

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»  
Архитектурно-строительный институт  
Кафедра Городское строительство и хозяйство  
270800.62 (08.03.01) Строительство  
профиль «Городское строительство и хозяйство»

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему: «Реконструкция жилого дома типовой серии  
с надстройкой двух этажей»

Студент(ка)	Д.Р.Ряхимова _____ (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Руководитель	Е.М.Третьякова _____ (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультанты	Л.В.Ахмедьянова _____ (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
	Л.Б.Кивилевич _____ (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
	Л.Б.Кивилевич _____ (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
	З.М.Каюмова _____ (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
	Т.П. Фадеева _____ (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Нормоконтроль	И.А.Живоглядова _____ (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

к.т.н Д.С.Тошин  
\_\_\_\_\_

(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » 2016 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт  
Кафедра Городское строительство и хозяйство

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ГСХ

\_\_\_\_\_ Гошин Д.С.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на бакалаврскую работу**

Студенту Ряхимовой Д.Р.

1. Тема работы: «Реконструкция жилого дома типовой серии с надстройкой двух этажей»
2. Срок сдачи студентом законченной бакалаврской работы «\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г.
3. Исходные данные к работе:  
район и место строительства г.Тольятти, Центральный район  
состав грунтов (послойно) песок пылеватый, средней плотности  
уровень грунтовых вод отсутствуют  
расстояние до материально-технической базы 10 км  
вывоз грунта на расстояние 3 км  
дополнительные данные нет
4. Содержание пояснительной записки (перечень основных вопросов по разделам бакалаврской работы, подлежащих разработке):  
Архитектурно-планировочный раздел (пересмотр архитектурно-планировочного решения здания, изучение конструктивного решения, обследование существующего здания).  
  
Расчетно-конструктивный раздел (расчет и конструирование железобетонного ленточного фундамента).  
  
Технология строительства (разработка проекта производства работ на возведение мансардного этажа).  
  
Организация строительства (разработка строительного генерального плана).  
  
Экономика строительства (выполнение сводной и объектной сметной документации).

Безопасность и экологичность объекта (характеристика технологического процесса на возведение наружных стен).

5. Перечень графического материала по разделам бакалаврской работы:  
Архитектурно-планировочный: Генплан – 1 лист; Фасады – 1 лист;  
Планы этажей – 3 листа; Разрезы, план кровли – 1 лист.

Расчетно-конструктивный: Конструирование ленточного фундамента – 1 лист.

Технология строительства: Технологическая карта – 1 лист.

Организация строительства: Стройгенплан – 1 лист.

6. Консультанты по разделам:

архитектурно-строительному к.п.н., доцент, Третьякова Е.М.  
(ученая степень, звание, личная подпись) (Ф.И.О)

расчетно-конструктивному ст.пр Ахмедьянова Л.В.  
(ученая степень, звание, личная подпись) (Ф.И.О)

технологии строительства ст.пр Кивилевич Л.Б.  
(ученая степень, звание, личная подпись) (Ф.И.О)

организации строительства ст.пр Кивилевич Л.Б.  
(ученая степень, звание, личная подпись) (Ф.И.О)

безопасности и экологичности объекта спец.по ОТ Фадеева Т.П.  
(ученая степень, звание, личная подпись) (Ф.И.О)

экономике строительства ст.пр Каюмова З.М.  
(ученая степень, звание, личная подпись) (Ф.И.О)

7. Дата выдачи задания « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Руководитель бакалаврской работы к.п.н., доцент Третьякова Е.М.  
(ученая степень, звание, личная подпись) (Ф.И.О)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ Ряхимова Д.Р.  
(личная подпись студента) (Ф.И.О)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»  
Архитектурно-строительный институт  
Кафедра Городское строительство и хозяйство  
270800 Строительство  
профиль «Городское строительство и хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой ГСХ

\_\_\_\_\_ Д.С. Тошин  
(подпись) (И.О. Фамилия)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН  
выполнения бакалаврской работы**

Студента \_\_\_\_\_ Ряхимова Динара Раисовна \_\_\_\_\_

по теме «Реконструкция жилого дома типовой серии с надстройкой двух этажей»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Архитектурно-строительный раздел	1 марта – 26 марта			
Расчетно-конструктивный раздел	28 марта – 13 апреля			
Технология ремонтно-строительных работ	14 апреля – 27 апреля			
Промежуточная аттестация	28 апреля – 30 апреля			
Организация ремонтно-строительных работ	3 мая – 10 мая			
Экономический раздел	11 мая – 17 мая			
Безопасность и экологичность объекта	18 мая – 23 мая			
Нормоконтроль Допуск к защите	24 мая – 28 мая			
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	30 мая – 1 июня			
Предварительная защита ВКР	2 июня – 4 июня			
Получение отзыва на ВКР	6 июня-16 июня			
Защита выпускной квалификационной работы	17 июня			

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

## **Аннотация**

Пояснительная записка содержит 65 страниц, в том числе рисунков, 22 таблицы, 10 источников, 1 приложение. Графическая часть выполнена на 9 листах формата А1.

В данной работе изложены основные положения по реконструкции жилого дома по адресу ул. Ленина, 57. Подробно разработана архитектурно-строительная часть проекта, расчетно-конструктивный раздел, раздел технологии строительного производства, экономики и организации строительства, а также раздел экологии и безопасности жизнедеятельности.

Проектом предусмотрено применение современных строительных материалов и конструкций. Технологические карты на производство строительно-монтажных работ предусматривают использование высокопроизводительного оборудования и современных приспособлений для производства строительно-монтажных работ.

## Оглавление

Введение	10
1 Архитектурно-строительный раздел	11
1.1 Генеральный план застройки	11
1.1.1 Характеристики территории до реконструкции	11
1.1.2 Характеристики территории после реконструкции	11
1.2 Объемно-планировочное решение	9
1.3 Конструктивные решения	13
1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	15
1.4.1 Исходные данные	15
1.4.2 Теплотехнический расчет наружной стены из силикатного кирпича с утеплением минеральными плитами	16
1.4.3 Построение графика распределения температур в толще ограждения	19
1.5 Обследование здания	20
1.5.1 Определение физического износа жилого дома	21
1.5.2 Выводы и рекомендации	23
2 Расчетно-конструктивный раздел	24
2.1 Исходные данные	24
2.2 Определение наименования грунтов основания	24
2.3 Существующий фундамент	25

2.3.1 Сбор и определение нагрузок на фундамент под внешние стены	25
2.3.2 Расчет оснований под внешние стены по деформациям	32
2.3.3 Определение осадок фундамента под внешние стены после реконструкции	34
3 Технология строительства	38
3.1 Подсчет объемов работ	38
3.2 Выбор и обоснование принятых методов производства	39
3.3 Выбор грузозахватных приспособлений	39
3.4 Выбор и обоснование принятых машин и механизмов	40
3.5 Определение трудоемкости работ	43
3.6 Построение графика производства работ	45
3.7 Указания по производству работ	46
3.8 Указания по безопасному ведению работ	48
3.9 Определение технико-экономических показателей	49
4 Организация строительства	50
4.1 Проектирование строительного генерального плана	50
4.1.1 Ограждение строительной площадки	50
4.1.2 Временные дороги	50
4.1.3 Выбор машин и механизмов	51
4.1.4 Подбор временных зданий	51

4.1.5 Склады	52
4.1.6 Временные сети	52
4.1.7 Мероприятия по охране труда	54
4.1.8 Противопожарная безопасность	55
5 Экономика строительства	57
6. Безопасность и экологичность объекта	58
6.1 Технологический паспорт объекта	58
6.2 Идентификация профессиональных рисков	58
6.3 Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов	59
6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара	59
6.5 Идентификация экологических факторов	61
6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»	62
Заключение	64
Список использованных источников	65
Приложение 1. Сметный расчет	67



## **Введение**

В сложившихся экономических условиях решение жилищной проблемы, особенно для малообеспеченных граждан, в ближайшие 5-10 лет может осуществляться за счет надстройки дополнительных этажей, в том числе мансардных, одновременно с реконструкцией или капитальным ремонтом существующих жилых домов.

Анализ зарубежного и отечественного опыта реконструкции жилищного фонда (в частности устройства мансардных этажей), научные исследования, экспериментальное проектирование и строительство ряда объектов определили эффективность данного метода реконструкции и одновременного наращивания жилищного фонда.

Особое внимание следует обращать на сроки проведения и качество капитального и текущего ремонтов, так как от них зависит качество технической эксплуатации зданий.

## **1. Архитектурно-строительный раздел**

### **1.1 Генеральный план застройки**

#### **1.1.1 Характеристики территории до реконструкции**

Территория застройки находится в северо-западной части Центрального района г. Тольятти. В соответствии с генеральным планом развития города участок находится на территории жилой зоны, в границах улиц Ленина, Ларина, Пугачевской и бульвара 50 лет Октября.

Реконструируемый жилой дом расположен на углу улицы Ленина и бульвара 50 лет Октября. На первом этаже жилого дома расположены следующие административные помещения: аптека «Витафарм», парикмахерская «Образ» и почтовое отделение №22. Въезды на дворовую территорию жилого дома организованы с улицы Ленина, бульвара 50 лет Октября. Пешеходные тротуары отсутствуют (совмещены с дворовым проездом).

Генеральный план до реконструкции предоставлен на листе 1.

#### **1.1.2 Характеристика территории после реконструкции**

Реконструкция жилого дома заключается в пристройке 3-х лифтовых холлов со стороны дворового фасада дома, непосредственно к лестничным клеткам. В связи с этим необходимо также реконструировать придомовую территорию с целью повышения удобства пользования дворовой территорией. Генеральный план территории после реконструкции представлен на листе 1.

### **1.2 Объемно-планировочное решение**

Существующее здание имеет размеры в осях 12х52,8м. Здание кирпичное, пятиэтажное с чердачным помещением.

Реконструкция дома заключается в надстройке 2х этажей и пристройке 3-х лифтовых холлов со стороны дворового фасада дома.

Технико-экономические показатели реконструируемого здания и экспликация помещений приведены на листе 3 графической части проекта.

Кирпичная кладка здания выполнена из силикатного кирпича М100. Внутренние стены толщиной 380мм, наружные толщиной 510мм, перегородки выполнены из гипсобетонных блоков толщиной 80мм. Уровень земли здания на отм. - 0,980м, отметка чистого пола 0,000м.

Проектом предусмотрены следующие решения:

- демонтаж чердачного помещения;
- демонтаж балконных ограждений;
- внутренняя перепланировка помещений жилых этажей;
- утепление фасада;
- надстройка 6-го этажа из керамического кирпича марки М150;
- надстройка мансардного этажа из полублоков заводской готовности;
- пристрой лифтовых холлов из керамзитобетонных блоков

Размеры здания в осях после реконструкции остаются неизменными.

Одним из приемов оформления фасадов является остекление балконов, находящихся в одной вертикальной плоскости.

Для основных помещений в жилых этажах предусмотрена черновая отделка: простая штукатурка стен, цементно-песчаная стяжка пола.

Естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей осуществляется с помощью окон, балконных дверей. Размеры запроектированных световых проемов соответствуют [1].

Проектом предусмотрены конструктивные решения ограждающих конструкций, обеспечивающие индексы изоляции воздушного шума не менее:

- перекрытия между помещениями – 52Дб;
- стены и перегородки между помещениями 52Дб.

В проекте применены окна и балконные двери, обеспечивающие изоляцию воздушного шума транспортного потока не менее 26Дб.

Остекление балконов конструктивно обеспечивает эффективное снижение транспортного шума. Типовые строительные конструкции обеспечивают нормативные уровни шума.

### **1.3 Конструктивные решения**

Существующее здание имеет бескаркасный тип с продольными несущими стенами из кирпича.

Фундамент наружных и внутренних стен - ленточный сборный, под стены лифтового холла – также запроектирован ленточный фундамент. Глубина заложения фундамента 2,42м.

Связь между этажами осуществляется через лестничную клетку, состоящих из сборных площадок и маршей. В составе входной группы здания запроектирован лифтовой холл, выполняющий также функцию входного тамбура.

Стены наружные и стены цоколя состоят из полнотелого силикатного кирпича толщиной 510мм. Внутренние стены – полнотелый силикатный кирпич толщиной 380мм. Проектом предусмотрено утепление стен пенополистирольными плитами с наружной стороны. Отделка фасада –

окраска. Междуэтажное перекрытие существующего здания выполнено из многопустотных панелей.

Перегородки выполнены из гипсокартонных листов на металлическом каркасе с двухслойной обшивкой с обеих сторон. Толщина листа 12,5мм. Пространство между листами заполняют пеной для звукоизоляции. Для помещений, с высокой влажностью (ванная комната, санитарные узлы) используются влагостойкие гипсокартонные узлы.

Окна и балконные двери из ПВХ профилей толщиной 54мм, с двухкамерным стеклопакетом, остекление балконов – ПВХ профиль с одинарным стеклом толщиной 4мм. Ведомость заполнений оконных и дверных проемов см. табл. 1.1

Таблица 1.1 - Ведомость заполнения дверных и оконных проемов

Марка, поз.	Наименование	Обозначение	Кол-во, шт	Прим.
Двери				
1	ГОСТ 24698-81	ДН 21-13У	6	
2	ГОСТ 6629-88	ДУ 21-10	30	
3	ГОСТ 6629-88	ДУ 21-10Л	24	
4	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7	45	
5	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7Л	55	
6	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9	84	
7	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9Л	104	
Окна				
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП Г1 1200x1370(h) (4М1-12-4М1-12-4М1)	129	

ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП Г1 2000x1370(h) (4М1-12-4М1-12-4М1)	10	
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП Г1 800x1370(h) (4М1-12-4М1-12-4М1)	36	
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП Г1 1200x1370(h) (4М1-12-4М1-12-4М1) БП Г1 810x2210(h) (4М1-12-4М1-12-4М1)	50	

Надстраиваемый 6-й этаж выполняется из керамического кирпича марки М 150.

Мансардный этаж состоит из полублоков заводской готовности.

#### **1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

##### **1.4.1 Исходные данные**

1. Район строительства: г.о. Тольятти.
2. Зона влажности: 3(сухая), принимаем по приложению В [2].
3. Относительная влажность внутреннего воздуха: 55%, принимаем по таблице 1 [3].
4. Влажностный режим помещения: нормальный, принимаем по таблице 1 [2] в зависимости от влажности и температуры внутреннего воздуха в зимний период.
5. Условия эксплуатации: А, принимаем по таблице 2 [2].
6. Температура наружного воздуха  $t_{ext} = -30^{\circ}\text{C}$ , равна средней температуре наиболее холодной пятидневки в году, с коэффициентом обеспеченности 0,92, принимаем согласно таблице 1 [4].
7. Температура внутреннего воздуха:  $t_{int} = 21^{\circ}\text{C}$  принимаем из условий эксплуатации согласно таблице 1 [3].

8. Коэффициент  $n=1$ , принимаем по таблице 6 [2] в зависимости от положения ограждающей конструкции.
9. Нормированный температурный перепад:  $\Delta t_n = 4^{\circ}\text{C}$ , принимаем по таблице 5 [2].
10. Коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции  $\alpha_{\text{int}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ , принимаем по таблице 7 [2].
11. Коэффициент теплопередачи наружной поверхности ограждающей конструкции  $\alpha_{\text{ext}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ , принимаем по таблице 8 [3].
12. Продолжительность периода, со среднесуточной температурой воздуха ниже  $8^{\circ}\text{C}$ :  $Z_{\text{ht}} = 203$  суток, определяем по таблице 1[4].
13. Средняя температура наружного воздуха отопительного периода со среднесуточной температурой воздуха ниже  $8^{\circ}\text{C}$ :
- $$t_{\text{int}} = -5,2^{\circ}\text{C}, \text{ определяем по таблице 1[4].}$$
14. Источником теплоснабжения объекта приняты проектируемые тепловые сети с подачей тепла от ТЭЦ. В качестве теплоносителя предусмотрено использовать теплофикационную воду с расчетным перепадом температур  $150-70^{\circ}\text{C}$ .

#### **1.4.2 Теплотехнический расчет наружной стены из силикатного кирпича с утеплением минеральными плитами**

В соответствии с [2] приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций следует принимать не менее значений определяемых по формуле (1.1):

$$R_{\text{reg}} = \frac{n \cdot (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{\Delta t_n \cdot \alpha_{\text{int}}}, \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт} \quad (1.1)$$

где:

$n$  – коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху, принимается по таблице 6 [2];

$\Delta t_n$  – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимается по таблице 5 [2];

$\alpha_{int}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>\*°С), принимается по таблице 7 [2];

$t_{int}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С;

$t_{ext}$  – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, принимается равным температуре наиболее холодной пятидневки, °С.

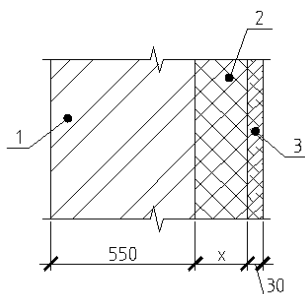


Рисунок 1.1 – Ограждающая конструкция стены

Таблица 1.2 – Конструкция стены

№п/п	Наименование материала	Толщина $\delta$ , мм	Объемная плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/ м <sup>2</sup> *°С
1	Кладка из силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе	0,55	1800	0,76
2	Утеплитель - плиты	x	180	0,045



	минераловатные			
3	Цементно-песчаная штукатурка	0,03	1800	0,76

По формуле (1.1) приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций будет равно:

$$R_{reg} = \frac{1 \cdot (21 - (-30))}{8,7 \cdot 4} = 1,4655 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Градусо-сутки отопительного периода определяется по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht}, (\text{°C} \cdot \text{сут}) \quad (1.2)$$

где:

$t_{ht}$  – средняя температура наружного воздуха, °С;

$z_{ht}$  – продолжительность отопительного периода, сут.

Определяем градусо-сутки отопительного периода, и за тем примем значение требуемого термического сопротивления:

$$D_d = (21 - (-5,2)) \cdot 203 \text{ °C} \cdot \text{сут}$$

$$\frac{5318,6 - 4000}{6000 - 5174} = \frac{x - 2,8}{3,5 - x}$$

$$x = 2,8 + \frac{3,5 - 2,8}{2000} \cdot (5318,6 - 4000) = 3,262$$

$$R_{reg} = 3,262 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Требуемое сопротивление теплопередаче наружного ограждения определяется следующим выражением:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{ext}}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} \quad (1.3)$$

где:

$\delta_1 \dots \delta_n$  - толщина слоя, м;

$\lambda_1 \dots \lambda_n$  - расчетный коэффициент теплопроводности материала, Вт/м<sup>2</sup>·°С,  
принимается по таблице 8 [3].

Приравняв правую часть равенства к значению сопротивления теплопередаче наружной ограждающей конструкции, найденного исходя из значения градусо-суток отопительного периода, рассчитываем толщину слоя утеплителя:

$$3,262 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,55}{0,76} + \frac{x}{0,045} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{1}{23}$$

$$x = 0,105 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя равной 0,11 м.

Фактическое термическое сопротивление ограждающей конструкции:

$$R_0^{des} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,55}{0,76} + \frac{0,11}{0,045} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{1}{23}$$

$$R_0^{des} = 3,367 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} \geq R_0 = 3,262 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Конструкция удовлетворяет требованиям теплопроводности.

После определения приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций  $R_0$ , вычисляют коэффициент теплопередачи ограждающих конструкций  $k$ , по формуле (1.4):

$$k = \frac{1}{R_0^{des}}, \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C} \quad (1.4)$$

$$k = \frac{1}{3,367} = 0,297 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C}$$

### 1.4.3 Построение графика распределения температур в толще ограждения

Построение графика распределения температуры в его толще и на поверхности дает возможность определить условия конденсации влаги в толще конструкции, правильно назначить места расположения пароизоляционных слоев.

Рассчитать температуру в любом слое ограждения можно по формуле (1.11):

$$\tau = t_{\text{int}} - \left( \frac{t_{\text{int}} - t_{\text{ext}}}{R_0^{\text{dex}}} \right) \cdot (R_{\text{int}} + \sum R), \text{ } ^\circ\text{C} \quad (1.5)$$

где:

$\sum R$  - сумма термических сопротивлений слоев конструкций.

Результаты расчета сводятся в табл. 1.3.

Таблица 1.3 – Распределение температуры на поверхностях слоев наружной стены

$\tau$	$\delta, \text{м}$	$t_{\text{ext}} = -30^\circ\text{C}$
$\tau_{\text{int}}$	0	19,2
$\tau_1$	0,55	7,93
$\tau_2$	0,075	-28,69
$\tau_2$	0,03	-29,32

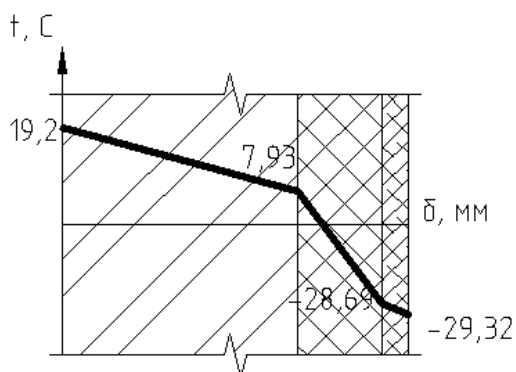


Рисунок 1.3 – График распределения температур в наружной стене

Вывод: предложения по варианту конструкций наружной стены соответствуют комфортным условиям жизни человека. По приведенному графику распределения температур видно, что в несущей части стены график пологий, нет перехода через 0 °С, перепады температур незначительны, а в утеплителе температура падает более резко. Весь несущий слой находится в зоне положительных температур, следовательно, будет аккумулироваться тепло. Комфортные условия будут как в зимний, так и в летний периоды. В данной конструкции накапливать тепло будет утеплитель.

### 1.5 Обследование здания

В рамках дипломного проекта было проведено техническое обследование жилого дома №57 по ул. Ленина.

Обследование проведено в апреле 2016г.

Здание пятиэтажное, жилое с административными помещениями, построено в 1964г. по типовому проекту 1-447С-11А/61. Здание построено по схеме с продольными внутренними стенами.

Предполагается выполнить перепланировку жилых помещений, ремонт здания с надстройкой шестого типового этажа и мансардного этажа с целью увеличения жилой площади. Обследование проводилось в соответствии с требованиями [9].

Результаты обследования сводятся в таблицу 1.4.

Таблица 1.4 – Ведомость дефектов и описей работ по обследованию здания

№	Наименование элемента здания	Признак износа	Количественная оценка	Физический износ, %	Примерный состав работ
1	2	3	4	5	6
	Фундаменты	Мелкие трещины	Ширина трещин	20	Затирка

	ленточные крупноблочные	в цоколе, местные нарушения штукатурного слоя цоколя и стен	до 1,5мм		трещин
2	Стены кирпичные	Глубокие трещины,	Ширина трещин до 2мм, глубина	20	Расшивка швов

Продолжение таблицы 1.4

3	Перекрытия из сборного железобетона	Трещины в швах между плитами	Ширина трещин до 2мм	10	Расшивка швов
4	Лестницы железобетонные	Мелкие трещины и небольшое коробление ступеней	Повреждения на площади до 10%	20	Заделка трещин, ремонт ступеней
5	Козырьки	Разрушение защитного слоя, обнажение арматуры	Повреждение на площади до 50%	50	Усиление плит
6	Оконные блоки деревянные	Оконные переплеты разохлись, отсутствие отливов		40	Ремонт переплетов, восстановление остекления
7	Отделочные покрытия	Сырые пятна, отслоение, вздутие и местами отставание краски со шпаклевкой до 10% поверхности		60	Окраска местами за 2 раза и полностью за 1 раз с подготовкой поверхности местами до 10%

### 1.5.1 Определение физического износа жилого дома

При обследовании здания проведена оценка физического износа конструктивных элементов и систем.

Удельные веса конструктивных элементов и инженерного оборудования приняты в соответствии с [10].

Физический износ здания определяем по формуле (1.12):

$$\phi_3 = \sum_{i=1}^n \phi_{ki} \cdot l_i \quad (1.6)$$

где:

$\Phi_3$  – физический износ здания, %;

$\Phi_{ki}$  – физический износ отдельной  $i$  конструкции, элемента или системы, %;

$l_i$  – коэффициент, соответствующий доле восстановительной стоимости  $i$  отдельной конструкции, элемента или системы в общей восстановительной стоимости здания;

$n$  – число отдельных конструкций, элементов или систем в здании.

Результаты оценки физического износа элементов и систем, а также определения их удельного веса по восстановительной стоимости сведены в табл. 1.4.

Таблица 1.5 – Определение физического износа здания

№п/п	Наименование элемента здания	Удельные веса укрупненных конструктивных элементов, %	Физический износ элементов здания, %	
			По результатам оценки	Средневзвешенное значение

1	2	3	4	5
1	Фундаменты	10	20	2
2	Стены	45	20	2
3	Перекрытия	15	10	1,5
4	Лестницы	9	20	1,8
5	Козырьки	6	50	3
6	Окна деревянные	10	40	4
7	Отделочные работы	5	60	3
8		100		24,3

Полученный результат округляем до 1%.

Физический износ здания составляет 25%. Общее состояние здания неудовлетворительное. Конструктивные элементы в целом пригодны для эксплуатации, но требуют некоторого капитального ремонта.

Это означает, что техническое состояние здания удовлетворительное. Капитальный ремонт может производиться лишь на отдельных участках, имеющих относительно повышенный износ. В основном же здание подлежит текущему ремонту, который приводится с целью восстановления исправности его конструкций и инженерных систем для поддержания эксплуатационных показателей.

### **1.5.2 Выводы и рекомендации**

На основании обследования и анализа архивных данных установлено:

1. Надстройка шестого этажа возможна при ремонте нижележащих несущих конструкций;
2. Надстройка мансардным этажом возможна при применении в надстройке облегченных конструкций.

3. Остальные отмеченные неисправности элементов здания устранить при выполнении работ по техническому обслуживанию, подготовке к сезонной эксплуатации и текущем ремонте.

Все сохраняемые конструкции в проекте проверены расчетами по фактическим схемам и нагрузкам. Проект надстройки и пристройки лоджии должен быть согласован в установленном порядке.

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

В данном разделе дипломного проекта произведен расчет ленточного фундамента мелкого заложения под ограждающие конструкции ограждения лифтового холла, определены осадки под существующим фундаментом до и после реконструкции.

### **2.1 Исходные данные**

- 1) 1 слой – растительный слой, 0,45м;
- 2) 2 слой – песок пылеватый, средней плотности, 13м;
  - удельный вес грунта  $\gamma = 18,6 \text{ кН/м}^2$ ;
  - удельный вес частиц скелета грунта  $\gamma_s = 27,1 \text{ кН/м}^2$ ;
  - влажность грунта в естественном состоянии  $W=15\%$



- содержание пылеватых частиц :

>2мм – 19%

2-0,5мм – 11%

0,5-0,25мм – 15%

0,25-0,1мм – 25%

<1мм – 30%

3) глубина заложения фундамента  $d=2,42\text{м}$ ;

4) уровень грунтовых вод – не обнаружено.

## 2.2 Определение наименования грунтов основания

Наименование песчаного грунта определяется по гранулометрическому составу, в зависимости от плоскости его сложения и коэффициенту водонасыщения.

Коэффициент пористости вычисляется по формуле (2.1):

$$e = \frac{(1 + 0,01\omega) \cdot \gamma_s}{\gamma} - 1 \quad (2.1)$$

где:

$e$  – коэффициент пористости;

$\omega$  - влажность грунта в естественном состоянии, %;

$\gamma_s$  - удельный вес частиц скелета грунта,  $\text{кН/м}^3$ ;

$\gamma$  - удельный вес грунта,  $\text{кН/м}^3$ .

Степень водонасыщения грунта определяется по формуле (2.2):

$$s_r = \frac{0,01 \cdot \omega \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_w} \quad (2.2)$$

где:

$s_r$  - степень водонасыщения грунта;

$\gamma_w$  - удельный вес воды,  $\text{кН/м}^3$ ;

Определяем коэффициент пористости и степень водонасыщения грунта:

$$e = \frac{(1 + 0,01 \cdot 15) \cdot 27,1}{18,6} - 1 = 0,68$$

$$s_r = \frac{0,01 \cdot 15 \cdot 27,1}{0,68 \cdot 10} = 0,6$$

По полученным данным согласно [12] определяем:

- 1) наименование грунта – песок пылеватый средней плотности маловлажный;
- 2) угол внутреннего трения  $\varphi = 28,8^\circ$ ;
- 3) удельное сцепление  $c_n = 3,4 \text{ кПа}$ ;
- 4) модуль деформации  $E = 15,9 \text{ кПа}$ ;
- 5) расчетное сопротивление грунтов по  $R_0 = 150 \text{ кПа}$ .

### 2.3 Существующий фундамент

#### 2.3.1 Сбор и определение нагрузок на фундамент под внешние стены

Сбор нагрузок на  $1 \text{ м}^2$  до реконструкции приведен в табл. 2.1.

Таблица 2.1 Определение нагрузок на  $1 \text{ м}^2$  до реконструкции

Нагрузка	Нормативная нагрузка, $\text{кН/м}^2$	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, $\text{кН/м}^2$
1	2	3	4
<b>Чердачное помещение</b>			

Продолжение таблицы 2.1

Собственный вес чердачного помещения	0,7	1,3	0,91
<b>Временные нагрузки</b>			
Снеговая нагрузка (снеговой район IV)	1,68	-	2,4
	<b><math>g_{\text{ч.п.}}^n = 2,38</math></b>		<b><math>g_{\text{ч.п.}} = 3,31</math></b>
<b>Покрытие</b>			
<b>Постоянные нагрузки</b>			
Собственный вес	0,576	1,3	0,749

цементно-песчанной стяжки ( $\delta=30\text{мм}$ , $\gamma=19,2\text{кН/м}^2$ )			
Собственный вес пустотной плиты покрытия ( $\delta=220\text{мм}$ )	3	1,1	3,3
	<b><math>g_{\text{покр.}}^{\text{н1}}=3,576</math></b>		<b><math>g_{\text{покр.}}=4,049</math></b>
<b>Междуэтажное перекрытие</b>			
Постоянные нагрузки			
Собственный вес перегородок из гипсобетонных панелей ( $\delta=80\text{мм}$ , $\gamma=20\text{кН/м}^2$ )	1,6	1,3	2,08
Собственный вес пола из линолеума	0,2	1,2	0,24
Собственный вес пустотной плиты междуэтажного перекрытия ( $\delta=220\text{мм}$ )	3	1,1	3,3

Продолжение таблицы 2.1

Временные нагрузки			
Квартиры жилых зданий	1,5	1,3	1,95
	<b><math>g_{\text{пер.}}^{\text{н1}}=6,876</math></b>		<b><math>g_{\text{пер.}}=8,319</math></b>
<b>Балкон</b>			
Постоянные нагрузки			
Собственный вес перегородок из 2 стеклопакетов ( $\delta=24\text{мм}$ , $\gamma=8,3\text{кН/м}^2$ )	0,2	1,3	0,26

Собственный вес пола из керамической плитки	0,36	1,3	0,486
Собственный вес цементно-песчанной стяжки ( $\delta=30\text{мм}$ , $\gamma=19,2\text{кН/м}^2$ )	0,576	1,3	0,749
Собственный вес пустотной плиты покрытия ( $\delta=220\text{мм}$ )	3	1,1	3,3
<b>Временные нагрузки</b>			
Временная нагрузка для балкона	<b>4</b>	<b>1,2</b>	<b>4,8</b>
	<b><math>g_{\text{бал.}}^{n1}=8,136</math></b>		<b><math>G_{\text{бал.}}=9,577</math></b>

Определение нагрузок на фундамент под стены [13].

Нормативная и расчетная нагрузки на фундамент под стены определяются по формулам (2.3) и (2.4) соответственно.

$$N^{ni} = g^{ni} \cdot W_{\text{ст}} + g_{\text{пок}}^{ni} \cdot W_{\text{ст}} + g_{\text{пер}}^{ni} \cdot W_{\text{ст}} \cdot (n_i - 1) + g_{\text{балк}}^{ni} \cdot W_{\text{балк}} \cdot (n_i - 1) + \gamma_{\text{кир.}} \cdot \delta_{\text{ст}} \cdot h_{\text{кирп.кладк}}$$

где:

$N^{ni}$  – нормативная нагрузка, действующая на стену, кН;

$g^m$  – нормативная нагрузка, действующая на чердачное покрытие, кН/м<sup>2</sup>;

$W_{\text{ст}}$  – грузовая площадь стены, м<sup>2</sup>;

$g_{\text{пок}}^{ni}$  – нормативная нагрузка, действующая на покрытие, кН/м<sup>2</sup>;

$n_i$  – количество этажей;

$g_{\text{балк}}^{ni}$  – нормативная нагрузка, действующая от балкона, кН/м<sup>2</sup>;

$W_{\text{балк.}i}$  – грузовая площадь балкона, м<sup>2</sup>;

$\lambda_{\text{кирп}}$  – удельный вес кирпичной кладки, кН/м<sup>3</sup>;

$\delta_{\text{ст}}$  – толщина стены, м;

$h_{\text{кирп.кладк.}}$  - высота кирпичной кладки, м;

$$N^i = g^i \cdot W_{\text{ст}} + g_{\text{покр}}^{ni} \cdot W_{\text{ст}} + g_{\text{пер}}^i \cdot W_{\text{ст}} \cdot (n_i - 1) + g_{\text{балк}}^i \cdot W_{\text{балк}} \cdot (n_i - 1) + \gamma_{\text{кир.}} \cdot \delta_{\text{ст}} \cdot h_{\text{кирп.кладк}}$$

где:

$N^i$  – расчетная нагрузка, действующая на стену, кН;

$g^i$  – расчетная нагрузка, действующая на чердачное покрытие, кН/м<sup>2</sup>;

$g_{\text{покр}}^i$  - расчетная нагрузка, действующая на покрытие, кН/м<sup>2</sup>;

$g_{\text{перек}}^i$  - расчетная нагрузка, действующая на покрытие, кН/м<sup>2</sup>;

$g_{\text{балк}}^i$  - расчетная нагрузка, действующая от балкона, кН/м<sup>2</sup>;

Грузовую площадь стены под внешние стены до реконструкции следует определять в соответствии с рис. 2.1

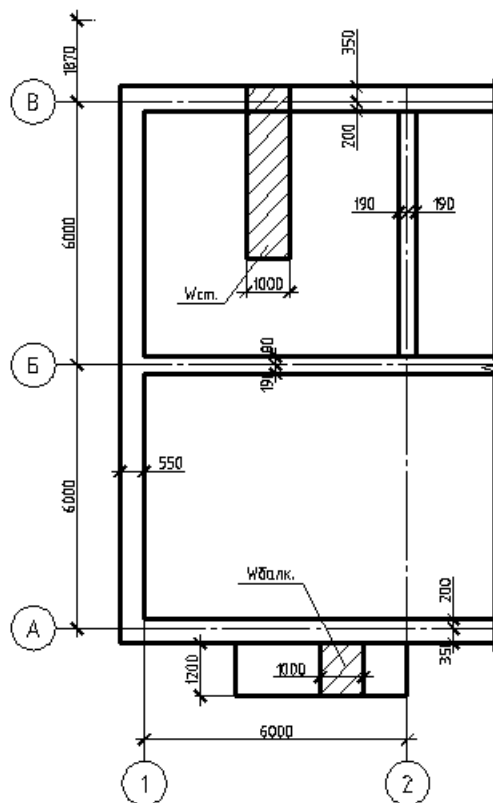


Рисунок 2.1 – Грузовая площадь стены до реконструкции

$$W_{\text{ст}} = \frac{1 \cdot 6}{2} = 3 \text{ м}^2$$

$$W_{\text{балк}} = 1 \cdot 1,2 = 1,2 \text{ м}^2$$

Определим нормативные и расчетные нагрузки для фундамента под внешние стены до реконструкции:

$$N^{ni} = 2,38 \cdot 3 + 3,576 \cdot 3 + 6,876 \cdot 3 \cdot (5 - 1) + 8,136 \cdot 1,2 \cdot (5 - 1) + 18 \cdot 0,51 \cdot (3,34 + 2,8 \cdot 4) = 272,89 \text{ кН}$$

$$N^i = 3,31 \cdot 3 + 4,049 \cdot 3 + 8,319 \cdot 3 \cdot (5 - 1) + 9,577 \cdot 1,2 \cdot (5 - 1) + 1,1 \cdot 18 \cdot 0,51 \cdot (3,34 + 2,8 \cdot 4) = 314,71 \text{ кН}$$

Сбор нагрузок на  $1 \text{ м}^2$  после реконструкции приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 Определение нагрузок на  $1 \text{ м}^2$  после реконструкции

Нагрузка	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
1	2	3	4
<b>Мансардный этаж</b>			

Продолжение таблицы 2.2

Собственный вес мансардного этажа	1,55	1,3	2,015
<b>Временные нагрузки</b>			
Снеговая нагрузка (снеговой район IV)	1,68	-	2,4
	<b><math>g_{\text{ч.п.}}^n = 2,38</math></b>		<b><math>g_{\text{ч.п.}} = 3,31</math></b>
<b>Междуэтажное перекрытие</b>			
<b>Постоянные нагрузки</b>			
Собственный вес перегородок из гипсобетонных панелей ( $\delta=80 \text{ мм}$ , $\gamma=20 \text{ кН/м}^2$ )	1,6	1,3	2,08
Собственный вес пола из линолеума	0,2	1,2	0,24
Собственный вес	3	1,1	3,3

пустотной плиты междуэтажного перекрытия ( $\delta=220\text{мм}$ )			
Временные нагрузки			
Квартиры жилых зданий	1,5	1,3	1,95
	$g_{\text{пер.}}^{\text{н1}}=6,876$		$g_{\text{пер.}}=8,319$
<b>Балкон</b>			
Постоянные нагрузки			
Собственный вес перегородок из 2 стеклопакетов ( $\delta=24\text{мм}$ , $\gamma=8,3\text{кН/м}^2$ )	0,2	1,3	0,26

Продолжение таблицы 2.2

Собственный вес пола из керамической плитки	0,36	1,3	0,486
Собственный вес цементно-песчанной стяжки ( $\delta=30\text{мм}$ , $\gamma=19,2\text{кН/м}^2$ )	0,576	1,3	0,749
Собственный вес пустотной плиты покрытия ( $\delta=220\text{мм}$ )	3	1,1	3,3
Временные нагрузки			
Временная нагрузка для балкона	4	1,2	4,8
	$g_{\text{бал.}}^{\text{н1}}=8,136$		$G_{\text{бал.}}=9,577$

Грузовую площадь от мансардного этажа следует определять в соответствии с рисунком 2.2

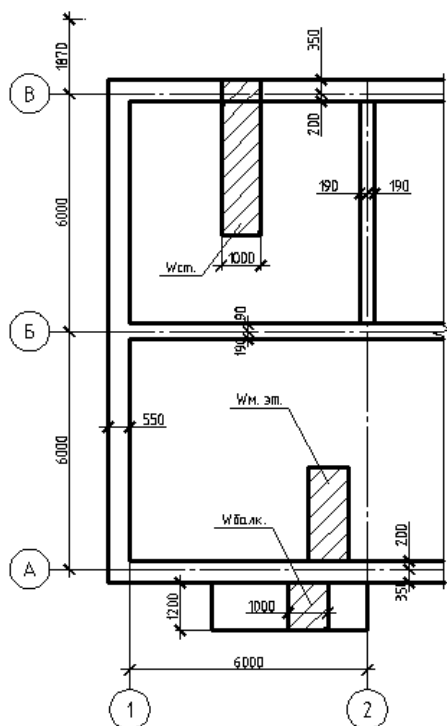


Рисунок 2.2 – Грузовая площадь стены после реконструкции

$$W_{м.э.} = \frac{1 \cdot 6}{2} = 3 \text{ м}^2$$

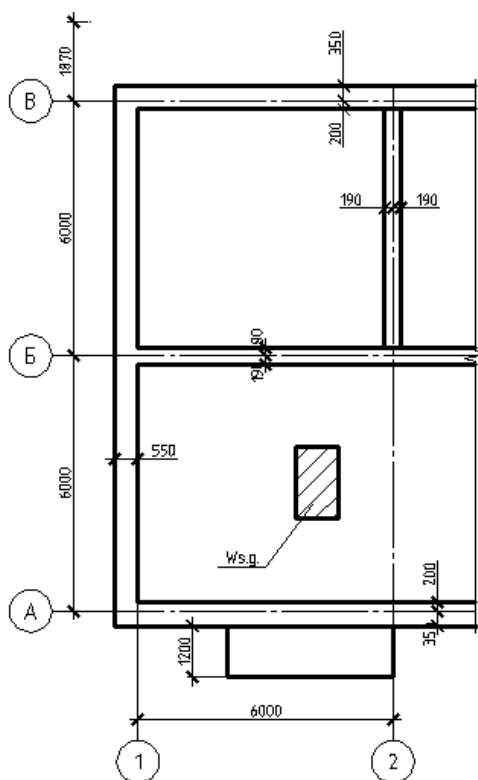


Рисунок 2.3 Грузовая площадь стены от снеговой нагрузки



$$W_{м.э.}^1 = 1 \cdot 1,8 = 1,8 м^2$$

Определим нормативные и расчетные нагрузки для фундамента под внешние стены после реконструкции по формулам (2.3) и (2.4) соответственно:

$$N^{н2} = 1,55 \cdot 3 + 1,68 \cdot 1,8 + 6,876 \cdot 3 \cdot (7 - 1) + 8,136 \cdot 1,2 \cdot (6 - 1) + 18 \cdot 0,51 \cdot (3,34 + 2,8 \cdot 5) = 339,44 кН$$

$$N^2 = 2,015 \cdot 3 + 2,4 \cdot 1,8 + 8,319 \cdot 3 \cdot (7 - 1) + 9,577 \cdot 1,2 \cdot (6 - 1) + 1,1 \cdot 18 \cdot 0,51 \cdot (3,34 + 2,8 \cdot 5) = 392,68 кН$$

### 2.3.2 Расчет оснований под внешние стены по деформациям

Целью расчета оснований по деформациям является ограничение абсолютных или относительных перемещений фундаментов и над фундаментных конструкций такими пределами, при которых гарантируется нормальная эксплуатация сооружения и не снижается его долговечность (вследствие появления недопустимых осадок, подъемов, кренов, изменений проектных уровней и положений конструкций, расстройств их соединений и т.п.).

При расчете деформаций основания с использованием расчетных схем, среднее давление под подошвой фундамента не должно превышать расчетного сопротивления грунта основания определяемого по формуле (2.5)

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_{\lambda} \cdot b \cdot \gamma_{II} \cdot k_z + M_g \cdot \gamma_{II} \cdot d + (M_g - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{II} + M_c \cdot c_{II}]$$

где:

$R$  – расчетное сопротивление основания, кПа;

$\gamma_{c1}, \gamma_{c2}$  - коэффициенты условия работы принимаются по [12], зависящие от вида и состояния грунта несущего слоя и размера здания

$$\gamma_{c1} = 1,25, \gamma_{c2} = 1,07;$$

$k$  – коэффициент, принимаемый в зависимости от методов определения характеристик грунта, если характеристики определены по таблице, то  $k = 1,1$ ;

$M_\gamma, M_g, M_c$  - коэффициенты, принимаемые в зависимости от угла внутреннего трения согласно [12],

$$M_\gamma = 1,044; M_g = 5,186; M_c = 7,616;$$

$b$  – ширина подошвы фундамента, м;

$\gamma_{11}$  - удельный вес грунта несущего слоя, кН/м<sup>3</sup>;

$k_z$  - коэффициент, принимаемый равным 1, при  $b \leq 10$  м;

$d$  – глубина заложения фундамента от уровня планировки, м;

$d_b$  - глубина подвала, м;

$c_{11}$  - удельное сцепление грунта несущего слоя, кПа.

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,07}{1,1} \cdot [1,044 \cdot 1,6 \cdot 18,6 \cdot 1 + 5,186 \cdot 18,6 \cdot 2,42 + (5,186 - 1) \cdot 2,2 \cdot 18,6 + 7,616 \cdot 3,4] = 561,4 \text{ кПа}$$

Определяем среднее давление под фундаментом по формуле (2.6):

$$p_{cp} = \frac{N + 20d \cdot b}{b} \quad (2.6)$$

где:

$p_{cp}$  – среднее давление под подошвой фундамента кПа;

$d$  – обозначение то же, что в формуле (2.5);

$b$  – обозначение то же, что в формуле (2.5).

$$p_{cp}^1 = \frac{272,89 + 20 \cdot 2,42 \cdot 1,6}{1,6} = 260,2 \text{ кПа}$$

$$p_{cp}^1 = 219 \text{ кПа} \leq R_{фак} = 561,4 \text{ кПа}$$

$$p_{cp}^2 = 260,6 \text{ кПа} \leq R_{фак} = 561,4 \text{ кПа}$$

Условие выполнено. Запас прочности обеспечен.

### 2.3.3 Определение осадок фундамента под внешние стены после реконструкции

Для расчета конечных (стабилизационных) осадок фундаментам мелкого заложения используем метод послойного суммирования. Суть данного метода заключается в нахождении осадок только от одних вертикальных

напряжений, действующих в основании по оси, проходящей через середину фундамента.

1. Строим эпюру природного давления  $\sigma_{rg}$  - по оси фундамента, начиная з
2. Зона природного давления  $\sigma_{rg0}$ , определяем дополнительное вертикальное давление на грунт  $p_0$  по формуле (2.7):

$$p_0 = p_{cp} - \sigma_{zg} \quad (2.7)$$

3. Установить величину  $p_0$ , строим эпюру дополнительных вертикальных напряжений в грунте  $\sigma_{zp}$ . Эпюру строим по точкам, для чего толщю грунта ниже подошвы фундамента делим на элементарные слои. Толщина элементарного слоя  $h_i$  определяется по формуле (2.8):

$$h_i = 0,2 \cdot b_\phi \quad (2.8)$$

4. Задаемся относительной глубиной, согласно формуле (2.9):

$$\varepsilon = \frac{2z_i}{b} \quad (2.9)$$

где:

$z_i$  – глубина от уровня подошвы  $i$  слоя до подошвы фундамента.

5. Находим напряжения на границе каждого элементарного слоя по формуле (2.10):

$$\sigma_{zpi} = \alpha_i \cdot p_0 \quad (2.10)$$

где:

$\alpha_i$  - коэффициент, принимаемы согласно [13] и зависит от размера подошвы фундамента.

6. Определяем глубину сжимаемой толщци по формуле (2.11):

$$H_i = \sum_{i=1}^n z_i \quad (2.11)$$

7. Определяем осадку каждого элементарного слоя согласно формуле (2.12):

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zpi} \cdot h_i}{E_i} \quad (2.12)$$

где:

$\beta$  – коэффициент, учитывающий возможность частичного бокового расширения,  $\beta=0,8$ ;

$E_i$  – модуль деформации  $i$ -го слоя грунта.

8. Выполняем проверку по формуле (2.13):

$$S < \Delta S_u$$

где:

$\Delta S_u$  – предельное значение деформации основания [12].

Предельная деформация оснований для многоэтажных бескаркасных зданий с несущими стенами из кирпичной кладки составляет 12см.

Схема к расчету осадок ленточного фундамента мелкого заложения под внешние стены после реконструкции представлена на рисунке 2.4.

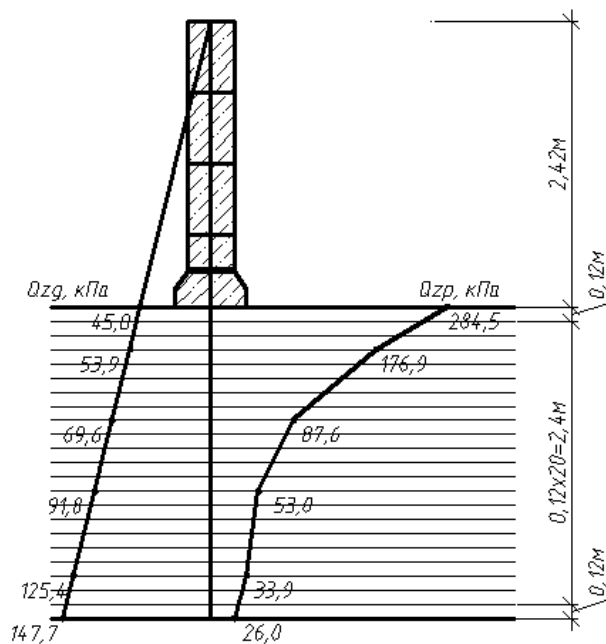


Рисунок 2.4 – Схема к расчету осадки фундамента под внешние стены после реконструкции.

Данные расчета сводим в табл. 2.3.

Таблица 2.3 Расчет осадок ленточного фундамента под внешние стены после реконструкции.

N ЭЛ. СЛОЯ	$\xi$	$\alpha_i$	$\sum z_{pi}, \text{кПа}$	S, м	$h_i, \text{м}$	$\gamma_{п},$ кН/м <sup>3</sup>	$\Delta\sigma_{zg},$ кПа	E, кПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1	215,6	0	2,42	18,6	45,0	15900
2	0,4	0,977	204,8	0,0033	0,32	18,6	51,0	15900
3	0,8	0,881	179,5	0,0029	0,64	18,6	56,9	15900
4	1,2	0,755	149,3	0,0024	0,96	18,6	62,9	15900
5	1,6	0,642	123,1	0,0020	1,28	18,6	68,8	15900
6	2,0	0,550	102,2	0,0016	1,60	18,6	74,8	15900
7	2,4	0,477	85,8	0,0014	1,92	18,6	80,7	15900
8	2,8	0,420	73,0	0,0012	2,24	18,6	86,7	15900
9	3,2	0,374	60,6	0,0010	2,56	18,6	110,5	15900
10	3,6	0,337	50,6	0,0008	2,88	18,6	110,5	15900
11	4,0	0,306	42,3	0,0007	3,20	18,6	122,4	15900
12	4,4	0,280	35,4	0,0006	3,52	18,6	134,3	15900
13	4,8	0,258	29,5	0,0005	3,84	18,6	146,2	15900
		S=0,0184						

Общая осадка здания  $S = 1,84$  см, что меньше предельной деформации  $S_{\max} = 12$  см. Условие выполняется.

### **3 Технология строительства**

Технологическая карта разработана на возведение мансардного этажа из полублоков заводской готовности при реконструкции 5 этажного жилого дома. Весь объем работ производить на 1 захватку.

#### **3.1 Подсчет объемов работ**

Объемы работ по возведению мансардного этажа из полублоков заводской готовности и ведомость потребности в материалах определены в таблице 3.1 и таблице 3.2.

Таблица 3.1 – Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Примечание
			1 захват	


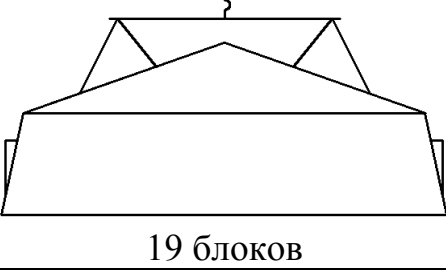
1	Укрупнительная сборка мансардных блоков на кондукторе	1 блок	19	
2	Установка мансардных блоков торцевых	1 блок	19	
3	Сварка стыков (соединение нижнее)	10 соединений	7,6	76 стыков
4	Протягивание стального каната в металлической трубке (для соединения мансардных блоков)	100м	2,59	$L = P_{за} \times 2 \text{ линии}$ $L = 2 \times (12 + 52,80) \times 2 = 259,2\text{м}$

Таблица 3.2 - Ведомость потребности в материалах

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
1	Установка мансардных блоков	1 блок	19	Угловой полублок БУ 60.36	шт/т	1/1,5	4/6,0
				Рядовой полублок БР 60.32	шт/т	1/1,45	4/5,8
				Рядовой полублок БР 60.24	шт/т	1/1,36	18/24,48
				Рядовой полублок БР 60.36	шт/т	1/1,5	6/9,0
				Рядовой полублок БР 60.30	шт/т	1/1,4	6/8,4
2	Протягивание стального	100м	2,59	Стальной канат	м/т	1/0,0013	259/0,337

	каната в металлической трубке						
--	-------------------------------------	--	--	--	--	--	--

### **3.2 Выбор и обоснование принятых методов производства работ**

При ведении работ по возведению этажа из мансардных блоков должны соблюдаться требования [14], [15], [16], [17, раздел 9] и [18].

До начала производства работ должны быть выполнены следующие работы:

- выполнена геодезическая проверка и составлены исполнительные схемы;
- доставлены и складированы на строительной площадке в зоне действия крана все необходимые материалы и изделия;
- рабочие и инженерно технические работники, занятые на каменных и сопутствующих монтажных работах ознакомлены с проектом производства работ и обучены безопасным методам труда.

### **3.3 Выбор грузозахватных приспособлений**

При монтаже строительных конструкций используют грузозахватные устройства для подъема сборных элементов; технические средства для выверки и предварительного закрепления конструкций; оснастку и средства подмащивания, которые обеспечивают удобную и безопасную работу монтажников на высоте.

Выбор грузозахватных приспособлений производим для каждого конструктивного элемента здания на основе массы монтажного элемента и его размеров. При этом одно и тоже приспособление стремимся использовать для подъема нескольких сборных элементов. Общее количество приспособлений на строительной площадке должно быть наименьшим.

Данные по выбору грузозахватных устройств, технических средств для предварительного закрепления и выверки конструкций и монтажных приспособлений сводятся в таблице 3.3

Таблица 3.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений



Наименование монтируемого элемента	Наименование монтажного приспособления	№ черт. и организации и разработчика	Эскиз	Характеристики		
				Грузоподъемность, т	Масса приспособления, т	Высота грузозахватного устройства, м
1	2	3	4	5	6	7
мансардный блок	Траверса	ПК Стальмонтаж, 1950-53		10	0,46	1,8

### 3.4 Выбор и обоснование принятых машин и механизмов

Исходя из монтажных характеристик конструкций и условий строительной площадки, устанавливаем необходимые технические параметры кранов. На основании объемов работ и заданной продолжительности монтажа определяем требуемое количество кранов.

Выбор грузоподъемного крана производится по его технологическим параметрам, а именно:

- грузоподъемность;
- наибольший вылет стрелы;
- наибольшая высота подъема крюка.

Вылет стрелы и высоту подъема крюка крана определяем исходя из условий монтажа наиболее тяжелого и наиболее удаленного от крана монтажного элемента на наивысшую отметку при наибольшем вылете стрелы. Размер и массы элемента принимают по спецификации, условия монтажа по монтажной схеме. Следует учитывать и массу монтажных приспособлений. Подбор грузозахватных приспособлений производится с учетом подъема самому выбору грузозахватных устройств. Данные по выбору грузозахватных устройств, технических средств для предварительного закрепления и выверки конструкций и монтажных приспособлений сводятся в табл. 4.

Для башенных кранов необходимую высоту подъема крюка определяют по формуле (4.1).

$$H_{\kappa} = h_0 + h_3 + h_{\text{э}} + h_{\text{ст}} \quad (3.1)$$

где:

$h_0$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана;

$h_3$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_{\text{э}}$  – высота или толщина элемента;

$h_{\text{ст}}$  – высота строповки .

Вылет крюка стрелы определяется по формуле (4.2).

$$L_{\kappa.баш.} = (a/2) + b + c \quad (3.2)$$

где:

$a$  – ширина подкранового пути, м;

$b$  – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания;

$c$  – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания.

При подборе крана по грузоподъемности должны выполняться условия, определяемые по формулам (4.3) и (4.4):

$$Q_{\kappa} \geq Q_{\text{э}} + Q_{\text{гр}} \quad (3.3)$$

$Q_{\text{э}}$  – масса монтируемого элемента (максимального), т;

$Q_{\text{гр}}$  – масса грузозахватного устройства, т;

$$M_{\text{гр.кр.}} \geq M_{\text{max}} \quad (3.4)$$

$M_{\text{max}}$  – максимальный расчетный момент, определяемый по формуле (4.5), кНм;

$M_{\text{гр.кр.}}$  – максимальный момент крана кНм.

$$M_{\text{max}} = Q \times L \quad (3.5)$$

Для безопасной работы крана необходимо, чтобы соблюдалось условие:

$$a/2 + b \geq R_{\text{н}} \quad (3.6)$$

$R_{\text{н}}$  - радиус габарита поворотной части крана.

Определяем основные технические параметры для подбора крана:

1. Мансардный блок:

$$H_k = 17,78 + 2,3 + 5,18 + 1,8 = 27,06\text{м}$$

$$L_{\text{к.баш.}} = 6/2 + 7,8 + 6,0 = 16,8\text{м}$$

$$Q_k = 3,0 + 0,46 = 3,46\text{т}$$

$$M = 3,46 \times 16,8 = 58,12\text{кНм}$$

В соответствии с этими параметрами подбираем кран башенный КБ-403Б.1. Технические характеристики башенного крана представлены в таблице 4.4.

Таблица 3.4 - Технические характеристики башенного крана КБ-403Б.1

Максимальный грузовой момент, тм	120
<i>Грузоподъемность, т</i>	
максимальная	8
При максимальном вылете горизонтальной стрелы	3
При максимальном вылете наклонной стрелы, угол 30град	3,7
<i>Вылет, м</i>	
Максимальный горизонтальной стрелы	30

Выполняем проверку необходимых условий:

$$Q = 8\text{т} > Q_k = 3,46\text{т}$$

$$M_{\text{max}} = 58,12\text{кНм} < M_{\text{гр.кр.}} = 120\text{кНм}$$

$$a/2 + b = 6/2 + 7,8 = 10,8\text{м} > R_n = 3,8\text{м}$$

Вывод: Подобранный кран КБ-403Б.1 отвечает требованиям по грузоподъемности и безопасности работы крана.

### 3.5 Определение трудоемкости работ

Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Единым нормам и расценкам на строительные и ремонтные работы (ЕНиР).

Трудоемкость в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле (3.1):

$$T_P = \frac{V \cdot H_{ep}}{T_{CM}} \quad (3.7)$$

где:

$H_{вр}$  – норма времени (чел-час, маш-час);

$T_{см}$  – продолжительность рабочей смены, час.

Все расчеты по трудозатратам сводятся в табл. 3.4 в порядке технологической последовательности их выполнения.

Таблица 3.4 – Ведомость трудоемкости и мощности работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ЕНиР	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
				чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Укрупнительная сборка мансардных блоков на кондукторе	1блок	Е4-1-5 прим	16,8	1,4	19	38,9	3,24	Монтажник бр-1чел, 4р-2чел, 3р-2чел, электросварщик 5р-1, машинист бр-1
2	Установка мансардных блоков	1блок	Е4-1-13 прим	6,3	1,2	19	14,60	2,78	Монтажник бр-1чел, 4р-2чел, 3р-1чел, 2р-1, машинист бр-1
3	Сварка стыков	10 соединений	Е22-1-9Д	0,30	-	7,6	0,28	-	электросварщик 4р-1, 5р-1
4	Протягивание стального каната в металлической трубке	100м	Е24-1-15	5,7	-	2,59	1,8	-	Монтажник 5р-1чел, 3р-1чел, 2р-1чел
Итого:							55,58	6,02	



### 3.6 Построение графика производства работ

Продолжительность выполнения работы в сменах определяется по формуле (3.2):

$$T = \frac{T_p}{n} \quad (3.8)$$

где:

$T_p$  – трудозатраты, чел-дн;

$N$  – количество рабочих звеньев.

Продолжительность работ округляется в большую сторону с точностью до смены.

График производства работ представлен в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – График производства работ

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Трудозатраты, чел-дн	Требуемые машины			Членность рабочих в смену, чел	Состав звена	Кол-во звеньев	Продолжительность работ, смены
		Ед. изм.	Кол-во		Наим. марка	Кол-во в смену	Число маш-смен				
1	Сборка и монтаж мансардных блоков. Сварка стыков и протягивание стального каната	1 блок	19	55,6 1	1	6,02	8	Монтажник бр-1чел, 4р-2чел, 3р-2чел, электросварщик 5р-1чел, 4р-1чел, машинист бр-1чел	1	4	
		10 соединений	6,8								
		100м	2,59								

После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают следующие показатели:

Коэффициент неравномерности движения рабочих, определяется по формуле (3.3):

$$K = \frac{R_{\max}}{R_{\text{ср}}} \quad (3.9)$$

где:

$R_{\max}$  – максимальное число рабочих;

$R_{\text{ср}}$  – среднее число рабочих на объекте, определяется по формуле (3.4),

чел:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} \quad (3.10)$$

где:

$\sum T_p$  - суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

$T_{\text{общ}}$  – общий срок строительства по графику;

$k$  – преобладающая сменность.

Необходимо чтобы  $0,5 < \alpha < 1$

$$R_{\text{ср}} = \frac{68,87}{6 \cdot 2} = 6 \text{ чел}$$

$$k = \frac{8}{6} = 1,33$$

### 3.7 Указания по организации работ

В основного разработанного конструктивного решения заложен принцип шарнирного соединения плоских элементов объемного блока, обеспечивающий снижение в 4...5 раз транспортных габаритов конструкции за счет ее складывания, что позволяет осуществлять одновременную перевозку 2...3 объемных блоков. Конструкции легко и быстро переводится из транспортного состояния в монтажное благодаря специальному кондуктору. Блок состоит из плоских элементов стенового ограждения, перекрытия и покрытия, стоек и опор. Шарнирные соединения позволяют компактно сложить его перед транспортировкой.

Стеновая панель мансардного блока снабжается каркасом, одним из элементов которого являются металлические трубы. Они выполняют



функции направляющих и обеспечивают стыковку элементов в строго проектном положении. Через установленные трубы пропускают канат, последующее натяжение которого обеспечивает плотное сопряжение монтируемых элементов. Основание верхней трубы каркаса служит шарниром для расположения кронштейнов плиты перекрытия и кровельной части. Для обеспечения снижения массы перекрытия оно выполнено в виде рамы из гнутого профиля. Это позволяет разместить на их поверхности деревянный брус, к которому осуществляют крепление гипсокартонных плит. Пространство между контурным обрамлением заполняется легкобетонной смесью.

Связь между плитой перекрытия и кровельным покрытием обеспечивается за счет использования шарнирных раскосов, которые приводятся в проектное положение за счет натяжения троса. Изготовление конструктивных элементов осуществляется в заводских условиях с использованием кондукторных систем.

Размеры блоков принимают равными шагу расположения внутренних стеновых панелей для надстраиваемых крупнопанельных зданий и шагу оконных проемов для кирпичных зданий. Мансардные блоки изготавливают в заводских условиях длиной, равной половине пролета здания, предусмотрена возможность их болтового крепления на уровне перекрытия в коньковой и опорной частях стоек.

Конструкция блоков предусматривает получение стеновых ограждений в виде многослойной утепленной системы с облицовкой изнутри гипсокартонными листами, а с наружной стороны в виде кровельного покрытия из мелкоштучных металлических элементов или металлочерепицы по деревянной обрешетке. Потолочные элементы покрытия выполняют в виде тонкостенной монолитной плиты с утеплителем из минераловатных плит. Для исключения мостиков холода выступающие поверхности балочных элементов закрывают коробчатыми утепленными элементами.

### **3.8 Указания по безопасному ведению работ**

При выполнении работ по возведению мансардного этажа из блоков заводской готовности необходимо строгое соблюдение требований мер безопасности труда, изложенных в [17] и [28].

До установки блоков все оконные и дверные проемы в наружных стенах должны быть ограждены или закрыты предохранительными щитами (решетками).

Инструменты, вспомогательные приспособления и инвентарь, применяемые в работе, должны соответствовать стандартам.

Весь строительный мусор, образующийся при производстве работ должен собираться в специальный контейнер (мусоросборник) и по мере его накопления удаляться башенным краном с этажа до вывоза за пределы строительной площадки. Удаление строительного мусора и бытового мусора путем сбрасывания его вниз через оконные или дверные проемы или с балконных плит запрещается.

Мероприятия по предупреждению падения монтажников с высоты:

Монтажники, допущенные к выполнению работ на высоте должны быть обеспечены спец. одеждой, защитными касками и предохранительными поясами, которые должны иметь паспорта и бирки, быть испытаны с записью в журнале о сроке последнего периодического испытания.

1. Запрещается переход монтажников по незакрепленным в проектное положение конструкциям, а также по элементам не имеющим ограждения или страховочного каната.
2. В каждой смене должен быть обеспечен постоянный технический надзор со стороны прорабов, мастеров, бригадиров и других лиц, ответственных за безопасное ведение работ, за исправное состояние лестниц, подмостей, а также за чистотой и достаточной освещенностью рабочих мест и проходов к ним, наличием и применением предохранительных поясов и защитных касок.
3. Каждый монтажник должен быть проинструктирован и обучен приемам правильного закрепления предохранительного пояса с удлинителем и без него.

4. Начало ведения работ разрешается только после закрепления монтажниками своих предохранительных поясов.

### 3.9 Определение технико-экономических показателей

1. Суммарная трудоемкость рабочих при возведении мансардного этажа  $T_M = 68,87$  чел-дн. И машинного времени  $T_K = 6,02$  маш-см;
2. Продолжительность работ = 6 дней;
3. Максимальное количество рабочих на объекте  $R_{max} = 8$  чел;
4. Среднее количество рабочих на объекте  $R_{cp} = 6$  чел;
5. Коэффициент неравномерности движения рабочих  $K = 1,33$ ;
6. Выработка на кран в натуральных показателях, определяется по формуле (3.5):

$$B_K = \frac{Q}{\sum T_K} \quad (3.11)$$

где:

$Q$  – суммарная масса всех элементов и конструкций, т;

$\sum T_K$  - сумма затрат машинного времени, маш-смен;

$$B_K = \frac{127,02}{6,02} = 21,1 \text{ т / маш – смен}$$

7. Выработка на монтажника в натуральных показателях, определяется по формуле (3.6):

$$B_M = \frac{Q}{\sum T_M} \quad (3.12)$$

где:

$\sum T_M$  - сумма затрат труда монтажников, чел-дн

$$B_M = \frac{127,02}{68,87} = 1,84 \text{ т / чел – дн}$$

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Проектирование строительного генерального плана**

В данном разделе был разработан строительный генеральный план реконструируемого жилого дома.

На стройгенплан наносится все необходимое для организации нормальной работы: ограждение стройплощадки, временные дороги, пешеходные дорожки, места установки грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение временных зданий и сооружений, места отдыха, площадки и помещения складирования материалов, временные подземные, наземные и воздушные сети и коммуникации.

#### **4.1.1 Ограждение строительной площадки**

Строительная площадка имеет ограждение высотой 2 м. Ее устройство должно удовлетворять требованиям ГОСТ 23.407-78.

В местах ограждения, где оно пересекает зону перемещения груза, устраивается защитный козырек. Конструкция козырька проектируется таким образом, чтобы он мог выдерживать падение случайных одиночных мелких предметов. Ограждение не должно иметь лишних проемов (только ворота и калитки, которые запираются после окончания рабочего дня и контролируются в рабочее время).

Возле ворот устраивается проходная.

#### **4.1.2 Временные дороги**

Автомобильная дорога запроектирована полукольцевой с односторонним движением. Ширина дороги составляет 4,5 м. Скорость движения машин на площадке ограничено скоростью в 5-10 км/ч.

Радиус закругления дорог составляет 8,0м. Минимальное расстояние от складов до дорог составляет 1,2м,

Заезд на строительную площадку осуществляется через ворота, для передвижения людей предусмотрена пешеходная дорожка шириной не менее

0,6 м. В местах пересечения пешеходной дорожки опасной зоны работы крана, должно устанавливаться защитное ограждение, предупреждающие знаки.

#### **4.1.3 Выбор машин и механизмов**

Для производства работ применяется башенный кран КБ 403Б.1. Выбор и характеристики используемого крана приведены в разделе «Технология строительных работ».

При работе грузоподъемного крана выделяют три зоны:

- зона работы крана –  $R = R_{\max} = 30,0$  м
- зона перемещения  $R_{\text{пер}} = R_{\max} + 0,5 \times L_{\max} = 30 + 0,5 \times 13,42 = 36,71$  м
- опасная зона работы крана  $R_{\text{оп}} = R_{\max} + 0,5 \times L_{\max} + L_{\text{без}} = 38,5$  м

С учетом расположения зон влияния крана, располагают временные здания и сооружения, склады, противопожарное оборудование.

#### **4.1.4 Подбор временных зданий**

Для нормальной работы рабочих и ИТР, на территории строительной площадки предусмотрены временные здания и сооружения контейнерного и передвижного типа.

По назначению временные здания разделяются на: производственные (трансформаторные подстанции, пожарные гидранты и т.д.), административные (прорабская, проходная), складские (склады закрытые и открытые), санитарно-бытовые (гардеробные, душевые, туалет, медпункт, столовая, помещения для обогрева и сушки одежды, для отдыха рабочих).

Их расположение регламентируется противопожарными правилами и правилами техники безопасности, вне опасной зоны работы крана и вне территории, предназначенной для застройки. Временные здания должны быть отдалены от объектов, выделяющих пыль и вредные испарения на расстояние не менее 50 м. Расстояние между временными зданиями административного назначения должно быть не менее 0,6 м. [1]

Необходимые площади временных зданий рассчитываются в зависимости от максимального количества в смену работающих на строительной площадке, которое определяется по календарному графику.

Проходы к временным зданиям должны быть не менее 0,6 м.

Помещения для приема пищи должны быть удалены от туалетов на расстояние не менее 25 м, но не более 600 м от рабочих мест. Медпункт должен располагаться на расстоянии не более 800 м от рабочих мест.

Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не более 100 м, а до рабочих мест вне здания – 200 м.

#### **4.1.5 Склады**

Склады устраиваются для временного хранения на них материалов, конструкций и изделий. Их площадь зависит от вида и способа хранения изделий, а также их количества. Общая площадь складывается из полезной площади (непосредственно занятой материалами), а также из проходов между рядами.

Открытые склады необходимо располагать в зоне действия крана, вдоль временных дорог. Проектируемый уклон для отвода воды-  $5^{\circ}$ . Для формирования основания склада выполняется засыпка щебня толщиной в 5-10 см. У складов устраиваются разезды для грузовых машин шириной 3,5 м, в длину 12 м.

#### **4.1.6 Временные сети**

На строительную площадку необходимо подвести коммуникации-временную электросеть, водопровод и выполнить отвод канализации.

*Линия временного электроснабжения* проводится вдоль забора, к прожекторам, временным зданиям и закрытому складу. Электроснабжение принято по тупиковой схеме. Временные трансформаторные подстанции следует устанавливать не далее 250м от потребителя.

*Расчет прожекторов.* Прожекторы устанавливаются по периметру строительной площадки на инвентарные опоры группами (3,4 и более шт).

Максимальное расстояние между опорами не более 4-кратной высоты осветительных приборов, минимальное расстояние – 30 м.

Расчет количества прожекторов для обеспечения нормируемой освещенности строительной площадки производится по формуле (4.1):

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_n}$$

(4.1)

где:

$P_{уд}$  – удельная мощность, для прожекторов ПЗС-35=0,25 – 0,4 (принимается 0,3)

$E$  – освещенность: для стройплощадки значение  $E = 2$  лк

$P_n$  – мощность лампы прожектора

Расчет прожекторов для стройплощадки:

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 3142,44}{500} = 4,8;$$

Для освещения строительной площадки, принимаем 5 шт прожекторов ПЗС-35 с мощностью лампы 500Вт, которые устанавливаются по периметру площадки.

*Временное водоснабжение* предназначено для обеспечения производственных, бытовых и противопожарных нужд строительной площадки.

Источниками являются существующие сети, водоемы, артезианские скважины. Проектируется по кольцевой, тупиковой или смешанной схеме. Способ прокладки – надземный и подземный. [1]

Водопровод проводится от наружного колодца постоянных сетей внутрь строительной площадки и делается разводка к медпункту, пункту приема пищи, душевой, к площадке для мойки колес, к пожарным гидрантам. Разводка сетей производится таким образом, чтобы длина водопровода была минимальной. Пожарные гидранты располагают в зоне временных зданий, около складов, как можно ближе к строящемуся зданию

(максимальное расстояние не более 15 м). Устанавливают их по периметру здания через каждые 75-100 м.

Для отвода воды предусматривается устройство временной канализации. Необходимо сделать отвод канализации от медпункта, пункта приема пищи (столовой), помещений для отдыха и приема пищи. Сточные воды отводят в уже существующую фекально-бытовую канализационную сеть. В случае ее отсутствия – в выгребные ямы, резервуары, которые опустошаются при помощи ассенизационных машин (при согласовании с органами СЭС). Норма водоотведения на 1 работающего составляет 125 л/сут. Трубы для канализационной сети используются чугунные, стальные или керамические.

#### **4.1.7 Мероприятия по охране труда**

Общие требования безопасного производства работ указаны в СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве»[2]. Безопасность работающих должна быть обеспечена на всех этапах выполнения работ.

Перед началом работ, необходимо провести инструктаж по технике безопасности всех работающих. Как правило, он проводится инженером по охране труда или руководителем работ. Только после ознакомления работником под роспись с правилами техники безопасности, он допускается к работе. Для отдельных видов работ составляется наряд-допуск.

При въезде на строительную площадку устанавливается щит со схемой движения транспорта на строительной площадке, мест складирования материалов и дорожные знаки с ограничением максимальной скорости движения транспорта.

Не допускается нахождение на строительной площадке посторонних лиц. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими специальными средствами индивидуальной защиты. Работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются. [3]



Нахождение водителя на транспортном средстве во время погрузки или разгрузки его краном, а также нахождение в непосредственной близости от разгружаемой конструкции запрещается. [3]

Монтажник, выполняющий работы по строповке и перемещению груза кранами, должен быть предварительно обучен и аттестован в порядке, установленном Госгортехнадзором России. Способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза. Установка (укладка) грузов на транспортные средства должна обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании и разгрузке. [3]

Проезды и проходы не должны ограничивать передвижение людей и машин – должны содержаться в чистоте и не загромождаться складываемыми материалами.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия. Проведение работ в неосвещенных местах не допускается. [3].

#### **4.1.8 Противопожарная безопасность**

Лица допускаются к работе на объекте только после прохождения обучения мерам пожарной безопасности, которое осуществляется путем проведения противопожарного инструктажа и прохождения пожарно-технического минимума. Руководитель организации назначает лицо, ответственное за пожарную безопасность на стройплощадке[4]

Запрещается курение на территории и в помещениях предприятия. Места, специально отведенные для курения табака, обозначаются знаками "Место для курения" (В соответствии с Федеральным законом «Об ограничении курения табака»).

При обнаружении неисправностей у электрооборудования, нарушения изоляции, пользование этим оборудованием запрещается.

Строительная площадка должна быть обеспечена средствами пожаротушения, согласно ПБ 01-93. Пожарный инвентарь необходимо содержать в рабочем состоянии, подход к противопожарному щиту всегда должен быть свободен. Размещать его рекомендуется вблизи бытовых помещений.

Сушка обуви и одежды должна производиться в специальном помещении.

Сгораемые отходы необходимо собирать в специальный контейнер, который по мере наполняемости нужно вывозить за пределы строительной площадки.

## 5 Экономика строительства

Сметные расчеты составлены на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001), согласно МДС81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» в ценах 2016 года.

Основание для разработки сметной документации: чертежи и данные ВКР.

Использованы сметные нормативы СНБ-2001 :

- сборник укрупненных показателей стоимости строительства (УПСС- 4кв 2015)
- справочник базовых цен на проектные работы (СБЦ-2003)

Приняты начисления на сметный расчет:

- НДС в размере 18% в соответствии с МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» и Налоговым кодексом РФ (по приложению 9)
- Затраты на временные здания и сооружения по ГСН 81-05-01-2001, приложение 1, п. 4.2 - 1,8%;
- Затраты на зимнее удорожание по ГСН 81-05-02-2007, таб., п.11.4 –  $2,2 \times 0,9 = 1,98\%$
- Резерв средств на непредвиденные работы и затраты - 2%, согласно МДС81 – 35.2004

Сметная стоимость реконструкции составляет – 291 213,44 тыс. рублей.

Сметы см. приложение 1.

## 6. Безопасность и экологичность объекта

### 6.1 Технологический паспорт объекта

Таблица 6.1 Технологический паспорт объекта

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	Возведение наружных стен	Кирпичная кладка	Каменщик	Кельма, молоток-кирочка, уровень строительный, отвес, рулетка, пила-ножовка, угольник, растворная лопата	Цементный раствор, кирпичи

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 6.2 Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	Кирпичная кладка	недостаточная освещенность	работы при недостаточном освещении
		повышенная запыленность	разгрузочные работы
		нервно-психические перегрузки	монотонность труда
		динамические нагрузки	перемещение материалов
		гиподинамия	длительное нахождение в одном положении
		пониженная температура воздуха рабочей зоны	проведение работ в зимнее время

### **6.3 Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов**

Таблица 6.3 Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	Недостаточная освещенность	Использование дополнительного искусственного освещения	Жилет сигнальный (2 класс защиты), костюм хлопчатобумажный для защиты от общих производственных загрязнений , ботинки кожаные с жестким подноском, перчатки с полимерным покрытием, очки защитные, защитная каска, пятиточечный монтажный пояс с предохранителем
2	Повышенная запыленность	обеспечение концентраций вредных выбросов в воздух рабочей зоны не выше предельно–допустимых концентраций	
3	Нервно-психические перегрузки	Применение оптимальных режимов труда и отдыха в течение рабочего дня – частые, короткие перерывы	
4	Физические перегрузки	Изменение рабочей позы в процессе работы, проведение производственной гимнастики	

### **6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара**

Таблица 6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	Двухэтажный коттедж	Сварочный аппарат, вибраторы, электроустанов-ки	Класс А	Пламя и искры	вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок

Таблица 6.5 Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Огнетушители, пожарные краны; бочки с водой, ящики с песком; кошма или войлок асбестовое полотно	Пожарные автомобили, автомобильный кран, автобетононасос	Пожарные гидранты	Не предусмотрены	ПГ, пожарные щиты	Защитный экран, аппараты защиты органов дыхания, пути эвакуации	Лопаты, пожарный лом, топор пожарный, диэлектрические ножницы, багор пожарный	01, с мобильного телефона 112

Таблица 6.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Жилой дом	Сварочные и огневые работы; эксплуатация оборудования, работающего от электросети; хранение/эксплуатация клеев, мастик, битумов, полимерных веществ и горючих материалов	Не допускается проведение работ вблизи легко воспламеняющихся материалов. Все неисправности в электросетях и электроаппаратуре, которые могут вызвать искрение, короткое замыкание, сверхдопустимый нагрев горючей изоляции кабелей и проводов, должны немедленно устраняться дежурным персоналом. Неисправные электросети и электроаппараты следует немедленно отключать до приведения их в пожаробезопасное состояние. Строительные горючие отходы ежедневно должны убираться с мест проведения работ и с территории стройплощадки в места временного хранения. Запрещено использовать горючие вещества вблизи открытого огня.

## 6.5 Идентификация экологических факторов

Таблица 6.7 Идентификация экологических факторов

Наименование техническо-го объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологическо-го процесса (здания по функционально-му назначению, технологические операции, оборудование)	Воздействие объекта на атмосферу (выбросы в окружающую среду)	Воздействие объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)

Продолжение таблицы 6.7

Жилой дом	Земляные работы, бетонные работы, производство кирпичной кладки	Автомобильный транспорт (бульдозер)	Мойка колес автомобильного транспорта	Выбросы, попадание горюче-смазочных материалов в почву, уничтожение плодородного слоя почвы
-----------	---	-------------------------------------	---------------------------------------	---

Таблица 6.8 Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Жилой дом
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	Организация работы органов местного самоуправления по регулированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий.
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	Рациональное использование водных ресурсов, не осуществлять врезку производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию, организация мероприятий по экономии воды, рациональное её использование.
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Механическое удаление загрязняющих веществ и вывоз их на специально оборудованные свалки. Срезка плодородного слоя перед проведением работ.

### 6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

1. В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического процесса на возведение наружной стены жилого дома, перечислены технологические операции, должности работников, оборудование и применяемые материалы (таблица 6.1.1).

2. Проведена идентификация профессиональных рисков по технологическому процессу (таблица 6.2.1) – по кирпичной кладке, операциям, видам работ. В качестве опасных и вредных производственных



факторов идентифицированы следующие: недостаточная освещенность, повышенная запыленность, нервно-психические перегрузки, динамические нагрузки, гиподинамия, пониженная температура воздуха рабочей зоны

3. Разработаны методы и средства снижения профессиональных рисков, а именно, обеспечение концентраций вредных выбросов в воздух рабочей зоны не выше предельно–допустимых концентраций, обустройство помещений для отдыха и обогрева, использование искусственных источников освещения в случае недостаточной освещенности рабочего места. Средства индивидуальной защиты для работников перечислены в таблице 6.3.1.

4. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.4.1.1). Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.4.2.1). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте (таблица 6.4.3.1).

5. Идентифицированы экологические факторы (таблица 6.5.1) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 6.5.2).

## **Заключение**

В данной бакалаврской работе разработан проект реконструкции жилого дома по адресу ул. Ленина 57. В данном дипломном проекте предусматривается надстройка 6 этажа из керамического кирпича марки М-150, мансардного этажа из полублоков заводской готовности, перепланировка квартир, а также утепление стен экструдированным пенополистиролом.

Также в комплекс реконструкции входит пристрой лифтовых холлов из керамзитобетонных блоков, стены которых также утеплены экструдированным пенополистиролом.

Задача, поставленная перед дипломником, выполнена в полном объеме.

## Список использованных источников

- 1 СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. [Текст]. – введ. 01.01.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 78 с.
- 2 СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий [Текст]. – введ. 01.06.04. – Москва : Госстрой России, 2004. – 140 с.
- 3 СП 131.13330.2012. Строительная климатология [Текст]. – введ. 01.01.13. – Москва : Минрегион России, 2012. – 109 с.
- 4 СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. [Текст]. – введ. 01.01.13. – Москва : Минрегион России, 2012. – 35 с.
- 5 Далматов Б.И. «Основания и фундаменты», часть 2. М.: Стройиздат 2002.
- 6 Байков В.Н., Сигалов Э.Е. «Железобетонные конструкции». М.: Стройиздат 1985.
- 7 Беленя Е.И. «Металлические конструкции». М.: Стройиздат 1986.
- 8 Данилов Н.Н. «Технология строительных процессов». М.: Высшая школа, 2001.
- 9 Теличенко В.И. «Технология возведения зданий и сооружений».
- 10 М.: Высшая школа, 2001.
- 11 Дикман Л.Г. «Организация, планирование и управление строительным а. производством». М.: Высшая школа 1982.
- 12 В.Л. Хвастунов, В.И. Калашников, И.Н. Крестин «Охрана окружающей а. среды на предприятиях и строительных площадках»: Пенза 1998г.
- 13 Тихомиров К.В. «Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция».
- а. Учебник - М.: Стройиздат 1981

- 14 ЕНиР Сборник Е-4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций / ГОССТРОЙ СССР. - М.: Стройиздат, 1987
- 15 ЕНиР. Сборник Е2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы / Госстрой С С С Р.- М.: Стройиздат 1988.
- 16 ЕНиР. Сборник Е19. Устройство полов./ Госстрой СССР.- М.: Прейскурантиздат, 1987.
- 17 ЕНиР. Сборник Е6. Плотничные и столярные работы. М. Стройиздат 1979.
- 18 ЕНиР. Сборник Е6. Плотничные и столярные работы. М. Стройиздат 1979.
- 19 ЕНиР. Сборник Е7. Кровельные работы./ Госстрой СССР.- М.: Прейскурантиздат, 1987.
- 20 СП 82.13330.2011. Благоустройство территорий [Текст]. – введ. 18.07.2011. – Москва : Минрегион России, 2012. – 104 с.
- 21 СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [Текст]. – введ. 24.06.2013. – Москва : МЧС России, 2012. – 128 с.

# Приложение 1

## Сметный расчет

### СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ССР-01

Реконструкция жилого дома типовой серии с надстройкой двух этажей

(наименование стройки)

Составлен в ценах 2016

291213.441

тыс. руб.

N п/п	Номера сметных расчетов(смет)	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		<b>Глава 1. Подготовка территории:</b>					
		затраты не учтены					
		<b>Глава 2. Основные объекты строительства:</b>					
	Об.смета ОС-02-01	Общестроительные работы	171681.640				171681.640
	Об.смета ОС-02-02	Внутренние системы и оборудование	42803.280				42803.280
		Итого по главе 2:	214484.920				214484.920
		<b>Глава 4.Объекты энергетического хозяйства</b>					
		Затраты не предусмотрены					

		Итого по главе 4:				
		<b>Глава 6. Наружные сети и сооружения:</b>				
		Итого по главе 6:				
		<b>Глава 7. Благоустройство и озеленение</b>				
	ОС-03-07	Благоустройство и озеленение	10136.140			10136.140
		Итого по главе 7:	10136.140			10136.140
		ИТОГО по главам 1-7:	224621.060			224621.060
		<b>Глава 8. Временные здания и сооружения</b>				
	ГСН 81-05-01-2001, таб, п.	Временные здания и сооружения 1,8%	4043.179			4043.179
		Итого по главам 1-8:	228664.239			228664.239
		<b>Глава 9. Прочие затраты:</b>				
	ГСН 81-05-02-2001, таб., п.	Дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время 2,2x0,9=1,98%	4527.552			4527.552
		Итого по главе 9:	4527.552			4527.552
		Итого по главам 1-9:	233191.791			233191.791
		<b>Глава 10. Содержание дирекции и авторский надзор:</b>				
		Итого по главе 10:				
		Итого по главам 1-10:	233191.791			233191.791

		<b>Глава 12. Проектно- изыскательские работы:</b>					
	СБЦ на проектные работы таб. 1, п.16 ип.17	Проектные работы 3,9%				8760.221	8760.221
		Итого по главе 12:				8760.221	8760.221
		Итого по главам 1-12:	233191.791			8760.221	241952.012
		<b>Непредвиденные расходы:</b>					
	МДС 81-35.2004	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2%	4663.836			175.204	4839.040
		Итого:	237855.627			8935.425	246791.052
		Налоги:					
		НДС 18%	42814.013			1608.377	44422.389
		Итого:					
		Всего по сводному сметному расчету:	280669.640			10543.802	291213.441
		Возвратные суммы:					

## ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-01

(объектная смета)

на строительство **Реконструкция жилого дома типовой серии с надстройкой двух этажей**  
**Общестроительные работы**

(наименование стройки)

Сметная стоимость 171 681,64

Средства на оплату  
труда  
Расчетный  
измеритель  
единичной стоимости 1м2

Составлен(а) в ценах  
по состоянию на 2016

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				ВСЕГО	Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						S=	4420		
1	УПСС2.3-002.	<b>Подземная часть</b>	<b>9763.780</b>				<b>9763.780</b>		<b>2209</b>
2	УПСС2.3-002.	<b>Перекрытия, лестницы</b>	<b>17812.600</b>				<b>17812.600</b>		<b>4030</b>
3	УПСС2.3-002.	<b>стены наружные</b>	<b>53893.060</b>				<b>53893.060</b>		<b>12193</b>
4	УПСС2.3-002.	<b>стены внутренние, перегородки</b>	<b>17410.380</b>				<b>17410.380</b>		<b>3939</b>
5	УПСС2.3-002.	<b>кровля</b>	<b>5573.620</b>				<b>5573.620</b>		<b>1261</b>
6	УПСС2.3-002.	<b>заполнение проемов</b>	<b>15456.740</b>				<b>15456.740</b>		<b>3497</b>
7	УПСС2.3-002.	<b>полы</b>	<b>18564.000</b>				<b>18564.000</b>		<b>4200</b>
8	УПСС2.3-002.	<b>внутренняя отделка</b>	<b>20583.940</b>				<b>20583.940</b>		<b>4657</b>
9	УПСС2.3-002.	<b>Прочие</b>	<b>12623.520</b>				<b>12623.520</b>		<b>2856</b>



		<b>Итого затраты по смете:</b>	<b>171681.640</b>				<b>171681.640</b>		
		-----							
		<b>Всего по смете:</b>	<b>171681.640</b>				<b>171681.640</b>		

## ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-02

(объектная смета)

на строительство Реконструкция жилого дома типовой серии с надстройкой двух этажей. Внутренние инженерные системы и оборудование

*(наименование стройки)*

Сметная стоимость 42 803, 28 т.руб

Расчетный измеритель единичной стоимости 1м2  
Составлен(а) в ценах по состоянию на 2016

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				ВСЕГО	Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						S=	4420		
1	УПСС2.3-002.	<b>Отопление, вентиляция, кондиционирование</b>	<b>15748.460</b>				<b>15748.460</b>		<b>3563</b>
2	УПСС2.3-002.	<b>Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение</b>	<b>2037.620</b>				<b>2037.620</b>		<b>461</b>
3	УПСС2.3-002.	<b>Электроснабжение , электроосвещение</b>		<b>16049.020</b>			<b>16049.020</b>		<b>3631</b>
4	УПСС2.3-002.	<b>Слаботочные устройства</b>		1264.120			<b>1264.120</b>		<b>286</b>
5	УПСС2.3-002.	<b>Прочие</b>		7704.060			<b>7704.060</b>		<b>1743</b>
	УПСС2.3-002.								
		<b>Итого затраты по смете:</b>	<b>17786.080</b>	25017.200			<b>42803.280</b>		
		-----							
		<b>Всего по смете:</b>	<b>17786.080</b>	25017.200			<b>42803.280</b>		

## ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-03-07

(объектная смета)

на строительство Реконструкция жилого дома типовой серии с надстройкой двух этажей

(наименование стройки)

10 133,14 тыс.

Сметная стоимость

руб.

Средства на оплату  
труда

\_\_\_\_\_

Расчетный  
измеритель

единичной стоимости

1м2

Составлен(а) в ценах  
по состоянию на

2016

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	кол-во	Сметная стоимость,	ВСЕГО	т.р.
				показатели единичной стоимости, руб.		
1	2	3		4	8	
1	УПВР 3.1.-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов и площадок	7767.5	1246.00	9678.31	
2	УПВР 3.2 -01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	602	75553.00	454.83	
		<b>Итого затраты по смете:</b>			<b>10133.14</b>	
		<b>Всего по смете:</b>			<b>10133.14</b>	

