

# Содержание

Введение.....	2
Раздел 1 Архитектура.....	3
1.1 Историческая справка.....	4
1.2 Градостроительство.....	5
1.3 Архитектура.....	9
1.4 Транспорт.....	13
Раздел 2 Инженерные системы.....	15
2.1 Конструкции.....	16
2.2 Системы снабжения.....	29
2.3 Архитектурная физика.....	36
Раздел 3 Устойчивое развитие.....	39
3.1 Безопасность жизнедеятельности.....	40
3.2 Экономика архитектурных решений.....	44
Заключение.....	45
Список использованной литературы.....	46

## Введение

Актуальность темы дипломного проекта заключается в использовании современных подходов при реконструкции жилья старой застройки в совокупности с комплексом мер по благоустройству дворовой территории и создании дополнительных зон отдыха.

Целью данного проекта является решение задач связанных износом жилых домов старой застройки, реконструкция которых целесообразна и необходима.

Основная проблема жилого фонда заключается в обветшании домов застройки 50-70-х годов XX века, преобладающей в г. Тамбове и не соответствии ее современным требованиям.

Одной из важных задач реконструкции жилого фонда является увеличение плотности застройки и повышения уровня жилищных условий.

Для создания комфортных условий проживания, отвечающих современным требованиям городской среды, необходимо следовать требованиям, предъявляемым к реконструкции жилых зданий [29]. При обновлении жилых зданий, большое внимание следует уделить конструктивной составляющей. В данном проекте рассматривается не только архитектурные решения внешнего вида зданий, но и предложены эффективные решения по укреплению зданий и улучшению их эксплуатации.

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Раздел 1  
Архитектура

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 1.1 Историческая справка

Самую большую территорию в этом городском квартале занимала усадьба А.П. Комсиной, которая включала в себя огромный фруктовый сад и большой парк пейзажного типа.

В начале 60-х годов началась интенсивная застройка жилыми домами в 4 и 5 этажей. Прежде всего появился целый ряд домов вдоль берега реки, а затем стройплощадка сместилась на угловой участок бывшего Комсина сада. Для строительства жилых домов был принят типовой проект жилых зданий 35-й серии. Это были такие же дома, которые в те годы возводились в северной части города по улице Мичуринской. Дома кладки из серого кирпича с железобетонными перекрытиями и с четырехскатными крышами имели 1,-2,-3-комнатные квартиры с совмещенными санузлами и с кухнями площадью в 5 метров.

Еще раньше, в первые послевоенные годы на Андреевской улице появились первые деревянные двухэтажные дома. В середине 50-х годов завод «Комсомолец» построил здесь 2 кирпичных восьми квартирных дома для семей сотрудников завода. В конце улицы Андреевской стоит дом № 96, в котором проживала последние годы своей жизни известная поэтесса, секретарь Тамбовской писательской организации М А. Румянцева (1928-1980).

Нет точного ответа на вопрос, в честь кого Андреевская улица получила свое название. Мы предполагаем, что это было сделано в память об известном прогрессивном российском общественном деятеле - адвокате С.А. Андреевском.

По своему очертанию бывший 97-й квартал остался таким же, как и прежде, а вот из старых объектов на его территории уцелел только один дом, расположенный с северной стороны от детского сада № 46. Все остальные четырех - и пятиэтажные дома этого квартала были построены в период с 1960 по 1964 год.

На первом этаже в доме по улице Уборевича находится библиотека имени К.В. Плехановой. В доме № 5 по улице Уборевича с 1970 по 1988 год жил Герой Советского Союза, майор авиации Анатолий Петрович Малин.

Эта улица, протяженностью всего в сто с небольшим метров, сформировалась к началу 70-х годов XX века, а в 1986 году горисполком переименовал Дачный проезд в улицу Уборевича.

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 1.2 Градостроительство

Рассматриваемый квартал в границах улиц Пионерской, Набережной, Уборевича, Андреевской находится на юго-востоке города Тамбова, на берегу реки Цны.

По периметру данного квартала стоят, в основном здания застройки конца 60-х годов, дом №6 по ул. Пионерской – 1963г., 4 деревянных двухэтажных дома по ул. Андреевской, а также детский сад №46.

С севера квартал окружен домами застройки 50-х годов, детским садом №44, на западе – домами современной застройки, на юге находятся административные и частные здания.

На рисунке 1 можно увидеть, что дворовой территории в данном момент расположены многочисленные постройки хозяйственного назначения.

### 1.2.1 Общий анализ территории и реконструктивные мероприятия

Анализ полученной информации по всем пунктам является заключительным этапом общего обследования. На основе полученных данных разрабатываются рекомендации о ремонтно-реконструктивных мероприятиях.

Общий анализ территории:

1. Квартал занимает площадь 4,5 га. Фактическая плотность населения, число жителей 1250 чел/га, нормативной и плотности застройки 250 чел./га нормативной величины 350 чел./га;

2. Самые "неблагоприятные" дворовые территории находятся по адресу ул. Пионерская 6, ул. Набережная 10/2, 8, по ул. Андреевская 39, 37б, 37а, 39. Они ни по одному критерию не отвечают современным требованиям.

3. Отсутствуют спортивные площадки в квартале;

4. Плохое состояние или отсутствие детских площадок и хозяйственных площадок для сушки белья и чистки ковров в самых "неблагоприятных" дворах. В остальных дворах имеются такие площадки, но нуждаются в доработке;

5. Площадки для отдыха взрослого населения отсутствуют в каждом дворе;

6. Хозяйственные площадки для сбора мусора удовлетворяют нормативным требованиям: установлены на бетонированной площадке, с ограждением, с посадкой вокруг площадки кустарниковых насаждений;

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

7. На территории квартала должны располагаться 32 машино-места (из расчёта 25 машино-мест на 1000 человек), что не соответствует количеству которое имеется в исследуемом квартале.

8. На территории имеются металлические гаражные постройки 8 шт., не имеющие номера, в плохом состоянии, не используемые по назначению;

9. На территории имеются трансформаторные будки 2 штуки в плохом состоянии;

10. Школа в данном квартале отсутствует, в соседнем квартале в радиусе 700 м находится гимназия №12;

11. В исследуемом квартале в радиусе обслуживания находится детский сад "Русалочка" и "Фиалка" количество мест в котором не удовлетворяет нормативным требованиям 515 мест (180 мест на 1000 чел.).

12. Площадь промтоварных и продовольственных магазинов не удовлетворяет нормативным требованиям;

13. Имеется предприятие общественного питания кафе "Отдых по-Узбекски";

14. По исследованиям шумового режима выявили самую неблагоприятную улицу - Пионерская, в которой имеется превышение уровня шума над нормативным на 9 д БА, расстояние проникновение шума в жилую застройку 50м;

15. По исследованиям инсоляции в весенний период большинство зданий не обеспечено требуемой продолжительностью инсоляции, а именно, фасады всех зданий ориентированных на север;

16. По физическому и моральному износу необходим значительный капитальный ремонт и модернизации планировочного решения. Планировочные решения большинства квартир зданий 60-х годов морально устарели, и не соответствуют современным требованиям: имеют малые габариты комнат, кухонь, санитарные узлы. Особенно не соответствуют современным требованиям 4 дома барачного типа.

Внутренние проезды в квартале находятся вплотную к зданиям, они не разделены зеленой зоной, отсутствуют тротуары.

В соответствии с [11], расстояние от внутренних проездов до фасада здания принимается в зависимости от высоты здания. Расстояние от внутреннего края подъезда до стены здания, сооружения и строения должно быть: для зданий высотой не более 28 метров - не более 8 метров;

При увеличении этажности, пристройке лифтов и тамбуров, расстояние до внутреннего проезда увеличивается до 5,5 м.

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Устройство сквозных проездов внутри квартала не допускается, в связи с этим, рабочим остается только один проезд, остальные преобразуются в зеленую зону, либо блокируются помещениями общественной части.

Согласно СанПиН [13] «...Площадки для установки контейнеров должны быть удалены от жилых домов, детских учреждений, спортивных площадок и от мест отдыха населения на расстояние не менее 20 м, но не более 100 м. Размер площадок должен быть рассчитан на установку необходимого числа контейнеров, но не более 5м...»

Зона расположения мусоросборников на данный момент находится по ул. Андреевской внутри квартала, рядом с детскими площадками, такое расположение не допустимо. Данная зона должна быть перенесена в крайнюю, южную часть квартала по улице Уборевича.

На каждое здание полагается площадь дворовой территории с площадками различного назначения (детские, активного и тихого отдыха, хозяйственно-бытовые, выгула животных)

На территории обследуемого квартала располагается детский сад. Школы 700м и 1 км. Сведения о детских образовательных учреждениях приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Сведения о детских образовательных учреждениях

Адрес учреждения	Количество мест		Характеристика, дефекты частей здания
	фактическое	нормативное	
МДОУ детский сад №46 "Белоснежка"; юр. адрес: 392023, г.Тамбов, ул. Андреевская д. 39	120	225(180 мест на 1000 чел.)	Форма собственности - муниципальная; бесплатное обслуживание; отдельно стоящее; в наличии дефекты здания— повреждения отделочного покрытия стен.

Фактическое количество мест в детском саду не удовлетворяет нормативным требованиям. В радиусе пешеходной доступности 500м находится филиал детского сада "Белоснежка", что решает проблему нехватки мест в детском саду.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						7

Согласно СанПиН [14] «... Хозяйственная зона должна располагаться со стороны входа в производственные помещения столовой и иметь самостоятельный въезд с улицы...»

В соответствии со СНиП [9], детские дошкольные учреждения, а именно детские сады, должны иметь продолжительность инсоляции не менее 3 часов и не менее чем на 50% площади каждой площадки, по периметру ограждаются забором и полосой зеленых насаждений

Главный вход для родителей с детьми на территорию детского сада не может быть объединен с хозяйственной зоной, в связи с чем, принято решение перенести игровые площадки на южную часть территории детского сада, ближе к входной зоне и групповым.

При строительстве дошкольных организаций следует учитывать радиус их пешеходной доступности: в городах - не более 300 м, в сельских населенных пунктах и малых городах одно- и двухэтажной застройки - не более 500 м. Допускается для сельских районов радиус пешеходной доступности до 1 км.

Мероприятия по благоустройству квартала:

1. В исследуемом районе необходимо улучшить существующие и запроектировать новые детские площадки и площадки для сушки белья и чистки ковров;
2. Внешний облик площадок для отдыха взрослого населения необходимо приблизить к современному;
3. При реконструкции жилых домов необходимо решать вопросы повышения теплоизоляции наружных стен, ремонта балконов и входных дверей, а также в квартирах увеличить площадь кухонь, санузлов;
4. Необходимо снести большую часть гаражных построек и 4 дома барачного типа, находящиеся в аварийном состоянии;
5. Первые этажи жилых зданий находятся в неблагоприятной зоне инсоляции и шумового дискомфорта, поэтому необходимо запроектировать новые торговые площади для магазинов на этих этажах;

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



6. По улице Пионерская имеется самое большое проникновение шума на территорию застройки 50 м, поэтому необходимо поставить шумозащитные окна и повысить плотность озеленения.
7. Необходимо провести капитальный ремонт зданий 60-х годов постройки.
8. Так как число жителей и плотность населения в исследуемом районе меньше нормативной величины, то необходимо уплотнить застройку посредством увеличения жилой площади, с помощью увеличения этажности;
9. Отсутствует дорожное покрытие внутридворовой территории по адресу ул. Пионерская, необходимо провести работы по его улучшению и устройству новых пешеходных дорожек.

## 1.2 Архитектура

Здания расположенные по периметру квартала имеют разную степень изношенности.

- в основном дома застройки 60-х-70-х годов (хрущевки) изношенностью до 50%.
- дом №6 на севере квартала построенный вначале 60-х годов изношенностью до 60%
- деревянные восьми квартирные дома середины 50-х годов изношенностью 80%

Для каждого типа домов применяются свои методы реконструкции. Для многоэтажных домов 60-х годов – надстройка верхних этажей, пристройка лифтов, эркеров, балконов, лоджий. Меры архитектурного преобразования, включающие в себя: оштукатуривание стен, остекление балконов, отделка первого этажа декоративным камнем, пристройка декоративного пояса, отделяющего надстроенные этажи.

Деревянные дома подлежат сносу, на их месте планируется возведение нового многоэтажного дома, с благоустроенной территорией и примыкающей к нему закрытой многоуровневой парковкой.

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В связи с ориентацией некоторых домов дворовым фасадом на юг, перепланировка секций домов предполагает объединение однокомнатных квартир в середине здания, пристройку эркеров и лоджий.

### 1.2.1 Общая характеристика объемно-планировочного д.№6 до реконструкции

Таблица 2 - Общая характеристика объемно-планировочного и конструктивного решения здания до реконструкции

№ п/п	Наименование параметра или элемента здания	Характеристика параметра или элемента здания
1	2	3
Общие сведения о здании		
1	Место расположения здания	г. Тамбов, ул. Пионерская д. 6.
2	Статус здания	Здание не является объектом культурного наследия
3	Время ввода здания в эксплуатацию	1963 г.
4	Назначение здания в предыдущие периоды его эксплуатации	Жилое здание
5	Назначение здания во время обследования	Жилое здание

Продолжение таблицы 2

6	Работы по реконструкции и капитальным ремонтам в здании за период его эксплуатации	За последние года реконструкционных работ и капитального ремонта в здании не производилось
7	Проектно-сметная и техническая документация на здание	Проектно-сметная и техническая документация на здание полностью отсутствует
Объемно-планировочное решение здания		
1	Этажность здания	Здание четырехэтажное с подвалом
2	Высота здания	Высота здания от уровня отмостки до карниза составляет 14,34 м. Общая высота здания от нулевой отметки до конька крыши равна 14,42 м.
3	Длина и ширина здания	Длина здания в осях 1-14 67,2 м Ширина в осях А - В 12 м.
4	Высота помещений и этажей	Высота помещений подвала – 2,1 м. Высота помещений 1-го и типовых этажей – 2,5 м Высота этажа - 2,8 м
5	Объемно-планировочное решение здания	секционное
6	Обеспечение эвакуации с этажей здания	Эвакуация обеспечивается по лестнице, расположенной в осях 2-3; 4-5; 6-7; 8-9

Остальные дома в квартале, построенные в период между 1963-1970 годов, имеют изношенность не более 50%. Проживать в них возможно, но требуется капитальный ремонт. Это дома №4 по ул. Пионерской, д.№2, №6, №10 по ул. Набережной, д.№2а, №4, №8 по ул. Набережной, д.№ 3 по ул. Уборевича.

На примере д.№4 по ул. Пионерской рассматриваются двух подъездные дома 35 серии, на примере д.№8 по ул. Набережной – четырех подъездные дома 35 серии.

Основное отличие данных домов от д.№ 6 по ул. Пионерской заключается в структуре лестничной клетки, показано на рисунках 4,5 и 6. В д.№6 лестница находится напротив входа в подъезд, а не над ним как в остальных домах. Отсюда определенные сложности в планировке квартир. В остальном планировка домов похожа, зеркальна относительно оси (Б).

В четырех этажных двух подъездных домах планируется надстройка одного этажа и по СП [15] наличие лифта в пятиэтажных домах обязательно.

В торцевых однокомнатных квартирах пристраиваются балконы с внешнего фасада, а с внутреннего устраиваются эркеры и лоджии.

В середине здания в д.№ 4 однокомнатные квартиры (на всех этажах) объединяются в двухкомнатную, т.к. здание ориентировано внешним фасадом на север и в однокомнатных квартирах не соблюдаются требования инсоляции.

В пятиэтажных домах осуществляется надстройка двух этажей и устройство лифта, и, следовательно, расширение тамбура, пристройка эркеров и лоджий, устройство выходов на крышу, технический этаж.

Во всех реконструируемых объектах производится переустройство кровли, замена водоотвода, усиление фундамента буроинъекционными сваями, устройство дополнительной теплоизоляции наружных стен, выравнивание перекрытий, переустройство перегородок, замена оконных проемов, затирка и устранение трещин, швов, сколов, укрепление отмостки, пристройка тамбуров и ступеней.

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

### 1.3 Транспорт

Одна из главных проблем данного квартала связана с внутренними проездами. В следствии сильного уклона, малой дворовой территории и близко расположенных жилых домов ширина внутреннего проезда с трудом позволяет разъехаться двум машинам, организованные парковочные места не предусмотрены, отсюда наличие множество съездов с магистральной улицы.

При проектировании были учтены особенности движения автомобилистов и сложность рельефа, а также соблюдены нормы СП [21].

«... Въезды на территорию микрорайонов и кварталов, а также сквозные проезды в зданиях следует предусматривать на расстоянии не более 300 м один от другого, а в реконструируемых районах при периметральной застройке - не более 180 м ...»

По улице Набережной остался только один съезд. Внутренний проезд охватывает расстояние до подъездов крайних домов, имеются разворотные площадки. Согласно СНиП [11] « В конце проезжих частей тупиковых улиц и дорог следует устраивать площадки с островками диаметром не менее 16 м для разворота автомобилей" организуются разворотные площадки с учетом рельефа местности. Подобным образом организованы въезды на территорию с ул. Андреевской.

На территории квартала планируется размещение закрытой многоуровневой парковки элеваторного типа. (парковка-лифт) В данном случае все развороты и повороты осуществляются автоматической платформой без участия водителя.

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Вывод: планировочная организация территории (жилой зоны), в основном, была ориентирована на пешехода (обеспеченность 40 – 100 машин на 1000 жителей). Транспортно-пешеходная сеть квартала имеет недостатки: большое количество сквозных проездов по ул. Набережная; остановки общественного транспорта находится в радиусе пешеходной доступности 600м, что превышает нормативное значение 500м. Фактическая ширина полосы движения транспорта и фактическая ширина тротуара удовлетворяет нормативным требованиям по всем улицам.

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Раздел 2

Инженерные системы

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 2.1 Конструкции

В таблице 3 представлены конструктивные решения дома №6 по ул. Пионерская

Таблица 3 Конструктивное решение здания д.№6

1	Конструктивная система здания	Стеновая
2	Конструктивная схема здания	Конструктивная схема здания двухпролетная с продольными несущими стенами
3	Жесткость и устойчивость здания	Жесткость и устойчивость здания обеспечивается жестким соединением наружных и внутренних несущих стен между собой, а также жесткими дисками перекрытия (плиты заанкериваются, швы замоноличиваются, исключая «клавишный эффект»).
4	Несущий остов здания	Несущий остов здания составляют ленточные сборные железобетонные фундаменты, наружные и внутренние кирпичные стены, сборные железобетонные многопустотные плиты перекрытия, элементов лестничных клеток. Планы несущего остова здания представлены на 1 листе графической части.
5	Ограждающие конструкции здания	Крыша скатная с холодным чердаком. Стропильная система крыши с наслонными стропилами. Кровля устроена из асбестоцементных кровельных листов по деревянной обрешетке. Водоотвод с кровли организованный. Окна с деревянными коробками и двойными отдельными деревянными переплетами. Двери с деревянными коробками и деревянными полотнами.
6	Степень огнестойкости здания	II степень огнестойкости

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



В таблице 4 представлены сведения по условиям эксплуатации дома №6

Таблица 4 - Характеристика условий эксплуатации здания в период обследования

№ п/п	Наименование параметра или элемента здания	Характеристика параметра или элемента здания
1	2	3
1	Инженерное оборудование здания	В здании имеются системы отопления, водопровода, канализации, электроосвещения, подключенные к городским сетям. Все системы имеют не вполне удовлетворительное состояние.
2	Температурно- влажностный режим помещений здания и их вентиляция	На период обследования здание эксплуатируется с нормальным температурно-влажностным режимом. Температура воздуха в зимние время – 18-20 °С, относительная влажность воздуха – 55-60%.
3	Степень агрессивности среды по отношению к конструкциям здания	Рабочая среда помещений не агрессивная по отношению к несущим и ограждающим конструкциям здания.
4	Неблагоприятные воздействия внешней среды	Стены подвала здания имеют повышенную влажность и повреждения грибками. Связано это с неудовлетворительным состоянием вентиляции подвала. Условия эксплуатации нижних участков стен здания и стен подвала неудовлетворительные. Атмосферные воды активно воздействуют на фундаменты и цокольную часть стен. В результате отмокания здания на многих участках повреждена.

В таблице 5 представлена характеристика дома №6 по степени капитальности

Таблица 5 Характеристика здания по степени капитальности

№ п/п	Наименование параметра или элемента здания	Характеристика параметра или элемента здания
1	2	3
1	Группа капитальности и нормативный срок службы	В соответствии с классификацией зданий по степени капитальности в зависимости от материала фундаментов, стен и перекрытий, приведенной в [Положении о проведении планово-предупредительного ремонта жилых и общественных зданий], здание относится ко 2 группе капитальности со сроком службы 125 лет.
2	Фактический срок службы здания и временная характеристика его эксплуатации	Согласно имеющимся сведениям здание введено в эксплуатацию в 1963 году. Фактический срок службы на момент обследования составляет 53 года.
3	Нормативная периодичность ремонтов здания	Нормативная периодичность ремонтов здания 2 группы капитальности составляет: текущий ремонт – 3 года; капитальный выборочный ремонт – 6 лет; комплексный капитальный ремонт – 30 лет.
4	Фактические сроки капитальных ремонтов в здании и необходимость их проведения	По имеющимся сведениям, а также исходя из результатов обследования несущих и ограждающих конструкций здания установлено, что близкий по объему к комплексному ремонту капитальный ремонт производился в начале 90-х годов 20-го столетия, то есть более 25 лет назад. В последующее время комплексные капитальные ремонты несущих и ограждающих конструкций не проводились. Текущие ремонты в полном объеме в здании не выполнялись более 10 лет.

## 2.1.1 Техническое состояние несущих и ограждающих конструкций здания до реконструкции

При обследовании несущих и ограждающих конструкций здания и установлении их технического состояния получены следующие результаты, занесенные в таблицу 6.

Таблица 6 Техническое состояние несущих и ограждающих конструкций здания

Наименование параметра или элемента здания	Характеристика параметра или элемента здания
1	2
Фундамент здания и стены подвала	
Конструктивное решение и несущая способность	Фундаменты здания ленточные сборные железобетонные.
Физический износ и техническое состояние фундаментов	Физический износ фундаментов в целом составляет 30%. Трещины в швах между блоками, высолы и следы увлажнения стен подвала. Техническое состояние конструкций фундамента удовлетворительное.
Требуемые мероприятия при реконструкции	Заполнение швов между блоками. Ремонт штукатурки стен подвала. Ремонт вертикальной и горизонтальной гидроизоляции в отмостки.
Отмостка здания	
Конструктивное решение отмостки	Отмостка по фасаду 10-1 совмещена с асфальтобетонным тротуаром.
Физическое состояние отмостки	Физический износ 40%. Отмостка по боковым и заднему фасаду имеет трещины и повреждения. Вода с кровли попадает на цокольную часть стен и фундаменты. Грунт у тела фундаментов насыщен водой. Техническое состояние отмостки удовлетворительное.
Требуемые мероприятия при реконструкции	Целесообразно провести полную замену отмостки.

Продолжение таблицы 6

1	2
Водоотвод с крыши	
Конструктивное решение	Наружный водоотвод, организованный.
Физический износ и техническое состояние	Физический износ в целом составляет 40%. В ходе эксплуатации часть водоотвода была разрушена. В местах поврежденных труб вода с крыши попадает на стены здания. Техническое состояние водоотвода удовлетворительное.
Требуемые мероприятия при реконструкции	При реконструкции заменяем наружный водоотвод на внутренний.
Наружные стены здания	
Конструктивное решение стен	Положение наружных стен показано на планах здания, приведенных в обмерных чертежах. Стены сложены из силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе.
Физический износ и техническое состояние элементов стен	Физический износ стен составляет 30%. Глубокие трещины и местами выветривание швов. Выпадение отдельных кирпичей; трещины в кирпичных простенках, карнизной части стен и перемычках; увлажнение поверхности стен. Глубина разрушения швов до 2 см на площади до 30 %. Ширина трещины более 2 мм. Техническое состояние наружных стен удовлетворительное.
Требуемые мероприятия при реконструкции	Ремонт поврежденных участков стен, карнизов, перемычек.
Внутренние стены и перегородки	
Конструктивное решение стен	Стены сложены из силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе, оштукатурены известково-цементными штукатурными растворами. Выполняют несущие и ограждающие функции, разделяя здание на отдельные объемы. Перегородки гипсобетонные.

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Продолжение таблицы 6

1	2
Физический износ и техническое состояние внутренних стен	Во внутренних стенах имеются отдельные (до 1мм) трещины, связанные с деформациями оснований и фундаментов. Трещины на момент обследования стабилизировались. Стены в местах трещин требуют усиления. Штукатурка стен имеет механические повреждения и разрушения. Сцепление штукатурки с кладкой не вполне удовлетворительное. В целом физический износ внутренних стен 35%. Техническое состояние стен удовлетворительное.
Требуемые мероприятия при реконструкции	Ремонт штукатурки и кирпичной кладки, подмазка швов. В связи с перепланировкой производим полную замену перегородок.
Междуэтажные перекрытия здания	
Конструктивные решения междуэтажных перекрытий	Междуэтажные перекрытия выполнены из пустотных плит, опираемые на продольные кирпичные стены.
Физический износ и техническое состояние деревянных перекрытий	Физический износ междуэтажного перекрытия 25%. Незначительное смещение плит относительно одна другой по высоте вследствие деформаций, отслоение выравнивающего слоя в заделке швов. Смещение плит до 1,5 см. Повреждения на площади до 10 %. Техническое состояние удовлетворительное.
Требуемые мероприятия при реконструкции	Выравнивание поверхности потолка.
Чердачные перекрытия	
Конструктивные решения чердачных перекрытий	Чердачные перекрытия выполнены из пустотных плит.

Продолжение таблицы 6

1		2	
Физический износ и техническое состояние	Физический износ чердачного перекрытия 25%. Трещины в плитах (усадочные). Ширина трещин до 2 мм. Суммарная длина усадочных трещин на 1 м <sup>2</sup> до 0,8 м. Техническое состояние чердачного перекрытия удовлетворительное.		
Требуемые мероприятия при реконструкции	Заделка единичных трещин или затирка усадочных трещин.		
Крыша здания			
Конструктивное решение крыши	Крыша здания выполнена с холодным чердаком, со стропильной деревянной системой и асбестоцементной кровлей, устроенной по обрешетке из досок.		
Физический износ и техническое состояние элементов крыши	Физический износ кровли 55%. Поражение гнилью древесины мауэрлата, стропил, обрешетки; наличие дополнительных временных креплений стропильных ног; увлажнение древесины. Техническое состояние неудовлетворительное.		
Требуемые мероприятия при реконструкции	В связи с надстройкой этажей, меняем скатную кровлю на плоскую кровлю с холодным чердаком.		
Лестница здания			
Конструктивное решение лестницы	Железобетонные сборные лестницы. Лестничный марш является ребристым П-образного сечения с фризовыми ступенями.		
Физический износ и техническое состояние конструкций	Физический износ лестницы 30%. Выбоины и сколы местами в ступенях, перила повреждены, лестничные площадки имеют трещины поперек рабочего пролета. Техническое состояние удовлетворительное.		
Требуемые мероприятия при реконструкции	Заделка отбитых мест, ремонт перил. Усиление железобетонных лестничных площадок.		

Продолжение таблицы 6

1	2
Дверные заполнения	
Конструктивные решения дверных заполнений	Заполнения дверных проемов здания выполнены в деревянных коробках с деревянными полотнами.
Физический износ и техническое состояние	Физический износ конструкций составляет более 65%. Массовая коррозия дверных коробок и полотен, местное разрушение дверных полотен и коробок. Заполнения имеют неудовлетворительное техническое состояние.
Требуемые мероприятия при реконструкции	Полная замена заполнений проемов.
Оконные заполнения	
Конструктивные решения	Оконные заполнения выполнены в деревянных коробках с двойными отдельными деревянными переплетами, часть окон заменена на пластиковые.
Физический износ и техническое состояние	Физический износ конструкций более 50%. Техническое состояние заполнений неудовлетворительное. Нижний брус оконного переплета и подоконная доска поражены гнилью, древесина расслаивается, переплеты расшатаны.  Заполнения имеют неудовлетворительное техническое состояние.
Требуемые мероприятия при реконструкции	Полная замена заполнений проемов.
Отделка помещений и полы	
Конструктивные решения	Полы цементно-песчаные, бетонные, из керамических плиток, из рулонных материалов. Внутренняя отделка штукатуркой, оклейка обоями.

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Продолжение таблицы 6

Физический износ и техническое состояние	В целом физический износ по полам составляет 55%, а по отделки помещений 50%. Отделка полов, стен и потолков имеет состояние неудовлетворительное.
Требуемые мероприятия при реконструкции	В связи с полной перепланировкой помещений производим отделочно-ремонтные работы по всему зданию.

### 2.1.2 Выводы и рекомендации

Результаты выполненных обследований несущих и ограждающих конструкций здания позволяют сделать следующие выводы и рекомендации:

- обследованное здание относится к II группе капитальности с нормативным сроком службы 125 лет.
- периодичность комплексных капитальных ремонтов в здании II группы капитальности равна 30 годам. Комплексный капитальный ремонт в здании не производился приблизительно 30 лет.
- фундаменты здания: при проведении капитального ремонта стены подвала со стороны помещений необходимо очистить от плесени и грибков, восстановить поврежденные участки и оштукатурить. Усиление фундаментов выполняем в соответствии с расчетом.
- отмостка: необходимо восстановление отмостки в осях 3-10.
- внутренние стены: при капитальном ремонте внутренние стены необходимо очистить от штукатурки и заново оштукатурить в соответствии с проектом.
- междуэтажное и чердачное перекрытия: при капитальном ремонте в перекрытиях необходимо провести мероприятия по заделка единичных трещин с восстановлением защитного слоя бетона.
- крыша: подлежит полному переустройству.
- лестницы: подлежат заделке отбитых мест, ремонту перил.
- дверные заполнения: при капитальном ремонте здания необходимо предусмотреть замену всех дверных заполнений. Замену следует производить в соответствии с проектом капитального ремонта.
- оконные заполнения: при капитальном ремонте здания необходимо предусмотреть полную замену всех оконных заполнений на новые, отвечающие требованиям действующих теплотехнических норм.

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Замену заполнений следует производить в соответствии с проектом капитального ремонта.

- отделка помещений: при капитальном ремонте необходимо произвести полный объем работ по капитальному ремонту отделки помещений в соответствии с их функциональным назначением. Полы подлежат замене. Работы следует выполнять в соответствии с проектом капитального ремонта.

### 2.1.3 Объемно-планировочное и конструктивное здания после реконструкции

#### 2.1.3.1 Объемно-планировочное решение здания после реконструкции

На этапе проектирования объемно-планировочного решения здания руководствуемся требованиями СП [24]

Для решения поставленной задачи по переселению людей из ветхого аварийного жилья производим надстройку здания на 2 этажа. Согласно [24] в реконструируемых зданиях с высотой жилых этажей 2,8 м допускается сохранять существующую высоту этажей. При реконструкции таких домов в пристраиваемых, надстраиваемых или встраиваемых объемах допускается принимать высоту жилых этажей более 2,8 м. Руководствуясь этими требованиями, в надстраиваемой части принимаем высоту этажа 3 м. За счет устройства эркеров и лоджий квартиры приобретают уникальность объемно-планировочного решения и прирост площади, в том числе и жилой. Согласно [24] в жилых зданиях с отметкой пола верхнего жилого этажа, превышающей уровень отметки пола первого этажа на 12 м следует предусматривать лифты. В связи с надстройкой высота здания составляет 19,54 м, следовательно предусматриваем лифт, глубина кабины которого равна 2100 мм, для возможности размещения в ней человека на санитарных носилках.

Исследуемое здание имеет 4 одинаковые секции. На первом этаже секции - две однокомнатные квартиры и две двухкомнатные, на типовых этажах секции - две однокомнатные квартиры, двухкомнатная и трехкомнатная.

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Эти квартиры имеют проходные комнаты. Площадь двухкомнатных - 39,6 м<sup>2</sup> и трехкомнатных 47,8 м<sup>2</sup>, что не соответствует нормам [24]. Также двухкомнатные квартиры не соответствуют нормам инсоляции. В связи с этим согласно [24] устраиваем перепланировку секций. После перепланировки здание имеет 2 разные секции и одинаковую планировку первого и типовых этажей. Однокомнатные квартиры - квартиры-студии, имеющие кухни-ниши 6,08 м<sup>2</sup>. Двухкомнатные квартиры имеют кухню-гостинную. Четырехкомнатные квартиры имеют 2 отдельных санитарных узла. Площади квартир соответствуют нормам [24] однокомнатные - 32,08/40,8 м<sup>2</sup>; двухкомнатные 66,8 м<sup>2</sup>; четырехкомнатные 87,5 м<sup>2</sup>. Улучшение внешнего облика здания достигается за счет: архитектурного решения элементов фасада; устройства лоджий и эркеров; устройства наружных теплоизоляционных конструкций; цветового решения элементов фасада.

В таблице 7 дана общая характеристика объемно-планировочного решения д.№6 после реконструкции

Таблица 7 - Общая характеристика объемно-планировочного решения здания после реконструкции

№ п/п	Наименование параметра или элемента здания	Характеристика параметра или элемента здания				
1	2	3				
1	Этажность здания	Здание шестиэтажное с подвалом				
2	Высота здания	Высота здания от уровня отмостки до карниза составляет 19,54 м.				
3	Длина и ширина здания	Длина здания в осях 1-14 67,2 м Ширина в осях А - В 15,95 м.				
4	Высота помещений и этажей	Высота помещений подвала – 2,1 м. Высота помещений 1-го и типовых этажей – 2,5 м Высота этажа - 2,8 м Высота помещений надстраиваемых этажей - 2,7 м Высота этажа надстраиваемой части - 3м				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист 26

### 2.1.3.2 Конструктивное решение здания после реконструкции

В процессе реконструкции меняются размеры здания. Объем здания увеличивается за счет надстройки двух этажей, пристройки эркеров и лоджий, входного узла. Конструктивная система здания после реконструкции остается без изменений - стеновая. Конструктивная схема здания после реконструкции остается без изменений - двух пролетная с продольными несущими стенами.

Прочность элементов несущего остова и здания в целом обеспечивается соответствующим выбором материалов элементов, определением требуемых сечений конструкций, выбором необходимых условий опираний и соединений конструкций.

Жесткость, устойчивость и пространственная неизменяемость отдельных элементов и здания в целом обеспечиваются жестким соединением продольных и поперечных несущих и самонесущих стен и жесткими дисками плит монолитных железобетонных надподвального, междуэтажного и чердачного перекрытий, заделываемых в кирпичные стены по контуру, а также монолитными поясами стен.

Конструктивные решения реконструируемых частей здания:

В пристраиваемой части используем ленточные сборные фундаменты. Для существующего здания проводим усиление фундамента устройством буроинъекционных свай.

Наружные, внутренние стены и перегородки. Наружные стены пристраиваемой и надстраиваемой двухэтажной части выполняем из силикатного кирпича. С внутренней стороны стены оштукатуриваем цементно-известковым раствором. Система кладки однорядная. Толщина кладки наружных стен составляет 51 см. В качестве теплоизоляции принимаем экструдированный пенополистирол, как для надстраиваемой части, так для дополнительной теплоизоляции существующей части здания. Внутренние стены выполняем из силикатного кирпича толщиной 38 см. Перегородки выполняем из гипсовых пазогребневых плит: межквартирные толщиной 20 см, межкомнатные 8 см.

ТГТУ 270100.14 ПЗ					Лист
					27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Междуэтажное и чердачное перекрытие. Междуэтажное перекрытие четырехэтажной части оставляем без изменения из многпустотных плит перекрытия, для надстраиваемой части так же используем многпустотные плиты толщиной 22 см. Чердачное перекрытие существующей части здания в процессе реконструкции становится междуэтажным. В связи с возросшей на него нагрузкой необходимо произвести усиление. Усиление выполняем путем устройства монолитного железобетонного пояса толщиной 20 см.

Чердачное перекрытие по конструкции принимаем из многпустотной железобетонной плиты 22см, с утеплением из минераловатной плиты ТехноНИКОЛЬ Технофас Экстра - 10 см. Объем здания увеличивается за счет пристройки эркеров, лоджий и входного узла.

Крыша и кровля. Принимаем конструкцию крыши с холодным чердаком и рулонной кровлей. Несущая конструкция кровельного покрытия - ребристые плиты толщиной 30 см. Кровля рулонная укладывается по выравнивающей цементной стяжке. Для вентиляции чердака в стенах устроены продухи.

В надстраиваемой части принимаем лестничные железобетонные марши серии 1.151.1-7 для жилых зданий с высотой этажа 3,0 м. Высота подступенка 150 мм, длина проступи 300 мм. Ширина одного марша - 1200 мм. Освещение и проветривание - через оконные проемы на каждом этаже.

Лифты.

В пристраиваемой части предусматриваем безредукторный пассажирский лифт ЛП - 04510БМП без машинного отделения грузоподъемность 450 кг, глубиной кабины 1,2 м и шириной 1 м.

Оконные и дверные заполнения.

Оконные блоки - профиль ПВХ стеклопакет из обычного стекла. Стеклопакет 4М1-10Ar-4М1-10Ar-4М1 сопротивление теплопередачи 0,54; стальные по ГОСТ [4] с выполнением требований по пожаробезопасности, повышенному сопротивлению теплопередаче, звукоизоляции и прочности с

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

лючком под домофон; межквартирные металлические ГОСТ [5]; внутренние - ГОСТ [6].

Наружная и внутренняя отделки, полы. Наружная отделка здания - устройство мокрой штукатурки по утеплителю, состоящая из трех основных частей: теплоизоляционный слой; армирующий слой; декоративный слой. Внутренняя отделка здания запроектирована соответственно характеру комнаты: в прихожей стены обклеены обоями, потолок выполнен из гипсокартонных листов толщиной 0,8 на нержавеющей профиле; в спальнях стены - виниловые обои светлого тона, потолок из гипсокартона; в гостиной пол паркетный, стены обклеены обоями, натяжной потолок; в кухне предусмотрено использование керамической плитки для стен, потолок покрыт высоко-термостойким пластиком; санитарные узлы выложены плиткой на стенах и полах, потолок покрыт высоко-термостойким пластиком.

## 2.2 Системы снабжения

Реконструируемый жилой дом имеет централизованное холодное водоснабжение и децентрализованное горячее водоснабжение. Приготовление горячей воды в автономных системах инженерного обеспечения осуществляется путем нагрева воды в проточных водонагревателях.

### 2.2.1 Проектирование газоснабжения здания

В связи с увеличением этажности реконструируемого жилого дома необходимо спроектировать систему газоснабжения.

Газопроводы жилого дома присоединяются к внутриквартальным газопроводам на расстоянии 6 м от здания. Цокольный ввод прокладывается на углу здания и снаружи здания устанавливают пробочный кран. Газопровод прокладывается по фасаду здания на уровне второго этажа и ввод в здание непосредственно производится во все кухни на втором этаже.

Режим потребления газа в квартирах является характерным примером случайного процесса. Анализ режимов потребления газа в квартирах показывает,

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

что максимальные коэффициенты часовой неравномерности в значительной степени зависят от населенности квартир, уменьшаясь с увеличением населенности.

#### Подбор поточного водонагревателя

Подбор проточного водонагревателя выполняем по максимальному расходу воды четырехкомнатной квартиры реконструируемого жилого дома СП [19].

(1), [1]

$$Q_{\text{ж}} = \sum q_{\text{ж}} N_{\text{ж}} / 1000$$

$$200 \cdot 5 / 1000 = 1 \text{ м}^3 / \text{сут}$$

(2), [2]

$$Q_{\text{сут. max}} = K_{\text{сут. max}} Q_{\text{сут. м}}, 1,3 \cdot 1 = 1,3 \text{ м}^3 / \text{сут}$$

(3), [2]

$$q_{\text{ч. max}} = K_{\text{ч. max}} Q_{\text{сут. max}} / 24, 2,16 \cdot 1,3 / 27 = 0,12 \text{ м}^3 / \text{ч} = 2 \text{ л} / \text{мин}$$

По часовому расходу воды подбираем проточный водонагреватель Bosch WR 10-2P с производительностью 10 л/мин.

#### Расчет наружного газопровода

Для отдельных жилых домов расчетный часовой расход газа, м<sup>3</sup>/ч, следует определять по сумме номинальных расходов газа газовыми приборами с учетом коэффициента одновременности их действия по формуле:

(4), [5.1]

$$Q_d^h = \sum_{i=1}^m K_{\text{sim}} q_{\text{nom}} n_i, \text{ м}^3 / \text{ч},$$

$$Q_d^h = 0,203 \cdot 3,4 \cdot 120 = 82,82 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

#### Расчет диаметра газопровода и допустимых потерь давления

Пропускная способность газопроводов может приниматься из условий создания при максимально допустимых потерях давления газа наиболее экономичной и надежной в эксплуатации системы, обеспечивающей устойчивость работы ГРП и газорегуляторных установок (ГРУ), а также работы горелок потребителей в допустимых диапазонах давления газа.

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Расчетные внутренние диаметры газопроводов определяются исходя из условия обеспечения бесперебойного газоснабжения всех потребителей в часы максимального потребления газа.

Расчетные суммарные потери давления газа в газопроводах низкого давления (от источника газоснабжения до наиболее удаленного прибора) принимаются не более 180 даПа, в том числе в распределительных газопроводах 200 даПа, в газопроводах-вводах и внутренних газопроводах — 60 даПа.

Гидравлический расчет необходимо производить по приведенным ниже формулам СП [21].

Падение давления на участке газовой сети можно определять:

(5),[4]

$$Re = \frac{Q_0}{9\pi d^3} = 0,0354 \frac{Q_0}{d^3}$$

## 2.2.2 Водоснабжение

Здание оборудовано водопроводом, подключенным к магистральной сети холодного водоснабжения. Капитальный ремонт системы холодного водоснабжения не производился более 25 лет. Система имеет большой физический износ. Физический износ системы холодного водоснабжения определен в таблице 18.

Таблица 9 – Определение физического износа системы холодного водоснабжения

Элементы системы	Удельная восстановительная стоимость системы [5, прил. 4], %	Срок эксплуатации, лет	Физический износ элементов по [5, рис. 5], %	Расчетный физический износ, %
1	2	3	4	5
трубопроводы оцинкованные	45	более 25 лет	48	21,6
краны и запорная арматура чугунные	30	более 25 лет	> 80	24
бачки сливные чугунные	25	более 25 лет	> 80	20

$$\Phi_{\Sigma} = 65,6 \% \approx 65 \%$$

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Холодное водоснабжение осуществляется от существующей магистральной сети (диаметр труб ввода 40 мм, полиэтилен). Трубы внутри здания принимаем из полиэтилена диаметром 15, 20, 25, 32, 40, 50 мм, неразъемные соединения полиэтилен сталь (НСПС) по [32] В месте присоединения ввода к сети наружного водопровода предусмотрен колодец из сборных железобетонных элементов с установкой в нем запорной арматуры и пожарного гидранта. Ввод в здание прокладывается с уклоном 0,005 в сторону наружной сети в целях возможности его опорожнения и утепляется.

### 2.2.3 Водоотведение

Отвод сточных вод от санитарных приборов осуществляется самотеком в проектируемый колодец, а далее в существующую канализационную сеть.

Система водоотведения монтируется из поливинилхлоридных канализационных труб по ТУ 6-19-307-86 – выше отметки 0,000 и чугунных канализационных труб по ГОСТ [7] – ниже отметки 0,000.

### 2.2.4 Отопление

Источником теплоснабжения здания являются существующие наружные тепловые сети.

Система отопления здания двухтрубная с верхней разводкой.

Здание оборудовано централизованной системой отопления, подключенной к магистральной сети. Капитальный ремонт системы отопления не производился более 25 лет. Система имеет большой физический износ. Физический износ системы отопления определен в таблице 10.

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Таблица 10 – Определение физического износа системы отопления

Элементы системы	Удельная восстановительная стоимость системы [5, прил. 4], %	Срок эксплуатации, лет	Физический износ элементов по [5, рис. 4], %	Расчетный физический износ, %
1	2	3	4	5
магистральные трубы стальные черные	35	более 25 лет	> 80	28
стояки стальные	26	более 25 лет	50	13
радиаторы чугунные	30	более 25 лет	40	12
запорная арматура всех видов	9	более 25 лет	> 80	7,2

$$\Phi_3 = 60,2 \% \approx 60 \%$$

Параметры теплоносителя в системе отопления 70-95 оС. В качестве приборов отопления приняты биметаллические радиаторы Royal Thermo.

Для регулирования теплоотдачи приборов отопления применены терморегуляторы «Комфорт». Трубопроводы выполняются из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ [8]. Не изолируемые трубопроводы окрашиваются масляной краской за 2 раза в белый цвет.

Вследствие большого износа системы и изменения объемно-планировочного решения здания требуется устройство новой системы отопления.

### 2.2.5 Вентиляция

Вентиляция здания естественная через фрамуги с механическим открыванием. Вытяжка из санузлов предусматривается через воздухопроводы канальными вентиляторами с выбросами выше кровли. Воздуховоды, проложенные по чердаку, изолируются плитами минераловатными толщиной 50 мм. Покровный слой – стеклопластик рулонный РСТ-А-В.

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 2.3 Архитектурная физика

### 2.3.1 Оценка инсоляционного режима территории квартала

Для данного квартала выполнили построение карты инсоляции с помощью программы "Инсоляция". Нормативной величиной при оценке инсоляции является ее продолжительность, измеренная в часах. Город Тамбов расположен на 53 с.ш., зоне южнее 58° с.ш., поэтому продолжительность непрерывной инсоляции в период с 22 марта по 22 сентября ограничена 2 часами в день.

Инсоляционный режим регламентируется документом «Санитарные нормы и правила» СанПиН [14]

Непрерывную продолжительность инсоляции следует обеспечить в 1 комнате для 1-3-комнатных квартир, в 2 комнатах для 4 и более комнатных квартир. Для данного района продолжительность инсоляции должна составлять минимум 2 ч.

Согласно СанПиН [16]: «На территориях детских игровых площадок, спортивных площадок жилых домов; групповых площадок дошкольных учреждений; спортивной зоны, зоны отдыха общеобразовательных школ и школ-интернатов; зоны отдыха ЛПУ стационарного типа продолжительность инсоляции должна составлять не менее 3 ч на 50% площади участка независимо от географической широты». Карты инсоляции территории исследуемого квартала до и после реконструкции представлены на рисунке 9

Вывод: в летний период все жилые здания и прилегающая к ним дворовая территория обеспечены необходимой продолжительностью инсоляции 2 ч. Фасады детского сада по ул. Андреевской д.39, ориентированные на север отвечают нормам инсоляции. В детском саду на территории групповых игровых площадок имеется избыточное время инсоляции > 12 ч. Ограничение теплового воздействия инсоляции на этой территории обеспечиваться затенением групповых площадок зелеными насаждениями и наличием беседок.

В весенний период большинство зданий не обеспечена требуемой продолжительностью инсоляции, а именно фасады всех зданий ориентированных

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

на север и восток. Следовательно, на эти стороны не должны выходить окна однокомнатных квартир, а также окна многокомнатных квартир с односторонним расположением комнат. Большинство открытой территории инсолируется в течение 3-6 ч, что удовлетворяет нормам.

Фасад детского сада, ориентированного на север не отвечает нормам инсоляции: часть окон, где расположены групповые помещения выходят на малоинсолируемую территорию, поэтому не следует располагать в этих местах помещения с длительным пребыванием в них детей. Игровые площадки детского сада ориентированы на север, также находятся в зоне малой инсоляции. В связи со сносом домов барачного типа по ул. Андреевская, целесообразно разместить игровые площадки со стороны фасада детского сада, ориентированного на юг, где обеспечиваются нормы инсоляции.

Фасад, реконструируемого здания по ул. Пионерская 6, ориентированный на север в весенний и летний период, не отвечает нормам инсоляции. На малоинсолируемую территорию выходят окна однокомнатных квартир. В связи с этим при реконструкции жилого дома изменяем планировку квартир в секциях.

После реконструкции квартала на карте инсоляции существенных изменений не произошло. В месте сноса бараков и постройке нового жилого дома, территория также отвечает нормативным требованиям.

В целом, если учесть данные предложения и мероприятия по изменению инсоляции, исследуемый район является благоприятным и комфортным по условиям продолжительности инсоляции.

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						35
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 2.3.2 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

### Климатические характеристики района строительства

Таблица 11 - Климатические характеристики района строительства

Наименование	Показатель	Источник																																
Район строительства	г. Тамбов	-																																
Зона влажности	сухая	[24, прил. В]																																
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки	$t = - 28\text{ }^{\circ}\text{C}$	[28, табл.3.1]																																
Температура отопительного периода	$t_{om} = - 3,7\text{ }^{\circ}\text{C}$	[28, табл.3.1]																																
Продолжительность отопительного периода	$z_{om} = 201$ суток	[28, табл.3.1]																																
Глубина промерзания	1,4 м	-																																
Повторяемость направлений ветра (числитель), %, средняя скорость ветра по направлениям (знаменатель), м/с	<div>январь</div> <table><tr><td>С</td><td>СВ</td><td>В</td><td>ЮВ</td><td>Ю</td><td>ЮЗ</td><td>ЮЗ</td><td>СЗ</td></tr><tr><td><math>\frac{10}{4,3}</math></td><td><math>\frac{5}{3,2}</math></td><td><math>\frac{8}{2,4}</math></td><td><math>\frac{21}{4,7}</math></td><td><math>\frac{20}{4,7}</math></td><td><math>\frac{15}{4,7}</math></td><td><math>\frac{10}{3,9}</math></td><td><math>\frac{11}{4}</math></td></tr></table> <div>июль</div> <table><tr><td>С</td><td>СВ</td><td>В</td><td>ЮВ</td><td>Ю</td><td>ЮЗ</td><td>ЮЗ</td><td>СЗ</td></tr><tr><td><math>\frac{16}{3,7}</math></td><td><math>\frac{9}{3,4}</math></td><td><math>\frac{9}{2,6}</math></td><td><math>\frac{13}{2,8}</math></td><td><math>\frac{9}{2,7}</math></td><td><math>\frac{12}{3,1}</math></td><td><math>\frac{15}{3,6}</math></td><td><math>\frac{17}{3,9}</math></td></tr></table>	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	ЮЗ	СЗ	$\frac{10}{4,3}$	$\frac{5}{3,2}$	$\frac{8}{2,4}$	$\frac{21}{4,7}$	$\frac{20}{4,7}$	$\frac{15}{4,7}$	$\frac{10}{3,9}$	$\frac{11}{4}$	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	ЮЗ	СЗ	$\frac{16}{3,7}$	$\frac{9}{3,4}$	$\frac{9}{2,6}$	$\frac{13}{2,8}$	$\frac{9}{2,7}$	$\frac{12}{3,1}$	$\frac{15}{3,6}$	$\frac{17}{3,9}$	[28, прил. 4]
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	ЮЗ	СЗ																											
$\frac{10}{4,3}$	$\frac{5}{3,2}$	$\frac{8}{2,4}$	$\frac{21}{4,7}$	$\frac{20}{4,7}$	$\frac{15}{4,7}$	$\frac{10}{3,9}$	$\frac{11}{4}$																											
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	ЮЗ	СЗ																											
$\frac{16}{3,7}$	$\frac{9}{3,4}$	$\frac{9}{2,6}$	$\frac{13}{2,8}$	$\frac{9}{2,7}$	$\frac{12}{3,1}$	$\frac{15}{3,6}$	$\frac{17}{3,9}$																											

### Проектирование дополнительной теплоизоляции наружной стены

Исходными данными для расчета дополнительной теплоизоляции являются:

Влажностный режим помещения -  $t_{в}=22 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $\varphi_{в}=50 \text{ } \%$ ;

По [24, табл.1] определяем влажностный режим помещения: нормальный;

По [24, табл.2] определяем условия эксплуатации: А;

По [24, прил. Т] определяем коэффициент теплопроводности материалов:

*теплоизоляционный материал* - Экструдированный пенополистирол Технониколь Carbon Prof 250

теплоизоляционный материал - экструдированный пенополистирол Технониколь Carbon Prof 400 RF ( $\gamma_0 = 30 \text{ кг/м}^3$ ),  $\lambda_{\text{ут.}} = 0,030 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$ ;

кирпичная кладка из силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе,  $\lambda_{\text{с.к.}} = 0,76 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$ , толщина стен 0,51 м;

внутренняя штукатурка - цементно-песчаная ремонтная штукатурка Технониколь Ceresit СТ 29,  $\lambda_{\text{шт.}} = 0,76 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$ , толщиной 0,01 м;

наружная штукатурка - цементно-песчаная декоративная штукатурка Технониколь Ceresit СТ 35 короед,  $\lambda_{\text{шт.}} = 0,76 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$ , толщиной 0,02 м.

Находим фактическое сопротивление теплопередаче по формуле:

(6), [7]

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}},$$

где  $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, определяемый по [22, табл.4];

$\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, определяемый [22, табл.6];

Для определения нормируемого сопротивления теплопередаче определяем ГСОП по формуле:

(7), [8]

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}} = (22 - (-3,7)) \cdot 201 = 5165,7 \text{ °C} \cdot \text{сут/год};$$

Нормируемое сопротивление теплопередаче определяется по формуле:

(8), [10]

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт};$$

где  $a = 0,00035$  и  $b = 1,4$  - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным [24, табл.3], для соответствующих групп зданий.

$$R_0^{\text{тр}} = 0,00035 \cdot 5165,7 + 1,4 = 3,21 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						37
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В соответствии с [24, п.5.2] нормируемое значение сопротивления теплопередаче  $R_0^{\text{норм}}$  определяем по формуле:

(9), [12]

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} \cdot m_p = 3,21 \cdot 0,63 = 2,02 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

где  $m_p = 0,63$  - коэффициент, учитывающий особенности региона строительства;

Составляем общее выражение для сопротивления теплопередачи стены и, приравняв его к найденному значению нормативному сопротивлению  $R_0^{\text{норм}}$ , определяем необходимую толщину теплоизоляции:

(10), [12]

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_v} + \frac{\delta_{\text{шт.в}}}{\lambda_{\text{шт.в}}} + \frac{\delta_{\text{кл}}}{\lambda_{\text{кл}}} + \frac{\delta_{\text{ут}}}{\lambda_{\text{ут}}} + \frac{\delta_{\text{шт.н}}}{\lambda_{\text{шт.н}}} + \frac{1}{\alpha_n} = R_0^{\text{норм}}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,51}{0,76} + \frac{\delta_{\text{ут}}}{0,030} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 2,02$$

$$\delta_{\text{ут}} = 0,034 \text{ м}.$$

Проверяем температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции.

Для этого вычисляем температурный перепад по формуле:

(11), [14]

$$\Delta t_o = \frac{n \cdot (t_v - t_n)}{R_0^{\text{тр}} \cdot \alpha_v} = \frac{1 \cdot (22 - (-28))}{3,21 \cdot 8,7} = 1,79 \text{ °C}$$

Условие выполняется, так как нормируемый температурный перепад  $\Delta t_n = 4,0 \text{ °C}$  для жилых зданий между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности наружной стены обеспечивается. Таким образом, на основании расчёта установлено, что для обеспечения условия  $R_0 \geq R_0^{\text{норм}}$  необходимо устроить теплоизоляцию из экструдированного пенополистирола с  $\gamma_0 = 30 \text{ кг/м}^3$  толщиной 60 мм. Чтобы избежать образование мостиков холода, утеплитель устраиваем в 2 слоя, толщина каждого слоя 30 мм.

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Раздел 3

Устойчивое развитие

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

### 3.1 Благоустройство

#### 3.1.1 Общая характеристика исследуемого квартала

Жилая застройка, рассматриваемая в данной выпускной квалификационной работе, расположена в Ленинском районе города Тамбова и ограничена улицами Пионерская, Набережная, Уборевича и Андреевская.

Все здания, расположенные в данном квартале, не имеют архитектурно-исторической ценности. Застройка в основном четырех- и пятиэтажная, также в квартале расположены четыре жилых дома барачного типа. На территории имеется детский сад "Белоснежка"; первые этажи жилых домов заняты общественной частью: городская Библиотека №1, продуктовый магазин, кафе "Узбекская кухня", магазин сетевого оборудования "Рубеж".

Связь квартала с административным центром и другими районами города осуществляется посредством общественного транспорта (троллейбусами, автобусами) по ул. Уборевича.

Рисунок 10 – План реконструируемой территории квартала

#### 3.1.2 Общая оценка экологической ситуации в реконструируемом районе

Экологическая ситуация в застройке является фактором, приобретающим важное значение. Загазованность, запылённость воздушного бассейна, шумовой, аэрационный и инсоляционный режимы, отсутствие на территории зелёных массивов существенно влияют на комфортность. Гигиену среды на территории проверяем по трём факторам: шумовому, инсоляционному и аэрационному режимам застройки.

На реконструируемой территории квартала отсутствуют факторы, загрязняющие окружающую среду, а именно промышленные и сельскохозяйственные предприятия, химические производства. Также в данном районе отсутствуют места захоронения отходов и общественные свалки. Из этого можно сделать вывод, что экологическая ситуация в исследуемом районе благоприятна и безопасна для жизни людей.

Данный район находится в южной части города, вблизи реки Цны. Основной идеей проекта является баланс природного ландшафта и урбанистической застройки. Одним из главных градостроительных обоснований расположения рекреационной зоны на данной территории является возможность наделить данную территорию функцией объединения общественной зоны с жилой застройкой.

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



### 3.1.3 Восстановление и благоустройство территории после завершения реконструкции квартала

При реконструкции квартала предусматриваются мероприятия по благоустройству территории участка в границах ул. Пионерской, Набережной, Уборевича и Андреевской. Обязательный перечень элементов благоустройства на территории участка жилой застройки коллективного пользования включает: твердые виды покрытия проезда, различные виды покрытия площадок, элементы сопряжения поверхностей, оборудование площадок, озеленение, осветительное оборудование. Баланс площадей благоустраиваемой территории приведен в таблице 10.

Таблица 12 - Баланс территории

№ п/п	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	%
1	Благоустраиваемая территория	50000	100
2	Площадь застройки	6600	13
3	Площадь покрытий	11000	22
4	Площадь озеленения	32400	65

В связи с тем, что реконструкция квартала производится на освоенной территории и строительные работы ведутся без отрывки котлована, на территории, где размещаются реконструируемые здания, рекультивация почвы проектом не предусматривается.

На благоустраиваемой территории предусмотрено производство работ по озеленению с посадкой зеленых насаждений.

Отвод дождевых и талых вод с покрытий и территории в проекте реконструкции принят поверхностным с поглощением воды почвой. Принятая скорость стоков исключает размывание грунта.

### 3.2 Безопасность жизнедеятельности

#### 3.2.1 Характеристика квартала по степени загрязнения окружающей среды и водоотведение из здания

Отвод сточных вод осуществляется самотеком через существующую дворовую канализационную сеть в существующую канализацию по ул.Пионерская. Отопление реконструируемых зданий, находящихся на территории квартала, проектируется центральным. В качестве теплоносителя применяется вода. Таким образом, влияния на окружающую среду объект не оказывает. Каких-либо дополнительных мероприятий по исключению загрязнения среды не требуется.

#### 3.2.2 Мероприятия по охране и рациональному использованию водных ресурсов

В проекте предусмотрено применение обоснованных норм водопотребления в соответствии с действующим СП [21] В реконструируемых зданиях вода будет использоваться на хозяйственно-бытовые нужды. На объекте имеются только стоки, для которых локальная очистка воды не требуется.

Сброс сточных вод предусматривается через проектируемую дворовую канализационную сеть в городскую канализацию по улице Пионерской. При этом в качестве мероприятий по предотвращению аварийных сбросов сточных вод предусматривается достаточная пропускная способность самотечных канализационных сетей.

Контроль и учет водопотребления предусматривается через водомерный узел со счетчиком воды ВСКМ-35 на вводе водопровода в реставрируемое здание.

Для предотвращения загрязнения подземных вод предусмотрено выполнение надежной защитной гидроизоляции канализационных колодцев. К мероприятиям по предупреждению загрязнения подземных вод относится надлежащая организация складирования отходов.

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						42
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

### 3.3 Экономика архитектурных решений

#### 3.3.1 Расчет сметной стоимости реконструкции

Сметная документация включает: локальную смету на общестроительные работы, объектную смету, сводный сметный расчет стоимости реконструкции. Рассчитанные сметы приведены в приложении А.

Сводный сметный расчет составлен в соответствии с МДС [33]

При составлении сводного сметного расчета использованы данные локальных смет и расчетов, сметная стоимость которых определена на основании сборников территориальных единичных расценок на 2001г., сборников сметных цен на материалы, изделия и конструкции, сборников расценок на монтаж оборудования и других сметных справочников.

Сводный сметный расчет предусматривает условия осуществления строительства в г. Тамбове.

Нормативы накладных расходов приняты по методическим указаниям МДС [33].

Стоимость временных зданий и сооружений, прочих работ и затрат исчислена в соответствии с нормативными указаниями Госстроя России в следующих размерах (в процентах):

- а) временные здания и сооружения – 1,8% с коэффициентом  $K=0,8$ ;
- б) зимнее удорожание – 1,5%;
- в) технический надзор – 2,14%;
- г) авторский надзор (договорная цена по авторскому надзору уточняется в начале строительства) – 0,2%
- д) резерв средств на непредвиденные работы и затраты – 2%.

Общая сметная стоимость реконструкции в текущих ценах определена по состоянию на II кв. 2016 г. согласно [36]

Повышающие коэффициенты приняты в соответствии с МДС [33]: работы, выполняемые при ремонте и реконструкции зданий и сооружений работы, аналогичные технологическим процессам в новом строительстве ( $K_3 = 1,15$ ;  $K_{эм} = 1,25$ ;  $K_{тр} = 1,25$ ). Полный расчет сметной стоимости строительства д.№6 находится в приложении 1.

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						43
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

### 3.3.2 Техничко-экономические показатели

Общая сметная стоимость строительства в текущих ценах (2 квартал 2016 г.) с учетом НДС 49314,50 тыс. рублей в том числе:

- стоимость строительных работ: 42699,73 тыс. руб.
- стоимость монтажных работ: 1976,84 тыс. руб.
- стоимость оборудования: 2342,09 тыс. руб.
- прочие затраты: 2295,84 тыс. руб.
- 23/1 тыс. за 1 м<sup>2</sup>

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## Заключение

В рамках дипломной работы произведен анализ территории квартала с застройкой домами 60-70-х годов XX века. Изучены методы реконструкции домов 30-60-х годов на примере зарубежных аналогов. Собраны данные, способствующие определению предпосылок застройки квартала и выявлению возраста жилых домов и хозяйственных построек.

Разработаны предложения, направленные на стилистическое преобразование зданий, а также усовершенствование технологической составляющей объекта. Большое внимание уделено конструктивной части проекта: укреплению существующих конструкций здания, надстройке новых объемов, пристройке конструктивных элементов – балконов, лоджий, эркеров, лифтов.

Уделено внимание особенностям транспортно-пешеходной сети, организованы противопожарные проезды в соответствии с нормами пожарной безопасности.

Предложены меры по организации и улучшению территории детского сада, благоустройстве окружающей территории и созданию безопасных зон.

Произведено зонирование дворовой территории на участки: тихого и активного отдыха, прогулочных аллей, зон выгула животных, хозяйственно-бытовых зон и парковочных стоянок.

В целях модернизации и развития территории квартала, по улице Андреевской, на месте двухэтажных деревянных домов, предлагается строительство современного жилого здания и крытой многоуровневой парковки.

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						45
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## Список использованной литературы

- 1       Гражданский кодекс российской федерации от 21.10.1994 года  
(ред. от 27.06.2012)
- 2       Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 13.07.2015)  
"Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"
- 3       Российская Федерация. Законы. Уголовно-исполнительный  
кодекс Российской Федерации [Текст] : [федер. закон : принят Гос. Думой 8  
января 1997 г. : по состоянию на 20 апр. 2015 г.]. – N 9, 16.01.1997. – 50 с.
- 4       ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных  
профилей -2001г.
- 5       ГОСТ 31173-2003 Блоки дверные стальные- 2004г.
- 6       ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и  
общественных зданий от 31.12.87 N 325 – 2089г.
- 7       ГОСТ 6942.3-98
- 8       ГОСТ 3262-75
- 9       СНиП 2.05.02.-85 Автомобильные дороги. Нормы  
проектирования / Госстрой России. – М.: 2004.
- 10      СНиП 2.07.01–89\*. Градостроительство. Планировка и застройка  
городских и сельских поселений. Строительные нормы и правила. – Введ.  
01.01.90.- М. : ГП ЦПП, 1994.
- 11      СНиП 23-05-95\*. Естественное и искусственное освещение. –  
Введ. 1996-01-01. – М. : ГП ЦПП, 1996. – 51 с.
- 12      СНиП 21-01-97 (1999) Пожарная безопасность зданий и  
сооружений. Нормы проектирования / Минстрой России. – М.: 1997.
- 13      СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика.  
Строительные нормы и правила. – Введ. 01.01.84. – М. : ГП ЦПП, 1984.
- 14      СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к  
естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и  
общественных зданий»
- 15      Санитарные правила содержания территорий населенных мест"  
(утв. Минздравом СССР 5 августа 1988 г. N 4690-88)
- 16      СанПиН 2.4.1.2660-10. Санитарно-эпидемиологические  
требования в дошкольных организациях
- 17      СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная  
редакция СНиП 2.01.07-85\* [Текст]. – Введ. 2011-06-01. – М. : Гос. предпр.-  
Центр проектной продукции массового применения, 2011. – 80 с.

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- 18 СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* [Текст]. – М. : Гос. предпр.-Центр проектной продукции массового применения, 2011. – 166 с.
- 19 СП 23-103-2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий. Свод правил. – Введ.– 25.12.2003 - М. : ФГУП ЦПП, 2003.
- 20 СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 [Текст]. – Введ. 2010-12-27. – М. : Гос. предпр.-Центр проектной продукции массового применения, 2010. – 90 с.
- 21 СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети
- 22 СП 42-101-2003
- 23 СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция. СНиП 2.07.01-89\*.
- 24 СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Свод правил. – Введ.–01.07.2013- М. : ФГУП ЦПП, 2013.
- 25 СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03–2003. – Введ. 2011-20-05. – М. : ОАО «ЦПП», 2011. – 42 с.
- 26 СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные. Свод правил. – Введ.– 20.05.2011 - М. : ФГУП ЦПП, 2011.
- 27 СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменением N 1)
- 28 СП 131.13330.2011. Строительная климатология. Свод правил. – Введ.–01.01.2013- М. : ФГУП ЦПП, 2013.
- 29 ВСН 58–88 (р). Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта зданий. – М., 1990
- 30 Рекомендации по применению буронабивных свай [Текст]. – М., 1984. – 57 с.
- 31 Техническими требованиями безопасности зданий
- 32 ТУ 2248-001-86324344-2009.
- 33 МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».
- 34 МДС 81-33.2004
- 35 «Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории РФ» (МДС 81-35.2004), письма Минрегиона РФ №3004-КС/08 от 06.02.2016.
- 36 Лисицян М.В., Новикова Б.Б., Петунина З. В. Интерьер общественных и жилых зданий. – М., 1973.
- 37 Соколов, В.К. Реконструкция жилых зданий / В.К. Соколов. – М.
- 38 Травин В.И. Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий: Учебное пособие. Изд-во: Феникс, 2002.

					ТГТУ 270100.14 ПЗ	Лист
						47
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		