м}^3$	$g_H = 0,03 \cdot 0,5 \text{кН/м}^3 \cdot 10 = 0,15 \text{кН/м}^2$	1,2	$g_r = 0,15 \text{кН/м}^2 \cdot 1,2 = 0,18 \text{кН/м}^2$
Пол деревянный: $h=20\text{мм}$ . $P=8 \text{кН/м}^3$	$g_H = 8 \text{кН/м}^3 \cdot 0,02 = 0,16 \text{кН/м}^2$	1,1	$g_r = 0,16 \text{кН/м}^2 \cdot 1,1 = 0,176 \text{кН/м}^2$
Линолеум на мастике	$g_H = 0,07 \text{кН/м}^2$	1,3	$g_r = 0,07 \text{кН/м}^2 \cdot 1,3 = 0,091 \text{кН/м}^2$

$\Sigma_1$	$\Sigma_{x_1} = 5 + 0,036 + 0,15 + 0,016 + 0,$		$\Sigma_{y_1} = 5,5 + 0,0468 + 0,18 +$
------------	--	--	--



	07= =5,416 кН/м <sup>2</sup>		0,176+0,091=5,9938 кН/м <sup>2</sup>
Временные нагрузки			
Кратковременная нагрузка	$g_H = 3,8$ кН/м <sup>2</sup>	1,3	$g_r = 4,94$ кН/м <sup>2</sup>
Длительная нагрузка	$g_H = 9,6$ кН/м <sup>2</sup>	1,3	$g_r = 12,48$ кН/м <sup>2</sup>
$\Sigma_2$	$\Sigma x_2 = 3,8 + 9,6 = 13,4$ кН/м <sup>2</sup>		$\Sigma y_2 = 4,94 + 12,48 = 17,42$ кН/м <sup>2</sup>
Полная нагрузка	$g_n^{полн} = \Sigma x_1 + \Sigma x_2$ $g_n^{полн} = 5,416 + 13,4 = 18,816$ кН/м <sup>2</sup>		$g_n^{полн} = \Sigma y_1 + \Sigma y_2$ $g_n^{полн} = 5,994 + 17,42 = 23,414$ кН/м <sup>2</sup>

б) Расчет чистой нагрузки

Вычисляем чистую нормативную нагрузку на плиту:

$$g_n = g_n^{полн} \cdot L_2 \quad (35)$$

$$g_n = 18,816 \text{ кН/м}^2 \cdot 1,41 \text{ м} = 26,531 \text{ кН/м.}$$

Вычисляем чистую расчетную нагрузку на плиту:

$$g_r = g_r^{полн} \cdot L_2 \quad (36)$$

$$g_r = 23,414 \text{ кН/м}^2 \cdot 1,41 \text{ м} = 33,014 \text{ кН/м.}$$

в) Расчет усилий при  $\gamma_n = 0,95$

$$M_n = \frac{g_n \cdot l_p^2 \cdot \gamma_n}{8} \quad (37)$$

$$M_n = \frac{26,531 \text{ кН/м} \cdot (4,85 \text{ м})^2 \cdot 0,95}{8} = 74,109 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_r = \frac{g_r \cdot l_p^2 \cdot \gamma_n}{8} \quad (38)$$

$$M_r = \frac{33,014 \text{ кН/м} \cdot (4,85 \text{ м})^2 \cdot 0,95}{8} = 92,218 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$Q_n = \frac{g_n \cdot l_p \cdot \gamma_n}{2} \quad (39)$$

$$Q_n = \frac{26,531 \text{кН/м} \cdot 4,85 \text{м} \cdot 0,95}{2} = 61,121 \text{кН} \quad (40)$$

$$Q_r = \frac{g_r \cdot l_p \cdot \gamma_n}{2} \quad (40)$$

$$Q_r = \frac{33,014 \text{кН/м} \cdot 4,85 \text{м} \cdot 0,95}{2} = 76,056 \text{кН}$$

г) Расчет количества пустот (n) при расчетной ширине плиты ( $b'_n$ )

$$b'_n = L_2 - 2 \cdot 15 \quad (41)$$

$$b'_n = 1410 \text{мм} - 2 \cdot 15 = 1380 \text{мм}$$

$$n = \frac{b'_n}{d + S}, \quad (42)$$

где  $d=159 \text{мм}$ ,  $S=25 \text{мм}$ .

$$n = \frac{1380}{159 + 25} = 7,5 \approx 8 \text{ пустот}$$

д) Расчет по прочности сечения нормального к продольной оси плиты.

$\xi_R$  – граничная относительная высота сжатой зоны определяется по формуле:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{SS}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)}, \quad (43)$$

где  $\omega$  – характеристика сжатой зоны бетона, определяется по формуле:

$$\omega = \alpha - 0,008 \cdot R_b, \quad (44)$$

где  $\alpha$  – коэффициент начальной деформации бетона,  $\alpha=0,85$ ;  $R_b$  – величина сопротивления деформации,  $R_b=15 \text{МПа}$ ;  $\omega = 0,85 - 0,008 \cdot 15 = 0,73$  МПа;  $\sigma_{SR}$  – напряжение в арматуре:

$$\sigma_{SR} = R_{Sn} + 400 - \sigma_{Sp} - \Delta \sigma_{Sp}, \quad (45)$$

где  $R_{Sn}$  – сопротивление арматуры в сжатой зоне;  $\sigma_{Sp}$  – напряжение принимаемое равным 250 МПа;  $\Delta \sigma_{Sp}$  – потери напряжения;

$$\Delta \sigma_{Sp} = 1500 \cdot \frac{\sigma_{Sp}}{R_{Sn}} - 1200 \quad (46)$$

$$\Delta\sigma_{sp} = 1500 \cdot \frac{250}{470} - 1200 = -402,128 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{SR} = 470 + 400 - 250 - (-402,128) = 1022,128 \text{ МПа,}$$

где  $\sigma_{SS}$  – предельное напряжение в арматуре сжатой зоны,  $\sigma_{SS}=500$  МПа.

$$\xi_R = \frac{0,73}{1 + \frac{1022,128}{500} \left(1 - \frac{0,73}{1,1}\right)} = 0,43$$

Площадь сечения арматуры определим по формуле:

$$A_s = \frac{M_{\max}}{R_{sn} \cdot \xi_R \cdot h} \quad (47)$$

$$A_s = \frac{92,218}{470000 \cdot 0,43 \cdot 0,2} = 0,00228 \text{ м}^2 = 22,8 \text{ см}^2$$

Площадь сечения одного стержня:

$$A_s^1 = \frac{A_s}{n_{\text{раб}}} \quad (48)$$

$$A_s^1 = \frac{22,8}{8} = 2,85 \text{ см}^2$$

$$\pi r^2 = A_s^1 \Rightarrow D_{\text{стерж}} = \sqrt{\frac{A_s^1}{\pi}} \cdot 2 \quad (49)$$

$$D_{\text{стерж}} = \sqrt{\frac{2,85}{3,14}} \cdot 2 = 1,9 \text{ см} = 19 \text{ мм}$$

Из сортамента выбираем арматурные стержни  $\varnothing 20$  мм.

### 3.7 Определение несущей способности сваи

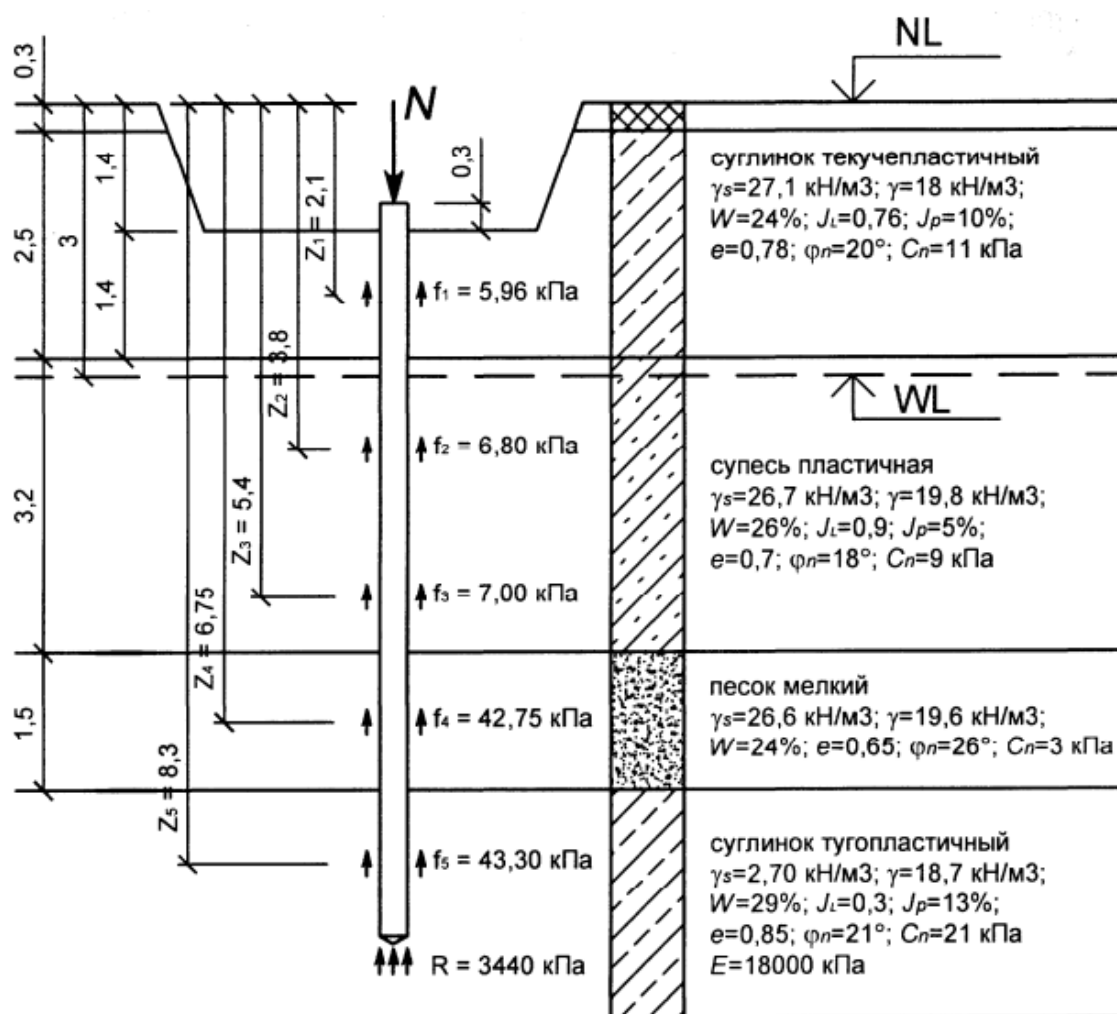
В зависимости от материала сваи – по нормам проектирования соответствующих конструкций – определяется несущая способность сваи.

Инженерно-геологические и гидрогеологические условия площадки следующие. С поверхности залегает растительный слой толщиной 0,3 м. Далее до глубины 2,8 м. расположен слой суглинка текучепластичного и ниже до глубины 6 м и супесь пластичная. Подстиляется супесь слоем песка мелкого, средней плотности толщиной 1,5 м. Под слоем песка на разведанную глубину до 18 м

залегают суглинок тугопластичный. Установившийся уровень подземных вод (WL) находится на глубине 3 м от поверхности грунта.

Физико-механические характеристики каждого слоя грунта приведены на изображении 7. Отметка дна котлована находится на глубине 1,4 м от поверхности.

Требуется подобрать длину забивной сваи и определить ее несущую способность по грунту.



Изображение 7 – Расчетная схема, для определения несущей способности висячей сваи

NL – отметка природного рельефа, WL – уровень подземных вод

Из анализа грунтовых напластований можно сделать вывод, что пластичная супесь не обладает достаточным сопротивлением, а слой мелкого песка имеет малую толщину. В качестве несущего слоя целесообразно принять слой

тугопластичного суглинка. Тогда длина забивной сваи с учетом заглубления в несущий слой менее 1,0 м составит:

$$t = 0,3 + 1,4 + 3,2 + 1,5 + 1 = 7,4 \text{ м.}$$

Примем забивную сваю типа С 8-30 по ГОСТ 1980.1-79 длиной 8 м, сечением 300 × 300 с заглублением в тугопластичный суглинок на 1,6 м. При этом возьмем сваю– стойку. Погружение сваи будет осуществляться дизельным молотом.

Несущая способность забивной сваи – стойки определяется в соответствии со СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты» как сумма их расчетных сопротивлений грунтов оснований под нижним концом свай и на ее боковой поверхности по формуле:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} R A + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i), \quad (50)$$

где  $\gamma_c$  – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый  $\gamma_c = 1$ ;  $\gamma_{cR}$ ,  $\gamma_{cf}$  – коэффициент условий работы соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, принимаемые для забивных свай, погружаемых дизельными молотами без лидерных скважин,  $\gamma_{cR} = 1$  и  $\gamma_{cf} = 1$ ;  $A$  – площадь опирания сваи на грунт, принимаемая равной площади поперечного сечения сваи.

$$A = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ м}^2,$$

где  $u$  – наружный периметр поперечного сечения сваи.

$$u = 0,3 \cdot 4 = 1,2 \text{ м}$$

где  $R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемое по СП 24,13330.2011;  $f_i$  – расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, кПа, принимаемое по СП 24,13330.2011;  $h_i$  – толщина  $i$ -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м.

Расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи зависит от вида и состояния грунта и от глубины погружения сваи.

Глубина погружения нижнего конца сваи определяется от уровня природного рельефа и будет равна 9,1 м. Табличные значения  $R$  для суглинка

$cJ_L = 0,3$  имеем на глубинах 7 и 10 м, равные соответственно 3300 и 3500 кПа. Необходимое значение  $R$  на глубине 9,1 м находим по линейной интерполяции:

$$R = 3300 + \frac{3500 - 3300}{10 - 7}(9,1 - 7) = 3440 \text{ кПа.}$$

Вычисленное противодействие почвы в боковой плоскости сваи обуславливается равно как сумма противодействий единичных пластов, соприкасающихся с свайей. Основа разбивается подобным способом, Для того чтобы любой расчетный пласт был однородным и иметь в распоряжении толщину никак не более 2 м. В согласовании с данными условиями разобьем основание, охватывающее сваю, в вычисленные пласты. Значение  $f_i$  определяется для каждого расчетного слоя отдельно, причем на глубине, соответствующей глубине расположения середины расчетного слоя. Определим  $f_i$  для 1 расчетного слоя, представленного суглинком текучепластичным  $cJ_L = 0,76$ . Глубина расположения середины слоя от поверхности  $Z_i = 2,1$  м. Табличные значения  $f$  имеем на глубинах 2 и 3 м, причем для  $J_L = 0,7$  и  $J_L = 0,8$ . Поэтому сначала интерполируем значения  $f$  по  $J_L$  и для  $J_L = 0,76$  будем иметь:

$$\text{для глубины 2 м: } f = 7,0 - \frac{7,0 - 5,0}{0,8 - 0,7}(0,76 - 0,7) = 5,8 \text{ кПа;}$$

$$\text{для глубины 3 м: } f = 8,0 - \frac{8,0 - 7,0}{0,8 - 0,7}(0,76 - 0,7) = 7,4 \text{ кПа.}$$

Затем, интерполируя полученные значения по глубине, находим необходимое значение  $f_i$  для глубины  $Z_i = 2,1$  м.

$$f_i = 5,8 - \frac{7,4 - 5,8}{3 - 2}(2,1 - 2) = 5,96 \text{ кПа,}$$

Сопротивления  $f_i$  для других расчетных слоев грунта определяются аналогично.

Вычисленные значения  $R$  и  $f_i$  рекомендуется нанести на расчетную схему. В нашем случае значения  $f_1 - f_5$  составили соответственно 5,96; 6,80; 7,00; 42,75; 44,30 (кПа).

Подставляем полученные значения в формулу и определяем несущую способность сваи с 8-30 по грунту.

$$F_d = 1,0[1,0 \cdot 3440 \cdot 0,09 + 1,0 \cdot 1,2(5,96 \cdot 1,4 + 6,80 \cdot 2,0 + 7,00 \cdot 1,2 + 42,75 \cdot 1,5 + 44,30 \cdot 1,6)] = 1,0[309,5 + 165,35] = 474,85 \text{ кН.}$$

Несущая способность сваи по грунту составила 474,05 кН. Причем 309,5 кН грунт воспринимает через нижний конец сваи, а остальные 165,35 кН реализуются в виде сил трения по боковой поверхности сваи. Выбранная свая соответствует проекту.

## 4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 4.1 Подсчет объемов земляных работ

При исполнении данного типа трудов следует вычислить объёмы:

- Создание выемок под фундаменты.
- чистка недобора с целью выемки механизированным и ручным методами.

При приобретенном местоположении направления нулевых трудов строение разрешено причислить к проектной выемке, таким образом, земельные работы принимаются с отвесной распланировки всей строй площадки. Далее разрабатывается котлован вплоть до установленной проектной оценки заложения основания дома 0,500 м, создание котлована обуславливается присутствием подвала в задании. Нижнюю отметку линии откоса принимаем на расстоянии 0,3м от края фундаментов (СП 45.13330,2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»).

Ширина котлована по низу (по дну):

$$Ш_n = 36 + 2,2 + 0,6 = 38,8 \text{ м.}$$

Ширина котлована по верху:

$$Ш_в = Ш_n + 2mH, \quad (51)$$

где  $m$  – коэффициент откоса  $m = 1,25$ , для грунта суглинок;  $H$  – глубина котлована, принятая равной фактической глубине.

$$Ш_в = 38,8 + 2 \cdot 2 \cdot 1,9 = 46,4 \text{ м.}$$

Длина котлована по дну:

$$Д_n = 90 + 2,2 + 0,6 = 92,8 \text{ м}$$

Длина котлована по верху:

$$Д_в = Д_n + 2mH, \quad (52)$$

$$Д_в = 92,8 + 2 \cdot 2 \cdot 1,9 = 101,7 \text{ м.}$$

Устройство въездов и выездов из котлована необходимо для подачи механизмов, материалов и полуфабрикатов на дно котлована.

Длина въезда определяется по формуле:



$$L=H/i \quad (53)$$

где  $i$  – уклон въезда  $i= 0,15$ ;  $H$ – глубина котлована,м.

$$L= 1,9/0,15=13\text{м.}$$

Ширина въезда для двусторонней подачи транспортных средств принимается  $A= 7,5\text{м.}$

Объём котлована определяется по формуле:

$$V_{\text{кот}} = H/6[Ш_n \cdot Д_n + Ш_v \cdot Д_v + (Ш_n + Ш_v) \cdot (Д_n + Д_v)]; \quad (54)$$

где  $H$  – глубина котлована, м;  $Ш_n, Д_n$  – ширина и длина котлована по низу;  $Ш_v, Д_v$  – ширина и длина котлована по верху соответственно.

$$V_{\text{кот}}=1,9/6[20,8 \cdot 63,92 + 28,4 \cdot 71,52 + (20,8 + 28,4) \cdot (63,92 + 71,52)] = 3174,378\text{м}^3.$$

Объём въезда в котлован определяется по формуле:

$$V_{\text{въезд}}=(A+mH) \cdot L,$$

где  $A$  – ширина въезда;  $m$  – коэффициент откоса;  $L$ –длина котлована;  $H$  – глубина котлована.

$$V_{\text{въезд}}=(7.5+2 \cdot 1,9) \cdot 92,8= 690,565\text{м}^3.$$

Общий объём разработки выемки вычисляется по формуле:

$$V_{\text{разраб}} = V_{\text{кот}} + n \cdot V_{\text{въезд}}, \quad (55)$$

где  $n$  – количество въездов;  $n=2$ .

$$V_{\text{разраб}} = 3174,378 + 1 \cdot 690,565 = 3864,943 \text{ м}^3.$$

Определение объёма недобора грунта механизированным способом на дне котлована.

Разработку грунта одноковшовыми экскаваторами необходимо производить без нарушения естественной структуры грунта в основании фундаментов. Объём зачистки определяется по формуле:

$$V_{\text{зач}}=F \cdot h, \quad (56)$$

где  $F$  – площадь дна котлована, м;  $h$  – допустимая величина недобора грунта  $h= 0,15\text{м}$ ; для экскаватора с рабочим оборудованием прямая лопата и ёмкостью ковша  $1,5\text{м}$ .

$$V_{зач} = 1329,536 \cdot 0,15 = 199,43 \text{ м}^3.$$

Подсчёт объёмов работ при обратной засыпке

Обратную засыпку необходимо выполнить вслед за окончанием работ по устройству фундаментов и подземных работ во избежание попадания грунтовых вод.

Так как в здании имеется подвал, тогда объём обратной засыпки котлована определяется по формуле:

$$V_{обзас} = \frac{V_{разр} - V_{подв}}{K_{op}} = \frac{3864,943 - 2090,304}{1,06} = 1674,88 \text{ м}^3, \quad (57)$$

Объём уплотнения вручную равен  $V_{упл.вр} = 34\%$  от объёма обратной засыпки пазух, всё остальное уплотняется механизмом.

$$V_{упл.вр} = (1674,188 \cdot 34) / 100 = 569,224 \text{ м}^3.$$

Обычно объём работ по уплотнению грунта вручную измеряется в м, тогда квадратуру последовательно уплотняемых слоёв можно посчитать по формуле:

$$F_{упл} = V_{упл.вр} / h_{yn}, \quad (58)$$

где  $h_{yn}$  – толщина слоя уплотнения трамбовкой.

Выбираем механизм уплотнения по ЕНИР-2 §Е2-1-59. Электротрамбовка ИЭ-4505 для которой  $h_{yn} = 0,2 \text{ м}$ .

$$F_{упл} = 569,224 / 0,2 = 2846,12 \text{ м}^2.$$

$$V_{упл.мех} = V_{об.зас} - V_{упл.вр} = 1674,188 - 569,224 = 1104,964 \text{ м}^3.$$

#### 4.2 Определение видов земляных сооружений, объёмов работ и методов разработки

Разработка грунта под свайные фундаменты производится в котловане размером  $61,12 \times 18 \text{ м}$  без устройства креплений, так как грунт суглинок с величиной откоса 1: 0,5. Общая глубина котлована – 1,9 м.

#### 4.3 Выбор комплект машин на производство земляных работ

Для разработки котлована принимаем экскаватор Э-652Б, оборудованный обратной лопатой с емкостью ковша  $0,65\text{м}^3$ , категория грунта для экскаватора II.

Разработка грунта “навывет”

$$V_{об.зас}=1674,188\text{м}^3, V_n=100\text{м}^3, H_{вр}=2,2 \text{ маш/час} (\text{§Е-2-1-11})$$

Время разработки:

$$T = \frac{1674,188 \cdot 2,2}{100 \cdot 8 \cdot 2} = 2,3 \text{ дня.}$$

Состав звена: машинист бр–1.

Разработка котлована с погрузкой грунта в транспортное средство:

$$V_{вывоза}= 2190,755\text{м}^3, V_n=100\text{м}^3, H_{вр}=2,9 \text{ маш/час} (\text{§Е-2-1-11})$$

Время разработки:

$$T = \frac{2190,755 \cdot 2,9}{100 \cdot 8 \cdot 2} = 4 \text{ дня.}$$

Состав звена: машинист бр–1.

Для отвоза лишнего грунта принимаем автосамосвал КрАЗ-222 с грузоподъемностью 10т.

Объем грунта в плотном теле в ковше экскаватора:

$$V_{зр} = \frac{V_{ковш} - K_{нан}}{K_{пр}} = \frac{0,65 \cdot 0,8}{1,28} = 0,41\text{м}^3$$

Масса грунта в ковше экскаватора:

$$Q = V_{зр} \cdot \gamma = 0,41 \cdot 1,7 = 0,697 \text{ т.}$$

Количество ковшей грунта загружаемых в кузов автосамосвала:

$$n = \frac{П}{Q} = \frac{10}{0,697} = 14,5 \approx 15 \text{ ковшей}$$

Объем грунта в плотном теле, загружаемый в кузов самосвала:

$$V = V_{зр} \cdot n = 0,41 \cdot 15 = 6,15\text{м}^3.$$

Продолжительность одного цикла работы автосамосвала:

$$t_n = \frac{V \cdot H_{ep}}{100} = \frac{6,15 \cdot 2,9}{100} = 0,178 \text{ часа} \approx 11 \text{ минут}$$

Расстояние транспортировки  $L=3$  км.

$V_r=22$  км/ч;  $V_n=30$  км/ч;  $t_p=2$  мин;  $t_m=2$  мин

$$T_u = t_n + \frac{60 \cdot l}{V_r} + t_p + \frac{60 \cdot l}{V_n} + t_r = 11 + \frac{60 \cdot 3}{22} + 2 + \frac{60 \cdot 3}{30} + 2 = 29,2 \text{ мин}$$

Требуемое количество самосвалов:

$$N = \frac{T_u}{t_n} = \frac{29}{11} = 2,65 \text{ принимаем } 3 \text{ самосвала.}$$

Для перемещения грунта в отвал до 20 м принимаем бульдозер ДЗ-42

$$V=1674,188 \text{ м}^3, V_n=100 \text{ м}^3, H_{ep}=2,04 \text{ маш/час} (\S E-2-1-22)$$

$$\text{Время работы: } T = \frac{1674,188 \cdot 2,04}{100 \cdot 8 \cdot 2} = 2,1 \text{ дня.}$$

Состав звена: машинист 5р-1.

Для зачистки дна котлована принимаем бульдозер ДЗ-42

$$V_{зач}=199,43 \text{ м}^3, V_n=100 \text{ м}^3, H_{ep}=1,1 \text{ маш/час} (\S E-2-1-22)$$

$$\text{Время работы: } T = \frac{199,43 \cdot 1,1}{100 \cdot 8 \cdot 2} = 0,14 \text{ дня.}$$

Состав звена: машинист 5р-1.

Для обратной засыпки принимаем бульдозер ДЗ-42

$$V=1674,188 \text{ м}^3, V_n=100 \text{ м}^3, H_{ep}=1,91 \text{ маш. час} (\S E-2-1-34)$$

$$\text{Время работы: } T = \frac{1674,188 \cdot 1,91}{100 \cdot 8 \cdot 2} = 2 \text{ дня.}$$

Состав звена: машинист 5р-1.

Для уплотнения грунта вручную принимаем ручную трамбовку с трамбуемым слоем до 0,1 м.

$$V=2846,12 \text{ м}^3, V_n=100 \text{ м}^3, H_{ep}=3 \text{ чел/час} (\S E-2-1-22)$$

$$\text{Время работы: } T = \frac{2846,12 \cdot 3}{100 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 2} = 2,7 \text{ дня.}$$

Состав звена: землекоп 3р-1.

Примем 2 звена.

Для уплотнения механизированным способом принимаем грунтоуплотняющую машину ДУ-31А, при  $V= 1104,964\text{м}^3$ ,  $V_n=100\text{м}^3$ ,  $H_{вр}= 0,63\text{маш/час}$  (§Е-2-1-31) по одному следу.

$$\text{Время работы: } T = \frac{1104,964 \cdot 0,63}{100 \cdot 8 \cdot 2} = 0,44\text{дня.}$$

Состав звена: машинист бр–1.

#### 4.4 Перечень работ при устройстве свайных фундаментов

В комплект земельных трудов вступают;разработка котлована “навывет” экскаватором оснащенным противоположной лопатой, перемещение разработанного грунта в отвале бульдозером, разработка почвы, с погрузкой в автотранспортное средство, вывод почвы автосамосвалами, зачистка низа котлована бульдозером, обратная засыпание бульдозером, уплотнение почвы вручную, уплотнение почвы механизированным методом.

В число свайных трудов вступают: складирование свай на строй площадке; разметка свай согласно протяженности 0,5–1,0м, углубление свай копровой конструкцией в основе экскаватора Э100м, срезка глав свай; стройгенплан свайный основание.

#### 4.5 Определение требуемых механизмов для устройства свайных фундаментов

Для складирования свай на строительной площадке подбираем кран МКА-10м (автомобильный)  $V= 57$  шт,  $V_n=100$ шт,  $H_{вр}= 7,4\text{маш/час}$  (§Е12-83) .

$$\text{Время работы: } T = \frac{57 \cdot 7,4}{100 \cdot 8} = 0,52\text{дня.}$$

Состав звена: машинист крана 5р–1 каменщик на монтаже 3р-2.

Для разметки свай краской по длине:

$V=57 \cdot 10=570\text{м}, V_n=100\text{м}, H_{вр}=1,2 \text{ чел/час} (\text{§E12-97})$

Время работы:  $T = \frac{570 \cdot 1,2}{100 \cdot 8} = 0,9\text{дня}.$

Состав звена: копровщик: 3р-1.

Для погружения свай принимаем дизель-молот С-330:

$V=57\text{шт}, V_n=1\text{шт}, H_{вр}= 0,53\text{маш/час} (\text{§E12-28})$

Время работы:  $T = \frac{57 \cdot 0,53}{8 \cdot 1 \cdot 2} = 1,09\text{дня}.$

Состав звена: машинист копра бр-1 копровщик: 5р-1, 3р-1.

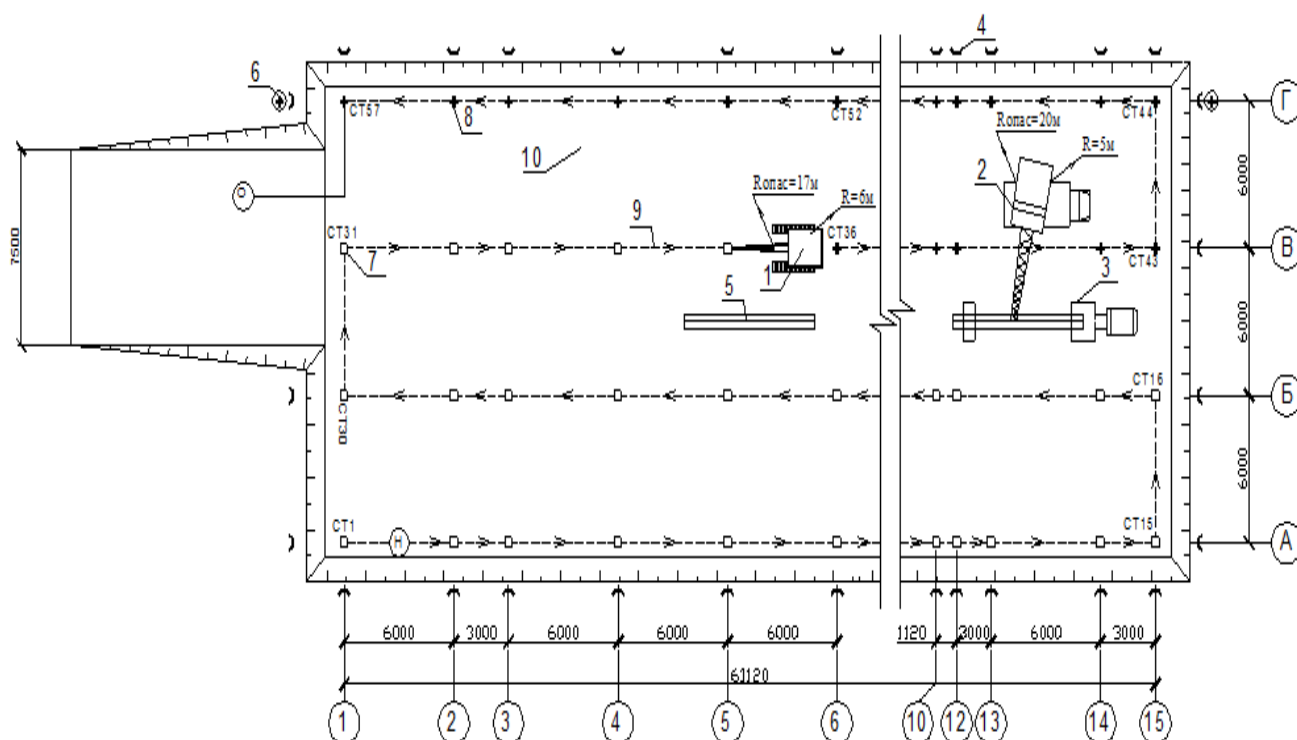
Срубка голов свай производится пневматическим молотком МО-10П.

$V=57\text{шт}, V_n=1\text{шт}, H_{вр}= 0,76 \text{ маш/час} (\text{§E12-39})$

Время работы:  $T = \frac{57 \cdot 0,76}{8 \cdot 1 \cdot 2} = 2,7\text{дня}.$

Состав звена: бетонщик 3р-2.

#### 4.6 Стройгенплан на устройство фундаментов



Изображение 8 – Стройгенплан на устройство фундаментов

1 – дизель-молот С-330; 2 – автокран МКА-10М; 3 – сваевоз; 4 – обноска; 5 – штабель свай; 6 – контрольные точки; 7– забитые сваи; 8 – места забивки свай; 9 – направление движения копровой установки; 10 – котлован

#### 4.7 Организация и технология при устройстве свайных фундаментов

До начала погружения свай, должны быть выполнены следующие работы; разбивка на местности главных осей здания и их закрепление на откосе, разработка котлована до проектной отметки, устройство временного ограждения строительной площадки, монтаж электросети для освещения территории, строительной площадки, проходов и проездов, устройство временных дорог, площадок складирования, завоз и раскладка свай, вывесить плакаты по технике безопасности.

Работы по погружению свай выполняются в два этапа; подготовительные работы, основные работы по погружению свай. В состав подготовительных работ входят; разбивка свайного поля, разбивка высотных отметок, раскладка свай.

До разбивки мест расположения свай необходимо завершить устройство обноски, проверить геодезическую разбивку здания на местности. Для переноса проектного положения свай на местности составляется схема разбивки свайного поля с указанием всех проектных расположения свай, отмеряемых от базовых осей. За базовую ось принимается ось ряда свай. Разбивка свайного поля начинается с разбивки продольной оси и поперечной осей, которая производится с помощью теодолита и закрепляется створными знаками на обноске. С помощью теодолита и мерной ленты разбиваются места расположения по главным осям А-Г, 1-15. Для этого теодолит устанавливается на угловую точку пересечения двух главных осей захватки. Размеры осей, их кривизна, наличие и положение подъемных петель проверяются с точностью до 1мм металлической измерительной линейкой.

Работы по погружению свай выполняются в следующей технологической последовательности: строповка свай и подтягивание к дизель-молоту, подъем свай на дизель-молот, установка и выверка положения свай, установка на сваю молота с наголовником, расстроповка свай, пуск молота, погружение свай с выверкой в её положения, снятие молота с наголовником со сваи.

Строповка свай для подъема под наголовник производится универсальным стропом на расстоянии 0,3 м от головы сваи. Длина свободного конца стропа после строповки не должна превышать 15 см.

Работы выполняются следующим образом: стрела сваебойного агрегата устанавливается в вертикальном положении. Дизель молот нацеливается на разметочный штырь и поднимается на высоту, равную длине сваи. После строповки свая поднимается, устанавливается в вертикальное положение (проектное) и заводится под наголовник. Дизель-молот опускается на сваю. При установке на место погружения грани сваи должны быть параллельными осям, что достигается при помощи ориентации и поворота свай свайным ключом.



Погружение свай осуществляется продольными проходками. После погружения на 1м забивка приостанавливается и проверяется вертикальность сваи в 2-х взаимоперпендикулярных плоскостях отвесами с расстояния не менее длины погружаемой сваи. При этом дизель-молот следует приподнять так, чтобы свая находилась в оголовнике.

Проектный уровень забивки свай определяется визуально по совмещению визирки наголовника с контрольным уровнем 2-х переносных визирок. В случае неполного погружения сваи и достижения его проектного отказа забивка прекращается после двух дополнительных залогов (20 ударов молота). Если свая не дала установленного отказа, то вопрос о её применении решается проектной организацией. При отклонении сваи более 10см забивается свая-дублер. Расстроповка свай производится при включенном дизель-молоте. Конец свайного троса убирается за направляющую стрелу агрегата. После завершения забивки свай, которые имеют отметку головы сваи более проектной.

#### 4.8 Контроль качества

##### Земляные работы.

Контроль качества земляных работ выполняется, как правило, в три этапа: входной (предварительный), кооперационный (в ходе производства работ) и заключительный (приемосдаточный).

Входной включает проверку технической документации, определяющей высотное и плановое положение возводимых земляных сооружений, данные гидрогеологических изысканий и испытаний грунтов, акты выноса в натуру основных элементов и закрепления их на местности.

Пооперационный выполняется в соответствии с ППр, техкартами или картами трудовых процессов. При отрывке котлована контролируются тип и влажность грунта, последовательность отсыпки слоев, способы уплотнения и допустимая толщина слоя.

Заключительный контроль предусматривает, как правило, проверку исполнения технической документации. Документация при сдаче работ должна содержать ведомость постоянных реперов, акты геодезической разбивки земляных сооружений, акты свидетельствования скрытых работ.

#### Свайные работы.

Контроль качества работ по устройству свайного фундамента ведется кооперационно, с оформлением актов подготовки котлована, подъездных путей, геодезической разбивки, погружения свай, устройства ростверка.

Основным требованием к качеству погружения сваи является достижение ею заданной несущей способности. Допустимая нагрузка на сваю зависит от глубины, точности и технологии её погружения, а также от грунтовых условий. В процессе производства работ применяется динамический метод испытания свай, сущность которого основана на корреляции зависимости сопротивления сваи и отказа.

Отказ сваи определяется как среднее арифметическое значение величины погружения сваи от определенного числа ударов. Число ударов в залоге для молотов подвесных и одиночного действия принимают равным 10. Этот фактический отказ сравнивается с расчетным (проектным), который устанавливают проектировщики исходя из инженерно геологических условий, с целью контроля несущей способности сваи. Отказ замеряется в конце погружения сваи с точностью до 1 мм не менее от трех последовательных залогов.

Погружение сваи может производиться как до проектного отказа, так и до проектной отметки (устанавливается проектом). Последнее возможно только в тех случаях, когда под острием сваи залегают слабые грунты и несущая способность сваи не превышает 200 кН.

#### 4.9 Техника безопасности

#### Земляные работы.

При производстве земляных работ наряду с общими должны соблюдаться специальные требования по технике безопасности. Вблизи подземных коммуникаций земляные работы должны производиться вручную или механизированным инструментом, только под наблюдением мастера-прораба. В тех случаях, когда газопроводы и электрокабели, являются действующими, при производстве земляных работ обязательно присутствие работников газового или энергетического хозяйства.

При обнаружении на месте производства работ не обозначены в документации коммуникаций и наличия ВВ работы следует немедленно прекратить до получения официального разрешения соответствующих организаций.

Предельные значения глубины котлованов и траншей в сухих грунтах и вблизи существующих сооружений не должны превышать значений, приведенных в нормативных документах.

В процессе работы экскаватора людям нельзя находиться на расстоянии, меньшем, чем зона его действия плюс 5 м. Погрузку грунта в транспортные средства производят со стороны его заднего и бокового борта.

При одновременной работе двух и более машин, выполняющих различные виды земляных работ, в случае их движения друг за другом необходимо соблюдать дистанцию не менее 5 м.

#### Свайные работы.

Требования безопасного ведения свайных работ должны соблюдаться на всех этапах и стадиях их выполнения при: подготовке строительной площадки и транспортных путей; монтаже, демонтаже и передвижении сваебойного оборудования; установка и срубка голов свай; бетонирование свай и ростверков.

Место производства свайных работ необходимо ограждать на расстоянии, равном длине свай плюс 5м от крайних рядов. В опасной зоне копра на площади радиусом превышающим на 5м его высоты, должны быть прекращены все другие работы. При производстве свайных работ наибольшее внимание следует уделять исправности и устойчивости копров, самоходных копровых агрегатов, состоянию

подкранового пути, правильности и безопасности подвески молотов, вибропогружателей, надежности тросов, растяжек.

При срубке голов железобетонных свай нахождение людей (кроме механизатора-обрубщика) на расстоянии ближе 5 м от сваи запрещается.

## 5 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

### 5.1 Календарный план строительства

#### 5.1.1 Порядок разработки календарного плана

К календарным планам (КП) в строительстве относятся все документы по планированию, в которых на основе объемов СМР и принятых организационных и технологических решений определены последовательность и сроки осуществления строительства. КП являются основными документами в составе ПОС и ППР.

В соответствии с календарными планами строительства разрабатываются календарные планы обеспечения — график потребности в рабочих кадрах и материально-технических ресурсах.

Структура, состав и степень детализации основных данных КП зависят от назначения документации, в состав которых входит КП, и, следовательно, определяется периодом работ, которому он посвящен, уровнем руководства, для которого предназначен, и временем, когда он разрабатывается.

Основным параметром, определяющим весь остальной состав КП является период времени, на который он рассчитан. В КП строительства, входящем в состав ПОС, таким периодом является год, квартал и месяц, декада, неделя, день; в графиках выполнения работ в составе технологической карты в зависимости от объемов и продолжительности работ — день, смена и час, а транспортно-монтажных графиках — час и минута.

КП строительства объекта в виде линейного или сетевого графика предназначен для определения последовательности и сроков выполнения общестроительных, специальных и монтажных работ, осуществляемых при возведении объекта. Эти сроки устанавливаются в результате рациональной увязки сроков выполнения отдельных видов работ, учета состава и количества основных ресурсов, в первую очередь рабочих бригад и ведущих механизмов, а также

специфических условий района строительства, отдельной площадки и ряда других существенных факторов.

Порядок разработки календарного плана следующий:

Составляют перечень (номенклатуру) работ.

В соответствии с ним по каждому виду работ определяют их объемы.

Производят выбор методов производства основных работ и ведущих машин.

Рассчитывают нормативную машино- и трудоемкость.

Определяют состав бригад и звеньев.

Выявляют технологическую последовательность выполнения работ;

Устанавливают сменность работ.

Определяют продолжительность отдельных работ и их совмещение между собой, одновременно по этим данным корректируют число исполнителей и сменность.

Сопоставляют расчетную продолжительность с нормативной и вводят необходимые поправки.

На основе выполненного плана разрабатывают графики потребности в ресурсах и их обеспечения.

Строительство жилых домов в отличие от других гражданских или промышленных объектов имеет свои особенности, учёт которых позволяет общую схему планирования и осуществления их строительства.

При проектировании каждого конкретного объекта необходимо дополнительно учитывать ряд факторов, основными из которых следует считать: схему несущих конструкций (с продольными несущими стенами, с поперечными несущими перегородками, каркасно-панельный и т.д.); материал конструкций дома (кирпичный, сборный или из монолитного бетона); этажность; протяжённость и конфигурацию в плане; заданные сроки строительства; природно-климатические условия; сезонные условия производства работ; сложившийся уровень технологии и организации работ; степень специализации.

Строительство жилого здания обычно планируют в три цикла, каждый из которых состоит из определённого комплекса работ.

Первый цикл – строительство подземной части дома. Ведущим процессом следует считать монтаж конструкций подвала. В сложных геологических и гидрогеологических условиях ведущими могут оказаться работы по устройству искусственного основания. В зависимости от конструкций и объемов работ производится деление на захваты. Желательно иметь не менее двух захваток. Это позволяет расчлениить работы и организовать их поточное выполнение.

При выборе монтажного механизма, следует отдавать предпочтение рельсовым кранам, для нулевого цикла (БК 403Б и т. п.) или кранам на гусеничном ходу.

Второй цикл – возведение надземной части дома. Он включает: возведение надземной части с сопутствующими работами; общестроительные работы; специальные работы (сантехнические, электромонтажные и др.).

Ведущим процессом этого цикла является монтаж (или кладка) конструкций надземной части дома (коробки). В зависимости от конструкций и объема дома производят деление на захваты. Протяженные здания разбивают на захваты, величина которых принимается в пределах: между минимумом – этаж-секция, максимумом – этаж-дома. Обычно за захватку в домах от 3 до 6 секций (до 100м.) принимают пол-этажа одновременно с монтажом каркаса и ограждающих конструкций на одной из захваток, на другой - выполняют общестроительные, сантехнические и электромонтажные работы. В этом случае к концу монтажа конструкций третьего этажа могут быть закончены все работы, необходимые для выполнения подготовки к отделочным работам (заделка отверстий, изоляция, стяжка и др.).

Монтаж надземной части в зависимости от высоты и конфигурации в плане осуществляется башенными кранами на рельсовом ходу, приставными или самоходными кранами. Темп монтажа и, соответственно, продолжительность строительства здания определяются производительностью принятого монтажного механизма.

Организация специальных работ (санитарно-технических и электромонтажных) в жилом доме осуществляется в увязке с общестроительными и отделочными работами. До начала этих работ на корпусе должны быть выполнены: монтаж не менее двух этажей; остекление окон и обеспечение температуры в помещениях не ниже +5 град. (для электромонтажных работ); работы по пробивке борозд, отверстий и штукатурка ниш под отопительные приборы, электрошкафы и т.п.; оборудованы бытовых помещений для рабочих, прорабских, кладовые; обеспечено временное электроснабжение. Готовность корпуса под монтаж оформляют двусторонними актами: генподрядчиком и организациями, выполняющими спецработами.

Специальные работы осуществляют параллельно между собой в два этапа:

I этап – до штукатурных работ, с отставанием от монтажа на 1-2 этажа. Работы этого периода планируются по захваткам с шагом, равным ритму монтажа этажа.

II этап – начало этого этапа для санитарно-технических и электромонтажных работ не совпадает, так как эти работы связаны с различной готовностью малярных работ. Однако, окончание всех специальных работ должно соответствовать срокам завершения отделки. Работы этого этапа выполняются, как правило, вне потока – без деления на захватки.

I этап электромонтажных работ включает разметку трасс, пробивку и сверление гнёзд, штраб и борозд, прокладку стояков, труб и рукавов для скрытой проводки, раскладку проводов с частичной заделкой в стенах и в подготовке под полы, установку распаячных коробок и коробок под выключатели и розетки и других закладных устройств; установку поэтажных, поквартирных и других шкафов и щитов. В проложенных трубах и гибких рукавах оставляют проволоку (вязку), для последующей затяжки проводов. Комплекс работ заканчивается затяжкой проводов, прокладкой кабелей в подвале, сборкой, пайкой и проверкой собранной схемы. На этом же этапе производят монтажные работы в электрощитовом помещении здания. Целесообразно, особенно в осенне-зимний



период с коротким световым днем, к началу штукатурно-плиточных работ обеспечить освещение отделяемых помещений по постоянной (проектной) схеме от временного источника. Готовность монтажа фиксируется актом.

II этап электромонтажных и слаботочечных работ начинают после окраски потолков и заканчивают после оклейки (окраски) стен. Работы на этой стадии выполняются вне потока, без деления на захватки. После окраски – «раскрытия потолков», в квартирах выполняют подвеску патронов и светильников. Вслед за оклейкой или окраской стен устанавливают выключатели, розетки, звонки, плафоны. По окончании отделочных работ в доме выполняют слаботочечные разводки радиотрансляционной сети, диспетчерской связи, противопожарной сигнализации (если они предусмотрены в открытом исполнении). Как правило, и сильноточечные, и слаботочечные работы выполняют одни и те же звенья, но в условиях большой концентрации строительства слаботочечные устройства монтируют специализированные организации.

Третий цикл – организация отделочных работ в жилом доме. До начала отделочных работ в корпусе (секции) должны быть выполнены: строительные работы, санитарно-технические, электромонтажные (1-го этапа); смонтированы и сданы в эксплуатацию грузовые подъемники для подачи отделочных материалов на этажи и грузопассажирские для подъема рабочих (при высоте отделяемого здания 25 м и более), и обеспечены подъезды к ним для автотранспорта; смонтированы и подключены стояки временного водоснабжения, электросиловые и осветительные сети; остеклены окна (летом в одно стекло, зимой - в два); подготовлены бытовые помещения для рабочих, прорабская и склад.

Таблица 5.1 – Техничко-экономические показатели календарного плана

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение	
Контрактная стоимость строительства	тыс. руб.	153648,7773	
Сметная стоимость СМР	тыс. руб.	100440,318	
Нормативный срок строительства	мес.	16	
Плановый срок строительства	мес.	13,3	
Общая трудоемкость возведения здания	чел.-дн.	16257,78	
Стоимость возведения 1 м <sup>2</sup> площади	тыс.руб/м <sup>2</sup>	9,84709	
Трудоемкость возведения 1 м <sup>2</sup> полезной площади	чел.-дн./м <sup>2</sup>	1,5939	
Величина среднемесячного финансирования	руб/мес	Смр:	6277,52
		Конт:	11552,54

#### 5.1.2 определение объемов работ, затрат труда и количества машинно-смен

Производственная единица организационной системы – первичное производственное подразделение (ППП), специализированное на выполнении определенного вида (технологического цикла) работ и обладающее мощностью, достаточной для выполнения этого вида работ в нормативное время.

Проектирование организационной системы заключается в обосновании количественного и качественного состава ППП и системы управления ими.

Обоснование уровня технологической специализации ППП, определение трудоемкости и сметной стоимости выполнения работ на объекте отображены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Нормативы трудовых затрат и сметной стоимости работ по объектам жилищного строительства

Наименование видов и комплексов работ	Стоимость СМР	Трудозатраты
	тыс.руб.	чел.-смен.
Работы по подземной части	789,4	144
Возведение надземной части	4661,2	358
Столярно-плотничные работы	1793,4	71
Сантехнические работы	376,2	84
Электромонтажные работы	123,5	65
Штукатурные работы	370,5	98
Малярные работы	488,7	535
Устройство полов	300,7	70
Устройство слаботочных систем	48,3	24

Трудоемкость работ рассчитывается по формуле:

$$Q_I = F_n \cdot q_i, \quad (58)$$

где  $q_i$  – норматив трудовых затрат на 1000 м<sup>2</sup> полезной площади;

$F_n$  – полезная площадь объекта.

Расчет будем ввести для равномерного потока для блок-секции.

Результаты расчетов для крупнопанельного дома оформляются в таблице 5.3 для варианта равномерного потока.

Таблица 5.3 – Продолжительность и количество рабочих на каждом виде работ

№ п/ п	Наименование циклов работ	Трудоемкость работ (Q)		Нормативная продолжительность работ		Кол-во рабочих , п	Выпол н. норм, %
		Дом	Секци я	Дом	Секция		
	Подготовительны е работы	1478	296	44	9	33	101,79
1	Работы по подземной части	1469	294	44	9	33	101,16
2	Возведение надземной части	3652	730	88	18	41	101,21
3	Столярно- плотничные работы	724	145	22	4	32	102,87
4	Сантехнические работы	857	171	33	7	25	103,85
5	Электромонтажн ые работы	663	133	33	7	20	100,45
6	Штукатурные работы	1000	200	22	4	45	100,97
7	Малярные работы	5457	1091	88	18	62	100,02
8	Устройство полов	714	143	22	4	32	101,42
9	Устройство слаботочной системы	245	49	44	9	5	111,27

## 5.2 Строительный генеральный план

### 5.2.1 Порядок разработки стройгенплана

Стройгенпланом (СГП) называют генеральный план площадки, на котором показана расстановка основных монтажных и грузоподъемных механизмов, временных зданий, сооружений и установок,, возводимых и используемых в период строительства.

СГП предназначен для определения состава и размещения объектов строительного хозяйства в целях максимальной эффективности их использования и с учетом соблюдения требований охраны труда. СГП – важнейшая составная часть технической документации и основной документ, регламентирующий организацию площадки и объемы временного строительства.

Различают стройгенплан общеплощадочный и объектный. Общеплощадочный СГП дает принципиальные решения по организации строительного хозяйства всей площадки в целом и выполняется проектной организацией на стадии проекта или РП в составе проекта организации строительства (ПОС). Объектный СГП детально решает организацию той части строительного хозяйства, которая непосредственно связана с сооружениями данного объекта и охватывает территорию, примыкающую к нему. Составляется он строительной организацией на одно или несколько зданий и сооружений на стадии рабочей документации в составе ППР. Различия в методах проектирования между СГП в составе ПОС и ППР сводятся, по существу, к степени детализации разработки плана и точности расчетов.

### 5.2.2 Размещение строительных кранов и временных зданий

Выбор башенного крана.

Процесс возведения объектов, в том числе многоэтажных жилых домов, требует привлечения и использования различных монтажных и грузоподъемных механизмов. Для высотных зданий – это башенные краны.

Возможность применения того или иного башенного крана на строительномонтажных работах зависит от его конструктивных и технических характеристик. Эти характеристики должны обеспечивать необходимую грузоподъемность на максимальном (или требуемом) вылете стрелы и высоту подъема строительных конструкций и материалов, то есть подбор крана зависит от габаритов и конфигураций зданий и максимальной массы монтируемого элемента.

Экономическая целесообразность применения того или другого башенного крана может быть определена через производительность и стоимость эксплуатации в единицу времени.

Требуемая длина стрелы крана рассчитывается по формуле:

$$L_{стр} = b_{зд} + b_{дон} + B_{кр} / 2 + 2, \text{ м} \quad (59)$$

где  $b_{зд}=12$  м- ширина здания;

$b_{дон} = 1,5$  м – минимально допустимое расстояние от здания до ближайшего к нему рельса;

$B_{кр} = 6$  м – база крана.

$$L_{стр} = 12 + 1,5 + 6 / 2 + 2 = 18,5 \text{ м}$$

Расчет высоты подъема крюка осуществляется по формуле:

$$H_{кр} = H_{зд} + a + h_{гр} + h_{строп}, \text{ м} \quad (60)$$

где  $H_{зд}=27$  м – высота здания;

$a$  – необходимый монтажный зазор ( $a = 0,5$  м);

$h_{гр}$  – высота поднимаемого груза ( $h_{гр} = 0,3$  м);

$h_{строп}$  – высота строп ( $h_{строп} = 3$  м);

$$H_{кр} = 27 + 0,5 + 0,3 + 3 = 30,8 \text{ м}$$

Определив  $L_{стр}$  и  $H_{кр}$  и приняв максимальный вес монтируемого элемента (3,5 тонны), по справочным характеристикам подбираем необходимый типоразмер башенного крана. Принимаем башенный кран 4-й размерной группы КБ – 403Б. Техническая характеристика крана КБ – 403Б указана в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Техническая характеристика крана КБ – 403Б

Показатель	Значение
Наибольший грузовой момент, тм	129,4
Грузоподъемность, т:	
на максимальном вылете	3,6
максимальная	8
Вылет, м:	
максимальный	30
при максимальной грузоподъемности	16,5
минимальный	5,6
наибольший при наклонной стреле	26,3
Высота подъема, м:	
при наибольшем вылете	24,2
при наименьшем	24,2
при наклонной стреле	37,9
Глубина опускания, м	5
Скорость, м/мин:	
подъема груза максимальной массы	40
подъема груза максимальная	55
Скорость, м/мин:	
плавной посадки	5
передвижения крана	18
изменение вылета	7
Частота вращения, мин-1	0,65

Колея, м	6
База, м	6
Задний габарит, м	3,8
Установленная мощность, кВт	122,6
Масса, т:	
конструктивная	46,6
общая	80,5
Тип стрелы	БС
Тип башни	ПБ

#### Привязка башенного крана к зданию

Техническую привязку крана к возводимому зданию осуществляют с соблюдением следующих правил:

- прежде всего, наносится ось подкранового пути;
- определяются крайние стоянки крана из условия обеспечения требуемой рабочей зоны;
- устанавливается протяженность подкрановых путей с учетом длин подкранового звена 12,5 м и полузвена - 6,25 м.

Привязка определяется расстоянием ( $B$ ) между осью подкрановых путей и выступающей гранью стены здания, что рассчитывается по формуле:

$$B = R_{пов} + l_{без}, м \quad (61)$$

где  $B$  – расстояние от оси подкрановых путей до наружной грани здания, м;

$R_{пов}$  – радиус поворотной платформы, м;

$l_{без}$  – безопасное расстояние, принимаемое не менее допустимого расстояния от выступающей части крана до габарита здания, оно равно 0,7 м на высоте до 2 м и 0,4 м на высоте более 2 м.

$$B = 3,8 + 0,7 = 4,5 м$$



Для определения крайних стоянок крана последовательно производят засечки на оси передвижения крана. По найденным крайним стоянкам крана определяют длину подкрановых путей по формуле:

$$L_{nn} = l_{кр} + H_{кр} + 2 \cdot l_{торм} + 2 \cdot l_{туп}, м$$

где  $L_{nn}$  – длина подкрановых путей, м;

$l_{кр}$  – расстояние между крайними стоянками крана, м;

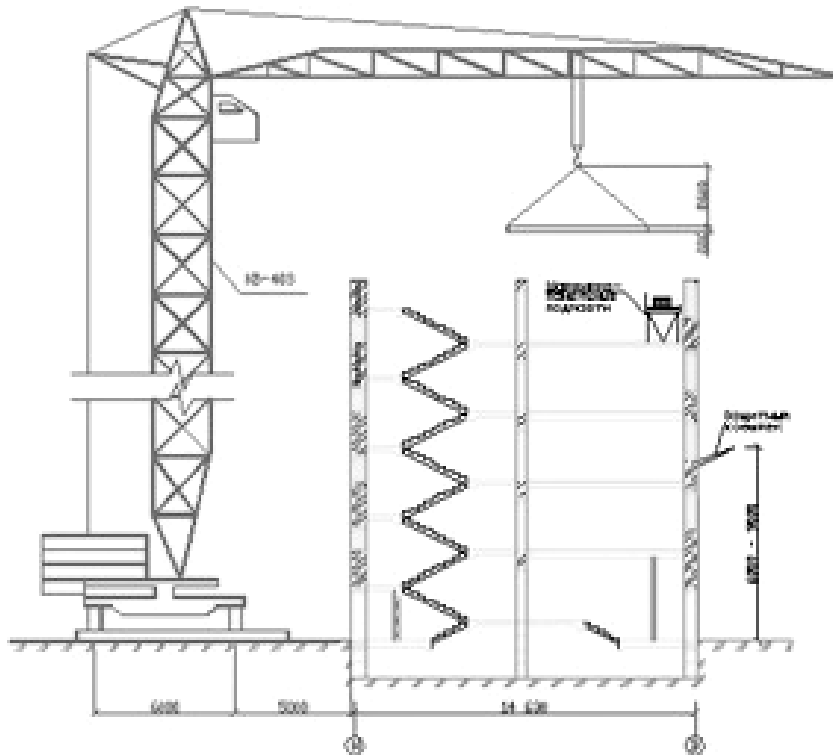
$H_{кр}$  – база крана, м;

$l_{торм}$  – величина тормозного пути крана, принимаемая не менее 1,5 м;

$l_{туп}$  – расстояние от конца рельса до тупиков, равное 0,5 м.

$$L_{nn} = 69,89 + 6 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 79,89 м$$

Принимаем длину подкрановых путей 81,25 м – 6 звеньев по 12,5 м + полузвено 6,25 м.



Изображение 9 – Привязка башенного крана к зданию

Определение зон влияния башенного крана

Работа крана всегда сопряжена с опасностью для жизни людей, и поэтому здесь необходимо соблюдать правила техники безопасности.

При работе крана выделяется ряд зон, которые считаются опасными и для них предусматриваются мероприятия, исключающие несчастные случаи. Этими зонами являются: монтажная зона работы крана, зона возможного перемещения грузов, опасная зона дорог, опасная зона монтажа конструкций, зона работы подъемника. Эти зоны обозначаются пунктирной линией, а на местности – хорошо выделенными предупредительными знаками.

Зона работы крана – пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана на максимальном вылете стрелы.

Зона перемещения габаритов груза – пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюк крана. Граница этой зоны - расстояние между зоной работы крана и максимально возможным местом падения груза при перемещении. Это расстояние также зависит от высоты здания и определяется: при  $H_{зд}$ . до 20 м – расстояние 7 м;  $H_{зд}$  до 100 м – расстояние 10 м.

Монтажная зона – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Она зависит от высоты здания и определяется расстоянием от наружных контуров здания плюс 5 м ( $H_{зд}$  до 20 м) и плюс 7 м ( $H_{зд} > 20$ ).

Опасная зона дорог – участки подъездов и проходов, попадающих в вышеуказанные зоны. Эта зона выделяется штриховкой на СГП, а на местности показывается специальными знаками: плакатами, световыми сигналами.

Увязка пути движения крана с временной дорогой и местом складирования основных железобетонных конструкций производится одновременно с проектированием данных частей.

После привязки крана к зданию необходимо определить и нанести на план опасную зону, радиус которой определяется по формуле:

$$R_{\text{опасн}} = L_{\text{max}} + 1/2l_k + l_{\text{без}}, \text{ м} \quad (63)$$

где  $L_{\text{max}}$  – максимальный вылет стрелы, м;

$l_k$  – максимальная длина монтируемых конструкций, м;

$l_{без}$  – нормативная величина, принимаемая равной 7 м при высоте здания до 20 м и 10 м – при высоте здания более 20 м.

$$R_{опасн} = 30 + 1/2 \cdot 6 + 10 = 43 м$$

Далее необходимо принять решения по организации работы башенного крана на объекте, а именно:

- определить зону открытого складирования материалов и конструкций;
- выполнить заземление и ограждение подкрановых путей;
- указать расположение электрощита и питающего кабеля, местонахождение контрольного груза, хранения грузозахватных приспособлений, стенда со схемами строповки грузов, предупреждающих знаков.

### 5.2.3 Расчет потребности во временных зданиях

Количество рабочих определится по формуле:

$$Рабочие = Q_{квартал}^{max} / 66, \quad (64)$$

Где  $Q_{квартал}^{max}$  – максимальные трудозатраты за квартал;

$$Рабочие = 5401 / 66 = 82 \text{ человек.}$$

Количество работающих определится по формуле:

$$Работающие = Рабочие \cdot 100 / 85 = 82 \cdot 100 / 85 = 96 \text{ человек}$$

Количество ИТР определится по формуле:

$$ИТР = Работающие - Рабочие = 96 - 82 = 14 \text{ человек.}$$

Количество женщин определится по формуле:

$$Женщины = 30\% \quad Работники = 0,3 \cdot 82 = 25 \text{ человек.}$$

Количество мужчин определится по формуле:

$$Мужчины = 70\% \quad Работники = 0,7 \cdot 82 = 57 \text{ человек.}$$

Таблица 5.5 – Расчет потребности во временных зданиях

Наименование инвентарных зданий	Норматив, м <sup>2</sup>	Расчетная числен. чел.	Расчетная площадь, м <sup>2</sup>	Принятая площадь, м <sup>2</sup>
Здания санитарно-бытового назначения				
Гардеробная	0,9	147	132,3	134
Душевая	0,43	96	41,28	42
Умывальная	0,05	96	4,8	18
Сушилка	0,2	96	19,2	20
Столовая	0,6	96	57,6	60
Помещения обогрева	0,1	50	5	18
Уборная				
- мужской	0,07	57	3,99	18
- женский	0,14	25	3,5	
Медпункт		96	0	
Здания административного назначения				
Диспетчерская	7 на 1	3	21	21
Контора для ИТР	5	14	70	70

Таблица 5.6 – Расчет складов для хранения материалов

Наименование и назначение складов	Норма площади складов, м <sup>2</sup> на 1млн. руб.	Расчетная площадь на весь объем, м <sup>2</sup>
Закрытые склады:		
а) отапливаемые	24	154
б) не отапливаемые	29	186
Навесы	76	487

#### 5.2.4 Размещение строительного хозяйства на площадке

Характеристики реализованных принципов проектирования: во время строительства все постоянные дороги используются для нужд строительства. Временные дороги принимаем шириной 3,5 м. Схема временных дорог преимущественно кольцевая. Продольный уклон дорог не должен превышать 1%.

Радиусы поворота не менее 12 м. Конструкция временных дорог – грунтовая профилированная уплотненная.

Сети временного энергоснабжения приняты низкого напряжения 220 – 380 В. Сети энергоснабжения в основном радиальные. Все временные электросети запитаны от трех трансформаторных подстанций, которые в свою очередь подключены к постоянной высоковольтной линии. В качестве трансформаторных подстанций принимаем станции мощностью 100, 750, 560 кВт. Сети электроснабжения в основном кабельные подземные.

Электроосвещение площадки производится прожекторами с лампами накаливания, установленными на временные мачты высотой 20 м по периметру площадки.

Временные сантехнические коммуникации подключаются к постоянным сетям в колодцах.

Санитарно–бытовой городок имеет собственные временные коммуникации и ограждение.

На стройплощадке оборудуется административно-бытовой городок в составе помещений:

- гардеробная – 0,9 м<sup>2</sup> на человека;
- столовая из расчета – 0,6 м<sup>2</sup> на 1 человека в смену;
- душевая – 0,43 м<sup>2</sup> на чел., имеется в виду, что в расчете потребности на воду предусматривается пользование душем только 70% от максимального списочного количества работников, работающих в смену;
- умывальная – 0,05 м<sup>2</sup> на чел.;
- туалет – 0,07 м<sup>2</sup> на 1 мужчину и 0,14 м<sup>2</sup> на 1 женщину; принимаем 30% женщин и 70% мужчин от максимального количества рабочих.
- сушилка для одежды – 0,2 м<sup>2</sup> на чел. для рабочих;
- помещение для обогрева рабочих – 0,1 м<sup>2</sup> на чел.;

– при численности работников 36 человек медпункт не оборудуется, но в диспетчерской должна находиться медицинская аптечка. Аптечки выдаются также каждой бригаде и хранятся в их бытовках;

– контора для ИТР из расчета 5 м<sup>2</sup> на человека;

– диспетчерская принимается 7 м<sup>2</sup>/чел.. Она может не входить в состав бытового городка, а устанавливается непосредственно у въезда на строительную площадку;

По всем перечисленным помещениям делается расчет потребности в площадях, и подбираются мобильные типовые или инвентарные помещения. Результаты оформляются в форме таблицы с включением в нее всех исходных данных и результатов расчета.

#### 5.2.5 Электроснабжение строительной площадки

Каждую промежуточную мачту устанавливаем посередине сторон площадки. Для распределения и приема энергии применяем инвентарные распределительные щитки (СТ СРО ОСМО-2-001-2010 Стандарт саморегулирования. Электробезопасность. Общие требования на производственных объектах организаций выполняющих работы, которые влияют на безопасность объектов капитального строительства). На строительной площадке предусмотрено устройство наружного временного электроосвещения изолированным проводом на высоте 2,5 м над рабочим местом, 3,5 м – над проходами и 6 м – над проездами.

Наружное освещение может быть осуществлено с помощью прожекторов. Их количество находят по формуле:

$$N = p \cdot E \cdot S / P_n, \quad (65)$$

где  $p$  – удельная, мощность ( для прожекторов ПЗС–35  $p = 0,25 - 0,4$  Вт/м<sup>2</sup> лк и ПЗС – 45  $p = 0,2 - 0,3$  Вт/м<sup>2</sup>лк);

$E$  – освещенность, лк;

$S$  – величина площади, подлежащей освещению, м<sup>2</sup>;

$P_{л}$  – мощность лампы прожектора, Вт (500 - 1500 Вт).

$$N = 0,4 \cdot 2 \cdot 33901/1500 = 18 \text{ шт.}$$

В качестве источников электроснабжения работ, выполняемых в основной период, принимаются постоянные трансформаторные подстанции, возводимые в подготовительный период.

Таблица 5.7 – Нормы освещенности и удельной мощности на освещение строительной площадки и рабочих мест

Наименование потребителей	Средняя освещенность, люксы	Удельная мощность на 1 м <sup>2</sup> площади, Вт
Территория строительства в районе производства работ	2	0,4
Главные проходы и проезды	3	5 кВт/км
Второстепенные проходы и проезды	1	2,5
Охранное освещение	0,5	1,5
Аварийное освещение	0,2	0,7
Места производства механизированных земляных, бетонных работ	7	1
Монтаж строительных конструкций и каменная кладка	20	3
Такелажные работы, склады	10	1
Свайные работы	3	0,6
Отделочные работы	50	15
Канторские и общественные помещения	50	15

#### 5.2.6 Временное теплоснабжение и водоснабжение

Временное теплоснабжение на строительной площадке осуществляется в следующих целях: обеспечение теплом технологических процессов, отопление и сушка строящихся объектов, отопление, вентиляция и горячее водоснабжение

временных санитарно-бытовых и административно-хозяйственных строений. Системы временного теплоснабжения рассчитаны только на период строительства и подлежат демонтажу по окончании строительства. В состав систем временного теплоснабжения входят источники теплоснабжения, сети временного теплоснабжения и концевые устройства (отопительные приборы, агрегаты, бойлеры, калориферы).

Временное водоснабжение на строительстве предназначены для обеспечения производственных и противопожарных нужд. При проектировании временного водоснабжения необходимо определить потребность, выбрать источник, наметить схему, рассчитать диаметр трубопровода, привязать трассу и сооружения на стройгенплане. Так же, как и при разработке других временных устройств, следует предельно использовать постоянные источники и сети водоснабжения.

Суммарный расчетный расход воды (л/с):

$$Q_{\text{общ}} = Q_n + Q_{\text{пож}}; \quad (66)$$

где  $Q_{\text{общ}}, Q_n, Q_{\text{пож}}$  – соответственно расходы воды на производственные и противопожарные цели, л/с.

$$Q_n = q * CMP / 1,25 * K_d$$

$q$ – нормативная потребность в воде;

$CMP$ – стоимость годового объема  $CMP$ ;

$K_d$ – коэффициент дефлятор;

$$Q_n = 160 / 3600 \cdot 0,1 / 1,25 \cdot 25 = 0,12$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,12 + 10 = 10,12 \text{ л/с}$$

Диаметр водопроводной сети определяется по формуле:

$$D = ((4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000) / (\pi \cdot V))^{1/2}; \quad (67)$$

$$D = ((4 \cdot 10,12 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 1,2))^{1/2} = 105 \text{ мм};$$



## 6 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Продукцией отрасли строительства является законченный и сданный в эксплуатацию объект. Для его создания необходимо вложение, как единовременных, так и текущих затрат. Это издержки строительной организации, зарплата, стоимость строительных материалов, амортизационное отчисление (себестоимость строительного-монтажных работ).

Существуют два типа по определению стоимости строительства. Во-первых, при разработке технико-экономического обоснования по укрупненным показателям определяется расчетная стоимость, то есть предварительная сумма. Во-вторых, определяется сметная стоимость строительства в составе проектно-сметной документации.

экономическая часть аттестационной работы разработана в соответствии с требованиями МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ».

Сметная часть состоит из свободной таблицы технико-экономических показателей локальной сметы на возведение надземной части многоэтажного жилого дома.

Сметную стоимость строительства определяем базисно-индексным методом, то есть по расценкам принятым в 2001 г., а затем рассчитываем стоимость на 2013 г. корректирующим коэффициентом. Сметную стоимость строительства определяем по сборникам ТЕР на строительные работы в Челябинской области. Переход в текущий уровень цен 2013 г. Осуществляется на основании «Информационного Сборника по ценообразованию в строительстве в текущих ценах II квартал 2013 г.» выпущенного ОГУ «Челябинский Региональный Центр Ценообразования в Строительстве».

ЧелСЦена – официальный информационно-аналитический бюллетень.

## 6.1 Определение номенклатуры и подсчет объемов работ

Для составления локальной и объектной сметы необходимо определиться с перечнем выполняемых работ и подсчитать их объем. Для этого необходимо составить спецификацию сборных элементов (таблица 6.1) и ведомость подсчета объемов работ (таблица 6.2).

Таблица 6.1 – Спецификация сборных элементов

№ п/п	Наимен. элементов	Ед. изм	№ по каталогу	Объем	Ед.изм.	Кол-во		Всего, т
						Ед.изм.		
						шт	м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Блоки стен подвалов	шт	ФБС 24.4.6	0,546	1,3	44	24,02	57,2
		шт	ФБС 12.4.6	0,265	0,64	85	22,53	54,4
		шт	ФБС 9.4.6	0,195	0,47	188	36,66	88,36
		шт	ФБС 24.5.6	0,679	1,63	41	27,84	66,83
		шт	ФБС 9.5.6	0,244	0,59	91	22,20	53,69
		шт	ФБС 24.6.6	0,815	1,96	58	47,27	113,68
		шт	ФБС 12.6.6	0,398	0,96	56	22,29	53,76
		шт	ФБС 9.6.6	0,293	0,7	100	29,30	70
		шт	ФБС 12.4.3	0,127	0,31	87	11,05	26,97
		шт	ФБС 9.3.6	0,146	0,35	133	19,42	46,55
		шт	ФБС 24.3.6	0,406	0,97	64	25,98	62,08

		шт	ФБС 12.5.3	0,331	0,38	140	46,34	53,2
		шт	ФБС 12.3.3	0,205	0,24	78	15,99	18,72
		шт	ФБС 12.3.6	0,205	0,49	84	17,22	41,16
		шт	ФБС 12.5.6	0,331	0,79	64	21,18	50,56
2	Сваи	шт	СНпр 4.5- 30	0,46	1,05	674	310,04	707,7
		шт	ПК 63.10	6,3	1,83	6	37,80	10,98
3	Плиты покрытий и перекрытий	шт	ПК 60.15	9	2,8	3	27	8,4
		шт	ПК 60.12	7,2	2,1	15	108	31,5
		шт	ПК 57.15	8,55	2,68	12	102,60	32,16
		шт	ПК 57.12	6,84	2	34	232,56	68
		шт	ПК 57.10	5,7	1,65	3	17,10	4,95
		шт	ПК 57.15	7,65	2,4	4	30,60	9,6
		шт	ПК 48.15	7,2	2,25	12	86,40	27
		шт	ПК 48.10	4,8	1,4	6	28,80	8,4
		шт	ПК 42.15	6,3	1,97	55	346,50	108,35
		шт	ПК 42.12	5,04	1,49	77	388,08	114,73
		шт	ПК 42.10	4,2	1,23	66	277,20	81,18
		шт	ПК 36.15	5,4	1,7	44	237,60	74,8
		шт	ПК 36.12	4,32	1,26	33	142,56	41,58
		шт	ПК 36.10	3,6	1,04	11	39,60	11,44
		шт	ПК 30.15	4,5	1,43	17	76,50	24,31
		шт	ПК 24.15	2,4	1,5	11	26,40	16,5
шт	ПК 24.12	2,88	0,87	44	126,72	38,28		
4	Лестничные марши и площадки	шт	1ЛМ 27.12- 14-4	0,607	1,7	55	33,39	93,5
		шт	2ЛП 25.15	0,613	1,35	57	34,94	76,95
5	Перемышки	шт	10ПБ27-	0,129	0,32	135	17,42	43,2

брусковые		27П						
	шт	10ПБ25-27П	0,117	0,29	75	8,78	21,75	
	шт	10ПБ21-27П	0,098	0,25	133	13,03	33,25	
	шт	10ПБ18-27П	0,086	0,21	50	4,30	10,5	
	шт	9ПБ25-8П	0,056	0,14	138	7,73	19,32	
	шт	9ПБ18-37П	0,041	1,03	134	5,49	138,02	
	шт	9ПБ16-37П	0,035	0,09	372	13,02	33,48	
	шт	8ПБ13-1П	0,014	0,03	312	4,37	9,36	
	шт	1ПБ16-1П	0,026	0,03	38	0,99	1,14	
	шт	1ПБ10-1П	0,017	0,02	219	3,72	4,38	
6	Оконные и дверные блоки	шт	ДН 24x15	3,6		3	10,80	
		шт	ДО 21x13	2,73		111	303,03	
		шт	ДГ 21x10	2,1		81	170,10	
		шт	ДГ 21x8	1,68		150	252,00	
		шт	ДГ 21x9	1,89		140	264,60	
		шт	ОРС 1,5x1,5	2,25		162	364,50	
		шт	ОРС 1,5x1,8	2,7		81	218,70	
		шт	ОРС 1,5x1,2	1,8		110	198,00	
		шт	БРС 2,4x0,75	1,8		130	234,00	
		шт	ОРС 1,2x1,2	1,44		30	43,20	

Таблица 6.2 – Ведомость подсчета объемов работ

№	Наименование работ	Ед.из м.	Формула подсчета	Объем работ
1	2	3	4	5

## Продолжение таблицы 6.2

ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ				
1	Срезка растительного слоя грунта	м <sup>3</sup>	$V_{p.c.} = S_{застр.} \cdot 0,2м$	210
2	Планировка площадки бульдозером	м <sup>3</sup>	$S_{застр.} = (L = 5м) \cdot (B + 5м)$	1045
3	Разработка грунта экскаватором	м <sup>3</sup>	$V_{общ} = 1/3H_{котл} (A + B + \sqrt{AB})$	3046
4	Доработка грунта вручную	м <sup>3</sup>	$V_{вр} = 0,015 \cdot V_{общ}$	46
5	Разработка грунта в отвал	м <sup>3</sup>	$V_{экс.в отвал} = V_{о.з.}$	972
6	Разработка грунта с погрузкой в транспортное средство	м <sup>3</sup>	$V_{экс.в авто} = V_{ф}$	2071
7	Вывоз лишнего грунта	т/км	$I=10$ км, $K=1,2$	2486
8	Обратная засыпка(механизир.)	м <sup>3</sup>	$V_{о.з.} = V - V_{ф}$	972
9	Засыпка грунта вручную	м <sup>3</sup>	$V_{вр} = 0,015 \cdot V_{о.з.}$	15
10	Уплотнение грунта трамбовками	м <sup>3</sup>	$V_{упл} = V_{о.з.}$	972
ФУНДАМЕНТЫ				
11	Погружение ж/б свай дизель- молотом	шт м <sup>3</sup>	Из спецификации	674 310,04
12	Устройство песчаного основания ростверки	м <sup>3</sup>	$[(173.84+140.18) \cdot 1.6+59.8 \cdot 0.8] \cdot 0.1$	55.02
13	Устройство монолитного ростверка: - под наружные стены - под внутренние стены - под монолитный пояс	м <sup>3</sup>	$[(25.21+14.35+31.65+15.7) \cdot 2] \cdot 1.4 \cdot 0.6$ $[140.18 \cdot 1.4 \cdot 0.6]$ $[59.8 \cdot 0.6 \cdot 0.6]$	146,03 117,75 21,53
15	Вертикальная гидроизоляция	м <sup>2</sup>	$(l_H + l_B) \cdot h_{подв}$	417
16	Горизонтальная гидроизоляция	м <sup>2</sup>	$(l_H \cdot t_{cm} + l_E \cdot t_{cm})$	475,5

Продолжение таблицы 6.2

СТЕНЫ

17	Цокольные однослойные ж/б панели наружных стен(350мм)	м <sup>3</sup>	$[(l_{н.ст} \cdot h_{ст}) - S_{проем}] \cdot t_{ст}$	3033,9
Продолжение таблицы 6.2				
18	Трехслойная наружная панельная ж/б стена(350мм) с утеплителем из пенополистерола	м <sup>3</sup>	$[(l_{н.ст} \cdot h_{ст}) - S_{проем}] \cdot t_{ст}$	1731,1
19	Кирпичная кладка стен внутренняя техподполья 380 мм	м <sup>3</sup>	$[(l_{вн.ст} \cdot h_{ст}) - S_{проем}] \cdot t_{ст}$	1035,8
20	Установка перегородок из легкогобетонных плит в 1 слой(150мм)	м <sup>2</sup>	$[(l_{пер} \cdot h_{ст}) - S_{проем}]$	267,8
21	Кирпичная кладка стен цоколя	м <sup>3</sup>	$[(l_{вн.ст} \cdot h_{ст}) \cdot t_{ст}]$	61,64
22	Укладка перемычек брусовых	шт м <sup>3</sup>	Из спецификации	1892 84,44

ЛЕСТНИЦЫ

23	Лестничные марши	шт м <sup>3</sup>	Из спецификации	55 33,39
24	Лестничные площадки	шт м <sup>3</sup>	Из спецификации	57 39,94
25	Ограждение лестничных маршей	м <sup>2</sup>	[2.7·10·3]	81

ПЕРЕКРЫТИЯ

26	Установка плит перекрытий:		Из спецификации	177
	- до 5 м <sup>2</sup>	шт	$S_{общ} = S_{пл.пер} \cdot КОЛ-ВО$	312
	- до 10 м <sup>2</sup>	шт м <sup>2</sup>	Из спецификации $S_{общ} = S_{пл.пер} \cdot КОЛ-ВО$	2747,8

ПРОЕМЫ

27	Оконные блоки		Из спецификации	475,2
	- до 2 м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>		583,2
	- св. 2 м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>		
28	Дверные блоки в стенах:		Из спецификации	455,7
	- до 3 м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>		10,8
	- св. 3 м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>		

Продолжение таблицы 6.2

29	Дверные блоки в перегородках до 3 м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	Из спецификации	534,03
КРОВЛЯ				
30	Устройство пароизоляции из рубероида	м <sup>2</sup>	$S_{кр}$	860
31	Устр-во утеплителя из мин.ваты	м <sup>2</sup>	$S_{кр}$	860
32	Устройство цементно-песчаной стяжки, $\delta=100\text{мм}$	м <sup>2</sup>	$S_{кр}$	860
33	Устройство плоской кровли: из 4-х слоев рубероидного ковра	м <sup>2</sup>	$S_{кр}$	860
ПОЛЫ				
34	Тип пола П-41 в: - устр-во ц-п стяжки - покрытие мозаичное	м <sup>2</sup>	$S_{пол}$ $\delta= 20\text{мм}$ $\delta= 10\text{мм}$	885,34
35	Тип пола П-55б/г: - устр-во ц-п стяжки - керам.плитка	м <sup>2</sup>	$S_{пол}$ $\delta= 20\text{мм}$ $\delta= 10\text{мм}$	2295
36	тип пола П-55а: - бетонное основание - устр-во ц-п стяжки - керам. плитка	м <sup>2</sup>	$S_{пол}$ $\delta= 80\text{мм}$ $\delta= 20\text{мм}$ $\delta= 10\text{мм}$	2801,16
37	Тип пола П-77г: - мин.вата - устр-во ц-п стяжка - линолеум	м <sup>2</sup>	$S_{пол}$ $\delta= 70\text{мм}$ $\delta= 20\text{мм}$	8504,6
38	Тип пола П-50б:	м <sup>2</sup>	$S_{пол}$	663,84

	- гидроизоляция - устр-во ц-п стяжки - керам. плитка		$\delta = 20\text{мм}$ $\delta = 10\text{мм}$	
--	--	--	--	--

#### ВНУТРЕННЯЯ ОТДЕЛКА

39	Штукатурка поверхностей стен	$\text{м}^2$	$S_{ст}$	16980
40	Подготовка к отделке потолков	$\text{м}^2$	$S_{ном}$	15148
41	Отделка п-ков водоэмульсионная	$\text{м}^2$	$S_{ном}$	15148
42	Окраска стен масляная	$\text{м}^2$	$S_{ст}$	1620
43	Окраска стен водоэмульсионная	$\text{м}^2$	$S_{ст}$	1620
44	Оклейка стен обоями	$\text{м}^2$	$S_{ст}$	12840
45	Облицовка стен керам. плиткой	$\text{м}^2$	$S_{ст}$	900
46	Устр-во утеплителя из мин.плиты	$\text{м}^2$	$S_{кр}$	860
47	Окраска проемов: - оконных - дверных	$\text{м}^2$ $\text{м}^2$	$1058,4 \cdot 2,8$ $(534,03 \cdot 2,7) + (466,5 \cdot 2,4)$	2963,5 2561,5

#### РАЗНЫЕ РАБОТЫ

48	Уплотнение грунта щебнем	$\text{м}^2$	$S_{от}$	180
49	Устройство асфальтобетонной отмостки	$\text{м}^2$	$S_{от} = P_{з\delta} \cdot l_M$	180

### 6.2 Составление смет

В дипломном проекте определяем сметную стоимость общестроительных работ, которая складывается из прямых затрат, накладных расходов и сметной



прибыли. Прямые затраты состоят из расходов на материалы, основную заработную плату и расходов на эксплуатацию машин. Накладные расходы и сметная прибыль определяем в процентах от фонда оплаты труда (ФОТ). Локальная смета предназначена для определения стоимости объекта по видам работ. Она является основанием финансирования и кредитования объекта. Локальная смета составлена на основании ведомости объемов работ, сметных норм и расценок в ценах 2001 г. с переводом в текущий уровень цен. Локальная смета на общестроительные работы составляется по форме №4.

Объектная смета составлена на основании данных локальной сметы по общестроительным работам. В ней рассчитываются стоимость строительных работ. Стоимость монтажных работ, стоимость оборудования и прочих затрат. Объектная смета составляет по форме №3.

Сводный сметный расчет составляет на основании объектной сметы и предназначен для определения полной сметной стоимости строительства, для заключения договора подряд между заказчиком и подрядчиком, для расчетов за выполненный объем работ, для открытия финансирования строительства, для планирования выполнения работ на объекте. Сводный сметный расчет состоит из 12 глав в которых сгруппированы однородные затраты, необходимые для строительства здания многоэтажного жилого дома.

## 7 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 7.1 Опасные и вредные факторы производства на объекте

В процессе производства строительного-монтажных работ при строительстве 10-ти этажного панельного жилого дома следует соблюдать требования Приказа Минтруда России от 01.06.2015 №336н «Об утверждении Правил по охране труда в строительстве». Правила противопожарного режима в РФ от 25 апреля 2012 года, руководствоваться Федеральным законом №181-ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации» от 17июля 1999 г.

Перед началом работ ответственному исполнителю работ необходимо выдать наряд-допуск на строительные-монтажные работы с применением строительных машин в охранных зонах воздушных линий электропередач.

Рабочие, руководители, специалисты и служащие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты с учетом вида работ и степенью риска.

Все лица, находящиеся на строительной площадке обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.207-99. Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом виде на территорию стройки ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

Рассмотрим опасные и вредные производственные факторы и мероприятия и средства по их предотвращению, данные занесены в таблицу 7.1.

Таблица 7.1 – Опасные и вредные производственные факторы, их предотвращение

Вид работ	ОВПФ	Воздействи е на работающи х	Мероприятия и средства по предотвращению воздействия
Земляные работы по устройству	Обрушение грунта откосов	Засыпание грунтом	Соблюдение правил разработки котлована, учет дополнительных нагрузок. Соблюдение
	Отсутствие или	Падение	

котлована	неправильное устройство ограждения	работающих в котлован, травмы	технологии работ. Устройство ограждения и сигнализирующих устройств.
-----------	------------------------------------	-------------------------------	--

Продолжение таблицы 7.1

Вид работ	ОВПФ	Воздействие на работающих	Мероприятия и средства по предотвращению воздействия
Разработка грунта экскават-м	Подкоп грунта с последующим обрушением	Засыпание грунтом. Травмы.	Преднамеренное обрушение нависающих грунтов.
	Самопроиз-ное перемещение экскаватора.	Повышенная опасность травматизма.	Уклон поверхности д.б. не более допустимого. Под гусеницы необходимо подкладывать инвентарные подкладки.
Монтаж конст-ций	Падение монтируемых конструкций	Вероятность травматизма	Надежное закрепление, правильный выбор монтажной оснастки. Освидетельствование монтажной оснастки в начале смены, с занесением в журнал.
	Обрушение конструкций	Падение работающих с высоты, травматизм.	Применение приспособлений, обеспечивающих устойчивость конструкций, четкое соблюдение последовательности монтажа.
	Работа на высоте при расстроповке и оформлении узлов	Падение работающих с высоты, травматизм-е монтажной	Применение устройств для дистанционной расстроповки, индивидуальные средства защиты, четкое соблюдение технологии работ.

		оснасткой.	
	Обрыв монтажных петель	Повышенная опасность травм-ма	Жесткий контроль по приемке изделий с завода.
	Отклонение параметров работы оборудования за пределы доп-го значения	Возможность несчастных случаев и травм	Применение ограничителей: - высота подъема груза; - вращения крана; - вылета стрелы.

Продолжение таблицы 7.1

Вид работ	ОВПФ	Воздействие на работающих	Мероприятия и средства по предотвращению воздействия
	Потеря устойчивости кранов	Возможность несчастных случаев	Ограничители грузоподъемности и грузового момента, противоугольные захваты, выносные опоры, использование соответствующих приборов (анемометры и др.). статическое, динамическое испытания.
	Потеря устойчивости средств подмащивания	Возможность группового травматизма	Регулярный контроль качества лесов и подмостей, четкое соблюдение технических условий при их монтаже и схем загрузки при экспл-ции.
	Недостаточное освещение рабочих мест	Ухудшение произв-ти. Повышенная опасность	Следование ПОС и ППР (прим-ние рассчитанного в ПОС кол-ва прожекторов).

		трав-ма.	
Эл. Сварка и замонол-ние узлов конст-ций	Электрический ток. Неудобное положение при работе	Поражение эл. током. падение с высоты.	Прим-ние приставных площадок для сварки и замонол-я узлов, стыков (состоит из сварной рамы, опорных стоек, ограждений и дерев-го настила). Индивидуальные средства защиты.
Кирпичная кладка	Потеря устойчивости средств подмащивания	Падения, травмы.	Использование спец-ных инвентарных средств подмащивания. Постоянный контроль их состояния. Определенные места склад-ния мат-ов. Устр-во защитных козырьков.
Кровельны е работы	Работа на высоте	Падение с высоты	Временное прочное ограждение высотой 1 м. стремянки.
	Падение с высоты материалов и инструментов.	Опасность травматизма	Ограждения, определенные места складирования материалов, закрепление положения материалов.
Вид работ	ОВПФ	Воздействие на работающих	Мероприятия и средства по предотвращению воздействия
	Разогретое вяжущее	Ожоги	.котлы для варки устанавливать на спец-ных площадках. Индивид-ные средства защиты.
	Возгорание мастики	Ожоги	Смешивать битум с бензином на расстоянии более 50 м о места

			разогрева, хранить в пожаробезопасном помещении.
Отделочные работы	Потеря устойчивости средств помащивания	Падения, травмы	Использовать спец-ных для каждого вида работ подмостей, ежедневная проверка их состояния.
	Электрический ток	Поражение эл.током	Заземление электроинструментов, электропроводка должна иметь напряжение 36 В.
Окраска поверх-тей	Частицы летучих растворителей и пигментов	Отравление, снижение концентрации и внимания	Вентиляция помещений. Индивидуальные средства защиты.
	Потеря устойчивости средств подмащивания	Падения, ушибы, травмы	Периодическая проверка надежности подмостей и лестниц, не опирать лестницы на переплеты оконных рам. Соблюдение техники безопасности.
Погрузочные-разгрузочные работы	Скольжение застропованного груза	Травмы, несчастные случаи	Применение специальных грузозахватных устройств, крепить надежно.
	Неустойчивое положение при транспортировке	Несчастные случаи	Правильная укладка, надежное закрепление грузов.

## 7.2 Обеспечение безопасности и охраны труда

### Организация строительной площадки

Данная строительная площадка расположена в населенном месте, поэтому она ограждена забором.

В темное время суток стройплощадка освещена. На ней устраивается освещение проездов, проходов, рабочих мест и складов. Работа на неосвещенных местах стройплощадки в темное время суток запрещается, а доступ к ним закрыт.

На стройплощадке устанавливается опасная зона действия башенного крана.

Строительный мусор со строящегося здания сбрасывать запрещается. Его отпускают по закрытым желобам или в ящиках.

Проходы, проезды, крановые пути, погрузочно-разгрузочные площадки и рабочие места на стройплощадке регулярно очищаются, а расположенные вне здания посыпаются песком или шлаком в зимнее время.

Проходы для рабочих оборудуются стремянками или лестницами с односторонними перилами, если они расположены на уступах, откосах и косогорах с уклоном  $20^{\circ}$ .

В местах переезда транспорта через траншеи или канавы устраиваются безопасные проходы с ограждениями для пешеходов.

#### Земляные работы

Котлован данного здания должен быть обнесен защитным ограждением с учетом требований ГОСТ 23407-78. На ограждение необходимо установить предупредительные надписи и знаки, а в ночное время – сигнальное освещение.

Грунт, извлеченный из котлована размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки.

Перед допуском рабочих в котлован проверить устойчивость откосов.

Погрузка грунта в автосамосвал должна производиться со стороны заднего или бокового борта.

Производственные территории и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены.

Конструкция защитных ограждений должна удовлетворять следующим требованиям:

- высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работ – не менее 1,2;
- ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и быть оборудованы сплошным защитным козырьком;
- козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов;
- ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

В местах перехода через траншеи, ямы, канавы должны быть установлены переходные мостики шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

#### Арматурные и сварочные работы

Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

После установки арматуры в опалубку ее необходимо закрепить, при этом, находиться на уже установленной арматуре запрещено.

Вязать или сваривать арматуру, стоя на привязанных или приваренных хомутах или стержнях, запрещено.

Арматуру перед установкой в опалубку необходимо очищать от грязи, мусора и окалины.

Ходить по заармированному перекрытию разрешается только по ходам шириной 0,3 и 0,4 м, установленным на козелках.

Запрещено хранить запасы арматуры на подмостьях.

При установке арматуры вблизи электрических проводов, находящихся под напряжением, следует принять меры, исключающие прикосновение арматуры к проводам.



Допуск к производству сварочных работ должен осуществляться после ознакомления с технической документацией и проведением инструктажа по эксплуатации оборудования и охране труда.

Перед началом электросварочных работ необходимо проверить:

- исправность электросварочного аппарата и изоляцию корпуса аппарата;
- наличие и правильность заземления сварочного аппарата;
- отсутствие вблизи места сварки (на расстоянии не менее 5 м от него) легко воспламеняющихся веществ.

Выполнять электросварочные работы под открытым небом во время дождя или снегопада при отсутствии навесов над электросварочным оборудованием и рабочим местом электросварщика запрещено. Для провода между питающей сетью и передвижным сварочным агрегатом для ручной дуговой сварки должна быть более 15 м. Во избежание механических повреждений провода помещают в резиновый рукав. Нельзя использовать провода с поврежденной оплеткой и изоляцией.

Сварщики, работающие на высоте, должны пользоваться предохранительными поясами и огнестойкими страховочными фалами с карабинами, иметь специальные сумки для инструмента и сбора огарков электродов. Разбрасывать огарки запрещено.

При работе с открытой электрической дугой электросварщикам необходимо защищать лицо и глаза шлемом-маской или щитком с защитными стеклами(светофильтрами). От брызг расплавленного металла или загрязнения светофильтры защищаются простым стеклом.

Рабочих, помогающих электросварщику, в зависимости от условий также обеспечивают щитками и очками.

Следует регулярно проверять исправность электросварочных аппаратов и агрегатов, обращая особое внимание на отсутствие напряжения на их корпусах при включенном состоянии. При электросварке плавлением

электрододержатели должны иметь простое и надежное соединение со сварочным проводом, надежную изоляцию и прочно зажимать электрод.

При замене электрода запрещено прикасаться к токоведущим частям.

Ремонтные работы и всякого рода переключения в электросварочных установках может выполнять только электромонтажник.

Для защиты работающих от поражения электрическим током необходимо, чтобы металлические корпуса электросварочных трансформаторов имели заземление.

Погрузочно-разгрузочные работы

При производстве погрузочно-разгрузочных работ машинист-крановщик выполняет следующие требования безопасности:

– поднимает и перемещает груз только по сигналу стропальщика, предварительно дублируя поданный сигнал до его выполнения;

– приостановить немедленно работу по сигналу "стоп" независимо от того, кем подан сигнал;

– перед подъемом груза грузовые канаты должны находиться в вертикальном положении;

– перед подъемом груза и перед каждым передвижением крана дать звуковой сигнал;

– убедиться в отсутствии стропальщиков и других лиц при подъеме и опускании груза, находящегося вблизи штабеля, автомобиля с полуприцепом, между грузом и перечисленными объектами, а также в невозможности задевания грузом за них;

– выполнять плавно без рывков все действия погрузочных механизмов (подъем, опускание груза и стрелы, поворот, перемещение тележки с грузом по ездовой балке и самого механизма, а также торможение во всех перемещениях);

– запрещается подъем сборных железобетонных конструкций, не имеющих монтажных петель или меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж;

- очистку подлежащих монтажу конструкций от грязи и наледи следует производить до их подъема;
- во время перерыва в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу;
- установленные в проектное положение элементы конструкций должны быть закреплены так, чтобы обеспечивать их устойчивость;
- не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе и тумане;
- не допускается нахождение людей под монтируемыми конструкциями;
- расстояние между обоями крюка и блоками на стреле при подъеме груза должно быть не менее 0,5 м;
- поднимать груз во время перемещения не менее чем на 0,5 м выше встречающихся на пути предметов.

Во избежание аварии запрещается поднимать груз неустановленной массы. Опускать перемещенный груз только на предназначенное для этого место, где исключается возможность падения, опрокидывания или сползания устанавливаемого груза. При движении крана по площадке без груза установить стрелку крана в транспортное положение вдоль продольной оси пути, а крюк поднять в предельно-верхнее положение. При прекращении подачи электроэнергии крановщик обязан опустить груз, поставить маховички всех контроллеров в нулевое положение, выключить аварийный рубильник в кабине управления.

#### Кровельные работы

Производство кровельных работ должно быть безопасным на всех стадиях:

- подготовки поверхности основания,
- подачи материалов на рабочее место,
- нанесения мастик и приклеивания рулонных материалов.

Безопасность производства работ должна обеспечиваться соблюдением технологической последовательности производства работ, при этом обратить

особое внимание на соблюдение мер пожарной безопасности, способов транспортировки материалов и наличием спецодежды, спецобуви и средств индивидуальной и коллективной защиты.

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

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.

Не допускается выполнение работ во время гололеда, тумана, дождя, исключаяющего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра со скоростью 15 м/с и более. Битумную мастику следует доставлять к рабочим местам, как правило, по битумопроводу. Не допускается вливать растворитель в расплавленный битум.

#### Эксплуатация грузоподъемных машин и механизмов

Все вновь установленные грузоподъемные машины и механизмы подвергаются полному техническому освидетельствованию. Кроме того, грузоподъемные машины, находящиеся в работе, периодически подвергаются частичному технологическому освидетельствованию не реже одного раза в три года за исключением редко используемых. Внеочередному технологическому освидетельствованию грузоподъемные машины подвергаются:

- после установки на новое место;
- после проведения реконструкций;
- после ремонта;
- после смены или капитального ремонта механизма подъема груза;
- после смены крюка.

#### Пожаробезопасность

Производственные территории оборудуются средствами пожаротушения согласно «Правило пожарной безопасности в Российской Федерации».

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование содержится в исправном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

На рабочих местах, где применяются или приготавливаются клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места проветриваются.

Электроустановки в таких помещениях (зонах) во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, принимаются меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, укомплектовываются первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

Предусмотренные проектом наружные пожарные лестницы и ограждения на крышах строящихся зданий устанавливаются сразу после монтажа несущих конструкций. Леса и подмости при строительстве зданий устраивают в соответствии с требованиями главы СНиП 12-03-2001 «Безопасности труда в строительстве» и требованиями пожарной безопасности, предъявляемыми к путям эвакуации. Леса и опалубка, выполненные из древесины, должны быть пропитаны огнезащитным составом. Производство работ внутри здания с применением горючих веществ и материалов одновременно с другими строительными работами, связанными с применением открытого огня (сварка и т.п.), не допускается.

Во время работ, связанных с устройством гидро- и пароизоляции на кровле, монтажом панелей со сгораемыми и трудносгораемыми утеплителями запрещается выполнять электросварочные и другие огневые работы. Работы, связанные с применением открытого огня, следует проводить до начала применения горючих и трудногорючих материалов.

### 7.3 Природоохранные мероприятия при строительстве зданий и сооружений

Инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений" (СНиП 11-01-95) уже предусмотрена разработка мер по рациональному использованию природных ресурсов. Природоохранные требования введены и в ряд других нормативных документов (СП 104.13330.2012, СП 48.13330.2011 и др.).

К мероприятиям по охране окружающей природной среды относятся все виды деятельности человека, направленные на снижение или полное устранение отрицательного воздействия антропогенных факторов, сохранение, совершенствование и рациональное использование природных ресурсов. В строительной деятельности человека к таким мероприятиям следует отнести:

- градостроительные меры, направленные на экологически рациональное размещение предприятий, населенных мест и транспортной сети;
- архитектурно-строительные меры, определяющие выбор экологичных объемно - планировочных и конструктивных решений;
- выбор экологически чистых материалов при проектировании и строительстве;
- применение малоотходных и безотходных технологических процессов и производств при добыче и переработке строительных материалов;
- строительство и эксплуатация очистных и обезвреживающих сооружений и устройств;
- рекультивация земель;

– меры по борьбе с эрозией и загрязнением почв;  
– меры по охране вод и недр и рациональному использованию минеральных ресурсов,

– мероприятия по охране и воспроизводству флоры и фауны и т.д.

Охрана окружающей природной среды при строительстве зданий и сооружений обеспечивается в основном правильной организацией работ индустриализацией, снижением материалоемкости, сокращением транспортных перевозок и сроков строительства, а также особыми мероприятиями.

Максимально возможный объем строительных работ следует выполнять в стационарных условиях на специализированных предприятиях стройиндустрии, на комбинатах, заводах. В мастерских, расположенных на специально отведенных территориях в промышленной зоне города и оснащенных капитальными системами очистки воздуха и воды, утилизации, обезвреживания, удаления и захоронения отходов.

На строительную площадку должны поступать конструкции, изделия, детали с максимальной степенью готовности (сборка, укрепление, отделка, обработанные и подготовленные материалы, полуфабрикаты).

«Мокрые» строительные процессы (с приготовлением и применением растворов, бетонных смесей, различных мастик, лакокрасочных материалов и т.д.) и работы, в результате которых получается большое количество отходов, мусора, вредных выделений на стройплощадке должны быть доведены до минимума.

Для отогрева мерзлых грунтов материалов и конструкций разогрева мастик и сушки оснований при изоляционных, кровельных и отделочных работах и т.п. следует в основном использовать электроэнергию, газ и по возможности сокращать применение твердого и жидкого топлива открытого огня.

Следует применять машины и механизмы (монтажные краны, компрессоры и др.) с электродвигателями, а не с двигателями внутреннего сгорания.

Расположение отвалов грунта, строительного мусора, места отводы воды, откачиваемой из котлованов и траншей, пути проезда транспорта должны быть

согласованны с заказчиком, городскими службами и с владельцами соответствующих участков земли.

Время работы шумных механизмов и транспорта в пределах жилой застройки согласовываются с санитарной службой.

При производстве строительного-монтажных работ необходимо выполнять следующие мероприятия:

– не допускать вырубку зеленых насаждений (деревьев, кустарников), не предусмотренную проектом. Подлежащие вырубке (по проекту) деревья и кустарники, пригодные для озеленения выкопать и пересадить в охранную зону;

– остающиеся в зоне строительства деревья, кустарники, газоны, травяной покров, оградить, защитить от повреждений и загрязнений;

– не допускать засыпку грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарников;

– при выполнении планировочных работ (как срезкой, так и подсыпкой) почвенно-растительного слоя снять и складировать в специально отведенных местах для дальнейшей рекультивации;

– после снятия растительного слоя грунта обеспечить отвод со всей поверхности планируемой территории;

– временные автодороги и проезды устраивать с учетом сохранения зеленых насаждений;

– в летний период производить при необходимости поливку территории стройплощадки, особенно проездов против пыления;

– при транспортировке и хранении различных жидкостей, мостик, растворов, бетонных смесей и пылящих материалов (цемент, опилки, минвата и т.п.), а также при работе с ними не допускать их разлива, распыливания, применять плотно закрываемые емкости, тару, уплотнять кузова автомашин;

– отходы мусора сбрасывать с этажей только по закрытым лоткам (рукавам, хоботам) – в бункеры накопители;



– своевременно убирать отходы и мусор с территории строительства, захоронение и сжигание их на стройплощадке запрещается. Механизмы, приспособления, инвентарь, материалы и конструкции, в которых уже нет потребности, по окончании соответствующих работ следует сразу же вывозить с площадки.

После завершения строительно-монтажных работ необходимо выполнить:

- очистку территории от строительного мусора;
- рекультивацию земли;
- благоустройство и озеленение.
- восстановление дорог и тротуаров.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа на тему «Проектирование 10-ти этажного жилого дома в г. Сатка» разработана в соответствии с заданием на дипломное проектирование. В процессе ее выполнения было проработано и обосновано объемно-планировочное решение здания. Исходя из условий энергосбережения подсчитано требуемое сопротивление наружных ограждающих конструкций.

В расчетно-конструктивной части были определены нагрузки на сваи. Рассчитана и выбрана железобетонная плита перекрытия.

В технологической части разработан календарный план на весь цикл работ по возведению здания. При разработке календарного плана учтена последовательность проведения работ, проработаны и применены требования безопасности при проведении строительно-монтажных работ.

Разработаны строительный генеральный план, технологические карты на устройство свайного фундамента, возведение железобетонных стен и перекрытий.

В квалификационной работе разработаны мероприятия по обеспечению соблюдения всех требований безопасности жизнедеятельности в соответствии с нормативными документами.

В экономической части работы была определена сметная стоимость строительства здания в ценах по состоянию на 2 квартал 2015 г.

Выпускная квалификационная работа разработана на основании действующих нормативных документов, справочной и учебной литературы.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 ГОСТ 21,501-93. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей – М.: Издательство стандартов, 1993 – 41 с.
- 2 ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований.
- 3 СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и входы.
- 4 СП 131.13330.2012 Строительная климатология. – М., 2013. – 33 с.
- 5 СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защита.
- 6 СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия.
- 7 СП 3.13130.2009 Требования пожарной безопасности по оснащению зданий (сооружений) различными типами систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.
- 8 СП 31-107-2004 Архитектурно-планировочные решения многоквартирных жилых зданий.
- 9 СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.
- 10 СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
- 11 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. – М., 2013. – 26 с.
- 12 СНиП 35-01-2001 доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения.
- 13 Аханов, В.С. Справочник строителя / В.С. Аханов, Г.А. Ткаченко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. – 480 с.
- 14 Гаевой, А.Ф. Курсовое и дипломное проектирование. Промышленные и гражданские здания / А.Ф. Гаевой, С.А. Усик. – Подольск, 2004. – 263 с.

15 Кузнецов, В.С. Расчет и конструирование стыков и узлов элементов железобетонных конструкций / В.С. Кузнецов. – М.: Издательство АВС, 2002. – 128 с.

16 Петрянина, Л.Н. Конструкции наружных стен зданий / Л.Н. Петрянина, О.Л. Викторова, О.В. Карпова. – Пенза: ПГАСА, 2003. – 123 с.

17 Шерешевский, И.А. Конструирование гражданских зданий / И.А. Шерешевский – Санкт-Петербург: Юнита, 2001. – 168 с.

18 <http://docs.cntd.ru>

## ПРИЛОЖЕНИЯ

# Приложение А

## Локальная смета Общестроительные работы

Основание: Проектная документация

Составлена в ценах на 2017 год

Общая стоимость: 5480945.74 руб. Нормативная трудоемкость: 8597.50 ч.-час. Зарплата основных рабочих: 446581.77 руб.

№ п.п.	Шифр норматива	Наименование работ и затрат, материалов, изделий и конструкций	Единица измер.	Кол-во	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих-строителей, чел.ч.	
					ВСЕГО	экспл. машин	ВСЕГО	основной заработной платы	экспл. машин	на единицу	всего
					основной з/пл	в. т.ч. з/пл машинистов					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Земляные работы											
1	ТЕР01-01-013-14	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшем вместимостью 0,5 (0,5-0,63) м <sup>3</sup> , группа грунтов: 2 к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 95*0,94% = 2479.25 руб. С.П. 50% = 1388.16 руб.)	1000 м <sup>3</sup>	0.448	<u>5761.82</u> 165.27	<u>5590.20</u> 911.47	2581	74	<u>2504</u> 408	15.08 43.62	6.76 19.54
2	ТЕР01-01-030-2	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), 2 группа грунтов к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 95*0,94% = 30.86 руб. С.П. 50% = 17.28 руб.)	1000 м <sup>3</sup>	0.022	<u>1350.44</u> 0	<u>1350.44</u> 264.33	30	0	<u>30</u> 6	0 12.65	0 0.28
3	ТЕР01-02-057-2	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2 к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 80*0,94% = 658.39 руб. С.П. 65% = 569.09 руб.)	100 м <sup>3</sup> грунта	0.09	<u>1687.76</u> 1687.76	<u>0</u> 0	152	152	<u>0</u> 0	154.00 0	13.86 0

4	СЦПЗ-25-1	Расстояние перевозки, км : 25. Кл.гр. 1. Перевозка грузов автомобилями-самосвалами (работающими вне карьеров).	т	851	$\frac{33.73}{0}$	$\frac{33.73}{0}$	28704	0	$\frac{28704}{0}$	0 0	0 0
5	ТЕР01-01-016-2	Работа на отвале, группа грунтов:2-3 к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 (Н.Р. 95*0,94% = 288.05 руб. С.П. 50% = 161.28 руб.)	1000 м <sup>3</sup>	0.448	$\frac{502.40}{40.00}$	$\frac{456.04}{84.30}$	225	18	$\frac{204}{38}$	3.65 4.05	1.64 1.81
6	ТЕР01-02-033-1	Засыпка пазух котлованов спецсооружений дренирующим песком к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 (Н.Р. 80*0,94% = 7359.25 руб. С.П. 52% = 5088.84 руб.)	10 м <sup>3</sup>	11.1	$\frac{206.90}{137.11}$	$\frac{69.78}{15.92}$	2297	1522	$\frac{775}{177}$	13.43 0.93	149.07 10.32
	408-9040	Песок для строительных работ природный	м <sup>3</sup>	111	90.50		10045.50				
		Итого прямых затрат в базовом уровне цен:	руб.				44035.00	1766.00	$\frac{32217.00}{629.00}$		171.33 31.95
		Коэффициент на стесненность:		1.2							
		Итого со стесненностью:	руб.				50831.60	2119.20	$\frac{38660.40}{754.80}$		205.60 38.34
		Индекс к оплате труда рабочих:		4.8			10172.16				
		Индекс к стоимости эксплуатации машин:		4.8			185569.92				
		в том числе зарплата машинистов:		4.8			3623.04				
		Индекс к стоимости материалов:		4.095			41162.94				
		Материалы в текущем уровне цен:		4.095			0				
		Итого с индексацией:	руб.				236905.02	10172.16	$\frac{185569.92}{3623.04}$		205.60 38.34
		Накладные расходы %:	%				10815.80				
		Итого с накладными:	руб.				247720.82				
		Сметная прибыль %:	%				7224.65				
		Итого:	руб.				254945.47				
		Индекс цен на СМР к базисному уровню цен:		1.022			260554.27				
		Итого:	руб.				260554.27				
		Временные здания и сооружения %	%	3.36			8754.62				
		Итого:	руб.				269308.89				
		Зимнее удорожание %	%	2.4			6463.41				
		Итого:	руб.				275772.30				
		Налог на добавленную стоимость %	%	18			49639.01				
		Всего по разделу:	руб.				325411.31				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Фундаменты											
1	ТЕР01-01-033-2	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), 2 группа грунтов к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 95*0,94% = 125.27 руб. С.П. 50% = 70.14 руб.)	1000 м <sup>3</sup>	0.1389	<u>946.91</u> 0	<u>946.91</u> 185.35	132	0	<u>132</u> 26	0 8.87	0 1.23
2	ТЕР01-01-033-8	При перемещении грунта на каждые последующие 5 м добавлять: к норме 01-01-033-2 к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 95*0,94% = 62.63 руб. С.П. 50% = 35.07 руб.)	1000 м <sup>3</sup>	0.1389	<u>467.59</u> 0	<u>467.59</u> 91.52	65	0	<u>65</u> 13	0 4.38	0 0.61
3	ТЕР08-01-002-2	Устройство основания под фундаменты: щебеночного к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 122*0,94% = 14620.39 руб. С.П. 80% = 10199.09 руб.)	1 м <sup>3</sup>	163.902	<u>24.80</u> 11.05	<u>13.21</u> 3.37	4065	1811	<u>2165</u> 552	0.99 0.21	162.26 34.42
	(408-9080)	Щебень	м <sup>3</sup>	163.902	159.00		26060.42				
4	ТЕР01-02-003-11	На каждый последующий проход по одному следу добавлять: к норме 01- 02-003-5 к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 95*0,94% = 57.81 руб. С.П. 50% = 32.37 руб.)	1000 м <sup>3</sup>	0.5556	<u>59.10</u> 0	<u>59.10</u> 22.14	33	0	<u>33</u> 12	0 1.14	0 0.63
5	ТЕР08-01-002-1	Устройство основания под фундаменты: песчаного к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 122*0,94% = 1973.72 руб. С.П. 80% = 1376.86 руб.)	1 м <sup>3</sup>	24.1	<u>23.62</u> 9.87	<u>13.21</u> 3.37	569	238	<u>318</u> 81	0.90 0.21	21.69 5.06
	408-9040	Песок для строительных работ природный	м <sup>3</sup>	26.51	90.50		2399.16				
6	ТЕР26-01-054-3	Оборачивание утеплителя п/э пленкой к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 100*0,94% = 17111.20 руб. С.П. 70% = 12742.38 руб.)	100 м <sup>2</sup>	6.023	<u>1482.21</u> 555.71	<u>26.78</u> 4.56	8927	3347	<u>161</u> 27	44.00 0.30	265.01 1.81
	101-2020	Пленка полиэтиленовая толщиной 0.15 мм	м <sup>2</sup>	602.3	4.23		2547.73				



7	ТЕР Дополнения № 127-04- 018-1	Укладка утеплителя толщ. 100 мм к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 133,48% = 180.04 руб. С.П. 95% = 128.14 руб.)	100 м <sup>2</sup> поверхн ости	2.409	<u>10.23</u> 10.23	<u>0</u> 0	25	25	<u>0</u> 0	0.90 0	2.17 0
	Цена поставщика	Пеноплекс марки 35	м <sup>3</sup>	9.312	(183.00)		(1704.10)				
8	ТЕР06-01- 001-16	Устройство фундаментных плит железобетонных: плоских к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 112,8% = 18519.05 руб. С.П. 77% = 12641.55 руб.)	100 м <sup>3</sup>	0.932	<u>10322.46</u> 2673.16	<u>4836.50</u> 591.95	9621	2491	<u>4508</u> 552	220.66 28.78	205.66 26.82
	401-0209- 008	Бетон W 6, B25 (M350), F100, ПЗ (КЗ 10 мм)	м <sup>3</sup>	94.598	746.49		70616.46				
	204-0022	Арматурная сталь класса А-III diam. 12 мм	т	2.896	7770.00		22501.92				
	204-0037	Надбавки к ценам заготовок за сборку сеток плоских, диаметр 12 мм	т	1.773	1816.66		3220.94				
	204-0024	Арматурная сталь класса А-III diam. 16-18 мм	т	3.808	7400.00		28179.20				
	204-0022	Арматурная сталь класса А-III diam. 12 мм, в виде каркасов	т	1.773	7770.00		13776.21				
9	ТЕР16-02- 005-12	Прокладка трубопроводов отопления и водоснабжения из стальных электросварных труб диаметром: 426 мм к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 128*0,94% = 2012.37 руб. С.П. 83% = 1388.18 руб.)	100 м	0.068	<u>6802.86</u> 4410.30	<u>1634.07</u> 145.28	463	300	<u>111</u> 10	323.01 8.52	21.96 0.58
	103-0221	Трубы электросварные прямошовные и спиральношовные 426x10 мм	м	6.8	928.00		6310.40				
10	ТЕР16-02- 005-6	Прокладка трубопроводов отопления и водоснабжения из стальных электросварных труб диаметром: 108 мм к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 128*0,94% = 6764.15 руб. С.П. 83% = 4666.09 руб.)	100 м	0.646	<u>2032.85</u> 1576.18	<u>298.15</u> 37.31	1313	1018	<u>193</u> 24	115.44 2.21	74.57 1.43
	103-0161	Трубы электросварные прямошовные 108 x4 мм	м	11.04	98.00		1081.92				

	103-0166	Трубы электросварные прямошовные 114 х3,5 мм	м	53.6	89.70		4807.92				
11	ТЕР16-02-005-10	Прокладка трубопроводов отопления и водоснабжения из стальных электросварных труб диаметром:273 мм к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 128*0,94% = 1298.30 руб. С.П. 83%= 895.60 руб.)	100 м	0.055	<u>5017.24</u> 3532.49	<u>1139.66</u> 102.88	276	194	<u>63</u> 6	258.72 6.02	14.23 0.33
	103-0197	Трубы электросварные прямошовные 273х7 мм	м	5.5	425.00		2337.50				
12	ТЕР16-02-005-3	Прокладка трубопроводов отопления и водоснабжения из стальных электросварных труб диаметром:65 мм к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 128*0,94% = 856.88 руб. С.П. 83% =591.10 руб.)	100 м	0.128	<u>1207.94</u> 1011.49	<u>147.68</u> 20.17	155	129	<u>19</u> 3	72.16 1.24	9.24 0.16
	103-0139	Трубы электросварные прямошовные 57х 3.5 мм	м	12.8	28.10		359.68				
13	ТЕР06-01-005-4	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения объемом:до 5 м3 к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш- ов: 1.15 ( Н.Р. 98,7% = 1171.51 руб. С.П. 65% = 771.51 руб.)	100 м <sup>3</sup>	0.037	<u>12918.03</u> 5442.43	<u>2733.41</u> 524.69	478	201	<u>101</u> 19	453.60 25.61	16.78 0.95
	401-0046	Бетон тяжелый, К3 40 мм, класс В 15 (М200)	м <sup>3</sup>	3.7555	488.74		1835.46				
	204-0020	Арматурная сталь класса А-III diam. 8 мм) в виде сеток	т	0.056	8210.00		459.76				
	204-0035	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских, диаметр 8 мм	т	0.056	2185.69		122.40				
14	ТЕР06-01-015-4	Установка анкерных болтов:при бетонировании на поддерживающие конструкции к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш- ов: 1.15	1 т	0.014	<u>588.67</u> 469.77	<u>86.70</u> 11.69	8	7	<u>1</u> 0	36.08 0.63	0.51 0.01
	Цена поставщика	Болты анкерные	т	0.014	(12900.00)		(180.60)				

15	ТЕР06-01-005-1	Устройство бетонных фундаментов общего назначения объемом: до 5 м <sup>3</sup> к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 98,7% = 127.80 руб. С.П. 65% = 84.17руб.)	100 м <sup>3</sup>	0.004	<u>13777.10</u> 5294.60	<u>3839.34</u> 744.78	55	21	<u>15</u> 3	441.28 36.11	1.77 0.14
	401-0046	Бетон тяжелый, К3 40 мм, класс В 15 (М200)	м <sup>3</sup>	0.408	488.74		199.41				
16	ТЕР06-01-015-4	Установка анкерных болтов: при бетонировании на поддерживающие конструкции к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 98,7% = 10.65 руб. С.П. 65% = 7.01 руб.)	1 т	0.005	<u>588.67</u> 469.77	<u>86.70</u> 11.69	3	2	<u>0</u> 0	36.08 0.63	0.18 0.00
	Цена поставщика	Болты анкерные	т	0.005	(12900.00)		(64.50)				
17	ТЕР06-01-064-3 Прим.	Устройство монолитного бетонного канала по фундаментной плите к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 98,7% = 1980.92 руб. С.П. 65% = 1304.56 руб.)	100 м <sup>3</sup>	0.022	<u>43031.84</u> 14455.19	<u>12594.52</u> 2475.09	947	318	<u>277</u> 54	1123.36 120.27	24.71 2.65
	401-0066	Бетон тяжелый, К3 20 мм, класс В 15 (М200)	м <sup>3</sup>	2.244	521.99		1171.35				
18	ТЕР06-01-015-8	Обрамление канала уголком к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 98,7% = 697.58 руб.)	1 т	0.159	<u>851.25</u> 815.07	<u>36.18</u> 6.33	135	130	<u>6</u> 1	63.22 0.36	10.05 0.06
	Цена поставщика	Обрамление	т.	0.159	(10890.72)		(1731.62)				
19	ТЕР09-03-030-1	Перкрытие канала рифленой сталью к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 90*0,94% = 561.41 руб. С.П. 65% = 431.35 руб.)	1 т конструкций	0.192	<u>1431.33</u> 535.67	<u>776.73</u> 101.67	275	103	<u>149</u> 20	39.13 4.91	7.51 0.94
	Цена поставщика	Щиты перекрытия	т	0.192	(8320.37)		(1597.51)				
20	ТЕР13-03-003-5	Окраска оштукатуренных бетонных и оштукатуренных поверхностей: эмалью ХВ-785 в два слоя к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 90*0,94% = 36.51 руб. С.П. 70% = 30.21 руб.)	100 м <sup>2</sup>	0.18	<u>901.11</u> 44.80	<u>5.30</u> 0.48	162	8	<u>1</u> 0	3.22 0.03	0.58 0.01

21	ТЕР13-03-003-1	Окраска оштукатуренных бетонных и оштукатуренных поверхностей:лаком ХВ-784 в два слоя к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 90*0,94% =36.51т руб. С.П. 70% = 30.21 руб.)	100 м2	0.18	<u>859.18</u> 45.08	<u>5.30</u> 0.48	155	8	<u>1</u> 0	3.24 0.03	0.58 0.01
22	ТЕР13-03-004-5	Окраска металлических оштукатуренных поверхностей:эмалью ХВ-785 в два слоя к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 90*0,94% = 31.95 руб. С.П. 70% = 26.44 руб.)	100 м2	0.2106	<u>890.67</u> 34.37	<u>5.30</u> 0.48	188	7	<u>1</u> 0	2.47 0.03	0.52 0.01
23	ТЕР13-03-004-8	Окраска металлических оштукатуренных поверхностей:лаком ХВ-784 в два слоя к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 90*0,94% = 31.95 руб. С.П. 70% = 26.44 руб.)	100 м2	0.2106	<u>822.71</u> 34.51	<u>5.30</u> 0.48	173	7	<u>1</u> 0	2.48 0.03	0.52 0.01
24	ТЕР09-03-030-1	Монтаж площадок с настилом и ограждением из листовой, рифленой, просечной и круглой стали к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 90*0,94% = 1515.36 руб. С.П. 85% = 1522.53 руб.)	1 т конструкций	0.52	<u>1431.33</u> 535.67	<u>776.73</u> 101.67	744	279	<u>404</u> 53	39.13 4.91	20.35 2.55
	201-9005	Площадки	т	0.52	8220.00		4274.40				
25	ТЕР13-03-002-4	Огрунтовка металлических поверхностей за два раза:грунтовкой ГФ-021 к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 90*0,94% = 492.95 руб. С.П. 70% = 407.88 руб.)	100 м2	1.248	<u>382.90</u> 86.66	<u>6.64</u> 0.32	478	108	<u>8</u> 0	5.31 0.02	6.63 0.02
26	ТЕР13-03-004-26	Окраска металлических оштукатуренных поверхностей:эмалью ПФ-115 за два раза к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 90*0,94% = 305.81 руб. С.П. 70% = 253.03 руб.)	100 м2	1.248	<u>615.84</u> 53.29	<u>4.51</u> 0.32	769	67	<u>6</u> 0	3.83 0.02	4.78 0.02
		Итого прямых затрат в базовом уровне цен:	руб.				222473.00	10819.00	8739.00 1456.00		872.26 80.46
		Коэффициент на стесненность:		1.2							
		Итого со стесненностью:	руб.				226384.60	12982.80	10486.80 1747.20		1046.71 96.55
		Индекс к оплате труда рабочих:		4.496			58370.67				

		Индекс к стоимости эксплуатации машин:		4.496			47148.65				
		в том числе зарплата машинистов:		4.496			7855.41				
		Индекс к стоимости материалов:		4.281			868679.11				
		Материалы в текущем уровне цен:		4.281			22599.40				
		Итого с индексацией:	руб.				996797.83	58370.67	47148.65 7855.41		1046.71 96.55
		Накладные расходы %:	%				70582.72				
		Итого с накладными:	руб.				1067380.5 5				
		Сметная прибыль %:	%				49661.91				
		Итого:	руб.				1117042.4 6				
		Индекс цен на СМР к базисному уровню цен:		1.022			1141617.3 9				
		Итого:	руб.				1141617.3 9				
		Временные здания и сооружения %	%	3.36			38358.34				
		Итого:	руб.				1179975.7 3				
		Зимнее удорожание %	%	2.4			28319.42				
		Итого:	руб.				1208295.1 5				
		Налог на добавленную стоимость %	%	18			217493.13				
		Всего по разделу:	руб.				1425788.2 8				

Стены											
1	ТЕР08-02-001-1	Кладка стен кирпичных наружных простых: при высоте этажа до 4 м к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 122*0,94% = 19247.77 руб. С.П. 80% = 13427.11 руб.)	1 м3	51.9	<u>206.20</u> 63.09	<u>45.72</u> 8.36	10702	3274	<u>2373</u> 434	5.40 0.40	280.26 20.76
	404-0087-504	Кирпич керамический строительный пустотелый М 150	1000 шт.	20.4486	1674.07		34232.39				
2	ТЕР08-03-002-2	Кладка стен из легковесных камней без облицовки: при высоте этажа свыше 4 м к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 122*0,94% = 33195.65руб. С.П. 80% = 23157.06 руб.)	1 м3	108.76	<u>136.62</u> 51.49	<u>40.01</u> 7.31	14859	5600	<u>4351</u> 795	4.24 0.35	461.14 38.07
	Цена поставщика	Газобетон (Гамма 600)	м3	100.0592	(2296.00)		(229735.92 )				

	Цена поставщика	Клей для газобетона	кг	1632	(8.08)		(13186.56)				
3	ТЕР08-02-001-8	Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа свыше 4 м к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 122*0,94% = 14456.59 руб. С.П. 80% = 10084.82 руб.)	1 м3	42	<u>194.00</u> 59.01	<u>40.01</u> 7.31	8148	2478	<u>1680</u> 307	5.05 0.35	212.10 14.70
	404-0087-504	Кирпич керамический строительный пустотелый М 150	1000 шт.	16.59	1674.07		27772.82				
4	ТЕР08-07-001-1	Леса для кладки наружных стен при высоте более 4 м к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш- ов: 1.15 ( Н.Р. 122*0,94% = 12972.00 руб. С.П. 80% = 9049.18 руб.)	100 м2	4.733	<u>908.84</u> 527.04	<u>5.52</u> 1.07	4302	2494	<u>26</u> 5	43.40 0.07	205.41 0.33
5	ТЕР08-07-002-1	то же для кладки внутренних стен к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 122*0,94% = 1339.25 руб. С.П. 80% = 934.25 руб.)	100 м2	0.301	<u>1344.81</u> 852.51	<u>14.19</u> 2.74	405	257	<u>4</u> 1	70.20 0.18	21.13 0.05
6	ТЕР16-02-005-3	Монтаж закладных деталей в стенах в виде труб к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш- ов: 1.15 ( Н.Р. 128*0,94% = 81.69руб. С.П. 83% = 56.35 руб.)	100 м	0.0144	<u>1207.94</u> 1011.49	<u>147.68</u> 20.17	17	15	<u>2</u> 0	72.16 1.24	1.04 0.02
	103-0019	Трубы водогазопроводные черные обыкновенные 65x4 мм	м	1.44	60.30		86.83				
7	ТЕР13-03-002-4	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовкой ГФ-021 к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 90*0,94% = 3.83 руб. С.П. 70% = 3.17 руб.)	100 м2	0.006	<u>382.90</u> 86.66	<u>6.64</u> 0.32	2	1	<u>0</u> 0	5.31 0.02	0.03 0.00
8	ТЕР13-03-004-26	Окраска металлических оштукатуренных поверхностей: эмалью ПФ-115 к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 90*0,94% = 0 руб. С.П. 70% = 0 руб.)	100 м2	0.006	<u>615.84</u> 53.29	<u>4.51</u> 0.32	4	0	<u>0</u> 0	3.83 0.02	0.02 0.00
		Итого прямых затрат в базовом уровне цен:	руб.				100531.00	14119.00	8436.00 1542.00		1181.13 73.93
		Коэффициент на стесненность:		1.2							
		Итого со стесненностью:	руб.				105042.00	16942.80	10123.20 1850.40		1417.36 88.72

		Индекс к оплате труда рабочих:		3.772			63908.24					
		Индекс к стоимости эксплуатации машин:		3.772			38184.71					
		в том числе зарплата машинистов:		3.772			6979.71					
		Индекс к стоимости материалов:		3.482			271512.43					
		Материалы в текущем уровне цен:		1			242922.00					
		Итого с индексацией:	руб.				616527.38	63908.24	38184.71		1417.36	
		Накладные расходы %:	%				81296.78		6979.71		88.72	
		Итого с накладными:	руб.				697824.16					
		Сметная прибыль %:	%				56711.94					
		Итого:	руб.				754536.10					
		Индекс цен на СМР к базисному уровню цен:		1.022			771135.89					
		Итого:	руб.				771135.89					
		Временные здания и сооружения %	%	3.36			25910.17					
		Итого:	руб.				797046.06					
		Зимнее удорожание %	%	2.4			19129.11					
		Итого:	руб.				816175.17					
		Налог на добавленную стоимость %	%	18			146911.53					
		Всего по разделу:	руб.				963086.70					
Кровля												
1	ТЕРп54-01-009-1	Укладка плит перекрытий площадью до 0,8 м2 с заделкой швов к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 85*0,94% = 8777.87 руб. С.П. 80% = 8788.86 руб.)	100 м2	1.8	<u>2586.35</u> 1346.02	<u>394.33</u> 72.09	4655	2423	<u>710</u> 130	112.22 3.45	202.00 6.21	
	440-9136-667	Плиты плоские БПР-130	шт.	82	95.24		7809.68					
2	ТЕР26-01-054-3	Оклеивание поверхности изоляции тканями стеклянными, хлопчатобумажными на клеях ПВА к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 100*0,94% = 4510.18 руб. С.П. 70% = 3358.65 руб.)	100 м2	1.99	<u>1482.21</u> 555.71	<u>26.78</u> 4.56	2950	1106	<u>53</u> 9	44.00 0.30	87.56 0.60	
	113-9040-005	Пленка полиэтиленовая толщиной 0.20 мм	м2	238.8	5.58		1332.50					
3	ТЕР12-01-013-3	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике: в один слой к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 120*0,94% = 6276.23 руб. С.П. 65% = 3616.62 руб.)	100 м2	1.99	<u>1086.66</u> 633.98	<u>137.62</u> 15.75	2162	1262	<u>274</u> 31	45.54 0.83	90.62 1.65	

4	ТЕР12-01-013-4	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике: на каждый последующий слой к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 120*0,94% = 4892.84 руб. С.П. 65% = 2819.46 руб.)	100 м2	1.99	<u>623.40</u> 490.88	<u>132.53</u> 15.75	1241	977	<u>264</u> 31	35.26 0.83	70.17 1.65
	104-9131-045	Плиты минераловатные на синтетическом связующем повышенной жесткости , гофрированной структуры ППЖ-ГС-175 толщ.60 мм ГОСТ 22950-95	м3	23.9	1147.00		27413.30				
	101-9090-032	Мастика битумная кровельная горячая МБК-Г- 85, ГОСТ 2889-80	т	0.8	4450.00		3560.00				
5	ТЕР12-01-001-5	Устройство кровель скатных из наплаваемых материалов: в два слоя к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 120*0,94% = 2261.97 руб. С.П. 65% = 1303.44 руб.)	100 м2	1.99	<u>433.85</u> 228.84	<u>37.69</u> 5.55	863	455	<u>75</u> 11	15.73 0.29	31.30 0.58
	101-9121-025	Изопласт ЭКП-5,0 , материал для верхнего слоя	м2	224.87	49.48		11126.57				
	101-1962	Изопласт ЭПП-4,0, материал для нижнего слоя	м2	228.85	42.00		9611.70				
6	ТЕР12-01-010-1	Устройство мелких покрытий (брандмауэры, парапеты, свесы и т.п.) из листовой оцинкованной стали к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 120*0,94% = 2985.22 руб. С.П. 65% = 1720.20 руб.)	100 м2	0.453	<u>1599.56</u> 1352.38	<u>28.38</u> 5.24	725	613	<u>13</u> 2	112.75 0.27	51.08 0.12
	101-1875	Сталь листовая оцинкованная 0,7 мм	т	0.25821	11030.00		2848.06				
		Итого прямых затрат в базовом уровне цен:	руб.				76298.00	6836.00	1389.00 214.00		532.73 10.81
		Коэффициент на стесненность:		1.2							
		Итого со стесненностью:	руб.				77943.00	8203.20	1666.80 256.80		639.28 12.97
		Индекс к оплате труда рабочих:		3.586			29416.68				
		Индекс к стоимости эксплуатации машин:		3.586			5977.14				
		в том числе зарплата машинистов:		3.586			920.88				
		Индекс к стоимости материалов:		2.717			184954.34				



		Материалы в текущем уровне цен:		2.717			0				
		Итого с индексацией:	руб.				220348.16	29416.68	5977.14 920.88		639.28 12.97
		Накладные расходы %:	%				29704.31				
		Итого с накладными:	руб.				250052.47				
		Сметная прибыль %:	%				21607.23				

		Итого:	руб.				271659.70				
		Индекс цен на СМР к базисному уровню цен:		1.022			277636.21				
		Итого:	руб.				277636.21				
		Временные здания и сооружения %	%	3.36			9328.58				
		Итого:	руб.				286964.79				
		Зимнее удорожание %	%	2.4			6887.15				
		Итого:	руб.				293851.94				
		Налог на добавленную стоимость %	%	18			52893.35				
		Всего по разделу:	руб.				346745.29				

Перегородки											
1	ТЕР08-02-002-6	Кладка перегородок из кирпича неармированных:толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа свыше 4 м к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экпл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 122*0,94% = 1095.27 руб. С.П. 80% = 764.06 руб.)	100 м2	0.15	<u>2749.84</u> 1320.35	<u>469.76</u> 85.88	412	198	<u>70</u> 13	110.08 4.11	16.51 0.62
	404-9001	Кирпич	1000 шт.	0.756	2300.00		1738.80				
2	ТЕР07-05-007-10	Укладка перемычек до массой 0,3 т к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экпл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 145,7% = 989.24 руб. С.П. 100% = 678.96 руб.)	100 шт.	0.37	<u>1343.02</u> 216.69	<u>1037.83</u> 189.73	497	80	<u>384</u> 70	17.61 9.08	6.52 3.36
3	ТЕР07-05-021-1	Установка блоков цокольных массой:до 1 т ( Н.Р. 122,2% = 177.00 руб. С.П. 85% = 123.12 руб.)	100 шт.	0.02	<u>5358.98</u> 1087.56	<u>2894.36</u> 476.00	107	22	<u>58</u> 10	94.57 32.29	1.89 0.65
	442-5001	Перемычки брусковые ПБ для зданий с кирпичными стенами, ГОСТ 948-84, серия 1.038.1	м3	2.6	1690.00		4394.00				
	442-5001-563	Перемычки СПБ 34-20	шт.	2	452.95		905.90				

4	ТЕР09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 90*0,94% = 222.10 руб. С.П. 85% = 223.15 руб.)	1 т конструкций	0.168	<u>1050.11</u> 277.86	<u>605.65</u> 64.13	176	47	<u>102</u> 11	18.25 2.88	3.07 0.48
	201-0756	Отдельные конструктивные элементы из горячекатаных профилей, массой 0,1-0,5 т	т	0.168	19100.00		3208.80				
5	ТЕР15-02-036-2	Штукатурка перемычек по сетке к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 105*0,94% = 326.13 руб. С.П. 55% = 181.73 руб.)	100 м2	0.035	<u>6349.32</u> 2054.75	<u>50.23</u> 24.76	222	72	<u>2</u> 1	144.64 1.44	5.06 0.05
6	ТЕР15-02-037-2	Устройство каркаса при оштукатуривании: потолков к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 105*0,94% = 102.75 руб. С.П. 55% = 57.26 руб.)	100 м2	0.035	<u>2614.22</u> 655.45	<u>15.01</u> 5.30	91	23	<u>1</u> 0	46.14 0.31	1.61 0.01
		Итого прямых затрат в базовом уровне цен:	руб.				11757.00	442.00	617.00 105.00		34.66 5.17
		Коэффициент на стесненность:		1.2							
		Итого со стесненностью:	руб.				11968.80	530.40	740.40 126.00		41.59 6.20
		Индекс к оплате труда рабочих:		3.772			2000.67				
		Индекс к стоимости эксплуатации машин:		3.772			2792.79				
		в том числе зарплата машинистов:		3.772			475.27				
		Индекс к стоимости материалов:		3.482			37250.44				
		Материалы в текущем уровне цен:		3.482			0				
		Итого с индексацией:	руб.				42043.90	2000.67	2792.79 475.27		41.59 6.20
		Накладные расходы %:	%				2912.49				
		Итого с накладными:	руб.				44956.39				
		Сметная прибыль %:	%				2028.28				
		Итого:	руб.				46984.67				
		Индекс цен на СМР к базисному уровню цен:		1.022			48018.33				
		Итого:	руб.				48018.33				
		Временные здания и сооружения %	%	3.36			1613.42				
		Итого:	руб.				49631.75				
		Зимнее удорожание %	%	2.4			1191.16				
		Итого:	руб.				50822.91				

		Налог на добавленную стоимость %	%	18			9148.12				
		Всего по разделу:	руб.				59971.03				
Проемы оконные											
1	ТЕР10-01-028-1	Установка в каменных стенах промышленных зданий блоков оконных с одинарными и спаренными переплетами площадью проема: до 5 м2 к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экпл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 118*0,94% = 1530.14 руб. С.П. 63% = 869.09 руб.)	100 м2	0.241	<u>6592.79</u> 1696.51	<u>809.77</u> 139.97	1589	409	<u>195</u> 34	145.20 7.30	34.99 1.76
	(203-9054)	Наличники	м	103.148	7.00		722.04				
	Цена поставщика	Блоки оконные ОРС21-12Г	м2	24.1	(796.23)		(19189.14)				
	Цена поставщика	Скобяные изделия	компл.	10	(73.80)		(738.00)				
2	ТЕР15-05-003-4	Остекление оконным стеклом толщиной 4 мм окон: со спаренным переплетом к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экпл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 105*0,94% = 1195.60 руб. С.П. 55% = 666.24 руб.)	100 м2 площадь и проемо в по наружно му обводу коробок	0.241	<u>2244.21</u> 1599.35	<u>98.38</u> 18.48	541	385	<u>24</u> 4	133.34 1.05	32.13 0.25
	101-1249	Стекло листовое 4 мм марки М3	м2	37.837	46.60		1763.20				
		Итого прямых затрат в базовом уровне цен:	руб.				4615.00	794.00	219.00 38.00		67.12 2.01
		Коэффициент на стесненность:		1.2							
		Итого со стесненностью:	руб.				4817.60	952.80	262.80 45.60		80.54 2.41
		Индекс к оплате труда рабочих:		2.595			2472.52				
		Индекс к стоимости эксплуатации машин:		2.595			681.97				
		в том числе зарплата машинистов:		2.595			118.33				
		Индекс к стоимости материалов:		2.197			7913.59				
		Материалы в текущем уровне цен:		2.197			43779.62				
		Итого с индексацией:	руб.				54847.70	2472.52	681.97 118.33		80.54 2.41
		Накладные расходы %:	%				2725.74				
		Итого с накладными:	руб.				57573.44				
		Сметная прибыль %:	%				1535.33				
		Итого:	руб.				59108.77				
		Индекс цен на СМР к базисному уровню цен:		1.022			60409.16				

		Итого:	руб.				60409.16				
		Временные здания и сооружения %	%	3.36			2029.75				
		Итого:	руб.				62438.91				
		Зимнее удорожание %	%	2.4			1498.53				
		Итого:	руб.				63937.44				
		Налог на добавленную стоимость %	%	18			11508.74				
		Всего по разделу:	руб.				75446.18				

Проемы дверные											
1	СИ09-04-012-1	Установка противопожарных дверей однопольных:металлических глухих к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15	1 м2	6.3	<u>377.15</u> 92.22	<u>13.54</u> 2.30	2376	581	<u>85</u> 14	6.42 0.15	40.45 0.94
	Цена поставщика	Двери противопожарные глухие ДПМ 01/60 мин. разм.1x2,1 м	м2	6.3	(3268.69)		(20592.75)				
2	СИ09-04-012-3	Установка противопожарных дверей двупольных:металлических глухих к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15	1 м2	2.52	<u>422.32</u> 109.02	<u>12.28</u> 2.02	1064	275	<u>31</u> 5	7.59 0.13	19.13 0.33
	201-9551-011	Двери противопожарные глухие ДПМ-02/60 мин, 1200x2100 мм, двупольные	м2	2.52	4221.89		10639.16				
3	ТЕР10-01-039-3	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах:в перегородках и деревянных нерубленых стенах площадью проема до 3 м2 к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш- ов: 1.15 ( Н.Р. 118*0,94% = 113.40 руб. С.П. 63% = 64.41 руб.)	100 м2	0.02	<u>3158.59</u> 1450.78	<u>307.49</u> 59.31	63	29	<u>6</u> 1	115.00 3.90	2.30 0.08
	101-1722	Скобы концевые диаметром 25 мм	шт.	1	93.14		93.14				
	203-0199	Блоки дверные ДГ 21- 9, ДГ 21-10	м2	2	242.00		484.00				
		Итого прямых затрат в базовом уровне цен:	руб.				14720.00	885.00	122.00 20.00		61.88 1.35
		Коэффициент на стесненность:		1.2							
		Итого со стесненностью:	руб.				14921.40	1062.00	146.40 24.00		74.26 1.62
		Индекс к оплате труда рабочих:		2.84			3016.08				
		Индекс к стоимости эксплуатации машин:		2.84			415.78				
		в том числе зарплата машинистов:		2.84			68.16				
		Индекс к стоимости материалов:		2.465			33802.54				
		Материалы в текущем уровне цен:		2.465			50761.74				
		Итого с индексацией:	руб.				87996.14	3016.08	415.78 68.16		74.26 1.62

		Накладные расходы %:	%					113.40				
		Итого с накладными:	руб.					88109.54				
		Сметная прибыль %:	%					64.41				
		Итого:	руб.					88173.95				
		Индекс цен на СМР к базисному уровню цен:		1.022				90113.78				
		Итого:	руб.					90113.78				
		Временные здания и сооружения %	%	3.36				3027.82				
		Итого:	руб.					93141.60				
		Зимнее удорожание %	%	2.4				2235.40				
		Итого:	руб.					95377.00				
		Налог на добавленную стоимость %	%	18				17167.86				
		Всего по разделу:	руб.					112544.86				
Полы												
1	ТЕР26-01-054-3	Укладка п/э пленки к з/п рабочим: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 100*0,94% = 4154.91 руб. С.П. 70% = 3094.08 руб.)	100 м2	1.355	<u>1482.21</u> 555.71	<u>26.78</u> 4.56	2008	753	<u>36</u> 6	44.00 0.30	59.62 0.41	
	113-9040-005	Пленка полиэтиленовая толщиной 0.20 мм	м2	162.6	5.58		907.31					
2	ТЕР11-01-002-1	Устройство подстилающих слоев:песчаных к з/п рабочим: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш- ов: 1.15 ( Н.Р. 123*0,94% = 15237.34 руб. С.П. 75% = 9884.11 руб.)	1 м3	48.026	<u>164.07</u> 42.24	<u>20.23</u> 4.88	7880	2029	<u>972</u> 234	3.41 0.30	163.77 14.41	
3	ТЕР11-01-002-9	Устройство подстилающих слоев:бетонных к з/п рабочим: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш- ов: 1.15 ( Н.Р. 123*0,94% = 87.53 руб. С.П. 75% = 56.78 руб.)	1 м3	0.3	<u>489.27</u> 43.15	<u>0.23</u> 0	147	13	<u>0</u> 0	3.66 0	1.10 0	
4	ТЕР12-01-002-10 Прим.	Устройство гидроизоляции к з/п рабочим: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш- ов: 1.15 ( Н.Р. 120*0,94% = 32.85 руб. С.П. 65% =18.93 руб.)	100 м2	0.04	<u>222.43</u> 118.31	<u>20.46</u> 3.05	9	5	<u>1</u> 0	8.44 0.16	0.34 0.01	
	101-1962	Изопласт ЭПП-4,0, материал для нижнего слоя	м2	4.64	42.00		194.88					
5	ТЕР11-01-027-3	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток:керамических для полов одноцветных с красителем к з/п рабочим: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш- ов: 1.15 (Н.Р. 123*0,94% = 410.73 руб. С.П. 75% = 266.43 руб.)	100 м2	0.04	<u>2138.05</u> 1473.90	<u>119.60</u> 49.98	86	59	<u>5</u> 2	119.78 2.94	4.79 0.12	

	101-1741-003	Плитки керамические для полов неглазурованные гладкие квадратные порфировидные толщ.9 мм (разм.200x200x9 мм)	м2	4.08	64.80		264.38				
6	ТЕР11-01-002-9	Устройство подстилающих слоев:бетонных к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш- ов: 1.15 ( Н.Р. 123*0,94% = 2673.10 руб. С.П. 75% = 1733.98 руб.)	1 м3	9.205	$\frac{489.27}{43.15}$	$\frac{0.23}{0}$	4504	397	$\frac{2}{0}$	3.66 0	33.69 0
7	ТЕР11-01-015-1	Устройство покрытий:бетонных толщиной 30 мм к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш- ов: 1.15 ( Н.Р. 123*0,94% = 4423.74 руб. С.П. 75% = 2869.58 руб.)	100 м2	1.315	$\frac{2135.05}{451.47}$	$\frac{168.97}{47.65}$	2808	594	$\frac{222}{63}$	40.43 2.84	53.17 3.73
8	ТЕР11-01-015-8	Железнение цементных покрытий к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 123*0,94% = 1292.78 руб. С.П. 75% = 838.60 руб.)	100 м2	1.315	$\frac{178.31}{144.57}$	$\frac{5.83}{1.71}$	234	190	$\frac{8}{2}$	10.80 0.10	14.20 0.13
		Итого прямых затрат в базовом уровне цен:	руб.				19042.00	4040.00	$\frac{1246.00}{307.00}$		330.68 18.81
		Коэффициент на стесненность:		1.2							
		Итого со стесненностью:	руб.				20099.20	4848.00	$\frac{1495.20}{368.40}$		396.82 22.57
		Индекс к оплате труда рабочих:		4.853			23527.34				
		Индекс к стоимости эксплуатации машин:		4.853			7256.21				
		в том числе зарплата машинистов:		4.853			1787.85				
		Индекс к стоимости материалов:		4.497			61860.73				
		Материалы в текущем уровне цен:		4.497			0				
		Итого с индексацией:	руб.				92644.28	23527.34	$\frac{7256.21}{1787.85}$		396.82 22.57
		Накладные расходы %:	%				28312.98				
		Итого с накладными:	руб.				120957.26				
		Сметная прибыль %:	%				18762.49				
		Итого:	руб.				139719.75				
		Индекс цен на СМР к базисному уровню цен:		1.022			142793.58				
		Итого:	руб.				142793.58				
		Временные здания и сооружения %	%	3.36			4797.86				
		Итого:	руб.				147591.44				
		Зимнее удорожание %	%	2.4			3542.19				
		Итого:	руб.				151133.63				
		Налог на добавленную стоимость %	%	18			27204.05				

		Всего по разделу:	руб.				178337.68				
Наружная отделка											
1	ТЕР15-02-001-1	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором по камню:стен к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш- ов: 1.15 ( Н.Р. 105*0,94% = 5012.60 руб. С.П. 55% = 2793.24 руб.)	100 м2	1.017	<u>1958.02</u> 1055.34	<u>87.33</u> 47.87	1991	1073	<u>89</u> 49	70.88 2.78	72.08 2.83
2	ТЕР15-04-013-2	Окраска фасадов с лесов по подготовленной поверхности:силикатная цоколя к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 105*0,94% = 808.63 руб. С.П. 55% = 450.60 руб.)	100 м2 фасада	1.017	<u>1024.80</u> 175.72	<u>9.84</u> 1.83	1042	179	<u>10</u> 2	14.28 0.12	14.52 0.12
3	ТЕР12-01-008-2	Устройство обделок на фасадах (наружные подоконники, пояски, балконы и др.):без водосточных труб к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 120*0,94% = 1690.01 руб. С.П. 65% = 973.85 руб.)	100 м2	5.615	<u>74.41</u> 58.78	<u>0.79</u> 0.16	418	330	<u>4</u> 1	4.90 0.01	27.51 0.06
	101-1875	Сталь листовая оцинкованная 0,7 мм	т	0.129145	11030.00		1424.47				
4	ТЕР15-02-036-1	Штукатурка по сетке без устройства каркаса:улучшенная стен к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 105*0,94% = 44009.90 руб. С.П. 55% = 24524.26 руб.)	100 м2	5.2658	<u>6078.67</u> 1846.06	<u>50.23</u> 24.76	32009	9721	<u>265</u> 130	129.95 1.44	684.29 7.58
5	ТЕР15-04-011-2	Окраска фасадов с лесов с подготовкой поверхности:силикатная к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 105*0,94% = 5794.42 руб. С.П. 55% = 3228.91 руб.)	100 м2 фасада	5.2658	<u>1119.59</u> 244.44	<u>9.91</u> 1.83	5896	1287	<u>52</u> 10	20.38 0.12	107.32 0.63
		Итого прямых затрат в базовом уровне цен:	руб.				42780.00	12590.00	420.00 192.00		905.72 11.22
		Коэффициент на стесненность:		1.2							
		Итого со стесненностью:	руб.				45382.00	15108.00	504.00 230.40		1086.86 13.46
		Индекс к оплате труда рабочих:		3.772			56987.38				
		Индекс к стоимости эксплуатации машин:		3.772			1901.09				
		в том числе зарплата машинистов:		3.772			869.07				

		Индекс к стоимости материалов:		3.482			103659.14				
		Материалы в текущем уровне цен:		3.482			0				
		Итого с индексацией:	руб.				162547.61	56987.38	1901.09 869.07		1086.86 13.46
		Накладные расходы %:	%				57315.56				
		Итого с накладными:	руб.				219863.17				
		Сметная прибыль %:	%				31970.86				
		Итого:	руб.				251834.03				
		Индекс цен на СМР к базисному уровню цен:		1.022			257374.38				
		Итого:	руб.				257374.38				
		Временные здания и сооружения %	%	3.36			8647.78				
		Итого:	руб.				266022.16				
		Зимнее удорожание %	%	2.4			6384.53				
		Итого:	руб.				272406.69				
		Налог на добавленную стоимость %	%	18			49033.20				
		Всего по разделу:	руб.				321439.89				
Внутренняя отделка											
1	ТЕР15-01-020-5	Облицовка стен на цементном растворе с карнизными, плитусными и угловыми плитками: в промышленных зданиях по кирпичу и бетону к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 105*0,94% = 6196.30 руб. С.П.55% = 3452.85 руб.)	100 м2 поверхности облицовки	0.376	<u>3667.79</u> 2900.33	<u>28.43</u> 14.80	1379	1091	<u>11</u> 6	224.58 0.86	84.44 0.32
	Цена поставщика	Плитки карнизные	м	21.056	(7.39)		(155.60)				
	Цена поставщика	Плитки рядовые	м2	34.404	(36.90)		(1269.51)				
2	ТЕР15-02-016-3	Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенное стен к з/п рабочих: 0.9 к стоим. и экспл. машин: 0.9 к з/п маш-ов: 0.9 ( Н.Р. 105*0,94% = 5603.22 руб. С.П. 55% = 3122.36 руб.)	100 м2	0.951	<u>2102.37</u> 977.29	<u>130.46</u> 66.34	1999	929	<u>124</u> 63	85.84 6.29	81.63 5.98
3	ТЕР08-02-006-1	Расшивка швов кладки: из кирпича к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 122*0,94% = 11301.33 руб. С.П. 80% = 7883.73 руб.)	100 м2	5.811	<u>296.42</u> 296.42	<u>0</u> 0	1722	1722	<u>0</u> 0	21.90 0	127.26 0



4	ТЕР15-04-005-3	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами улучшенная: по штукатурке стен к з/п рабочих: 1.25 к стоим. и эксл. машин: 1.25 к з/п маш-ов: 1.25 ( Н.Р. 105*0,94% = 3174.40 руб. С.П. 55% = 1768.92 руб.)	100 м2 окрасиваемой поверхности	0.951	<u>749.93</u> 588.26	<u>13.51</u> 3.11	713	559	<u>13</u> 3	42.90 0.17	40.80 0.16
5	ТЕР15-04-005-5	то же, по расшивке к з/п рабочих: 1.25 к стоим. и эксл. машин: 1.25 к з/п маш-ов: 1.25 ( Н.Р. 105*0,94% = 10760.21 руб. С.П. 55% = 5996.06 руб.)	100 м2 окрасиваемой поверхности	5.437	<u>414.41</u> 348.44	<u>8.90</u> 2.00	2253	1894	<u>48</u> 11	25.41 0.11	138.15 0.60
	101-0359	Краски водно-дисперсионные Э-ВА-27Г поливинилацетатные, белые	т	0.402	11200.00		4502.40				
6	ТЕР15-02-035-4	Отделка поверхностей из сборных элементов и плит под окраску или оклейку обоями: потолков сборных из плит к з/п рабочих: 1.25 к стоим. и эксл. машин: 1.25 к з/п маш-ов: 1.25 ( Н.Р. 105*0,94% = 5027.08 руб. С.П. 55% = 2801.31 руб.)	100 м2	1.708	<u>556.10</u> 518.47	<u>3.62</u> 2.23	950	886	<u>6</u> 4	33.97 0.11	58.02 0.19
7	ТЕР13-03-003-21	Окраска оштукатуренных бетонных и оштукатуренных поверхностей: эмалью ПФ-133 к з/п рабочих: 1.25 к стоим. и эксл. машин: 1.25 к з/п маш-ов: 1.25 ( Н.Р. 90*0,94% = 1350.78 руб. С.П. 70% = 1117.66 руб.)	100 м2	3.416	<u>356.36</u> 81.36	<u>4.90</u> 0.38	1217	278	<u>17</u> 1	5.38 0.02	18.38 0.07
		Итого прямых затрат в базовом уровне цен:	руб.				14736.00	7359.00	219.00 88.00		548.68 7.32
		Коэффициент на стесненность:		1.2							
		Итого со стесненностью:	руб.				16251.60	8830.80	262.80 105.60		658.42 8.78
		Индекс к оплате труда рабочих:		4.769			42114.09				
		Индекс к стоимости эксплуатации машин:		4.769			1253.29				
		в том числе зарплата машинистов:		4.769			503.61				
		Индекс к стоимости материалов:		3.086			22089.59				
		Материалы в текущем уровне цен:		3.086			4397.55				
		Итого с индексацией:	руб.				69854.52	42114.09	1253.29 503.61		658.42 8.78
		Накладные расходы %:	%				43413.32				
		Итого с накладными:	руб.				113267.84				
		Сметная прибыль %:	%				26142.89				

		Итого:	руб.					139410.73				
		Индекс цен на СМР к базисному уровню цен:		1.022				142477.77				
		Итого:	руб.					142477.77				
		Временные здания и сооружения %	%	3.36				4787.25				
		Итого:	руб.					147265.02				
		Зимнее удорожание %	%	2.4				3534.36				
		Итого:	руб.					150799.38				
		Налог на добавленную стоимость %	%	18				27143.89				
		Всего по разделу:	руб.					177943.27				
Разные работы												
1	ТЕР11-01-001-2	Уплотнение грунта: щебнем к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 (Н.Р. 123*0,94% = 345.41 руб. С.П. 75% = 224.06 руб.)	100 м2	0.618	$\frac{899.39}{92.57}$	$\frac{61.73}{14.85}$	556	57	$\frac{38}{9}$	7.70 0.88	4.76 0.54	
2	ТЕР27-07-002-1	Устройство основания под отмостку к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 (Н.Р. 142*0,94% = 1395.66 руб. С.П. 95% = 993.32 руб.)	100 м2	0.618	$\frac{564.99}{311.72}$	$\frac{248.95}{61.10}$	349	193	$\frac{154}{38}$	26.24 3.17	16.22 1.96	
3	ТЕР27-07-002-2	При изменении толщины оснований на каждый 1 см добавлять или исключать к норме 27-07-002-1 к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 (Н.Р. 142*0,94% = 90.63 руб. С.П. 95% = 64.50 руб.)	100 м2	1.854	$\frac{14.12}{6.42}$	$\frac{7.70}{1.69}$	26	12	$\frac{14}{3}$	0.54 0.10	1.00 0.19	
	113-0198	Щебень андезитовый рядовой марки №1 фр.10-15 мм	м3	13.5342	159.00		2151.94					
4	ТЕР27-06-026-1	Розлив вяжущих материалов к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 (Н.Р. 142*0,94% = 108.75 руб. С.П. 95% = 77.40 руб.)	1 т	1.3	$\frac{43.14}{0}$	$\frac{43.14}{13.79}$	56	0	$\frac{56}{18}$	0 0.66	0 0.86	
	101-0079	Битумы нефтяные для кровельных мастик марки БНМ-55/60	т	1.3	1460.00		1898.00					
5	ТЕР Дополнени я №127-07-005-1	Устройство асфальтобетонного покрытия отмостки толщ. 2,5 см к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 (Н.Р. 133,48% = 332.30 руб. С.П. 95% = 236.50 руб.)	1000 м2	0.0618	$\frac{4553.44}{743.14}$	$\frac{2740.54}{149.92}$	281	46	$\frac{169}{9}$	49.02 6.17	3.03 0.38	

6	ТЕР Дополнения № 127-07- 005-2	При изменении толщины слоя покрытия на 0,5 см добавлять или исключать к норме 27-07-5-1 к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 133,48% = 0 руб. С.П. 95% = 0 руб.)	1000 м2	0.0618	<u>56.65</u> 1.66	<u>54.99</u> 2.37	4	0	<u>3</u> 0	0.11 0.09	0.01 0.01
	410-0002	Асфальтобетонная смесь марка I, тип Б горячая плотная мелкозернистая	т	3.776	690.00		2605.44				
7	ТЕР06-01- 001-15 Прим.	етонное крыльцо к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 98,7% = 62.55 руб. С.П. 65% = 41.19 руб.)	100 м3	0.0078	<u>4308.58</u> 1415.20	<u>2288.58</u> 415.95	34	11	<u>18</u> 3	116.82 20.15	0.91 0.16
	401-0246	Бетон мелкозернистый (песчаный) класса В15 (М200)	м3	0.7917	467.00		369.72				
8	ТЕР06-01- 001-1 Прим.	Устройство бетонного съезда у ворот к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 98,7% = 53.61 руб. С.П. 65% = 35.31 руб.)	100 м3	0.006	<u>5409.73</u> 1804.60	<u>1213.85</u> 218.87	32	11	<u>7</u> 1	163.03 10.51	0.98 0.06
	401-0066- 004	Бетон тяжелый, К3 20 мм, класс В 15 (М200), ПЗ	м3	0.612	535.24		327.57				
9	ТЕР10-01- 010-1	Установка элементов каркаса: из брусьев к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 118*0,94% = 5.02 руб. С.П. 63% = 2.85 руб.)	1 м3	0.003	<u>2617.40</u> 265.21	<u>29.20</u> 5.48	8	1	<u>0</u> 0	22.50 0.36	0.07 0.00
10	ТЕР06-01- 001-15	Устройство набетонки по фундаментной плите под стены к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 98,7% = 1264.32 руб. С.П. 65% = 832.63 руб.)	100 м3	0.155	<u>4308.58</u> 1415.20	<u>2288.58</u> 415.95	668	219	<u>355</u> 64	116.82 20.15	18.11 3.12
	401-0066- 004	Бетон тяжелый, К3 20 мм, класс В 15 (М200), ПЗ	м3	15.7325	535.24		8420.66				
		Итого прямых затрат в базовом уровне цен:	руб.				17787.00	550.00	814.00 145.00		45.09 7.28
		Коэффициент на стесненность:		1.2							
		Итого со стесненностью:	руб.				18059.80	660.00	976.80 174.00		54.11 8.74
		Индекс к оплате труда рабочих:		3.772			2489.52				
		Индекс к стоимости эксплуатации машин:		3.772			3684.49				
		в том числе зарплата машинистов:		3.772			656.33				

		Индекс к стоимости материалов:		3.482			57184.89				
		Материалы в текущем уровне цен:		3.482			0				
		Итого с индексацией:	руб.				63358.90	2489.52	3684.49 656.33		54.11 8.74
		Накладные расходы %:	%				3658.25				
		Итого с накладными:	руб.				67017.15				
		Сметная прибыль %:	%				2507.76				
		Итого:	руб.				69524.91				
		Индекс цен на СМР к базисному уровню цен:		1.022			71054.46				
		Итого:	руб.				71054.46				
		Временные здания и сооружения %	%	3.36			2387.43				
		Итого:	руб.				73441.89				
		Зимнее удорожание %	%	2.4			1762.61				
		Итого:	руб.				75204.50				
		Налог на добавленную стоимость %	%	18			13536.81				
		Всего по разделу:	руб.				88741.31				
Колодец											
1	ТЕР06-01-001-1	Устройство бетонной подготовки к з/п рабочим: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 98,7% = 80.42 руб. С.П. 65% = 52.96 руб.)	100 м3	0.009	<u>5409.73</u> 1804.60	<u>1213.85</u> 218.87	49	16	<u>11</u> 2	163.03 10.51	1.47 0.09
	401-0063	Бетон тяжелый, К3 20 мм, класс В 7,5 (М100)	м3	0.918	403.12		370.06				
2	ТЕР06-01-062-4	Устройство стен и плоских днищ при толщине: более 150 мм прямоугольных сооружений к з/п рабочим: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 98,7% = 5017.07 руб. С.П. 65% = 3304.05 руб.)	100 м3	0.098	<u>23679.60</u> 9835.47	<u>8898.86</u> 1625.59	2321	964	<u>872</u> 159	729.12 78.84	71.45 7.73
	401-0206-001	Бетон W 6, B15 (M200), ПЗ (К3 20 мм)	м3	9.947	646.46		6430.34				
	204-0020	Арматурная сталь класса А-III диам. 8 мм	т	0.163	8210.00		1338.23				
	204-0022	Арматурная сталь класса А-III диам. 12 мм	т	0.708	7770.00		5501.16				
3	ТЕР06-01-015-8	Установка закладных деталей весом: до 20 кг к з/п рабочим: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш- ов: 1.15 ( Н.Р. 98,7% = 40.21 руб. С.П. 65% = 26.48 руб.)	1 т	0.011	<u>851.25</u> 815.07	<u>36.18</u> 6.33	9	9	<u>0</u> 0	63.22 0.36	0.70 0.00

4	ТЕР06-01-015-9	Установка закладных деталей весом: более 20 кг к з/п рабочим: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 98,7% = 8.94 руб. С.П. 65% = 5.88 руб.)	1 т	0.007	$\frac{317.24}{281.06}$	$\frac{36.18}{6.33}$	2	2	$\frac{0}{0}$	21.80 0.36	0.15 0.00
	204-9180-003	Детали закладные весом свыше 5 кг	т	0.018	10890.72		196.03				
5	ТЕР06-01-015-8 Прим.	Обрамление колодца уголком к з/п рабочим: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 98,7% = 156.36 руб. С.П. 65% = 102.98 руб.)	1 т	0.043	$\frac{851.25}{815.07}$	$\frac{36.18}{6.33}$	37	35	$\frac{2}{0}$	63.22 0.36	2.72 0.02
	204-9180-003	Обрамление	т	0.043	10890.72		468.30				
6	ТЕР09-06-024-5 Прим.	Перекрытие каналов рифленой сталью с ребрами жесткости к з/п рабочим: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 90*0,94% = 819.48 руб. С.П. 85% = 823.35 руб.)	1 т конструкций	0.259	$\frac{2078.47}{780.37}$	$\frac{996.87}{45.81}$	538	202	$\frac{258}{12}$	54.39 2.59	14.09 0.67
	201-9220	Металлические конструкции	кг	0.259	7000.00		1813.00				
	201-9005	Конструкции металлические мелкие	т	0.259	8220.00		2128.98				
7	ТЕР06-01-015-7	Скобы ходовые к з/п рабочим: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 98,7% = 75.95 руб. С.П. 65% = 50.02 руб.)	1 т	0.006	$\frac{2818.67}{2782.49}$	$\frac{36.18}{6.33}$	17	17	$\frac{0}{0}$	215.82 0.36	1.29 0.00
	101-9196	Скобы ходовые	кг	6	9.17		55.02				
8	ТЕР09-03-002-13	Монтаж балок в перекрытии колодца к з/п рабочим: 1.15 к стоим. и экспл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 90*0,94% = 99.56 руб. С.П. 85% = 100.03 руб.)	1 т конструкций	0.074	$\frac{1098.76}{281.75}$	$\frac{661.59}{69.35}$	81	21	$\frac{49}{5}$	19.07 3.10	1.41 0.23
	201-9290	Конструкции приспособлений для монтажа, стальные	т	0.074	10800.00		799.20				
9	ТЕР46-01-008-2	Обетонирование: балок и прогонов ( Н.Р. 110*0,94% = 262.10 руб. С.П. 70% = 177.43 руб.)	1 м3	0.22	$\frac{701.63}{251.72}$	$\frac{27.48}{3.85}$	154	55	$\frac{6}{1}$	22.94 0.29	5.05 0.06
	401-0086	Бетон тяжелый, КЗ 10 мм, класс В 15 (М200)	м3	0.2244	527.56		118.38				

10	ТЕР29-01-181-1	Устройство металлической гидроизоляции к з/п рабочих: 1.2 к стоим. и эксл. машин: 1.2 к з/п маш- ов: 1.2 ( Н.Р. 136,3% = 13178.02 руб. С.П. 75% = 7251.29 руб.)	1 т	1.35	<u>20276.62</u> 1582.14	<u>260.99</u> 0	27373	2136	<u>352</u> 0	61.99 0	83.69 0
11	ТЕР11-01-011-1	Устройство стяжек:цементных толщиной 20 мм (общ. толщ. 25 мм) к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 123*0,94% = 109.90 руб. С.П. 75% = 71.29 руб.)	100 м2	0.045	<u>1242.38</u> 441.19	<u>42.92</u> 21.87	56	20	<u>2</u> 1	39.51 1.27	1.78 0.06
12	ТЕР11-01-011-2	Устройство стяжек:цементных на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к норме 11-1-11-1 к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш- ов: 1.15 ( Н.Р. 123*0,94% = 0 руб. С.П. 75% = 0 руб.)	100 м2	0.045	<u>200.77</u> 5.59	<u>7.50</u> 3.61	9	0	<u>0</u> 0	0.50 0.21	0.02 0.01
13	ТЕР13-03-002-4	Огрунтовка металлических поверхностей за два раза:грунтовкой ГФ-021 к з/п рабочих: 1.2 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш- ов: 1.15 ( Н.Р. 90*0,94% = 256.57 руб. С.П. 70% = 212.29 руб.)	100 м2	0.74	<u>386.67</u> 90.43	<u>6.64</u> 0.32	286	67	<u>5</u> 0	5.31 0.02	3.93 0.01
14	ТЕР13-03-004-26	Окраска металлических оштукатуренных поверхностей:эмалью ПФ-115 к з/п рабочих: 1.15 к стоим. и эксл. машин: 1.15 к з/п маш-ов: 1.15 ( Н.Р. 90*0,94% = 149.34 руб. С.П. 70% = 123.57 руб.)	100 м2	0.74	<u>615.84</u> 53.29	<u>4.51</u> 0.32	456	39	<u>3</u> 0	3.83 0.02	2.83 0.01
		Итого прямых затрат в базовом уровне цен:	руб.				50605.00	3583.00	1560.00 180.00		190.58 8.89
		Коэффициент на стесненность:		1.2							
		Итого со стесненностью:	руб.				51633.60	4299.60	1872.00 216.00		228.70 10.67
		Индекс к оплате труда рабочих:		3.772			16218.09				
		Индекс к стоимости эксплуатации машин:		3.772			7061.18				
		в том числе зарплата машинистов:		3.772			814.75				
		Индекс к стоимости материалов:		3.482			158298.68				
		Материалы в текущем уровне цен:		3.482			0				
		Итого с индексацией:	руб.				181577.95	16218.09	7061.18 814.75		228.70 10.67
		Накладные расходы %:	%				20253.92				

		Итого с накладными:	руб.			201831.87				
		Сметная прибыль %:	%			12301.62				
		Итого:	руб.			214133.49				
		Индекс цен на СМР к базисному уровню цен:		1.022		218844.43				
		Итого:	руб.			218844.43				
		Временные здания и сооружения %	%	3.36		7353.17				
		Итого:	руб.			226197.60				
		Зимнее удорожание %	%	2.4		5428.74				
		Итого:	руб.			231626.34				
		Налог на добавленную стоимость %	%	18		41692.74				
		Всего по разделу:	руб.			273319.08				
		Итого прямых затрат по всем разделам:	руб.			5480945.74				
		Всего по смете:	руб.			5480945.74				

Составил: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Проверил: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Приложение Б

**ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА**

**Сметная стоимость – 1144542,19 руб.**  
 Нормативная трудоемкость – 235525,656 чел-ч  
 Сметная заработная плата – 151213,92 руб.

№ пп	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.				Средства на оплату труда, тыс.руб.	Показатели единичной стоимости	
			Строительных работ	Монтажных работ	Оборудования, мебели, инвентаря	Прочих затрат			всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	№1	Строительство поземной части	104625,73	–	–	–	104625,73	9842,52	
2	№2	Строительство надземной части	502065,86	–	–	–	502065,86	95822,70	

Итого прямые затраты	606691,59	
Накладные расходы 20%		121338,32
Нормативная трудоемкость в накладных расходах		23054,28
Сметная заработная плата в накладных расходах		21840,90
Итого		728029,91
Плановые накопления 8%		58242,39
Итого		786272,30
Временные здания и сооружения		24374,44
Итого		810646,74
Среднегодовое зимнее удорожание		17023,58
Внутрипостроечные перемещения работ		5737,78
Стесненность при производстве работ		61642,46
Производство за МКАД		12970,35
Итого		908020,91
Резерв на непредвиденные расходы		36320,84
Итого		944341,74
Составление сметной документации		9443,42
Итого		953785,16
Налог на добавленную стоимость		190757,03
Итого по смете в ценах 1991 года		1144542,19
<b>Итого по смете с К=40,46 в ценах 1 квартала 2017 года</b>		<b>46308177,01</b>