

Тема 1. ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Вопросы:

1. Техническая экспертиза зданий и сооружений, ее задачи и порядок проведения.
2. Методы и требования проведения диагностики конструкций зданий и сооружений.
3. Виды, условия и общий порядок обследования жилых зданий.
4. Методика оценки технического состояния жилых зданий по физическому износу (ВСН – 53-86).

Литература:

1. В.Г. Козачек и др. «Обследование и испытание зданий и сооружений» М. «Высшая школа» 2004г.
2. А.И. Бедов В. Ф. Сапрыкин «Обследование и реконструкция железобетонных и каменных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений» АСВ 1995г.
3. П.Г. Грабовой и др. «Экспертиза и инспектирование инвестиционного процесса» АСВ 2006г.
4. О.В. Лужин и др. «Обследование и испытание сооружений» М. Стройиздат 1987г.
5. В.М. Калинин и др. «Обследование и испытание конструкций зданий и сооружений» М.ИНФРА-М 2005г.
6. СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений».

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ЕЕ ЗАДАЧИ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ

Техническая экспертиза - это комплекс мероприятий, позволяющих дать общую объективную оценку технического состояния объекта недвижимости и сопутствующей строительной инфраструктуры (дороги, благоустройство, коммуникации).

Она включает в себя *работы* по сбору, обработке, расчетам и анализу данных о текущем состоянии конструкций, зданий, сооружений или их частей.

Результат проведения технической экспертизы - возможность определения действительного технического состояния объекта, его пригодности к нормальной эксплуатации или необходимости ремонта, восстановления, усиления, ограничений в эксплуатации или даже его сноса.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНЫ

Авария — обрушение, повреждение здания, сооружения в целом, его части или отдельного конструктивного элемента, а также превышение ими предельно допустимых деформаций, угрожающих безопасному ведению работ и повлекших приостановку строительства (эксплуатации) объекта или его части.

Дефект — любое отклонение от проекта или стандарта, превышающее нормированное или допускаемое значение (каждое отдельное несоответствие строительной конструкции, инженерного оборудования или их элементов и деталей требованиям, установленным нормативно-технической документацией).

Деформация — изменения формы и размеров конструкции, изменение устойчивости (осадка, сдвиг, крен и др.); трещины; деструкция материала конструкции (гниль, коррозия); повышенная проницаемость среды (жидкостей и газов).

Повреждение — состояние, заключающееся в нарушении исправности строительной конструкции или ее части вследствие влияния внешних воздействий, превышающих уровни, установленные в нормативно-технической документации на конструкцию.

Неисправность — состояние строительной конструкции, инженерного оборудования или их элементов, при котором они не соответствуют хотя бы одному из требований, установленных нормами. Находясь в неисправном состоянии, строительные конструкции могут иметь один или несколько дефектов (повреждений, деформаций).

Ветхость — установленная оценка технического состояния здания (элемента), соответствующая его физическому износу 60 - 80%. Общие признаки ветхости определяются как возможность ограниченного выполнения элементами и системами своих функций лишь при проведении охранных мероприятий или после полной замены элементов и систем.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНЫ

Техническое состояние - совокупность свойств здания или его элементов, подверженная изменению в процессе строительства, ремонта или эксплуатации и характеризующаяся в определенный момент времени признаками, установленными технической документацией на это здание или его элемент.

Основные параметры для контроля технического состояния здания:

- общая и местная прочность конструкций;
- пространственная жесткость здания, общие и местные деформации;
- влагонасыщение элементов конструкций;
- теплотехнические свойства ограждающих конструкций;
- тепловой режим;
- коррозия несущих металлических конструкций;
- воздухо- и влагопроницаемость строительных конструкций и сопряжений;
- режимы работы санитарно-технических, электротехнических и других систем инженерного оборудования;
- загазованность помещений;
- освещенность помещений;
- и др.

Определяется техническое состояние:

- опорных частей и величина заделки;
- кровельных покрытий, карнизов, балконов, желобов и водосточных труб;
- отделки фасадов зданий;
- фундаментов и гидроизоляции стен, а также деревянных конструкций.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ЕЕ ЗАДАЧИ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ

Физический износ, %	Оценка состояния здания
0 - 10	Хорошее
11 - 20	Вполне удовлетворительное
21 - 30	Удовлетворительное
31 - 40	Не вполне удовлетворительное
41 - 60	Неудовлетворительное
61 - 75	Ветхое
75 и выше	Непригодное (аварийное)

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНЫ

Диагностика конструкций - отрасль знаний, определяющая техническое состояние конструкций и прогнозирующая их состояние; разрабатывающая методы и средства его определения, а также устанавливающая и изучающая признаки, которые свидетельствуют о наличии *дефектов* в конструкциях и выявляющая места неисправности или отказа.

Техническое обследование (ТО) — процесс определения (контроль) технического состояния эксплуатируемого здания или сооружения или их элементов.

Состав работ по ТО:

- определение цели;
- получение исходных данных от заказчика;
- *общее ТО*;
- *детальное ТО*;
- диагностика конструкций;
- составление технического заключения.

Виды ТО:

- инструментальный приемочный контроль законченного строительством или капитально отремонтированного, а так же реконструированного здания или сооружения;
- инструментальный контроль технического состояния строительных конструкций и инженерного оборудования перед текущим ремонтом здания или сооружения;
- ТО жилых зданий для постановки на плановый капитальный ремонт, модернизацию или реконструкцию;
- ТО жилых зданий и сооружений при повреждениях конструкций и авариях в процессе эксплуатации.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ЕЕ ЗАДАЧИ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ

- **механический** — определение прочности бетона строительных конструкций методом упругого отскока;
- **магнитный** — определение толщины диэлектрических, лакокрасочных покрытий на металлических конструкциях методом магнитной проницаемости;
- **электрический** — определение сплошности лакокрасочных покрытий на металлических конструкциях электроискровым методом;
- **вихретоковый** — определение толщины защитных металлических покрытий на металлических конструкциях методом прошедшего излучения;
- **радиоволновый** — определение влажности каменных стен СВЧ-влажномерами;
- **тепловой** — определение температуры поверхности ограждающих конструкций пирометрическим методом;
- **оптический** — определение напряжений в конструкциях с помощью поляризационных датчиков;
- **радиационный** — контроль качества сварки выпусков арматуры в узлах конструкций радиографическим методом;
- **акустический** — контроль повреждений конструкций акустико-эмиссионным методом;
- **проникающими веществами** — контроль повреждения деревянных конструкций люминесцентным методом.

$$R = f(A)$$

МЕТОДЫ И ТРЕБОВАНИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДИАГНОСТИКИ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Группы методов распознавания, используемые в технической диагностике:

- вероятностных и статистических решений;
- разделения в пространстве признаков;
- метрические;
- логические.

Основные параметры для контроля технического состояния здания:

- общая и местная прочность конструкций;
- пространственная жесткость здания, общие и местные деформации;
- влагонасыщение элементов конструкций;
- теплотехнические свойства ограждающих конструкций;
- тепловой режим;
- коррозия несущих металлических конструкций;
- воздухо- и влагопроницаемость строительных конструкций и сопряжений;
- режимы работы санитарно-технических, электротехнических и других систем инженерного оборудования;
- загазованность помещений;
- освещенность помещений;
- и др.

МЕТОДЫ И ТРЕБОВАНИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДИАГНОСТИКИ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

ПРИМЕР ОЦЕНКИ КВАРТИРЫ (методика В. Этенко)

Характеристи ка	Шкала оценок, баллы										Характеристи ка	
	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5		
Удобно		*										Неудобно
Рационально			*									Нерациональн о
Естественно						*						Принужденно
Просторно					*							Затеснено
Просто						*						Сложно

Указания о степени уверенности в правдивости и важности утверждения

1. Очень большая уверенность	А. Очень небольшое значение
2. Большая уверенность	Б. Небольшое значение
3. Средняя уверенность	В. Среднее значение
4. Слабая уверенность	Г. Большое значение
5. Очень слабая	Д. Очень большое значение

МЕТОДЫ И ТРЕБОВАНИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДИАГНОСТИКИ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

Достоверность результатов обследования.

- квалификация специалистов — $P_1 = 0,99 - 0,97$;
- ограниченность доступа к обследованию конструкций, узлов, помещений и т.д. -
 $P_2 = 0,99 - 0,95$;
- сезонные ограничения — $P_3 = 0,98 - 0,944$;
- точность измерения — $P_4 = 0,99 - 0,98$ и т. д.

Общая достоверность составляет: $P_q = P_1 P_2 P_3 P_4 \dots$

Высокий профессионализм и опыт специалистов (экспертов), выполняющих техническую экспертизу зданий и сооружений определяется их знаниями по четырем направлениям

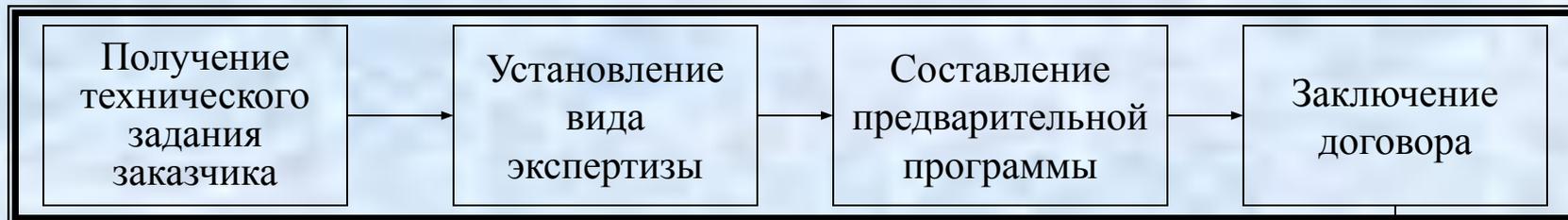
- норм проектирования, строительства и содержания жилых зданий и основных нормативных и метод. документов, используемых при экспертизе зданий;
- технических решений узлов, конструкций, конструктивных схем зданий;
- «типовых» повреждений, дефектов конструкций. (около 95% отказов конструкций постоянно повторяются);
- методов и средств контроля, технологии измерений.

ВИДЫ, УСЛОВИЯ И ОБЩИЙ ПОРЯДОК ОБСЛЕДОВАНИЯ ЗДАНИЙ

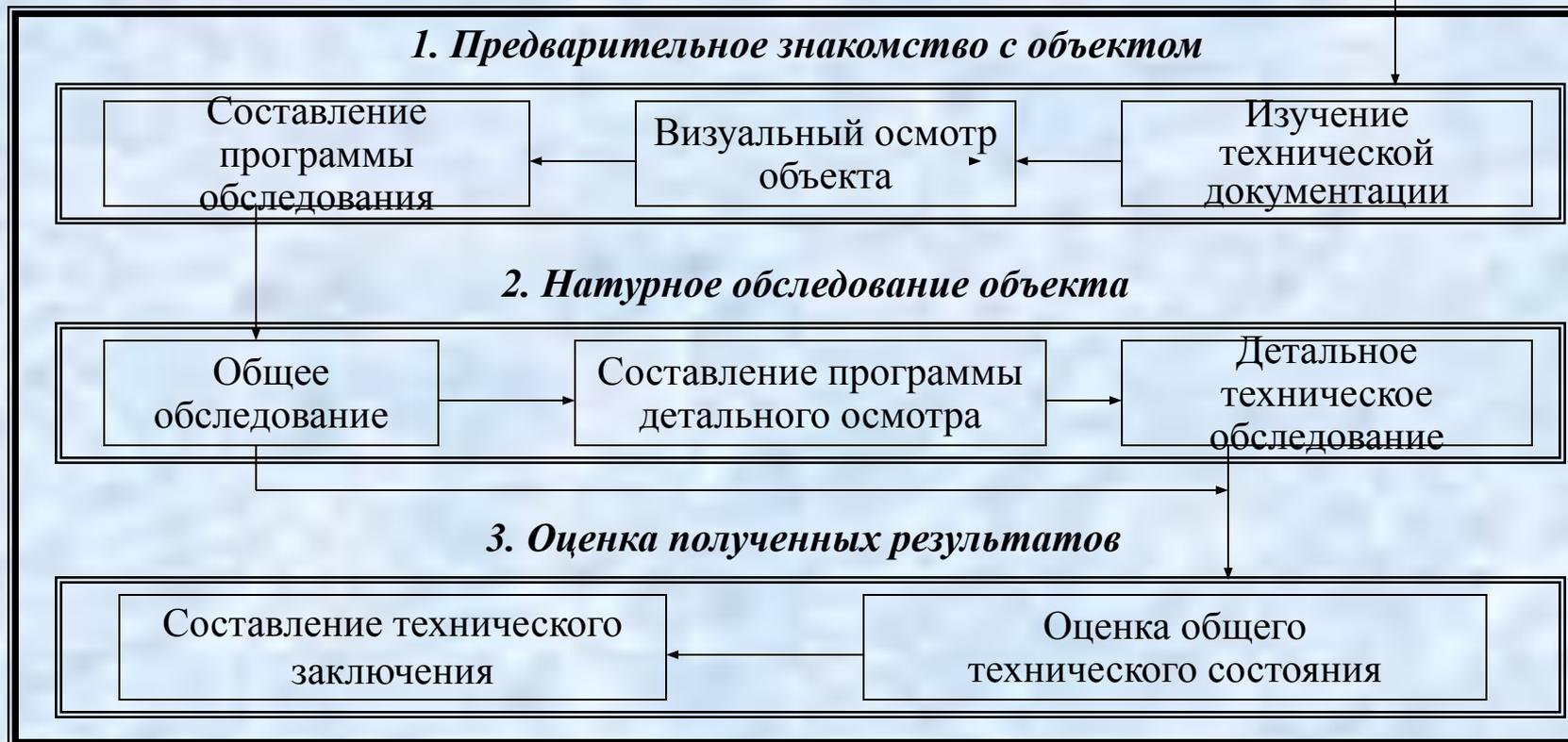


ПРОЦЕСС ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ

Подготовительный период



Период проведения экспертизы



ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НА ОБЪЕКТ НЕДВИЖИМОСТИ

- материалы изыскательских организаций о гидрогеологической обстановке на пятне застройки и прилегающих территориях;
- паспорт здания;
- комплект общестроительных чертежей с указанием изменений, внесенных при производстве работ;
- акты освидетельствования скрытых работ и акты промежуточной приемки отдельных ответственных конструкций;
- журналы производства работ, авторского надзора и технадзора заказчика;
- комплекты рабочих чертежей строительных конструкций с расчетами и согласованными отступлениями, допущенными при изготовлении и монтаже;
- акты проверки качества сварных швов;
- сертификаты, технические паспорта и другие, удостоверяющие качество материалов, конструкций и деталей;
- акты антикоррозионной защиты, выполненной при монтаже;
- акты приемки здания в эксплуатацию с указанием недоделок;
- акты устранения недоделок;
- акты приемочных испытаний в процессе эксплуатации;
- технический журнал на эксплуатацию здания;
- журнал осмотров строительных конструкций;
- отчет о ранее выполненных обследованиях;
- документы о текущих, капитальных ремонтах, усилении, реконструкции, защите строительных конструкций от коррозии;
- документы, характеризующие фактические технологические нагрузки и воздействия, и их изменения в процессе эксплуатации;
- документы, характеризующие физические параметры среды, в которой эксплуатируются строительные конструкции (состав и концентрация газов, влажность, температура, тепло- и пылевыведение и т. д.);

Программа работ по обследованию:

- цели и задачи обследования;
- перечень подлежащих обследованию строительных конструкций и их элементов;
- места и методы инструментальных измерений и испытаний;
- места вскрытий и отбора проб материалов, исследований образцов в лабораторных условиях; перечень необходимых поверочных расчетов;
- и т.д.

Нормативно-техническая документация по обследованию:

1. ГОСТ Р 53778-2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»
2. СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений»
3. ВСН 57-88(р) «Положение по техническому обследованию жилых зданий»
4. Пособие к ВСН 57-88(р)
5. «Рекомендации по обследованию и оценке технического состояния крупнопанельных и каменных зданий» (Утверждены Директором ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко 28 июля 1987 г)
6. «Рекомендации по оценке надежности строительных конструкций по внешним признакам» Москва 1989г. Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений (ЦНИИПромзданий) ГОССТРОЯ СССР
7. ВСН 48-86(р) «Правила безопасности при проведении обследований жилых зданий для проектирования капитального ремонта»

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ

Содержание **технического отчета** (в общем случае):

- данные о технической документации, ее полноте, качестве, выводы о неудачных, устаревших, ошибочных проектных решениях;
- сведения, характеризующие проектный и фактический режим эксплуатации конструкций здания (сооружений), включающие данные по фактическим нагрузкам и воздействиям, по характеру внутрипроизводственной среды, по режиму эксплуатации;
- ведомости и схемы дефектов, деформаций и повреждений конструкций;
- результаты геодезических и других измерений конструкций, неразрушающих методов контроля, других натурных исследований и испытаний;
- результаты физико-механических испытаний образцов материалов, химических анализов материалов и среды;
- результаты анализа дефектов, деформаций и повреждений, а также причины их возникновения;
- поверочные расчеты конструктивных элементов и систем;
- выводы о состоянии конструкций и их пригодности к дальнейшей эксплуатации или ремонту;
- сведения, необходимые для заполнения паспорта о техническом состоянии здания (сооружения);
- краткие технические решения и рекомендации по методам ремонта или замены дефектных конструкций

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ПО ФИЗИЧЕСКОМУ ИЗНОСУ

ФИЗИЧЕСКИЙ ИЗНОС

Под **физическим износом** конструкции, элемента, системы инженерного оборудования (далее системы) и здания в целом следует понимать утрату ими первоначальных технико-эксплуатационных качеств (прочности, устойчивости, надежности и др.) в результате воздействия природно-климатических факторов и жизнедеятельности человека (ВСН 53-86).

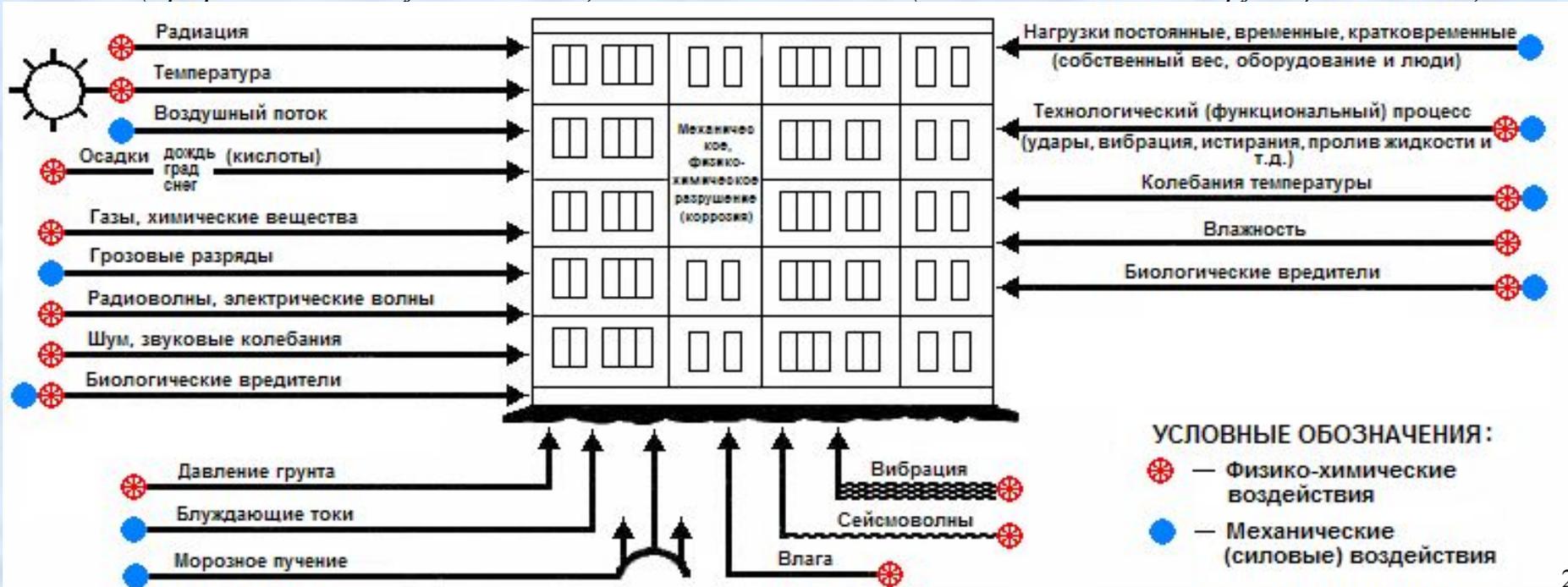
ФАКТОРЫ, ВОЗДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

ВНЕШНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

(природные и искусственные)

ВНУТРЕННИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

(технологические и функциональные)



МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ПО ФИЗИЧЕСКОМУ ИЗНОСУ

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ (по физическому износу)

Физический износ, %	Оценка технического состояния здания
0 - 10	Хорошее
11 - 20	Вполне удовлетворительное
21 - 30	Удовлетворительное
31 - 40	Не вполне удовлетворительное
41 - 60	Неудовлетворительное
61 - 75	Ветхое
75 и выше	Непригодное (аварийное)

Техническое состояние здания (элемента) - совокупность свойств здания (элемента), подверженная изменению в процессе строительства, ремонта или эксплуатации и характеризуемая в определенный момент времени признаками, установленными технической документацией на это здание или его элемент.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ПО ГРУППАМ КАПИТАЛЬНОСТИ

Группа капитальности	Характеристика зданий	Нормативный (предельный) срок службы зданий, годы
I	Каменные особо капитальные: фундаменты каменные и бетонные; стены каменные (кирпичные) и крупноблочные; перекрытия железобетонные	150
II	Каменные обыкновенные: фундаменты каменные; стены каменные (кирпичные), крупноблочные и крупнопанельные; перекрытия железобетонные или смешанные (деревянные и железобетонные, а также каменные своды по металлическим балкам)	125
III	Каменные облегченные: фундаменты каменные и бетонные; стены облегченной кладки из кирпича, шлакоблоков и ракушечника; перекрытия деревянные, железобетонные или каменные своды по металлическим балкам	100
IV	Деревянные рубленые и брусчатые, смешанные сырцовые; фундаменты ленточные бутовые; стены рубленые, брусчатые и смешанные (кирпичные и деревянные), сырцовые; перекрытия деревянные	50
V	Сборно-щитовые, каркасные, глинобитные, саманные и фахверковые: фундаменты на деревянных стульях или бутовых столбах; стены каркасные, глинобитные; перекрытия деревянные	30

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ПО ФИЗИЧЕСКОМУ ИЗНОСУ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ИЗНОСА ЗДАНИЯ
(ВСН 53 – 86 (р) «Правила оценки физического износа жилых зданий»)

$$\Phi_3 = \frac{\sum_{i=1}^n l_i \cdot \Phi_{ik}}{100},$$

- где:
- l_i – удельный вес восстановительной стоимости конструктивного элемента от восстановительной стоимости здания; %
 - Φ_{ik} – физический износ конструктивного элемента, установленный при техническом обследовании; %
 - n – число конструктивных элементов.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ПО ФИЗИЧЕСКОМУ ИЗНОСУ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ИЗНОСА КОНСТРУКЦИЙ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

ВСН 53-86(р) «Правила оценки физического износа жилых зданий»

СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ДЕТАЛИ ЛОДЖИЙ (из ВСН 53-86(р))

Признаки износа	Количественная оценка	Физический износ, %	Примерный состав работ
Мелкие повреждения металлических обделок и ограждений, усадочные трещины на стенках лоджий	Повреждения на площади до 10%. Суммарная длина усадочных трещин на 1 м ² до 1 м	0-20	Ремонт металлических обделок, ограждений, затирка трещин
Повреждения пола и гидроизоляции, следы протечек на стене, трещины на нижней поверхности плиты и на стенах	Повреждения на площади до 20%; уклон пола менее 1%. Ширина раскрытия трещин до 1 мм	21-40	Замена гидроизоляции с устройством цементного пола, заделка трещин
Скалывание бетона стенок в местах опирания плит, трещины в стенах и плитах, прогиб плит	Ширина раскрытия трещин до 2 мм. Прогиб плит до 1/100 пролета	41-60	Усиление опорных участков стен. Заделка трещин. Местное усиление плит
Прогрессирующие прогибы	Прогиб плит более	61-80	Замена конструкций

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ПО ФИЗИЧЕСКОМУ ИЗНОСУ

ПРИМЕР ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ИЗНОСА ЗДАНИЯ (жилого дома)

№ п/п	Конструктивные элементы и инженерное оборудование	l_i	$\Phi_{\hat{e}i}$, %	$\frac{l_i \Phi_{ki}}{100}$
1	Фундаменты	7	10	0,7
2	Стены и перегородки	42	15	6,3
3	Перекрытия	12	15	1,8
4	Кровля	3	30	0,9
5	Полы	6	20	1,2
6	Окна и двери	4	20	0,8
7	Отделка	8	40	3,2
8	Санитарно-технические и электротехнические устройства	12	25	3
9	Прочие элементы	6	10	0,6
Итого		100		18,5

Физический износ жилого дома принимается **19%**

Примечание: удельная стоимость конструктивных элементов и инженерных систем

и

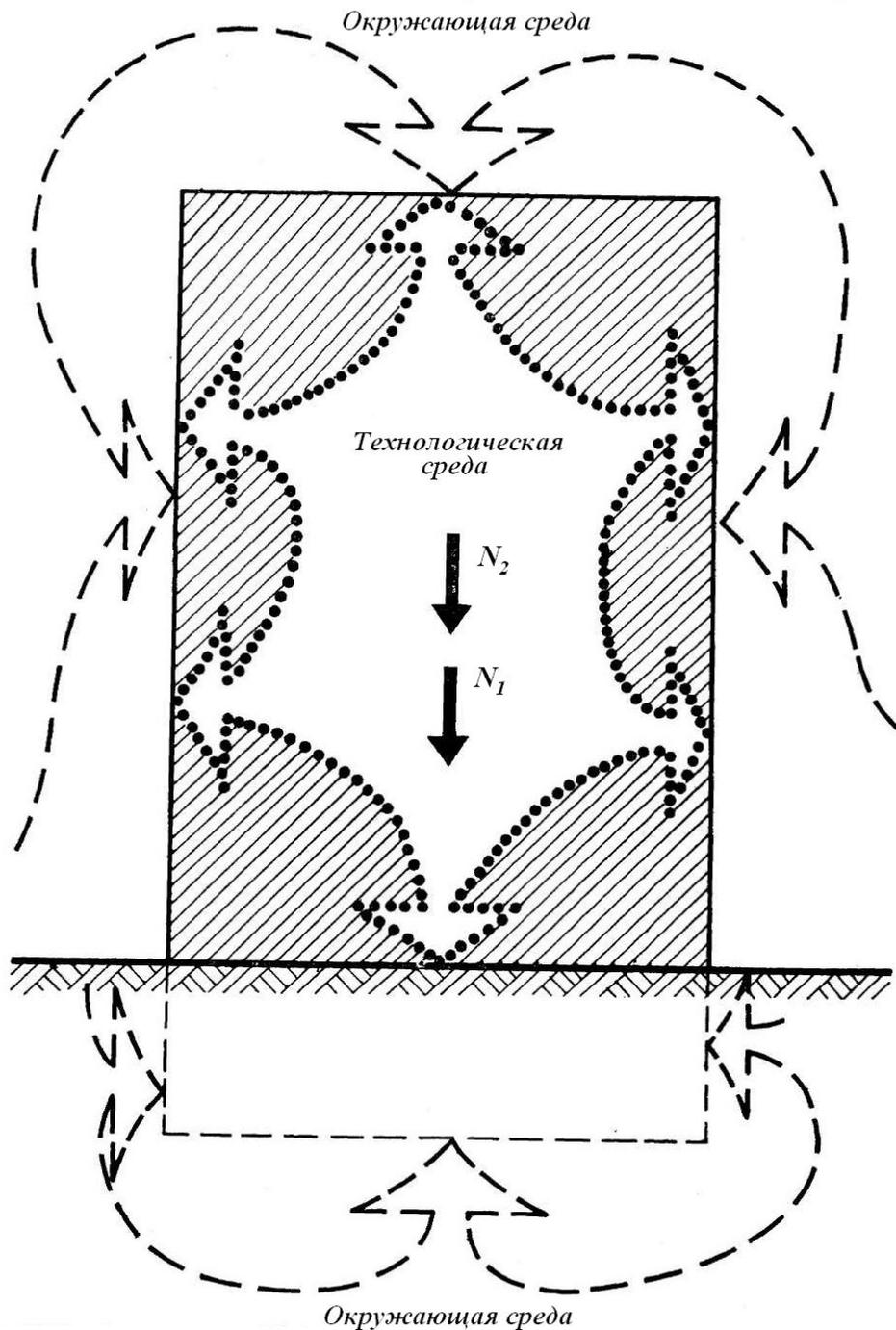
приводится в соответствующих инструкциях Федерального агентства по строительству

и

жилищно-коммунальному хозяйству (Росстроя РФ).

A dirt road with two distinct tracks leads from the bottom left towards the center of the frame. The road is flanked by tall, dry, golden-brown grasses. In the background, there are rolling hills with patches of green grass and some trees, some of which have autumn-colored foliage. The sky is a clear, bright blue with a few wispy white clouds near the horizon.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



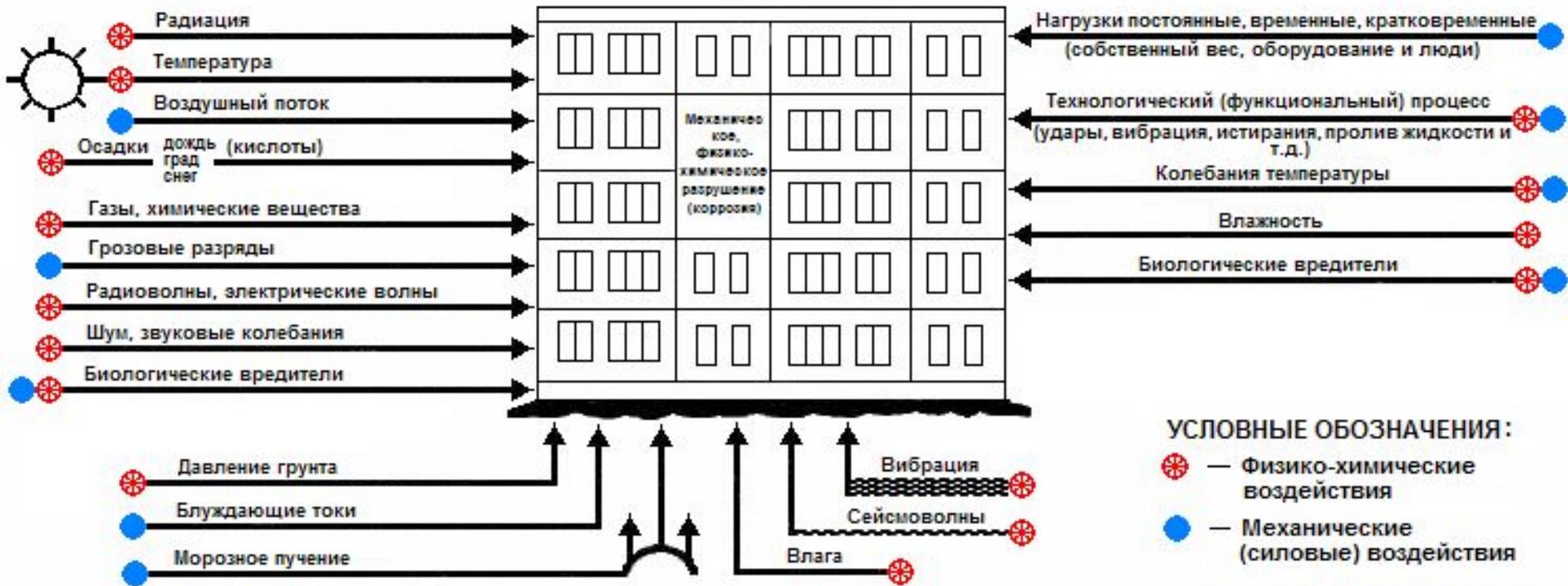
ФАКТОРЫ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ИЗМЕНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ (ИЗНОС) ЗДАНИЯ

- N_1 – нагрузки - постоянные, временные, динамические, аварийные;
- N_2 – внутренние источники напряжений - температура, усадки, ползучесть, перераспределение нагрузок;
- Окружающая среда - ветер, атмосферные осадки, солнечная радиация, неравномерные осадки оснований, землетрясения.

ФАКТОРЫ, ВОЗДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

ВНЕШНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ
(природные и искусственные)

ВНУТРЕННИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ
(технологические и функциональные)



КЛАССИФИКАЦИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ И ДЕФЕКТОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Повреждения и дефекты строительных конструкций зданий и сооружений

Причины образования повреждений и дефектов



Характер процессов разрушения

Механические повреждения (разрушения)

Физико-химические разрушения

Способы обнаружения

Скрытые: инструментально-лабораторные

Явные: визуально-инструментальные

Степень поврежденности

Незначительная

Слабая

Средняя

Сильная

Полное разрушение

ВИДЫ, УСЛОВИЯ И ОБЩИЙ ПОРЯДОК ОБСЛЕДОВАНИЯ ЗДАНИЙ

