

ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНИВАНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИЙ В ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ НОРМАХ И РЕКОМЕНДАЦИЯХ

Ю. С. Дордюк¹, Р. В. Мотылев², Н. П. Яловая³

¹ заведующий кафедрой экономики и организации строительства, к.т.н., доцент, учреждение образования «Брестский государственный технический университет», 224017, Республика Беларусь, г. Брест, ул. Московская, 267, e-mail: jul4onka@mail.ru

² заведующий кафедрой организации строительства, к.т.н., доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета», 190005, Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4, e-mail: motylev@yandex.ru

³ проректор по идеологической и воспитательной работе, к.т.н., доцент, учреждение образования «Брестский государственный технический университет», 224017, Республика Беларусь, г. Брест, ул. Московская, 267, e-mail: yalnat@yandex.by

Аннотация. Проанализированы основные требования нормативно-технических документов по оцениванию технического состояния строительных конструкций. Установлено, что предварительный (визуальный) осмотр конструкции является эффективным методом оценивания технического состояния строительных конструкций и выявления типичных дефектов и повреждений. Такой метод предназначен для более быстрого обследования конструкции и оценки ее общего состояния. Вместе с тем, разработанные в Республике Беларусь, в Российской Федерации и за рубежом оценки и категории (классы) технического состояния конструкций разрознены, не имеют конкретных количественных критериев оценки. Присвоение строительной конструкции той или иной категории (класса) по выявленным дефектам и повреждениям носит в таком случае достаточно субъективный характер и требует огромного опыта у эксперта для качественного выполнения работ.

ВВЕДЕНИЕ

Процесс оценки технического состояния строительных конструкций в общем случае принято подразделять на три характерных этапа: подготовка к проведению обследования, предварительное (визуальное) обследование; детальное (инструментальное) обследование.

Оценка, выполняемая на этапе предварительного (визуального) обследования, чаще всего носит субъективный характер, зависит от опыта и квалификации эксперта и часто приводит либо к неэкономичным, либо аварийным последствиям. Несмотря на то, что на протяжении ряда лет оценка технического состояния конструкций является основной из проблем, с которыми сталкиваются практикующие обследователи, данная процедура, в частности, при проведении предварительного (визуального) обследования, не является совершенной и требует дальнейшей доработки.

В последние годы ведутся интенсивные попытки создания методик для выполнения объективных оценок на этапе предварительного (визуального) обследования, вносятся изменения или вводятся новые государственные нормы и стандарты. Вместе с тем, предлагаемые в настоящее время методы оценки обладают все равно рядом несовершенств и основываются на субъективных суждениях как разработчика, так и обследователя.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В Республике Беларусь с 1 января 2021 года обследование технического состояния строительных конструкций выполняют по впервые введенным строительным нормам СН 1.04.01 [1]. Основной задачей обследования является разработка рекомендаций и технических решений по восстановлению утраченных эксплуатационных качеств элементов здания или придания им новых качеств в изменившихся условиях эксплуатации при ремонте или реконструкции.

При обследовании зданий выявляют следующие дефекты (повреждения) возникшие: в результате ненадлежащего качества проектирования; при изготовлении или возведении конструкций; в результате физического износа; от агрессивных воздействий среды; от нарушений правил эксплуатации; в результате стихийного бедствия и др.

Обследование состоит из трех основных этапов:

- первый – предварительный осмотр здания;
- второй – общее обследование (по внешним признакам);
- третий – детальное (инструментальное) обследование.

Предварительный осмотр здания производят до составления технического задания на проведение обследования для уточнения цели и задач работы, предварительного определения объемов и сроков производства работ, объема имеющейся проектной, исполнительной и эксплуатационной документации, условий доступа к обследуемым элементам здания.

При общем обследовании для последующей оценки степени физического износа и (или) категории технического состояния следует производить сплошной визуальный контроль, а также необходимые измерения обследуемых элементов здания и фиксировать все явные дефекты.

Для отдельных случаев может быть достаточно проведения общего обследования здания. Если увеличение нагрузки на конструкции не предполагается, то при отсутствии значительных дефектов на этапе общего обследования по результатам оценки категории технического состояния конструкций могут быть разработаны предложения по восстановлению конструкций без детального (инструментального) обследования.

Техническое состояние конструкций характеризуется следующими категориями технического состояния:

I – исправное (хорошее) состояние: малозначительные дефекты устраняют в процессе установленного регламента технического обслуживания;

II – работоспособное (удовлетворительное) состояние: имеющиеся дефекты не приводят к нарушению работоспособности конструкции в данных конкретных условиях эксплуатации, но в перспективе могут снизить ее долговечность;

III – ограниченно работоспособное (не вполне удовлетворительное)

состояние: имеющиеся дефекты оказывают некоторое влияние на несущую способность конструкции, но опасность внезапного разрушения отсутствует;

IV – неработоспособное (неудовлетворительное) состояние: значительная степень поврежденности конструкции или ее перегрузка, высокая вероятность разрушения данной конструкции;

V – предельное (предаварийное) состояние: выявлены признаки утраты несущей способности конструкции, очень высокая вероятность ее обрушения в ближайшее время.

В Российской Федерации с 1 мая 2024 года действует измененный межгосударственный стандарт ГОСТ 31937 [2] – нормативная основа для контроля технического состояния зданий (сооружений). В соответствии с документом [2] обследование технического состояния зданий (сооружений) может включать в себя обследование только строительных конструкций и грунтов основания либо также включать обследование систем инженерно-технического обеспечения (комплексное обследование).

Обследование, в том числе комплексное, технического состояния зданий (сооружений), как правило, проводят в три этапа:

- подготовка к проведению обследования;
- предварительное (визуальное) обследование;
- детальное (инструментальное) обследование (при необходимости).

Подготовительные работы проводят в целях: ознакомления с объектом обследования, его объемно-планировочным и конструктивным решениями, материалами инженерно-геологических изысканий; сбора и анализа имеющейся проектно-технической и эксплуатационной документации, материалов предыдущих обследований; составления программы работ, при необходимости, и ее согласования с заказчиком.

Предварительное (визуальное) обследование проводят в целях предварительной оценки технического состояния строительных конструкций, систем инженерно-технического обеспечения, инженерного оборудования, средств связи по внешним признакам, определения необходимости в проведении детального (инструментального) обследования и уточнения программы работ. При этом проводят сплошное визуальное обследование строительных конструкций здания и выявление дефектов (повреждений) по внешним признакам с необходимыми измерениями и их фиксацией.

В случае, если по результатам визуального обследования установлено нормативное или работоспособное техническое состояние строительных конструкций, и в случае, если зафиксированная картина дефектов (повреждений) позволяет выявить причины их происхождения и является достаточной для оценки технического состояния конструкций, то при условии, что результатов визуального обследования достаточно для решения поставленных задач, детальное (инструментальное) обследование допускается не проводить.

В соответствии со стандартом [2] выделяют следующие категории технического состояния:

- нормативное техническое состояние – категория технического состояния строительной конструкции или здания (сооружения) в целом, при котором количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий (сооружений)

соответствуют установленным в проектной документации значениям и действующим нормам на момент обследования.

- работоспособное техническое состояние – категория технического состояния строительной конструкции или здания (сооружения) в целом, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемым параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности.

- ограниченно-работоспособное техническое состояние – категория технического состояния строительной конструкции или здания (сооружения) в целом, при которой имеется снижение несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости.

- аварийное техническое состояние – категория технического состояния строительной конструкции или здания (сооружения) в целом, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения.

В руководстве [3] обследование здания/конструкций осуществляется в четыре этапа:

- первый этап – предварительное инспектирование;
- второй этап – планирование работ;
- третий этап – визуальное инспектирование;
- четвертый этап – натурные и лабораторные испытания.

Основная цель предварительного инспектирования – оценка и сбор информации для этапа планирования до проведения самого обследования. На основании первого и третьего этапов – предварительного и визуального инспектирования конструктивные элементы объекта классифицируются по пяти классам. Классификация представлена в таблице 1, и, как правило, является достаточной для принятия решения о дальнейшей эксплуатации объекта.

Табл. 1. Классы повреждений и классификация ремонтных работ [3]

Класс повреждения	Классификация ремонтных работ	Общие сведения о состоянии бетона
Класс 0	Косметический ремонт	Только внешние повреждения отделки. Конструктивных повреждений не наблюдается
Класс 1	Поверхностный ремонт	Наблюдаются внешние повреждения отделки. Конструктивных повреждений нет. Глубина карбонизации не достигла уровня арматуры
Класс 2	Мелкий ремонт	Наблюдаются незначительные конструктивные трещины и/или глубина карбонизации достигла уровня арматуры
Класс 3	Базовый ремонт	Отслоение защитного слоя бетона, значительные конструктивные трещины, в т.ч. вдоль арматурного стержня вследствие коррозии, что в конечном результате может привести к снижению несущей способности

Класс 4	Капитальный ремонт	Износ основных конструкций, приводящий к замене конструктивных элементов
---------	--------------------	--

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Предварительный (визуальный) осмотр конструкции является наиболее эффективным качественным методом оценивания технического состояния и выявления типичных повреждений. Он предназначен для быстрого обследования конструкции и оценки ее общего состояния. Он дает ценную информацию опытному инженеру в отношении качества изготовления конструкции, эксплуатационной пригодности и механизма дальнейшего разрушения, а, следовательно, является основой для детализации плана дальнейших действий и количественной оценки степени повреждения. Вместе с тем, степень объективности оценивания в значительной мере зависит от квалификации эксперта [4].

ВЫВОДЫ

На основе проанализированных требований норм и рекомендаций по оцениванию технического состояния строительных конструкций установлено, что разработанные в Республике Беларусь, в Российской Федерации и за рубежом оценки технического состояния конструкций позволяют с помощью предварительного (визуального) осмотра конструкций оценить техническое состояние зданий и сооружений. Однако приведенные оценки дефектов строительных конструкций разрознены, не имеют конкретных количественных критериев оценки, что не позволяет эффективно оценить качество строительных работ, безопасность эксплуатируемых элементов зданий и сооружений. Присвоение строительной конструкции той или иной категории по выявленным дефектам и повреждениям носит в таком случае достаточно субъективный характер и требует огромного опыта у эксперта для качественного выполнения работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Техническое состояние зданий и сооружений = Тэхнічны стан будынкаў і збудаванняў : СН 1.04.01-2020. – Взамен ТКП 45-1.04-305-2016. – Введ. 27.10.20. – Минск : Минстройархитектуры, 2021. – 66 с.
2. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния = Buildings and constructions. Rules of inspection and monitoring of the technical condition: ГОСТ 31937–2024. – Взамен ГОСТ 31937–2011. – Введ. 01.05.24. – М.: Российский институт стандартизации, 2024. – 71 с.
3. Handbook on repair and rehabilitation of RCC structures / Central Public Works Department (CPWD). – New Delhi, 2002. – 498 р.
4. Дордюк, Ю. С. Анализ диагностических параметров при обследования технического состояния строительных конструкций / Ю. С. Дордюк, Н. П. Яловая // Строительство – формирование среды жизнедеятельности = Construction – the formation of living environment : сб. статей XXVIII Междунар. науч. конф., Брест, 23–25 апреля 2025 г. / Брестский государственный технический университет, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет ; редкол.: Н. Н. Шалобыта [и др.]. – Брест : БрГТУ, 2025. – С. 56–62.