

УДК 69.059.1

Н. С. НОВИКОВ, С. О. ТИТКОВ

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Аннотация. Техническое обследование зданий и сооружений позволяет определить безопасность их дальнейшей эксплуатации и текущее состояние объекта. Благодаря такой экспертной оценке выявляются существующие дефекты и возможные повреждения конструкций, способные привести к аварийной ситуации, а также полному или частичному разрушению объектов строительства. В момент, когда проводится обследование технического состояния зданий и сооружений, может также проводиться проверка инженерных сетей и окружающих объекты территорий. Оценка несущей способности строительных конструкций по результатам обследования технического состояния зданий и сооружений считается обязательной при проведении реконструкции, капитального ремонта, строительстве и реконструкции близко расположенных объектов, а также для поддержания в нормальном состоянии конструктивных элементов существующих объектов. Обследование технического состояния зданий и сооружений – комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров, характеризующих работоспособность объекта обследования и определяющих возможность его дальнейшей эксплуатации, реконструкции или необходимости восстановления, усиления, ремонта, и включающий в себя обследование грунтов основания и строительных конструкций на предмет выявления изменения свойств грунтов, деформационных повреждений, дефектов несущих конструкций и определения их фактической несущей способности.

Ключевые слова: здание, сооружение, техническое состояние, обследование, повреждения, оценка несущей способности, дефект

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

Обследование технического состояния зданий и сооружений является одной из наиболее важных проблем, возникающих в процессе эксплуатации зданий и сооружений. Построенные строительные объекты вследствие отсутствия в последние десятилетия должного контроля их состояния и проведения ремонта находятся в удручающем техническом состоянии.

Как известно, со временем происходит постепенное разрушение зданий и инженерных сооружений от возникающих в них в процессе эксплуатации различных дефектов и повреждений.

Причин возникновения различного рода дефектов и повреждений много: воздействие внешней среды, ошибки в проектировании, вызванные недостаточными сведениями о поведении строительных материалов и конструкций при эксплуатации, условиями эксплуатации и работы конструкций, дефекты строительства, недостатки эксплуатации, перегрузка конструкций при эксплуатации и т. д.

Возникшие дефекты и повреждения строительных конструкций могут ухудшить условия эксплуатации, снизить несущую способность конструкций и при определенных условиях привести к аварии.

Выявление и оценка повреждений, возникающих в строительных конструкциях, имеет большое практическое значение для дальнейшей эксплуатации построенного объекта.

Для распознавания дефектов в конструкциях, причин возникновения дефектов и их влияния на техническое состояние сооружения применяется техническая оценка состояния строительных конструкций по результатам обследования зданий и сооружений.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Большой вклад в изучение по проведению обследования технического состояния конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений внесли следующие российские исследователи: А. Н. Малахова, А. И. Бедова, И. В. Богатырева, М. В. Лукин, И. С. Гучкин, Ю. С. Пириев, Г. М. Бадьин и др. [1-7].

Исследования в области оценки несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния объекта, рассмотрено в работах [2-5].

А. Н. Малахова рассматривает вопросы организации и порядка проведения обследования технического состояния зданий [1].

В работе А. И. Бедова изложены вопросы надежности, физического и морального износа строительных конструкций, зданий и сооружений в целом. Представлена методика выполнения обследований оснований и строительных конструкций зданий и сооружений [2].

И. В. Богатырева рассматривает вопросы организации и порядок проведения обследований конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений, диагностику состояния строительных конструкций, определение несущей способности и жесткости сооружений в соответствии с изменившимися условиями эксплуатации [3].

Целью настоящих исследований является организация и порядок проведения обследования технического состояния зданий и сооружений.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ.

В настоящее время установлены следующие сроки проведения технического обследования состояния зданий и сооружений [8]:

– первое – не позднее двух лет после ввода объекта в эксплуатацию, последующие – не реже одного раза в 10 лет (не реже одного раза в 5 лет при неблагоприятных условиях эксплуатации: агрессивная среда, повышенная влажность, сейсмические воздействия, сложные инженерно-геологические, горно-геологические условия и др.);

- по истечении срока эксплуатации объекта;
- при неудовлетворительном техническом состоянии, в том числе, вызванном пожаром, стихийным бедствием и др.;
- по инициативе собственника объекта;
- при изменении назначения объекта;
- по предписанию органов, уполномоченных на ведение государственного строительного надзора.

Таким образом, обследование технического состояния зданий и сооружений может носить плановый характер и определяться установленными сроками проведения обследований. Но такие обследования могут также быть внеплановыми, и основаниями для их проведения могут стать следующие причины:

- выявление отступления от проекта;
- стихийные бедствия;
- возобновление строительства спустя 3 года;
- новое строительство вблизи уже возведенных зданий.

Примерные сроки (эксплуатации) зданий и сооружений приведены в [9].

Право на экспертную деятельность предоставлено специалистам, обладающим соответствующей квалификацией, которая должна быть подтверждена квалификационными сертификатами и другими разрешительными документами, заверенными государственными органами.

Требования к таким документам определяются действующим законодательством. Проводится техническое обследование зданий и сооружений с помощью профессионального сертифицированного оборудования. Это современная техника, обладающая высокой точностью измерений, позволяющая определять различные технические параметры строений с допустимой погрешностью.

Техническое обследование включает следующие виды контроля технического состояния зданий и сооружений:

- проведение плановых и внеплановых осмотров в процессе технической эксплуатации здания и сооружения;
- сплошное техническое обследование городской застройки;
- подготовка проектирования капитального ремонта или реконструкции;
- проведение экспертизы зданий в аварийных ситуациях;

- приемочный контроль законченных строительством, капитальным ремонтом или реконструкцией зданий и сооружений;
- определение дополнительного объема работ при возобновлении строительства объекта с длительным перерывом в строительстве (более трех лет с консервацией объекта и независимо от срока без консервации объекта);
- определение объема ремонтных работ при возобновлении эксплуатации объекта с длительным перерывом в эксплуатации.

Работы по техническому обследованию зданий и сооружений проводят в следующем порядке:

- подготовительный этап;
- этап предварительного (визуального) обследования;
- этап детального (визуально-инструментального или инструментального) обследования;
- оформление отчетной документации.

Заключительным документом, обобщающим результаты выполненных работ, является техническое заключение (отчет) следующего состава:

- сведения, которые характеризуют обследуемый объект на основе проектных материалов с учетом их изменений, выполненных при строительстве или эксплуатации;
- оценку технического состояния конструктивных элементов здания по результатам проведенного обследования с учетом современных нормативных требований;
- анализ причин образования дефектов и повреждений;
- рекомендации по обеспечению нормальной эксплуатации объекта с обоснованием дальнейшей целесообразности его использования, проведения работ по ремонту, усилению, замене, реконструкции, сносу.

Этап предварительного (визуального) обследования включает следующие работы:

- сплошное визуальное обследование конструкций зданий с выявлением дефектов и повреждений по внешним признакам;
- замеры конструкций и здания в целом;
- фотофиксация объекта, дефектов и повреждений.

Проведение обмерных работ заключается в определении фактических размеров зданий, сооружений, внутренних помещений и строительных конструкций на данный момент времени. Для составления обмерного чертежа делают предварительную зарисовку (эскиз) здания. Эскиз может быть сделан от руки. Размеры на эскизе проставляются в сантиметрах от базового нуля.

Измерение отклонений положения конструкций проводится:

- ✓ с помощью горизонтальной натянутой нити;
- ✓ с помощью геодезических инструментов.

Прогибы горизонтальных конструкций (плит, балок, ферм) определяются:

- ✓ с помощью оптических и гидростатических уровней;
- ✓ с помощью горизонтальной нити.

Ширину раскрытия трещин определяют:

- ✓ с помощью микроскопа МПБ-2 или МИР-2;
- ✓ лупы Бринелля);
- ✓ набора щупов или других приборов и инструментов, обеспечивающих точность измерений не ниже 0,1 мм.

Этап детального (инструментального) обследования включает следующие работы:

- обмеры необходимых геометрических параметров зданий, конструкций, их элементов и узлов, в том числе с применением геодезических приборов;
- инструментальное определение параметров дефектов и повреждений;
- определение фактических прочностных характеристик материалов основных несущих конструкций и их элементов;
- измерение параметров эксплуатационной среды, присущей технологическому процессу в здании и сооружении;
- определение реальных эксплуатационных нагрузок и воздействий, воспринимаемых обследуемыми конструкциями с учетом влияния деформаций грунтового основания;
- определение реальной расчетной схемы здания и его отдельных конструкций;
- определение расчетных усилий в несущих конструкциях, воспринимающих эксплуатационные нагрузки;
- расчет несущей способности конструкций по результатам обследования;

- камеральная обработка и анализ результатов обследования и поверочных расчетов;

Прочностные характеристики материалов строительных конструкций определяются с помощью методов технической диагностики:

- ✓ прямых методов (непосредственной оценки);
- ✓ косвенных методов (сравнения с мерой).

Прямой – разрушающий метод определения прочности образца является наиболее точным. Для определения прочности материала из конструкции отбираются образцы и испытываются разрушающей нагрузкой в лаборатории.

Косвенные методы оценки прочности:

- ✓ тензометрический метод;
- ✓ метод оценки твердости;
- ✓ методы неразрушающего контроля (упругого отскока, ударного импульса, скалывания, отрыва);
- ✓ ультразвуковой метод

Несущая способность конструкций рассчитывается в соответствии со СНиП на определенный вид конструкций с учетом данных, полученных при инструментальном обследовании:

- ✓ *геометрических параметров* здания и его конструктивных элементов – пролетов, высот, размеров расчетных сечений несущих конструкций;
- ✓ *фактических опираний и сопряжений* несущих конструкций, их реальной расчетной схемы;
- ✓ *расчетных сопротивлений материалов*, из которых выполнены конструкции;
- ✓ *дефектов и повреждений*, влияющих на несущую способность конструкций;
- ✓ *фактических нагрузок*, воздействий и условий эксплуатации здания или сооружения.

Сопоставление действующих нагрузок и усилий в элементах и их несущей способности показывает степень реальной загруженности конструкций.

Доля снижения несущей способности (степень повреждения) характеризует техническое состояние конструкций на момент обследования.

$$\Delta = (N_{\text{проект}} - N_{\text{факт}}) \cdot 100 \% / N_{\text{проект}}$$

Сроки выполнения по техническому обследованию зданий зависят от объема работ. Важный фактор, влияющий на сроки выполнения работ – наличие документации по объекту. На сроки влияют расположение, площадь и состояние объекта, цель обследования.

ВЫВОДЫ

Собранные в результате экспертизы сооружений данные используются для анализа технического состояния объектов. По итогам экспертной оценки составляется специальный отчет. Он имеет утвержденную типовую форму и содержит в себе полные сведения об объекте, адрес места его нахождения и дату проведения технического обследования состояния зданий и сооружений. Одним из пунктов документа является экспертное заключение, которое основывается на полученных в ходе исследования объекта данных.

Отчёт о техническом обследовании здания – это официальный документ, который может выдаваться сертифицированным экспертом или лицензированной компанией, имеющей право проводить подобные высокоточные и ответственные работы.

На основании данных исследований заполняется паспорт технического состояния здания, необходимый для любого строения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малахова, А. Н. Оценка несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния зданий [Текст] : учебное пособие / А. Н. Малахова, Д. Ю. Малахов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. Исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. ; 2-е изд. – Москва : НИУ МГСУ, 2016. – 96 с.
2. Бедова, А. И. Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений [Текст] : учебное пособие / А. И. Бедова. – Москва : Изд-во АСВ, 2014. – 704 с.
3. Богатырева, И. В. Обследование и испытание конструкций зданий и сооружений [Текст] : учебное пособие / И. В. Богатырева. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2015. – 110 с.
4. Техническая эксплуатация зданий и сооружений [Текст] : учеб. пособие / С. И. Рощина, М. В. Лукин, М. С. Лисятников, Н. С. Тимахова ; под ред. С. И. Рощиной. – Москва : КНОРУС, 2016. – 232 с.

5. Лукин, М. В. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий [Текст] : учебное пособие / М. В. Лукин. – Москва : Издательство АСВ, 2011. – 296 с.
6. Пириев, Ю. С. Технические вопросы реконструкции и усиления зданий [Текст] : учеб. пособие / Ю. С. Пириев. – Москва : Издательство АСВ, 2013. – 120 с.
7. Бадьин, Г. Н. Усиление строительных конструкций при реконструкции и капитальном ремонте зданий [Текст] : учеб. пособие / Г. Н. Бадьин, Н. В. Таничев. – Москва : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2013. – 112 с.
8. НПА ОП 45.2-1.01-98 Правила обследования, оценки технического состояния и паспортизации производственных зданий и сооружений [Текст]. – Введен впервые ; 1997-11-27. – К. : Государственный комитет строительства, архитектуры и жилищной политики Украины и Госнадзорхрантруда Украины, 1997. – 11 с.
9. ДБН В.1.2-14-2009 Общие принципы обеспечения надежности и конструктивной безопасности зданий, сооружений, строительных конструкций и оснований [Текст]. – Взамен ГОСТ 27751-88 (СТ СЭВ 384-87), СТ СЭВ 3972-83, СТ СЭВ 3973-83, СТ СЭВ 4417-83, СТ СЭВ 4668-84 ; введ. 2009-12-01 / ОАО УкрНИИ им. Шимановского. – Киев : Минрегионстрой Украины, 2009. – 33 с.

Получено 07.11.2019

М. С. НОВИКОВ, С. О. ТИТКОВ
 ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ПРОВЕДЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ
 БУДІВЕЛЬ І СПОРУД
 ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»

Анотація. Технічне обстеження будівель і споруд дозволяє визначити безпеку їх подальшої експлуатації і поточний стан об'єкта. Завдяки такій експертній оцінці виявляються існуючі дефекти і можливі ушкодження конструкцій, що здатні призвести до аварійної ситуації, а також повного або часткового руйнування об'єктів будівництва. На момент, коли проводиться обстеження технічного стану будівель і споруд, може також проводитися перевірка інженерних мереж і територій, що оточують об'єкти. Оцінка несучої здатності будівельних конструкцій за результатами обстеження технічного стану будівель і споруд вважається обов'язковою при проведенні реконструкції, капітального ремонту, будівництві і реконструкції близько розташованих об'єктів, а також для підтримки у нормальному стані конструктивних елементів існуючих об'єктів. Обстеження технічного стану будівель і споруд – комплекс заходів щодо визначення і оцінки фактичних значень контрольованих параметрів, що характеризують працездатність об'єкта обстеження і визначають можливість його подальшої експлуатації, реконструкції або необхідності відновлення, посилення, ремонту, а також включає обстеження ґрунтів основи і будівельних конструкцій на предмет виявлення зміни властивостей ґрунтів, деформаційних ушкоджень, дефектів несучих конструкцій і визначення їх фактичної несучої здатності.

Ключові слова: будівля, споруда, технічний стан, обстеження, ушкодження, оцінка несучої здатності, дефект.

NYKYTA NOVYKOV, SERGEY TITKOV
 GENERAL ISSUES OF TECHNICAL INSPECTION BUILDINGS AND
 STRUCTURES
 Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Abstract. The technical inspection of building and building allows defining safety of their further exploitation and current status of object. Existent defects and possible damages of constructions, able to result in an emergency situation, and also complete or partial destruction of building objects, come to light due to such expert estimation. In moment when the inspection of the technical state of building and building is conducted verification of engineering networks and surrounding objects territories can be also conducted. The estimation of bearing strength of building constructions on results the inspection of the technical state of building and building is considered obligatory during realization reconstruction, major repairs, building and reconstruction of the close located objects, and also for maintenance up to par of structural elements of existent objects. An inspection of the technical state of building and building is a complex of events on determination and estimation of actual values of the controlled parameters, characterizing the capacity of object of inspection and qualifier possibility of his further exploitation, reconstruction or necessity of renewal, strengthening, repair, and plugging in itself the inspection of soils of founding and building constructions for the purpose the exposure of change of properties of soils, deformation damages, defects of load carrying structures and determination of their actual bearing strength.

Key words: building, building, technical state, inspection, damages, estimation of bearing strength, defect

Новиков Никита Сергеевич – аспирант кафедры технологии и организации строительства ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: строительство в стеснённых условиях, технология возведение подземных частей зданий на основе ограждения «стена в грунте», разработка грунта в котлованах.

Титков Сергей Олегович – аспирант кафедры технологии и организации строительства ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: возведение и реконструкция промышленных сооружений.

Новиков Микита Сергійович – аспірант кафедри технології та організації будівництва ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: будівництво в обмежених умовах, технологія зведення підземних частин будівель на основі огороження «стіна в ґрунті», розробка ґрунту в котлованах.

Тітков Сергій Олегович – аспірант кафедри технології та організації будівництва ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: зведення і реконструкція промислових споруд.

Novykov Nykuta – post-graduate student, Technology and Management in Construction Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: construction in cramped conditions, technology, the construction of underground parts of buildings on the basis of the fence «wall», the development of the soil in the pits.

Titkov Sergey – post-graduate student, Technology and Management in Construction Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: erection and reconstruction of industrial facilities.