

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра железобетонных и каменных конструкций

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению расчетно-графической работы на тему:

«Оценка физического износа и технического состояния конструкций здания
расположенного по адресу..»

по дисциплине «**Основы технической эксплуатации зданий и сооружений**»
для направление подготовки 08.03.01 «Строительство»

Казань 2017 г.

Составитель: Павлов В.В., Фабричная К.А.

Дисциплина:

«Основы технической эксплуатации зданий и сооружений»»

для направления подготовки 08.03.01 «Строительство»

Методическое пособие содержит указания по выполнению расчетно -
графической работы.

Рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЖБиКК

«__» _____ 2017 г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Мирсаяпов И.Т.

Казанский государственный архитектурно-строительный университет, 2017г.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель: научить студента составлять дефектные схемы, определять физический износ зданий и сооружений, давать оценку их технического состояния.

Задачи:

- провести визуальный осмотр объекта в рамках которого описать его состояние, выполнить фотофиксацию, установить характерные дефекты и повреждения.
- на основании полученных данных составить дефектные карты отдельных поврежденных элементов;
- рассчитать физический износ и определить техническое состояние каждого отдельного элемента, необходимые мероприятия по ремонту;
- определить укрупненный удельный и расчетный удельные веса элементов в составе здания, общий физический износ здания;
- предложить стратегию ремонтных работ для здания и определить их ориентировочную стоимость.

СОСТАВ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ.

1) пояснительная записка объемом не менее 15 стр. машинописного текста, включающая в себя:

- описание объекта обследования (тип здания, количество этажей, материалы конструктивных элементов и т.д.);
- расположение объекта обследования (ситуационный план) с описанием прилегающей территории;
- фото-фиксация на момент обследования -общий вид и фотографии дефектов,
- описание дефектов и повреждений, обнаруженных на момент обследования;
- расчеты физического износа и определение технического состояния элементов здания и здания в целом;
- рекомендуемый вид ремонта и предлагаемый состав и последовательность работ.

2) графическая часть, не менее 2-х листов формата А4, выполняемая с помощью

графических редакторов или вручную:

- дефектная карта фасада;
- дефектная карта кровли здания.

– ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ.

Объект обследования принимается каждым студентом, по согласованию с преподавателем, из следующего рекомендуемого перечня адресов, рис. 1 и рис.2:

ул. Волкова 30а,36,38,40,42,43,46,51,53,54,56,66;

ул. Лесгафта 4,15,26;

ул. ХадиАлтаси 2,4,6,8,11,12.

ул. Калинина 4,12,13,17,18,22,24,33;

ул. Ремесленная 6,7,9,11;

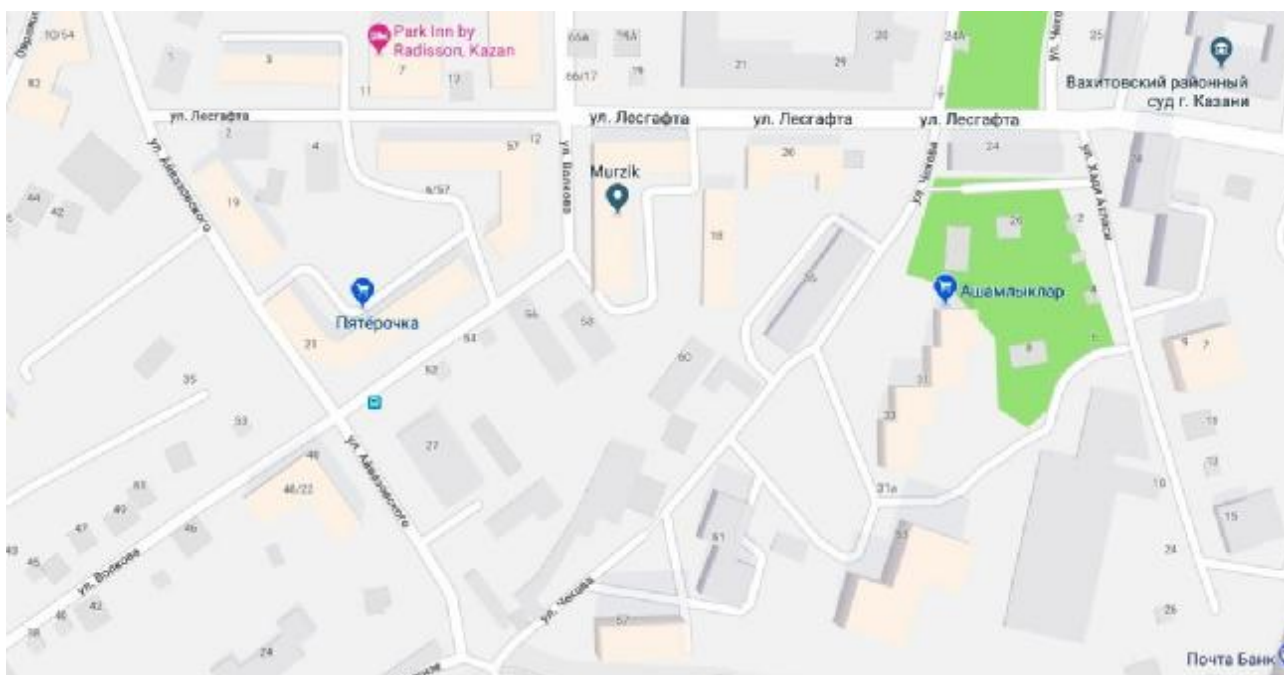


Рис.1 Расположение объектов на карте -ул. Волкова, Лесгафта, Хади Алтаси

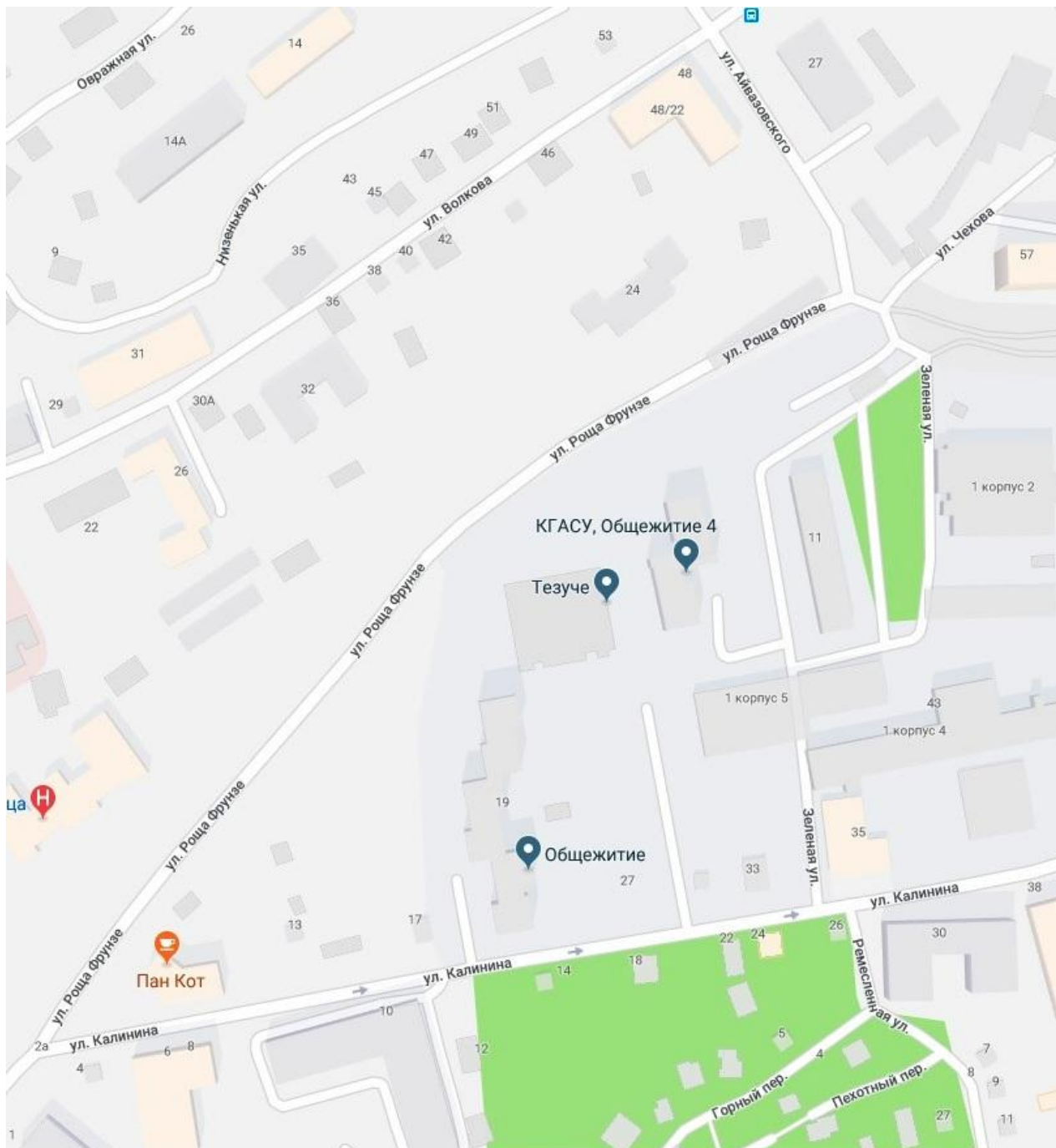


Рис. 2 Расположение объектов на карте -ул. Волкова, Калинина, Ремесленная

Студент может по согласованию с преподавателем предложить свой объект обследования, с учетом его расположения в радиусе пешеходной доступности от университета и постройки не позднее первой половины 20 вв.

1. ПРОВЕДЕНИЕ ВИЗУАЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Контрольные вопросы:

1. *Какие требования к проведению визуального осмотра предусмотрены в ГОСТ 31937-2011[1]?*
2. *Какие категории технического состояния конструкций здания предусмотрены в ГОСТ 31937-2011[1]?*
3. *Дефекты каких характерных элементов здания приведены в ВСН 53-86(р) [2]?*
4. *Каков информация необходима для составления дефектных карт?*

Обследование - комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров, характеризующих эксплуатационное состояние, пригодность и работоспособность объектов обследования и определяющих возможность их дальнейшей эксплуатации или необходимость восстановления и усиления [3].

Проведение обследования по ГОСТ [1].

Обследование технического состояния зданий (сооружений) должно проводиться в три этапа:

- 1) подготовка к проведению обследования;
- 2) предварительное (визуальное) обследование;
- 3) детальное (инструментальное) обследование.

Подготовительные работы проводят в целях: ознакомления с объектом обследования, его объемно-планировочным и конструктивным решением, материалами инженерно-геологических изысканий; сбора и анализа проектно-технической документации; составления программы работ с учетом согласованного с заказчиком технического задания.

В работе рекомендуется воспользоваться поиском информации об объекте, находящимся в свободном доступе в сети Интернет.

Предварительное (визуальное) обследование проводят в целях предварительной оценки технического состояния строительных конструкций и инженерного оборудования, электрических сетей и средств связи (при необходимости) по внешним признакам, определения необходимости в проведении детального (инструментального) обследования и уточнения программы работ. При этом проводят сплошное визуальное обследование

конструкций здания, инженерного оборудования, электрических сетей и средств связи (в зависимости от типа обследования технического состояния) и выявление дефектов и повреждений по внешним признакам с необходимыми измерениями и их фиксацией. Основой предварительного обследования является осмотр здания или сооружения и отдельных конструкций с применением измерительных инструментов и приборов (бинокли, фотоаппараты, рулетки, штангенциркули, щупы и прочее).

Категория технического состояния - степень эксплуатационной пригодности строительной конструкции или здания и сооружения в целом, установленная в зависимости от доли снижения несущей способности и эксплуатационных характеристик конструкций [3].

Оценка технического состояния - установление степени повреждения и категории технического состояния строительных конструкций или зданий и сооружений в целом на основе сопоставления фактических значений количественно оцениваемых признаков со значениями этих же признаков, установленных проектом или нормативным документом.

При визуальном обследовании выявляют и фиксируют видимые дефекты и повреждения, производят контрольные обмеры, делают описания, зарисовки, фотографии дефектных участков, составляют схемы и ведомости дефектов и повреждений с фиксацией их мест и характера. Проводят проверку наличия характерных деформаций здания или сооружения и их отдельных строительных конструкций (прогибы, крены, выгибы, перекосы, разломы и т.д.). Устанавливают наличие аварийных участков, если таковые имеются.

По результатам визуального обследования делается предварительная оценка технического состояния строительных конструкций, которое определяется по степени повреждения и по характерным признакам дефектов. Зафиксированная картина дефектов и повреждений (например: в железобетонных и каменных конструкциях - схема образования и развития трещин; в деревянных - места биоповреждений; в металлических - участки коррозионных повреждений) может позволить выявить причины их происхождения и быть достаточной для оценки состояния конструкций и составления заключения. Если результаты визуального

обследования окажутся недостаточными для решения поставленных задач, то проводят детальное инструментальное обследование. В этом случае, при необходимости, разрабатывается программа работ по детальному обследованию, согласно указаний СП, ГОСТ[1,3].

Дефект - отдельное несоответствие конструкций какому-либо параметру, установленному проектом или нормативным документом (СНиП, ГОСТ, ТУ, СН и т.д.) [3].

Повреждение - неисправность, полученная конструкцией при изготовлении, транспортировании, монтаже или эксплуатации[3].

В работе необходимо обязательно оценить состояние следующих конструктивных элементов:

- фундаментов;*
- стен;*
- кровли;*
- заполнения оконных и дверных проемов;*
- отделки фасадов.*

Остальные элементы оцениваются при дополнительных указаниях преподавателей или по желанию студента.

При осмотре необходимо обращать внимание на следы ремонтных работ, проводимых на объекте ранее. Непосредственно при обследовании выполнить черновые описания состояния, эскизы (зарисовки) дефектных карт. Можно провести в несколько этапов: сначала выполнить фото общего вида и общее описание, на следующий раз - проработать по фотографиям фрагменты, обращая внимание на детали(предварительно изучить описание дефектов и повреждений в ВСН [2].). Фотографии должны быть четкими, с достаточной освещенностью (не рекомендуется выполнять в солнечную погоду и в сумерках), при наличии большого количества зелени (деревьев, кустарников) рекомендуется повторный осмотр перед выпадением снега (по возможности).

Материалы, обосновывающие выбор категории технического состояния объекта (Приложение Б ГОСТ), курсивом выделены пункты, обязательные к разработке в рамках РГР:

- фотографии объекта;
- описание окружающей местности;
- описание общего состояния объекта по визуальному обследованию с указанием его морального износа;
- описание конструкций объекта, их характеристик и состояния;
- чертежи конструкций объекта с деталями и обмерами;
- ведомость дефектов;
- схемы объекта с указанием мест проводившихся измерений и вскрытий конструкций;
- результаты измерений и оценка показателей, используемых в поверочных расчетах;
- определение действующих нагрузок и поверочные расчеты несущей способности конструкций и основания фундаментов;
- планы обмеров и разрезы объекта, планы и разрезы шурфов, скважин, чертежи вскрытий;
- геологические и гидрогеологические условия участка, строительные и мерзлотные характеристики грунтов основания (при необходимости);
- фотографии повреждений фасадов и конструкций;
- анализ причин дефектов и повреждений;
- задание на проектирование мероприятий по восстановлению или усилению конструкций (при ограниченно работоспособном или аварийном состоянии объекта).

Фотографии объекта -необходимы для получения общего представления о здании. Рекомендуется сделать общий вид, желательно без сильных перспективных искажений и максимально фронтальную фотографию фасада (фасадов), рис.1.

Описание окружающей местности - для объекта выполняется ситуационный план и оценивается его положение относительно рельефа местности и окружающей застройки, что позволяет определить факторы негативно влияющие на состояние здания.



Рис.1. Фотография общего вида здания

Описание общего состояния объекта по визуальному обследованию с указанием его морального износа- для объекта в целом выполняется с учетом основных рассматриваемых конструкций, определяется режим функционирования здания, выполненные ранее мероприятия по ремонту (консервации) объекта.

- *фотографии поврежденных фасадов и конструкций, рис.2. - производится фиксация значимых дефектов и повреждений в виде фотографий фрагментов, которое дополняется их описанием;*

- *описание конструкций объекта, их характеристик и состояния-* указывается материал конструкций, его состояние;

- *анализ причин дефектов и повреждений* -с учетом ранее выполненных пунктов необходимо установить возможные причины возникновения дефектов и повреждений для их устранения или снижения влияния в рамках ремонтных работ;

- *ведомость дефектов* выполняется на основе описаний и фотографий и должна наглядно отражать состояние конструктивных элементов здания. В РГР заменяется *дефектной картой фасада и кровли.*



Рис.2. Фотографии фрагментов с характерными дефектами

2. СОСТАВЛЕНИЕ ДЕФЕКТНЫХ КАРТ

1. Каков принцип составления дефектных карт?
2. Какие основные дефекты деревянных конструкций ?
3. Какие основные дефекты каменных конструкций ?
4. По каким косвенным признакам можно оценить дефекты фундаментов ?
5. Дефекты каких характерных элементов здания приведены в ВСН 53-86(р) [2]?

Основой для карты обычно являются обмерочные чертежи фасадов и элементов конструкций. В рамках РГР рекомендуется выполнить основу (фасад и план кровли) -с помощью графических редакторов типа Автокад или вручную, по фотографиям объекта и нанести на них характерные дефекты и повреждения.

Необходимо выбрать такую систему условных обозначений повреждений и дефектов, которая будет прочитана однозначно и наиболее подробно и достоверно отразит состояние объекта.

Например на дефектной карте фасада (рис.3) хорошо читаются основные дефекты вызванные как замачиванием конструкций из-за нарушений правил эксплуатации, так и естественным старением материала. Указаны характерные дефекты деревянных элементов - наличие трещин, деформации, следы гнили или других биоповреждений. Показана деформация пристроя здания, отдельных конструктивных элементов - дверного блока и оконных наличников.

На рис. 4 показана карта для здания из кирпичной кладки- так же есть следы замачивания, трещины в кладке, разрушение элементов кладки, деформация здания.

На рис. 5 показано общее состояние кровли здания, указаны отсутствующие элементы водосточной системы, участки со значительным повреждением покрытия.

На дефектной карте, рис.6 хорошо читается состояние отдельных участков с различной степенью повреждений, показаны отсутствующие элементы водосточной системы, виден участок на котором недавно выполнена замена материала.

На дефектной карте, рис.7 показаны отдельные заплатки из других материалов, механические повреждения.

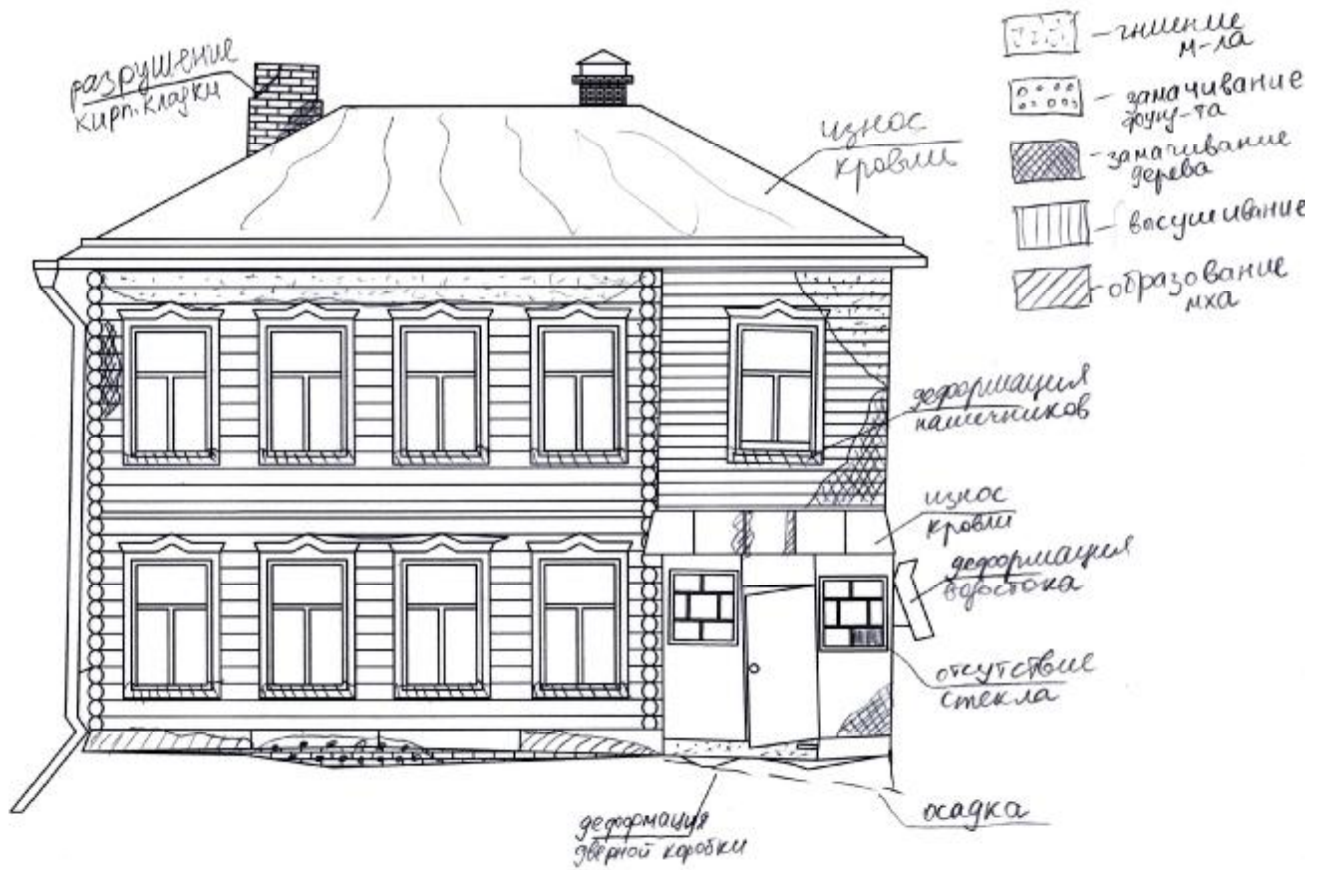


Рис.3. Дефектная карта фасада (здание рис.1,2).

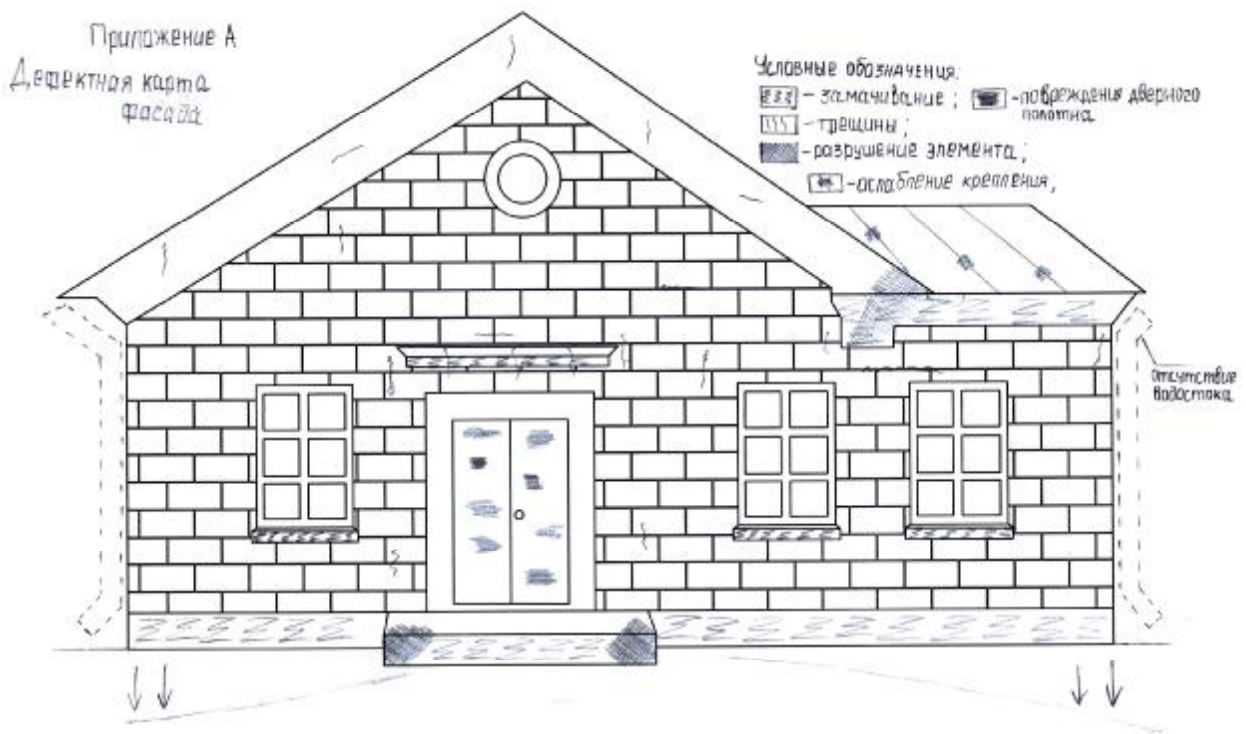


Рис.4. Дефектная карта фасада кирпичного здания.

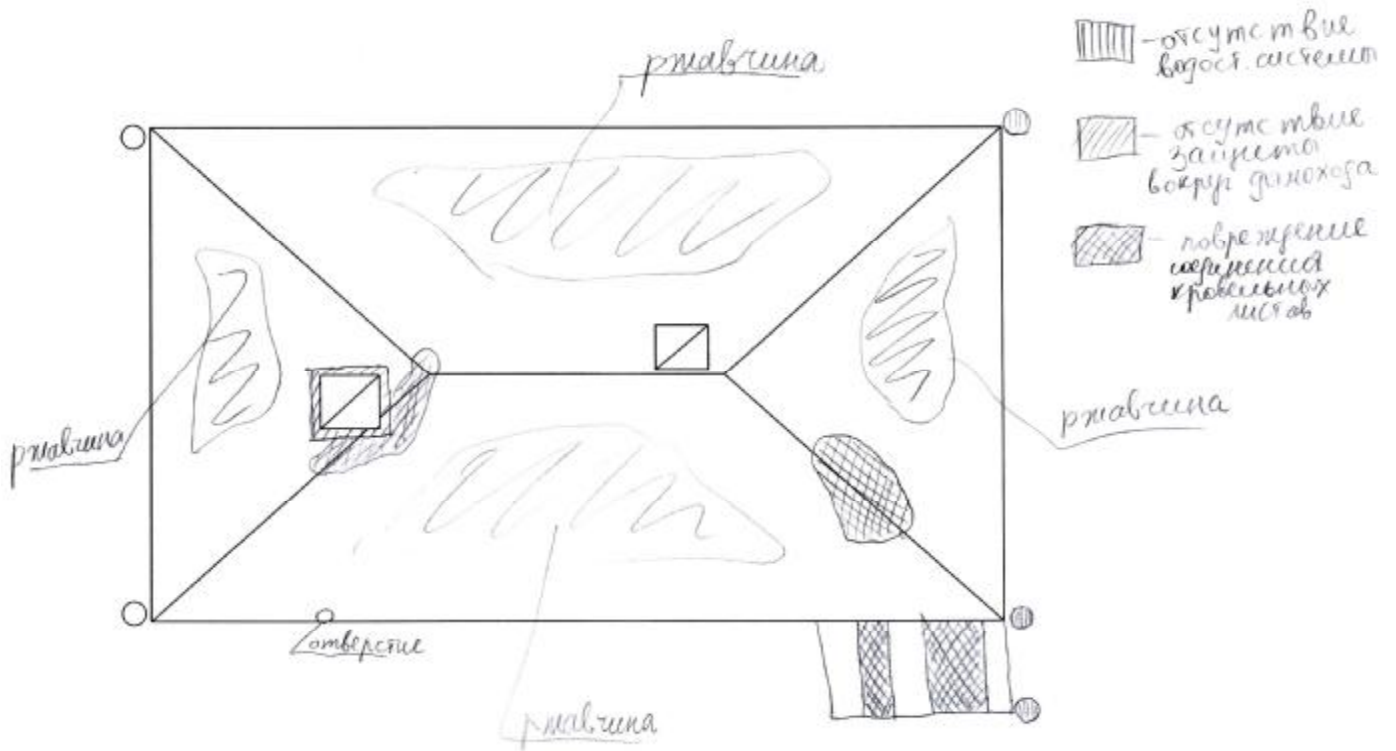


Рис.5. Дефектная карта кровли (здание рис.1,2).

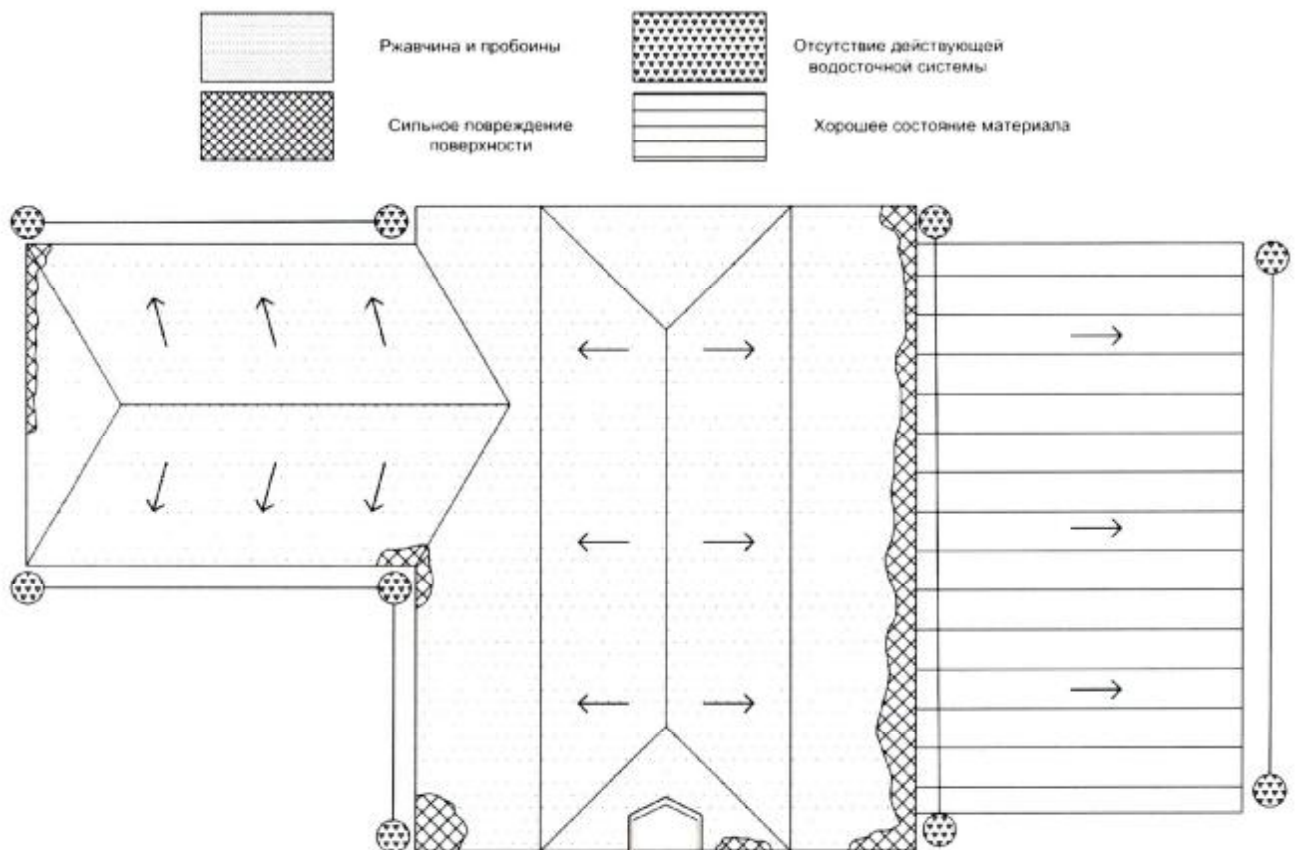


Рис.6. Дефектная карта кровли с участком нового материала

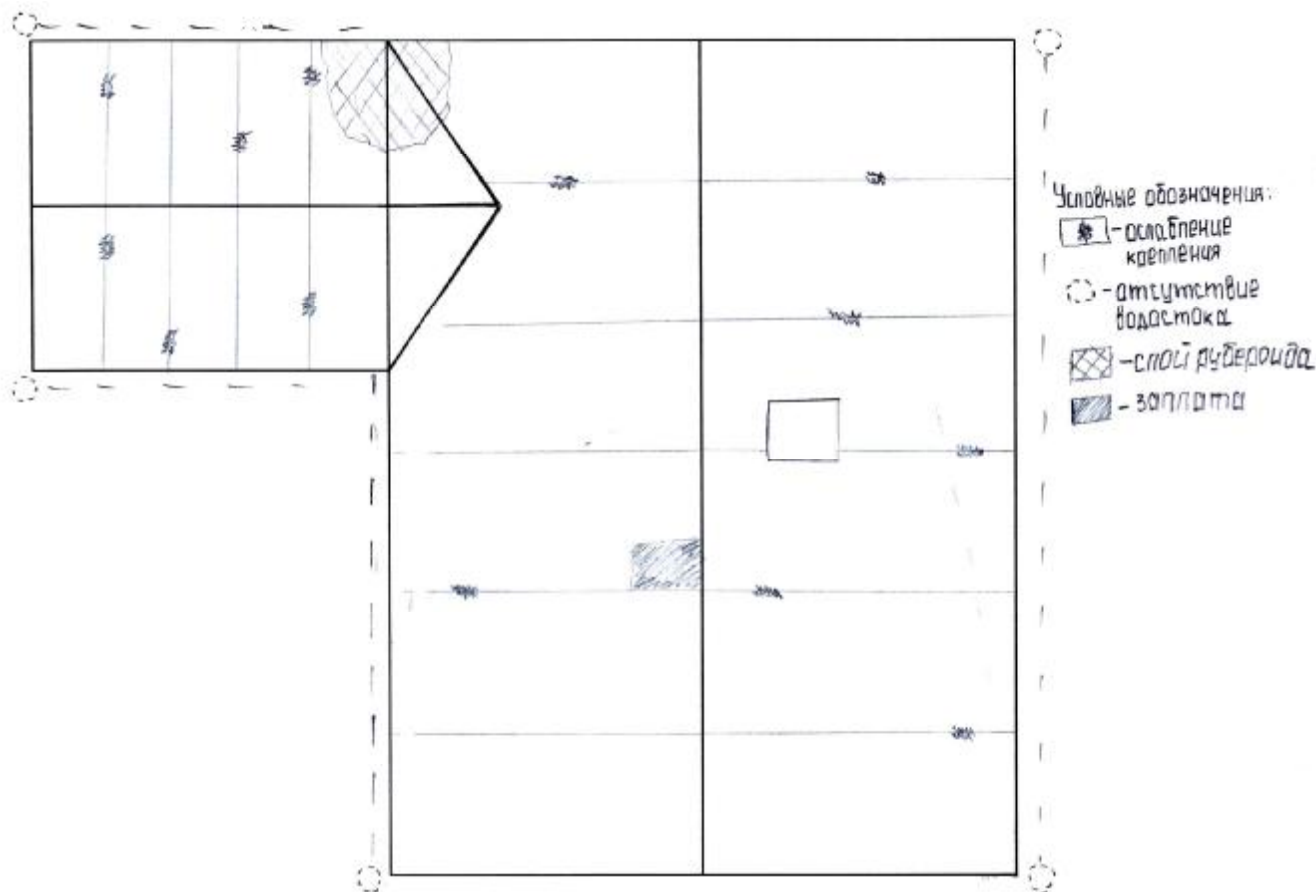


Рис.7. Дефектная карта кровли с заплатами

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ИЗНОСА (ФИ) И ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ (ТС) ОТДЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ.

Контрольные вопросы:

1. Какие величины (диапазон значений) физического износа предусмотрены ВСН?
2. Как определить величину ФИ по таблице ВСН, если присутствует только часть признаков ?
4. Как определить величину ФИ конструкции, если используются различные материалы или износ отдельных участков неоднороден?
4. Какие категории технического состояния конструкций здания предусмотрены в ГОСТ 31937-2011[1]?

По оценке категорий технического состояния конструкции по ГОСТ [1], здания (сооружения), включая грунтовое основание, подразделяют на находящиеся:

- в нормативном техническом состоянии;
- в работоспособном состоянии;

-в ограниченно работоспособном состоянии;

-в аварийном состоянии.

Таблица 1 Характеристики категорий технического состояния [1].

Категория технического состояния	Описание технического состояния
нормативное	Категория технического состояния, при котором количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений, включая состояние грунтов основания, соответствуют установленным в проектной документации значениям с учетом пределов их изменения.
работоспособное	некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается.
ограниченно работоспособное	имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости).
аварийное	повреждения и деформации, свидетельствующие об исчерпании несущей способности и опасности обрушения и (или) наличие кренами, которые могут вызвать потерю устойчивости объекта.

Критерии оценки - установленное проектом или нормативным документом количественное или качественное значение параметра, характеризующего прочность, деформативность и другие нормируемые характеристики строительной конструкции [3].

Степень повреждения - установленная в процентном отношении доля потери проектной несущей способности строительной конструкцией [3].

После выяснения категорий технического состояния можно сделать вывод о том, при каких условиях возможна дальнейшая эксплуатация объекта (табл.2).

Таблица 2 Условия дальнейшей эксплуатации с учетом категорий технического состояния [1,3].

Категория технического состояния	Условия дальнейшей эксплуатации
нормативное [1]	эксплуатация конструкций при фактических нагрузках и воздействиях возможна без ограничений.
работоспособное	эксплуатация конструкций при фактических нагрузках и воздействиях возможна без ограничений, может устанавливаться требование периодических обследований конструкций в процессе эксплуатации.
ограниченно работоспособное	контроль состояния конструкций, мероприятия по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтового основания и последующий мониторинг технического состояния (при необходимости).
аварийное	Эксплуатация зданий (сооружений) не допускается. Устанавливается обязательный режим мониторинга.

Существуют разные подходы к оценке технического состояния, одним из наиболее простых является оценка через физический износ конструкций.

Физический износ здания - ухудшение технических и связанных с ними эксплуатационных показателей здания, вызванное объективными причинами [1].

Физический износ элементов здания определяется расчётным путём на основании данных, полученных о количественных и качественных характеристиках обнаруженных дефектов и повреждений в элементах здания по таблицам ВСН 53-86(р) «Правила оценки физического износа жилых зданий» [2].

Для рассматриваемых объектов используются следующие таблицы ВСН, (Приложение 1):

-фундаментов табл. 1,3;

-стен табл. 8,10;

-кровли табл. 43 и 46;

-заполнения оконных и дверных проемов табл. 43 и 46;

-отделки фасадов табл. 53 и 54.

После определения физического износа, используя табл. Приложения 2 определяем категорию технического состояния, требования к дальнейшей эксплуатации и основной состав ремонтных работ.

В соответствии с исходными данными на выполнение расчётно-графической работы составляется таблица 3 (смотри ниже п.1) по определению

физического износа (ФИ) и категории технического состояния (КТС) каждого из конструктивных элементов здания.

Для определения физического износа конструкций обследуют отдельные участки, имеющие разную степень износа (или выполненные из различных материалов, например, отделка фасада), определяемого путем сравнения признаков, выявленных в результате визуального обследования с их характеристиками и значениями, приведенными в ВСН [2].

Окончательно выбирается только один диапазон признаков -строчка таблицы(наихудший из определенных), т.к. они между собой не суммируются. Поэтому рекомендуется сначала внимательно изучить всю таблицу и выбрать свой диапазон физического износа - указанные признаки внести в столбик 3 таблицы, подчеркнув учитываемые показатели.

Если конструкция (элемент, система) или их участок имеют все признаки износа, соответствующие определенному [2] интервалу их значения, то физический износ следует принять равным верхней границе интервала.

Если выделен (установлен) только один признак, то физический износ следует принять равным нижней границе интервала.

Таблица 3 Определение физического износа (ФИ) и категории технического состояния (КТС) отдельных конструктивных элементов здания. [1].

№ п/п	Наименование элемента	Виды повреждений	ФИ по [2].	КТС по [1].	Условия Эксплуатации [1].	Вид ремонта и основной состав ремонтных работ [2].
1	Фундаменты					
2	Стены а)кирпичные б)деревянные рубленные					
3	Кровля					
4	Заполнение оконных проемов а)из ПВХ б)деревянные					
5	Заполнения дверных проемов а)металлические б)деревянные					
6	Отделка фасадов а)штукатурка б)чистовая обшивка досками.					

Если установлена часть признаков, то физический износ определяется интерполяцией, см. Пример 1.

Полученные значения округляются в меньшую сторону до 1%.

Пример 1: для фундаментов ленточных каменных выбрана строка табл.3, со следующими признаками - отдельные глубокие трещины, следы увлажнения цоколя и стен, выпучивание отдельных участков стен подвала, неравномерная осадка, с диапазоном значений физического износа 21-40% (всего 4 признака). В результате обследования установлены все признаки, кроме выпучивания отдельных участков стен подвала (т.е. всего 3 признака). Тогда физический износ определим как:

$$\Phi_1 = 21 + \frac{40 - 21}{4} \times 3 = 35,25\% \approx 35\%.$$

Физический износ конструкции при наличии разных участков оценивают по формуле:

$$\Phi_{\kappa} = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{\Phi_i P_i}{P_{\kappa}} \quad (1.1)$$

где Φ_{κ} — общий физический износ конструкции (элемента, системы), %;

Φ_i — физический износ отдельного участка конструкции (элемента, системы), %;

P_i — площадь(длина) отдельного участка конструкции (элемента, системы), %;

P_{κ} — общая площадь (длина) конструкции (элемента, системы), %;

n — число отдельных элементов в здании.

Пример 2: отделка фасада выполнена штукатуркой (цоколь)-40% площади фасада по дефектной карте и обшивкой досками - 60 % площади фасада по дефектной карте, для которых установлен ФИ 25% и 60% соответственно, тогда общий физический износ отделки определим как:

$$\Phi_6 = \frac{25 * 40 + 60 * 60}{100} = 46\%.$$

Определение категории технического состояния

По установленной величине физического износа, пользуясь Приложением 2, определим соответствующую категорию ТС.

Пример 3: физический износ отделки отделка штукатуркой (цоколь)-25 %, тогда с учетом Приложения 2- категория технического состояния - работоспособное (столбик 5), эксплуатация возможна без ограничений, отдельные мелкие дефекты устранить при текущем ремонте (столбик 6), или выполнить капитальный ремонт на отдельных участках, имеющих относительно повышенный износ. Примерный состав ремонтных работ (столбик 7):

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ИЗНОСА ВСЕГО ЗДАНИЯ В ЦЕЛОМ

После определения величины физического износа каждого из элементов здания переходим к определению физического износа всего здания в целом.

Физический износ здания определяется расчётным путём из условия:

$$\Phi_3 = \sum_{i=1}^{i=n} \Phi_i l_i \quad (1.2)$$

где Φ_3 — общий физический износ здания, %;

Φ_k — физический износ отдельного элемента здания, %;

l_i — коэффициент, соответствующий доле восстановительной стоимости каждого элемента здания в общей восстановительной стоимости здания;

n — число отдельных элементов в здании.

Все расчёты оформляются в табличной форме (таблица 4)

1. В столбец № 1 вносим перечень рассмотренных конструктивных элементов
2. По [2] или по таблице 3.1 (приложения 3) определяем удельный вес соответствующих укрупненных элементов здания и заносим эти значения в столбец 2 таблицы 4.
3. По таблице 3.3 (приложения 3) определяем удельный вес каждого элемента, в соответствии с группой капитальности здания (таблица 3.2, приложение 3) и заносим эти данные в столбец 3 таблицы 4.
4. Определяем расчётное значение удельного веса элемента следующим образом: $гр.4 = (гр.2 \times гр.3) / \Sigma гр.2$, т.е. значение графы 2 умножаем на значение графы 3, полученное произведение делим на сумму столбца 2, результат записываем в графу 4;
5. В столбец 5 вносим численные значения физического износа, полученные в результате оценки и отражённые в таблице 3.
6. Определение средневзвешенного значения физического износа каждого из элементов здания производим по формуле: $гр.6 = (гр.4 \times гр.5) / \Sigma гр.4$, т.е. значение графы 4 умножаем на значение графы 5, полученное произведение делим на сумму столбца 4, результат записываем в столбец 6;
7. Для определения значения общего физического износа здания необходимо найти сумму значений столбца 6 и в соответствии с п.1.4 [1] округлить до 1%, в большую сторону.
8. По полученному результату можно определить категорию технического состояния для здания в целом и примерную стоимость капитального ремонта в долях от восстановительной стоимости конструктивных элементов.

Таблица 4 Определение физического износа (ФИ) здания.

Наименование элемента	Удельный вес укрупнённых элементов по [2], %	Удельный вес каждого элемента по приложению 2	Расчётный удельный вес элемента, %	Физический износ элементов здания (%)	
				По результатам оценки	Средневзвешенное значение физического износа
1	2	3	4	5	6
1. Фундаменты					
2. Стены					
3. Кровля					
4. Заполнение оконных проемов					
5. Заполнения дверных проемов					
6. Отделка фасадов					
Итого	$\Sigma =$		$\Sigma =$		$\Sigma =$

5. ФОРМИРОВАНИЕ ВЫВОДА И РЕКОМЕНДУЕМОЙ ПРОГРАММЫ РЕМОНТНЫХ РАБОТ.

Общий физический износ здания Φ_z составляет ___%.

Согласно [3] и приложения 2, здание находится в _____техническом состоянии, при этом его конструктивные элементы в целом пригодны/непригодны для эксплуатации.

В предлагаемом плане работ в первую очередь указываются элементы, находящиеся в аварийном состоянии и требующие срочного ремонта/усиления/замены, далее – в ограниченно работоспособном состоянии – но их ремонт (восстановление свойств) желательно уже увязать с сезонными работами; последними указываются работы, которые можно выполнить в рамках текущего ремонта, особенно необходимо рекомендовать мероприятия для обеспечения правильной эксплуатации здания (водостоки, отмостки, уход за прилегающей территорией, периодическое восстановление защитных покрытий и т.д.).

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния
2. ВСН 53-86(р) Правила оценки физического износа жилых зданий. Государственный комитет по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР (Госгражданстрой). М. 1985г.
- 3 СП Правила обследования технического состояния зданий и сооружений.
4. Сборник № 28 «Укрупнённых показателей восстановительной стоимости жилых, общественных зданий и сооружений коммунально-бытового назначения для переоценки основных фондов» Отдел 1. Жилые здания. Жилые здания с полнметражными квартирами.
5. Методика определения физического износа гражданский зданий. Утверждена приказом по Министерству коммунального хозяйства РСФСР от 27 октября 1970г. № 404.

Приложение 1

Выборочные таблицы физического износа конструкций
и элементов жилых зданий [2]

Фундаменты

Таблица 1.1

Фундаменты столбчатые каменные с кирпичным цоколем

Признаки износа	Количественная оценка	Физический износ, %	Примерный состав работ
Мелкие повреждения цокольной части – трещины, местные выбоины	Повреждения на площади до 5%	0-20	Расшивка трещин, заделка выбоин
Трещины, сколы, выпадение отдельных камней в надземной части цоколя и фундаментных столбов	То же, до 25%	21-40	Заделка трещин, ремонт кладки цоколя и надземной части фундаментных столбов
Перекосы, вспучивание цоколя, трещины в цоколе; трещины, сколы и выпадение камней в надземной части столбов.	Ширина трещин до 5 мм. Выпучивание цоколя до 1/3 его толщины	41-60	Замена цоколя, ремонт верхней части фундаментных столбов
Искривление горизонтальных линий стен, осадка отдельных участков, перекосы оконных и дверных проемов, полное разрушение цоколя, нарушение монолитности кладки столбов	–	61-80	Полная замена фундамента и цоколя с вывешиванием стен

Таблица 1.2

Фундаменты ленточные каменные

Признаки износа	Количественная оценка	Физический износ, %	Примерный состав работ
Мелкие трещины в цоколе и под окнами первого этажа	Ширина трещин до 2 мм	0-20	Расшивка трещин
Отдельные глубокие трещины, следы увлажнения цоколя и стен, выпучивание отдельных участков стен подвала, неравномерная осадка фундамента	То же, до 5 мм	21-40	Укрепление кладки. Ремонт горизонтальной изоляции
Выпучивание и заметное искривление цоколя, сквозные трещины в цоколе с развитием на всю высоту здания, выпучивание полов и стен подвала.	Неравномерная осадка с общим прогибом стены до 0,02 ее длины	41-60	Усиление и замена отдельных участков кладки, восстановление горизонтальной и вертикальной гидроизоляции, устройство горизонтальных поясов жесткости
Массовые прогрессирующие сквозные трещины на всю высоту здания, значительное выпирание грунта и разрушение стен подвала.	Прогиб стены более 0,02 ее длины	61-80	Полная замена фундаментов

Стены

Таблица 1.3

Стены деревянные каркасные

Признаки износа	Количественная оценка	Физический износ, %	Примерный состав работ
<p>Мелкие повреждения обшивки или штукатурки</p> <p>Продуваемость и следы промерзания стен, повреждение обшивки или отпадение штукатурки в угловых участках</p> <p>Штукатурка выкрошилась местами, отдельные доски покороблены и повреждены, нижние – поражены гнилью</p> <p>Обшивка покоробилась, растрескалась и местами отстала, штукатурка отпала</p>	<p>Повреждения на площади до 10%</p> <p>То же, до 20%</p>	0-10	Затирка трещин или ремонт обшивки местами
		11-20	Добавление утепляющей засыпки, ремонт обшивки в углах
	<p>То же, до 40%</p>	21-30	Замена отдельных досок, ремонт обшивки и штукатурки
		31-40	Ремонт штукатурки или переборка обшивки с добавлением нового материала, смена отливных досок и обшивка углов
	<p>То же, более 50%</p>	41-50	Замена обшивки стен и штукатурки
<p>Массовое отпадение штукатурки или гниль в древесине и отставание обшивки</p> <p>Перекос стен, оконных и дверных коробок.</p> <p>Выпучивание наружной обшивки и штукатурки, отставание досок</p> <p>Значительное повреждение каркаса, поражение гнилью, полное разрушение обшивки</p>	<p>Повреждения на площади более 50%</p> <p>–</p>	51-60	Замена верхней и нижней обвязок концов стоек и подкосов
		61-70	Полная замена стен

Таблица 1.4

Стены рубленые из бревен и брусчатые

Признаки износа	Количественная оценка	Физический износ, %	Примерный состав работ
Незначительные повреждения наружной обшивки или конопатки	-	0-10	Ремонт обшивки, конопатка швов местами
Трещины в наружной обшивке стен или штукатурке, нарушение конопатки, растрескивание древесины венцов	Повреждения на площади до 10%	11-20	Переборка наружной чистой обшивки с добавлением материала. Смена отливной доски и обшивка углов, выборочная конопатка стен
Искривление горизонтальных линий фасада, следы увлажнения и гнили на уровне нижнего окладного венца, у карниза и под оконными проемами. Нарушение наружной обшивки или трещины в штукатурке	Повреждения на площади до 20%	21-30	Замена окладного венца и местами отдельных венцов у карниза и под оконными проемами, ремонт обшивки или

Продуваемость и промерзание стен, глубокие трещины в венцах и частичное поражение гнилью	-	31-40	штукатурки Конопатка стен (пазов и трещин) с частичной заменой обшивки
Выпучивание стен и прогибы, неравномерная осадка, перекос дверных и оконных косяков, поражение гнилью, осадка углов	Выход из плоскости до 1/2 толщины стены	41-50	Частичная переборка стен с добавлением нового материала
Деформации стен, повреждение венцов гнилью и трещинами	Повреждение на площади до 40%	51-60	Полная переборка стен с использованием старых материалов
Полное нарушение жесткости сруба, образование трещин, поражение гнилью	-	61-70	Полная замена стен

Таблица 1.5
Стены кирпичные

Признаки износа	Количественная оценка	Физический износ, %	Примерный состав работ
Отдельные трещины и выбоины	Ширина трещины до 1 мм	0-10	Заделка трещин и выбоин
Глубокие трещины и отпадения штукатурки местами, выветривание швов	Ширина трещин до 2 мм, глубина до 1/3 толщины стены, разрушение швов на глубину до 1 см на площади до 10%	11-20	Ремонт штукатурки или расшивка швов; очистка фасадов
Отслоение и отпадение штукатурки стен, карнизов и перемычек; выветривание швов; ослабление кирпичной кладки; выпадение отдельных кирпичей; трещины в карнизах и перемычках; увлажнение поверхности стен	Глубина разрушения швов до 2 см на площади до 30%. Ширина трещины более 2 мм	21-30	Ремонт штукатурки и кирпичной кладки, подмазка швов, очистка фасада, ремонт карниза и перемычек
Массовое отпадение штукатурки; выветривание швов; ослабление кирпичной кладки стен, карниза, перемычек с выпадением отдельных кирпичей; высолы и следы увлажнения	Глубина разрушения швов до 4 см на площади до 50%	31-40	Ремонт поврежденных участков стен, карнизов, перемычек
Сквозные трещины в перемычках и под оконными проемами, выпадение кирпичей, незначительное отклонение от вертикали и выпучивание стен	Отклонение стены от вертикали в пределах помещения более 1/200 высоты, прогиб стены до 1/200 длины	41-50	Крепление стен поясами, рандбалками, тяжами и т. п., усиление простенков

Массовые прогрессирующие сквозные трещины, ослабление и частичное разрушение кладки, заметное искривление стен	деформируемого участка Выпучивание с прогибом более 1/200 длины деформируемого участка	51-60	Перекладка до 50% объема стен, усиление и крепление остальных участков стен
Разрушение кладки местами	–	61-70	Полная перекладка стен

Кровли

Таблица 1.6
Кровли рулонные

Признаки износа	Физический износ, %	Примерный состав работ
Одиночные мелкие повреждения и пробоины в кровле и местах примыкания к вертикальным поверхностям, прогиб настенных желобов	0-20	Ремонт кровли, желобов местами
Вздутие поверхности, трещины, разрывы (местами) верхнего слоя кровли, требующие замены до 10% кровли; ржавление и значительные повреждения настенных желобов и ограждающей решетки; проникание влаги в местах примыканий к вертикальным поверхностям; повреждение деталей водоприемного устройства (в плоских крышах)	21-40	Смена верхнего слоя рубероида с разрезкой вздувшихся мест и дополнительным покрытием еще одним слоем; ремонт желобов, решеток и водоприемных устройств
Разрушение верхнего и местами нижних слоев покрытия; вздутия, требующие замены от 10 до 25% кровельного покрытия; ржавление и разрушение настенных желобов или водоприемных устройств, свесов и компенсаторов; протечка кровли местами; массовые повреждения ограждающей решетки.	41-60	Ремонт кровли с покрытием двумя слоями рубероида; смена желобов, свесов и компенсаторов, покрытий парапетов и т. п.; ремонт ограждающей решетки
Массовые протечки, отслоения покрытия от основания, отсутствие частей покрытия, ограждающая решетка разрушена	61-80	Полная замена кровли

Таблица 1.7
Кровли стальные

Признаки износа	Физический износ, %	Примерный состав работ
Ослабление крепления отдельных листов к обрешетке, отдельные протечки	0-20	Постановка заплат и заделка свищей в местах повреждений, крепление кляммерами
Неплотности фальцев пробоины и нарушение примыканий к выступающим частям местами; просветы при осмотре со стороны чердака; повреждения настенных желобов	21-40	Постановка заплат, смена отдельных листов до 10% площади кровли; промазка и обжатие фальцев, заделка свищей, ремонт настенных желобов и разжелобков

Ржавчина на поверхности кровли, свищи, пробоины; искривление и нарушение креплений ограждающей решетки; большое количество протечек	41-60	Замена настенных желобов, разжелобков и рядового покрытия от 10 до 25% площади кровли; ремонт ограждающей решетки Полная замена кровли
Массовые протечки, сильная ржавчина на поверхности кровли и со стороны чердака, разрушение фальцев, большое количество заплат на кровле, разрушение ограждающей решетки	61-80	

Таблица 1.7

Кровли из асбестоцементных листов

Признаки износа	Физи- ческий износ, %	Примерный состав работ
Искривление местами металлических желобов; ослабление креплений отдельных асбестоцементных листов к обрешетке	0 - 20	Ремонт желобов с заменой поврежденных деталей, закрепление отдельных листов
Протечки и просветы в отдельных местах, отставание и трещины коньковых плит; отрыв листов до 10% площади кровли	21 - 40	Замена рядового покрытия и коньковых плит местами
Отсутствие отдельных листов, отколы и трещины, протечки, ослабление креплений листов к обрешетке	41 - 60	Замена рядового покрытия с использованием до 25% старого материала
Массовое разрушение кровли, отсутствие части настенных желобов и обделки свесов, большое количество заплат из рулонных материалов	61 - 80	Полная замена кровли

Окна, двери

Таблица 1.8

Оконные блоки деревянные

Признаки износа	Физи- ческий износ, %	Примерный состав работ
Мелкие трещины в местах сопряжения коробок со стенами, истертость или щели в притворах. Замазка местами отстала, частично отсутствуют штапики, трещины стекол, мелкие повреждения отливов	0 - 20	Конопатка сопряжений коробок со стенами. Восстановление отсутствующих штапиков, замазки стекол, отливов с добавлением нового материала до 15%
Оконные переплеты рассохлись, покоробились и расшатаны в углах; часть приборов повреждена или отсутствует; отсутствие остекления, отливов	21 - 40	Ремонт переплетов; укрепление соединений накладками, восстановление остекления с добавлением нового материала до 30%
Нижний брус оконного переплета и подоконная доска поражены	41 - 60	Ремонт переплетов, коробки и подоконной

гнилью, древесина расслаивается, переплеты расшатаны		доски с добавлением нового материала
Оконные переплеты, коробка и подоконная доска полностью поражены гнилью и жучком, створки не открываются или выпадают; все сопряжения нарушены	61 - 80	Полная замена оконных блоков

Таблица 1.9
Двери деревянные

Признаки износа	Физический износ, %	Примерный состав работ
Мелкие поверхностные трещины в местах сопряжения коробок (колод) со стенами и перегородками, стертость дверных полотен или щели в притворах	0 - 20	Уплотнение сопряжений, постановка дополнительных накладок с острожкой
Дверные полотна осели или имеют неплотный притвор по периметру коробки, приборы частично утрачены или неисправны, дверные коробки (колоды) перекошены, наличники повреждены	21 - 40	Ремонт дверных полотен и коробок с заменой до 50% приборов
Коробки местами повреждены или поражены гнилью, наличники местами утрачены, обвязка полотен повреждена	41 - 60	Ремонт дверных коробок и полотен, замена разрушенных частей
Полное расшатывание дверных полотен и коробок (колод), массовые поражения гнилью и жучком	61 - 80	Полная замена наполнений проемов

Таблица 1.10
Двери металлические

Признаки износа	Физический износ, %	Примерный состав работ
Уплотнительные прокладки изношены или отсутствуют, трещины в стеклах или отсутствие остекления, трещины в местах сопряжения коробок со стенами, повреждены декоративные детали дверей	0 - 20	Восстановление уплотнительных прокладок, замена декоративных деталей с добавлением нового материала до 50%
Приборы частично утрачены или неисправны; повреждение наличников; повреждения и перекосы обвязок, импостов, коробок	21 - 40	Ремонт дверных полотен и коробок со сменой до 50% приборов
Коррозия деталей дверных полотен и коробки местами; повреждение наполнений дверей	41 - 60	Ремонт дверных коробок с заменой поврежденных деталей, ремонт или замена дверных полотен
Массовая коррозия дверных	61 - 80	Полная замена

коробок и полотен, местное разрушение дверных полотен и коробок

заполнений проемов

Таблица 1.11
Штукатурка

Признаки износа	Физический износ, %	Примерный состав работ
Волосные трещины и сколы местами	0 - 10	Затирка местами со шпаклевкой
Глубокие трещины, мелкие пробоины, отслоение накрывочного слоя местами	11 - 20	Затирка штукатурки местами
Отставание или отбитые места площадью менее 1 м ² до 5% площади поверхности	21 - 30	Ремонт штукатурки местами до 1 м ² на площади до 5%
Выпучивание или отпадение штукатурки и листов местами, менее 10 м ² на площади до 25%	31 - 40	Ремонт штукатурки с подготовкой поверхности
Выпучивание и отпадение штукатурки и листов местами, более 10 м ² на площади до 50%	41 - 50	Ремонт штукатурки с подготовкой поверхности
Отпадение штукатурки и листов большими массивами на площади более 50%, при простукивании легко отстает или разбирается руками	51 - 60	Полная замена штукатурки без подготовки поверхности
Массовые отслоения штукатурного слоя и листов, повреждение основания	61 - 70	Полная замена штукатурки с подготовкой поверхности (подбивка дроби, сетки и т.п.)

Примечание. Распространяется на поверхности, отделанные листами сухой штукатурки.

Таблица 1.12

Чистая обшивка рубленых стен

Признаки износа	Физический износ, %	Примерный состав работ
Мелкие трещины и сколы досок	0 - 20	Крепление отдельных досок
Отставание обшивки от стен в углах и в нижней части; сквозные трещины в досках	21 - 40	Переборка обшивки местами до 50% площади без добавления материалов
Гниль, отставание от стен, трещины местами, отсутствие отдельных досок	41 - 60	Смена обшивки с добавлением до 50% новых материалов
Массовое отставание и отсутствие досок, гниль на поверхности и на брусках основания	61 - 80	Полная замена обшивки

Определение категории технического состояния с учетом установленного
физического износа

Физический износ, %	Категория технического состояния ГОСТ	Оценка технического состояния (оценка БТИ)	Общая характеристика технического состояния (оценка БТИ)	Примерная стоимость капитального ремонта, % от восстановительной стоимости конструктивных элементов
1		2	3	4
0-20	нормативное [1]	Хорошее	Повреждений и деформаций нет. Имеются отдельные, устраняемые при <u>текущем ремонте</u> , мелкие дефекты, не влияющие на эксплуатацию конструктивного элемента. Капитальный ремонт может производиться лишь на отдельных участках, имеющих относительно повышенный износ.	0-11
21-40	работоспособное	Удовлетворительное	Конструктивные элементы в целом пригодны для эксплуатации, но требуют некоторого <u>капитального ремонта</u> , который наиболее целесообразен именно на данной стадии.	12-36
41-60	ограниченно работоспособное	Неудовлетворительное	Эксплуатация конструктивных элементов возможна лишь при условии значительного <u>капитального ремонта</u> .	38-90
61-80	аварийное	Ветхое	Состояние несущих конструктивных элементов аварийное, а несущих - весьма ветхое. Ограниченное выполнение конструктивными элементами своих функций возможно лишь по проведении охранных мероприятий или полной смены конструктивного элемента	93-120
81-100		Негодное	Конструктивные элементы находятся в разрушенном состоянии. При износе 100% остатки конструктивного элемента полностью ликвидированы.	-

Удельные веса отдельных элементов здания в общем его объёме
(по восстановительной стоимости).

Наименование элементов здания	Удельные веса укрупнённых конструктивных элементов по сб. № 28, %	Удельные веса каждого элемента по таблице прил. 2 настоящего сборника, %
1. Фундаменты	4	–
2. Стены	43	86
3. Перегородки		14
4. Перекрытия	11	–
5. Крыша	7	75
6. Кровля		25
7. Полы	11	–
8. Окна	6	48
9. Двери		52
10. Отделочные покрытия	5	–
11. Внутренние сантехнические и электротехнические устройства	10	
В том числе:		
отопление	1,7	
холодное водоснабжение	0,4	
горячее водоснабжение	0,5	–
канализация	3,6	–
газоснабжение	1,1	–
электроснабжение	2,7	–
12. Прочие	3	
лестницы	–	31
балконы	–	24
остальное	–	45
	100	

Таблица 3.2.

Группы капитальности жилых зданий

Группа зданий	Характеристика здания и конструктивных элементов	Срок службы здания (лет)
I	Здания каменные, особо капитальные; фундаменты - каменные и бетонные; стены - каменные (кирпичные) и крупноблочные; перекрытия - железобетонные	150
II	Здания каменные, обыкновенные; фундаменты - каменные; стены - каменные (кирпичные), крупноблочные и крупнопанельные; перекрытия - железобетонные или смешанные, а также каменные своды по металлическим балкам	125
III	Здания каменные, облегченные; фундаменты каменные и бетонные; стены облегченной кладки из кирпича, шлакоблоков, ракушечника; перекрытия деревянные, железобетонные или каменные своды по металлическим балкам	100
IV	Здания деревянные, рубленые и брусчатые, смешанной конструкции; фундаменты - ленточные бутовые; стены - рубленые, брусчатые, смешанные (кирпич и дерево); перекрытия - деревянные	50
V	Здания сборно-щитовые, каркасные, глинобитные, саманные, фахверковые; фундаменты - на деревянных ступлях при бутовых столбах; стены - каркасные и др.; перекрытия - деревянные	30
VI	<i>Здания сборно-щитовые, каркасные, глинобитные, саманные, фахверковые; фундаменты - на деревянных ступлях при бутовых столбах; стены - каркасные и др.; перекрытия - деревянные</i>	15

Таблица 3.3

Удельные веса укрупнённых конструктивных элементов (по группам капитальности).

Наименование укрупнённых элементов	Наименование конструктивных элементов	Удельные веса элементов по группам капитальности, %						
		I	II	III	IV	V		
1. Стены и перегородки (100%)	Стены	73	86	80	76	61		
	Перегородки	27	14	20	24	39		
2. Кровля (100%)	Конструкции крыши	75	40	40	40	47		
	Кровельное покрытие	25	60	60	60	53		
3. Проемы (100%)	Окна	48	56	56	67	67		
	Двери	52	44	44	33	33		
	Здания высотой	Варианты						
	до 5 этажей	более 5 этажей	с балконами	без балконов				
4. Прочие (100%)	Балконы	33	31	15	—	—	—	—
	Лестницы	25	24	51	51	40	25	—
	Остальное	42	45	34	49	60	75	100