

---

## Обзор и сравнение современных отечественных и зарубежных методов оценки технического состояния зданий и сооружений

*А.А. Лихачев, О.А. Усольцева*

*Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Хабаровск*

**Аннотация:** Цель данной статьи - провести сравнительный анализ методов оценки технического состояния зданий и сооружений. В статье рассмотрены различные подходы к проведению оценки технического состояния зданий и сооружений, проведен обзор и сравнение методик, выявлены ключевые отличия зарубежного подхода от отечественного. Представленный в статье обзор методов оценки технического состояния позволяет сделать вывод о том, что разнообразие методов может создавать определенные сложности при выборе и их использовании. Анализ отечественного и зарубежного опыта показал, что наиболее востребованными сегодня являются системы мониторинга технического состояния зданий и сооружений, предполагающие проведение комплекса мероприятий с использованием современных технологий оценки, моделирования и прогнозирования, позволяющих получать оперативную информацию о техническом состоянии зданий.

**Ключевые слова:** физический износ, эксплуатация, оценка технического состояния, мониторинг, эксплуатационные качества, инструментальное обследование, экспертно-нормативные метод, метод компенсации затрат.

Максимально эффективное использование недвижимых объектов, вне зависимости от формы собственности, является важной задачей социальной политики страны. Использование должно полностью удовлетворять потребности населения и государства в целом. К ухудшению эксплуатационных характеристик и технического состояния зданий и сооружений приводит достаточно большое количество факторов. Это могут быть последствия стихии или обычные износ и обветшание конструкций. Кроме того, эксплуатация зданий автоматически вызывает их износ и разрушение. изнашиваются также их элементы. Износ является процессом, предупредить и остановить который просто невозможно. Постепенно у здания и сооружения теряются эксплуатационные качества, происходит разрушения тех или иных конструктивных элементов. Для установления степени износа и оценки технического состояния здания используются

различные методы. Цель данной статьи - провести сравнительный анализ методов оценки технического состояния зданий и сооружений.

Техническое состояние здания представляет собой комплекс определенных свойств, которые характеризуют то, насколько объект недвижимости соответствует тем или иным, назначенным в определенный временной отрезок, нормативным документам. Любое изменение технического состояния, как правило, выражается в том, что снижается работоспособность и прочность каких-то конкретных конструктивных элементов [1]. Также устанавливаются разные факторы и связи, под действием которых это произошло. Подобные аспекты можно разделить на внутренние и внешние группы. К внешней группе относятся такие факторы, как:

- нагрузка, которая появляется при эксплуатации;
- качество изготовления конструктивных элементов;
- свойства материалов, из которых выполнены конструкции.

Что касается группы внешних факторов, здесь имеют значение условия эксплуатации и влияние окружающей среды. Именно этими аспектами, как правило, обуславливается то, что те или иные конструкции имеют разный срок эксплуатации [2].

Существует два основных метода, с помощью которых можно максимально точно установить техническое состояние того или иного сооружения и здания. В первом случае проводится инструментальное обследование. Во втором случае речь идет о визуальном осмотре. Он еще называется предварительным обследованием. Здесь, как правило, проводят предварительную оценку того, в каком техническом состоянии находится здание, в каком положении находится его строительная конструкция. Оцениваются прямые, внешние, а также косвенные признаки.

---

Особого внимания заслуживает предварительное обследование. Здесь подразумевается проведение сплошной визуальной экспертизы всех конструкций, которые присутствуют в здании. Также исследуются средства связи, электрические сети, инженерное оборудование. Исследуемые объекты напрямую зависят от цели обследования. При этом в обязательном порядке собираются пробы материалов и направляются в лабораторию на исследование. Здесь они подвергаются особым измерениям и фиксируются в официальных документах [3].

На основании Приказа Министерства регионального развития от 9 декабря 2008 г. № 274 «Об утверждении перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства», результат проверки объекта фиксируется на основе ранее выявленных повреждений. Работы могут быть закончены после визуального осмотра. Если этого недостаточно, происходит более детальная экспертиза - инструментальное обследование. Особенно тщательно оно проводится по отношению к несущим элементам. Причина в том, что от них зависит устойчивость. Также обследование проводится после таких манипуляций, которые оказывают влияние на несущие конструкции.

Детальное обследование - достаточно трудоемкий процесс. Он требует проведения разных манипуляций. При необходимости нужно проводить инженерные и научные изыскания. В детальном исследовании, как правило, используются услуги высокопрофессиональных специалистов. От этого зависит грамотность анализа. Можно прогнозировать поведение и общее состояние конструкций, давать рекомендации относительно ремонта или эксплуатации, в соответствии с нормами свода правил по проектированию и строительству СП 13-102-2003.

---

Обследование, как правило, бывает двух основных видов. Первый из них – сплошной, второй – выборочный. Во втором случае производятся разные испытания. Здесь используются разрушающие методики и на разрушающие. Сплошное проводится по техзаданию, проводится испытание конструкций. По итогам оформляется заключение. Приводится обоснование самых вероятных причин появления дефектов. Составляется план, направленный на ремонт [4].

На данный момент существует достаточно большое количество всевозможных методик по определению износа. Основной - метод экспертных оценок. Он базируется на шкале опроса. Именно на его основании полученных результатов выносится заключение. Метод подобных экспертных оценок может применяться в следующих ситуациях:

- состояние объекта после техногенных стихий;
- физический износ в процентном соотношении;
- прогнозировать повреждения;
- причина уже обнаруженных дефектов.

Вторым методом является экспертно-нормативный. Это визуальный осмотр элементов. После этого проводится соотношение между наблюдаемыми дефектами. Нужно учитывать количественное выражение и зафиксировать нормативных документах, перечень которых обозначен в положении по техническому обследованию жилых зданий ВСН 57-88. Все расчеты осуществляются через создание официальной дефектной ведомости. Но предварительно нужно определить процент износа. Метод такого плана затратный, его используют. Данный метод затратный. Требуется использовать формулу:

$$\Phi_k \sum_{i=1}^{i=n} \Phi_{ki} * \frac{P_i}{P_i} \quad (1)$$

где  $\Phi_k$  –износ конструкции, системы, [%];  $\Phi_i$  –износ участка конструкции, определенный по табл.1-71, [%];  $P_i$  – размеры повреждения, [м2] или [м];  $P_k$  – габариты конструкции, [м2] или [м];  $n$  – количество участков с повреждениями.

Достоинства методики перевешивают отрицательные факторы. Поэтому формула такого плана подходит идеально [5]. Иногда используется метод исчисления срока эксплуатации недвижимости. Это экспертиза объекта, которая проводится, когда те или иные показатели износа находятся в соотношении друг с другом. Это срок экономической жизни объекта. Расчет идет по следующей формуле [6]:

$$F = \frac{ДВ}{ФЖ} * 100\% \quad (2)$$

где:  $F$  – износ, [%];  $ДВ$  – возраст, [лет];  $ФЖ$  – срок жизни [лет].

«Жизнь» недвижимости - это время, в которое она эксплуатировалась и соответствовала установленным нормативам. Деятельность объекта напрямую зависит от группы капитальности. Оканчивается все сносом объекта [7].

Эффективность сооружения, как правило, определяет его хронологический возраст. В обязательном порядке необходимо принимать во внимание его основные характеристики. Также нужно учитывать экономику, потому что от нее зависит стоимость. Возраст по износу довольно часто существенно отличается от хронологического. На него влияют условия эксплуатации [8].

Существует метод компенсации затрат. Где принимается во внимание показатель износа. Он равен затратам, которые были направлены на устранение разных дефектов. Износ выражается через соотношение затрат. По результатам проведенного осмотра, эксперты смогут определить,

насколько изношена конструкция. После этого определяется основной корректирующий коэффициент. На него умножают величину износа [9].

Подойдут также некоторые методы технической диагностики. Все базируются на осмотре и инженерном обследовании. Считаются затраты на реконструкцию изношенных конструкций. Методов технической диагностики несколько. Они классифицируются так:

- лабораторные и стандартные – по месту проведения;
- по способу научного и расчетного исследования;
- по материалу, из которого выполнено строение;
- по типу профессиональных работ.

Иногда используются контролирующие приборы. Они нужны для суммирования износа конструкций следующего типа:

- электротехнических;
- санитарно-технических;
- дверных и оконных;
- напольных;
- кровельных;
- стеновых;
- отделочных работ [10].

Для проведения оценки часто используются ПО. В частности, для проектирования, для прогнозирования используется анализ, в котором применяется виртуальная модель. Речь идет об информационном моделировании [11].

Без ПО невозможно строительство. Программы нужны для анализа и визуализации дефектов и износа.

В таблице 1 описаны преимущества и недостатки рассматриваемых методик. Они не абсолютные. Все зависит от конструкции, от используемого материала и эксплуатации.

---

По той причине, что физический износ конструкции нередко определяется уже при обычном визуальном осмотре, есть все же такие методы и варианты экспертизы, которые не могут дать максимально четкой информации относительно процентного соотношения износа тех или иных конструктивных элементов. Также они могут в полноте отразить изменения, которые произошли в их эксплуатации [12].

Таблица 1

Сравнение методов определения физического износа

Методы	Достоинства	Недостатки
Экспертиза	Оценщики имеют высоки профессиональный уровень. Расчеты выполняются быстро. Не требует подготовки.	Часто встречается фальсификация, мнение субъективное и требуются серьезные затраты.
Экспертно-нормативный	Расчеты проводятся очень просто. Результаты достоверны, можно изучить примеры.	Не принимаются во внимание нехарактерные ситуации, новое оборудование.
Сроков жизни	Износ можно рассчитать в стоимостном выражении. Можно составить прогноз относительного общего состояния здания в будущем.	Отмечается ненадежность и отсутствие точности, не принимаются во внимание условия эксплуатации.
Компенсации затрат	Износ можно рассчитать по стоимости.	Отмечается трудоемкость, трудно установить целесообразность. К исполнителю высокие требования.
Техническая диагностика	Есть возможность получить все данные о повреждениях. Применяются советы по их аннулированию. Также можно составить прогнозы.	Высокая стоимость, повышенная трудоемкость.
Программные комплексы	Оперативное получение результатов и составление прогноза.	Не учитывается износ и старение, присутствуют высокие трудовые затраты, требования к исполнителю высокие.

Сравнивая методы проведения оценки технического состояния зданий и сооружений в России и за рубежом, следует отметить, что зарубежные эксперты при проведении оценки также, как и российские опираются на действие технических регламентов и стандартов, а также учитывают требования заказчика. Методика проведения оценки предполагает соблюдение порядка следующих обязательных этапов: формулировка целей оценки; подготовка перечня мероприятий; проведение предварительной оценки или предварительная оценка, проведение детальной оценки, подготовка заключения о техническом состоянии здания или отчета по итогам оценки [13].

Однако следует отметить, что в Европейских странах и США сегодня все большее распространение получают мониторинговые системы для проведения оценки технического состояния.

Значение приобретают такие методы исследования, которые связаны с применением оборудования и технологий, с проведением расчетов и ВМ-моделей. Важно разработать подходящий метод для определения износа. Он базируется на следующих факторах:

- комплексное проведение мониторинговых методов;
- прогнозирование дефектов.

После использования полученной информации относительно того, в каком техническом состоянии находится недвижимость, можно будет подобрать максимально подходящую методику, которая позволит определить физический износ основных элементов сооружения.

Мониторинг предполагает формирование комплексной системы диагностики и оценки технического состояния здания, с учетом большого количества факторов, влияющих на здание и его технические характеристики, определенных временных этапов и характеристик, а также с возможностью формирования прогноза относительно технического

---



состояния здания. Системы мониторинга развиваются и в РФ, сегодня различные компании, обладающие ресурсами и допусками к проведению технической оценки зданий, реализуют программы мониторинга, разрабатываемые на основе государственных стандартов.

Таким образом, подводя итог, необходимо отметить, что, учитывая тот факт, что аварийное состояние зданий и сооружений возникает в результате их физического износа, формируемого из-за некачественной эксплуатации, влияния внешних факторов или несоответствия современным стандартам технического состояния, своевременная диагностика и оценка технического состояния здания является важной и актуальной задачей.

Проведение оценки является ресурсоемкой и трудозатратной процедурой, связанной с финансовыми расходами и привлечением компетентных специалистов и выбором наиболее эффективной методики. Представленный в статье обзор методов оценки технического состояния позволяет сделать вывод о том, что разнообразие методов может создавать определенные сложности при выборе и их использовании. Анализ отечественного и зарубежного опыта показал, что наиболее востребованными сегодня являются системы мониторинга технического состояния зданий и сооружений, предполагающие проведение комплекса мероприятий с использованием современных технологий оценки, моделирования и прогнозирования, позволяющих получать оперативную информацию о техническом состоянии зданий.

### Литература

1. Shodjalilov S., Sharipova M. Monitoring - effective method for determining the technical condition of bearing elements of buildings and structures. *Universum: технические науки*. 2021. № 6-5 (87). С. 12-15.
  2. Стражников А.М. Научные основы, разработка и реализация системы мониторинга жилищного фонда в мегаполисах. Диссертация ... докт.
-

техн. наук: 05.02.22. Москва. Московский институт коммунального хозяйства и строительства. 2003. 486 с.

3. Добромыслов А.Н. Оценка надежности зданий и сооружений по внешним признакам. Справочное пособие. Изд-во Ассоциации строительных вузов. Москва. 2008. 72 с.

4. Сокова Е.Я., Стражников А.М. Эффективность технического обследования жилищного фонда г. Москвы. Москва. Городское хозяйство Москвы. 1997. 245 с.

5. Башкатов В.С. Физический износ при оценке объектов недвижимости. Хабаровск. ООО «Региональный Центр Недвижимости». 2011. 37 с.

6. Грибовский С.В. Оценка стоимости недвижимости. Маросейка. 2009. 432 с.

7. Гриненко С.В. Экономика недвижимости. Изд-во ТРТУ. Таганрог., 2004. 107 с.

8. Осипов С.Н., Пилипенко В.М. Способ вероятностной оценки физического износа элементов зданий. Евразийская Патентная Организация. 2013. 9 с.

9. Захаров С.А. Методы определения физического износа при оценке стоимости недвижимости. Оценщик.ру. 2011. URL: [ocenchnik.ru/docs/943.html](http://ocenchnik.ru/docs/943.html)

10. Рощина С.И. Особенности технической эксплуатации зданий и сооружений. Изд-во Владим. гос. ун-та. Владимир. 2014. 119 с.

11. Бурков В.Н., Буркова И.В. Метод дихотомического программирования в задачах дискретной оптимизации. УБС. 2004. №9. С. 57-75.

12. Мищенко В.Я., Головинский П.А., Драпалюк Д.А. Прогнозирование темпов износа жилого фонда на основе мониторинга

---

дефектов строительных конструкций. Научный вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура. 2009. № 4 (16). С. 111-117.

13. Becker N., Eng P., Ireland D., Kennedy P., Eng R., Nathwani, P. and Ross (n.d.). Structural Condition Assessments of Existing Buildings and Designated Structures Guideline. 2017. URL: [peo.on.ca/sites/default/files/2019-10/StructuralConditionAssessmentsGuideline.pdf](http://peo.on.ca/sites/default/files/2019-10/StructuralConditionAssessmentsGuideline.pdf)

### References

1. Shodjalilov S., Sharipova M. Universum: texnicheskie nauki. 2021. № 6-5 (87). pp. 12-15.

2. Strazhnikov A.M. Nauchny`e osnovy`, razrabotka i realizaciya sistemy` monitoringa zhilishhnogo fonda v megapolisax. [Scientific foundations, development and implementation of the housing stock monitoring system in megacities] Moskva. Moskovskij institut kommunal`nogo xozyajstva i stroitel`stva. 2003. 486 p.

3. Dobromy` slov A.N. Ocenka nadezhnosti zdaniy i sooruzhenij po vneshnim priznakam [Assessment of the reliability of buildings and structures by external signs. Reference manual]. Spravochnoe posobie. Izd-vo Associacii stroitel`ny`x vuzov. Moskva. 2008. 72 p.

4. Sokova E.Ya., Strazhnikov A.M. E`ffektivnost` texnicheskogo obsledovaniya zhilishhnogo fonda g. Moskvy` [Efficiency of technical inspection of the housing stock of Moscow]. Moskva. Gorodskoe xozyajstvo Moskvy`. 1997. 245 p.

5. Bashkatov V.S. Fizicheskij iznos pri ocenke ob`ektov nedvizhimosti [Physical wear and tear in the evaluation of real estate]. Xabarovsk. OOO «Regional`ny`j Centr Nedvizhimosti». 2011. 37 p.

6. Gribovskij S.V. Ocenka stoimosti nedvizhimosti [Valuation of real estate]. Marosejka. 2009. 432 p.

7. Grinenko S.V. E`konomika nedvizhimosti [Real estate economics]. Izd-vo TRTU. Taganrog:, 2004. 107 p.
8. Osipov S.N., Pilipenko V.M. Sposob veroyatnostnoj oцenki fizicheskogo iznosa e`lementov zdaniy [Method of probabilistic assessment of physical wear of building elements]. Evrazijskaya Patentnaya Organizaciya. 2013. 9 p.
9. Zaxarov S.A. Metody opredeleniya fizicheskogo iznosa pri oцenke stoimosti nedvizhimosti. [Methods for determining physical wear and tear in the assessment of property values]. Oцenshik.ru. 2011. URL: [ocenichik.ru/docs/943.html](http://ocenichik.ru/docs/943.html)
10. Roshhina S.I. Osobennosti texnicheskoj e`kspluatatsii zdaniy i sooruzhenij [Features of technical operation of buildings and structures]. Izd-vo Vladim. gos. un-ta. Vladimir. 2014. 119 p.
11. Burkov V.N., Burkova I.V. UBS. 2004. №9. pp. 57-75.
12. Mishhenko V.Ya, Golovinskij P.A., Drapalyuk D.A. Nauchny`j vestnik VGASU. Stroitel`stvo i arxitektura. 2009. № 4 (16). pp. 111-117.
13. Becker N., Eng P., Ireland D., Kennedy P., Eng R., Nathwani, P. and Ross (n.d.). Structural Condition Assessments of Existing Buildings and Designated Structures Guideline. 2017. URL: [peo.on.ca/sites/default/files/2019-10/StructuralConditionAssessmentsGuideline.pdf](http://peo.on.ca/sites/default/files/2019-10/StructuralConditionAssessmentsGuideline.pdf)