

Систематизация целей обследования зданий и сооружений

В.В. Ефимов

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, Москва

Аннотация: Состав и объем работ по обследованию зданий и сооружений зависит от цели проведения работ. Одной из причин срыва сроков, увеличения стоимости и снижения качества обследования зданий и сооружений является некорректная постановка задачи. В целях улучшения качества ее постановки был проведен анализ технических заключений по обследованию и выявлены основные цели, а также дана привязка к жизненному циклу объекта.

Ключевые слова: обследование зданий и сооружений, техническое состояние конструкций, состав работ, техническое задание на обследование, жизненный цикл объекта.

Введение

Обследование зданий и сооружений – это самостоятельное направление инженерной деятельности. Цели и виды проведения обследования, а также состав работ различаются в зависимости от этапа жизненного цикла объекта. Перед инженерами ставятся задачи по обследованию зданий с различными целями, такими, как: определение технического состояния зданий перед проведением капитального ремонта или реконструкцией здания, соответствие фактически выполненных работ проектной документации и т.д. При этом в нормативной документации, кроме запроса на визуальное, либо визуально-инструментальное обследование нет четких указаний по составу и объему работ, которые необходимо выполнить, [1,2].

Соответственно, из-за неверно поставленной цели обследования происходят ошибки, связанные с неправильным определением состава объема работ и т.д. Поэтому целью данной статьи является структуризация основных целей и видов обследования.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Проанализировать виды обследований, выполняемых на различных стадиях жизненного цикла объекта, и их цели;

2. Систематизировать основные цели и виды обследования;

3. Определить минимальный состав работ под каждую цель;

Систематизация целей и видов обследования позволит формировать правильное техническое задание, которое, в свою очередь, будет способствовать более четкой организации работы компаний, выполняющих обследования, формированию перечня необходимого оборудования и определению стоимости и продолжительности выполнения работ.

Материалы и методы

Для определения целей и задач необходимо установить, какие стадии жизненного цикла объекта и какие типы обследования выполняются.

Жизненный цикл объекта можно представить в следующем виде (Рис 1.):

1. *Стадия проектирования* – один из первых этапов жизненного цикла объекта, где может применяться обследование зданий и сооружений. В рамках данного этапа можно выделить обследование объектов, попадающих в зону влияния нового строительства и обследование зданий незавершенного строительства.

1.1. Обследование объектов, попадающих в зону влияния нового строительства – обследование ряда объектов, которые находятся под влиянием от нового строительства. Основная цель при обследовании – определить состояние здания перед началом строительства, выявить конструкции, которые находятся в ограниченно-работоспособном или аварийном состоянии, подготовить рекомендации по устранению замечаний и/или мониторингу конструкций, а также учесть их при оценке влияния строительства [2,3].

1.2. Обследование зданий незавершенного строительства – обследование объектов, строительство которых по различным причинам не окончено. Бывают объекты *законсервированные*, т.е. объекты, которые были планомерно заморожены. Перед их консервацией с целью определения объема выполненных работ и разработки проекта консервации было проведено обследование. Существуют также *незаконсервированные объекты* – брошенные без должного освидетельствования конструкции. Основное отличие этих объектов в том, что законсервированный объект, как правило, имеет всю необходимую документацию, и перед возобновлением объекта, если не было обнаружено серьезных дефектов конструкций, требуется проведение визуального обследования, а незаконсервированный объект, как правило, имеет не всю проектную, рабочую и исполнительную документацию или не имеет ее совсем, соответственно, требуется проведение визуального и инструментального обследования, обновление и восстановление результатов инженерно-геологических изысканий и разработка расчетной пространственной модели здания, с целью выявления всех слабых мест и нахождения оптимальных проектных решений для завершения строительства [4-6].

2. *Строительство* – процесс создания здания и сооружения, где обследование применяется, как правило, в случае возникновения внештатных ситуаций и необходимости разработки и осуществления дополнительных проектных решений.

2.1. Обследование дефектов, возникающих в ходе строительства – это вид обследования, когда в ходе выполнения работ возникают дефекты строительных конструкций и требуется определить степень их влияния и, в случае необходимости, разработать рекомендации для их устранения (например, непроектный «холодный» шов бетонирования).

2.2. Обследование конструкций, поврежденных пожаром – обследование конструкций, поврежденных при тепловом воздействии на стадии «Строительство» и «Эксплуатация». Основная задача в данном случае – определить степень повреждения конструкций и предусмотреть решения по устранению дефектов, при этом проведение обследования должно выполняться согласно СП 329.1325800.2017 «Здания и сооружения. Правила обследования после пожара».

3. *Эксплуатация* – стадия жизненного цикла объекта, в рамках которого происходит использование здания согласно его назначению. Обследования на этой стадии, как правило, проводятся периодически согласно нормативной документации; в случаях, когда требуются изменения конструктивных решений для расширения и/или изменения назначения здания, а также для проведения капитального ремонта.

3.1. Обследование периодическое в ходе эксплуатации – согласно ГОСТ 31937-2024 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния», проведение первого обследования для построенного здания требуется через 2 года, для зданий в длительной эксплуатации – каждые 10 лет, и каждые 5 лет – для зданий, находящихся в неблагоприятных условиях. Основная цель данного обследования – проведение визуального обследования с целью определения состояния конструкций. В случае, если имеются дефекты, проводятся дополнительные испытания и расчеты.

3.2. Обследование для капитального ремонта – вид обследования, когда проводят визуально-инструментальное обследование и для наиболее поврежденных конструкций проводят поверочные расчеты. Цель такого обследования – выявить поврежденные конструкции, установить возможность их восстановления и создать основу для проекта капитального ремонта [7].

3.3. Обследование для реконструкции – вид обследования, когда проводят визуально-инструментальное обследование с формированием пространственной расчетной модели или поверочных расчетов всех типов конструкций. Более глубокое обследование, в отличие от обследования для капитального ремонта, требуется в связи с тем, что в рамках реконструкции возможно изменение схемы здания, что, в свою очередь, меняет нагрузки на все элементы здания, поэтому требуется более четкое понимание того, как изменение повлияет на конструктив [8].

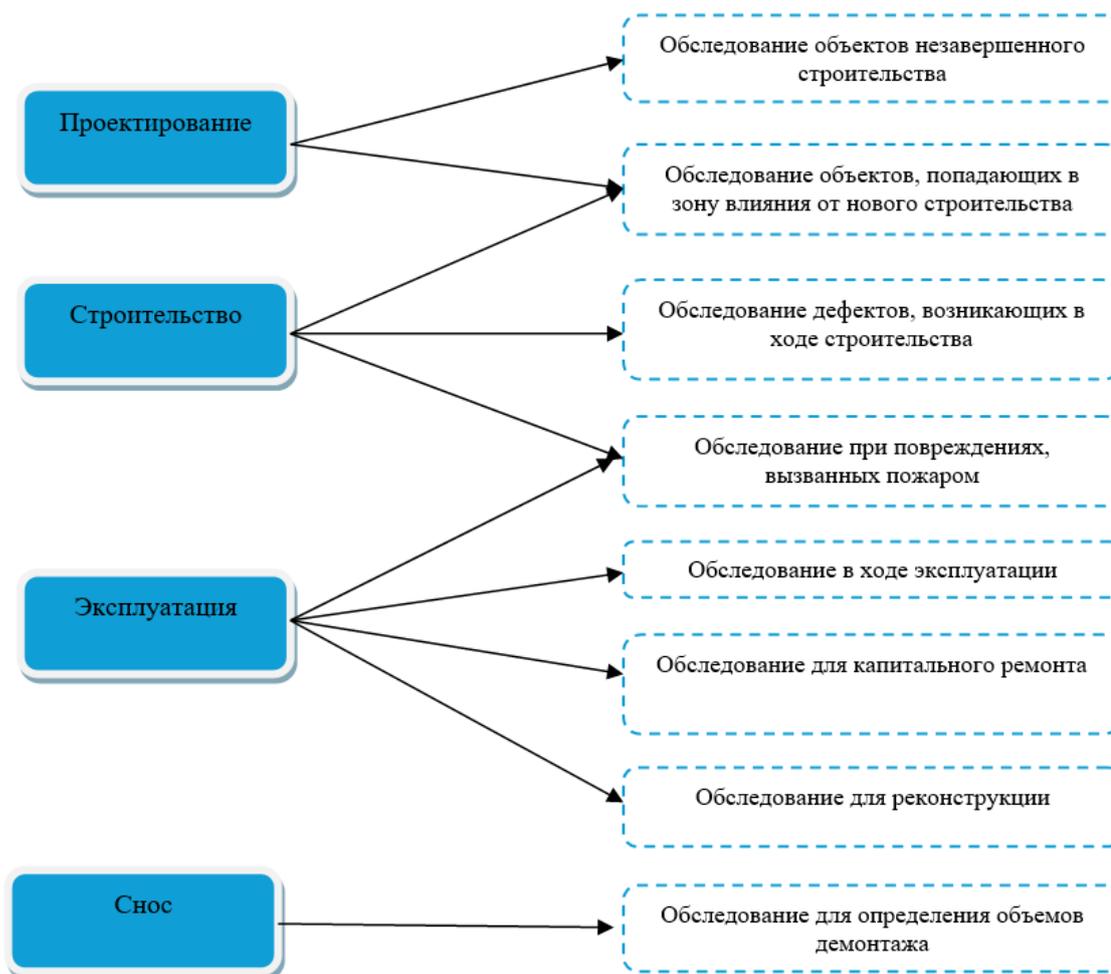


Рис. 1. – Обследование на различных этапах жизненного цикла объекта

4. *Снос* – финальный этап жизненного цикла объекта, когда дальнейший капитальный ремонт или реконструкция здания не целесообразны экономически или технически. В этом случае проводится обследование, как правило, с целью определения объемов демонтажа или подтверждения необходимости сноса данного объекта. Обычно такие обследования проводятся исключительно визуально с замерами геометрических характеристик конструкций и инженерных сетей [9,10].

Результаты

Типовые составы работ, которые необходимо проводить в рамках обследования на разных стадиях, представлены в таблице 1.

Таблица № 1

Состав работ по обследованию в зависимости от этапа жизненного цикла объекта.

№ п/п	Этап жизненного цикла объекта	Вид обследования	Состав работ
1	2	3	4
1	Проектирование и строительство	Обследование объектов, попадающих в зону влияния нового строительства	1. Анализ исходной документации. 2. Визуальное обследование. 3. Измерение геометрических и прочностных характеристик зданий (при необходимости). 4. Поверочные расчеты наиболее поврежденных конструкций (при необходимости).
2	Проектирование	Обследование зданий незавершенного	1. Анализ исходной документации



1	2	3	4
		строительства	<p>2. Визуально-инструментальное обследование с определением характеристик конструкций.</p> <p>3. Геодезическая съемка возведённых конструкций (при обследовании незаконсервированных объектов).</p> <p>4. Инженерно-геологические изыскания. (при обследовании незаконсервированных объектов или если геологические изыскания проведены более 3 лет назад).</p> <p>5. Разработка пространственной расчетной модели (геодезическая съемка возведённых конструкций (при обследовании незаконсервированных объектов)).</p>
3	Строительство	Обследование дефектов, возникающих в ходе строительства	<p>1. Анализ исходной документации.</p> <p>2. Выборочное визуальное обследование.</p> <p>3. Проверка прочностных характеристик поврежденных конструкций (при необходимости).</p>



1	2	3	4
			4. Проведение плоскостных поверочных расчетов (при необходимости).
4	Строительство и эксплуатация	Обследование конструкций, поврежденных пожаром	1. Анализ исходной документации. 2. Выборочное визуальное обследование. 3. Проверка прочностных характеристик поврежденных конструкций (при необходимости) 4. Проведение плоскостных поверочных расчетов (при необходимости).
5	Эксплуатация	Обследование периодическое в ходе эксплуатации	1. Анализ исходной документации. 2. Выборочное визуальное обследование.
6	Эксплуатация	Обследование для капитального ремонта	1. Анализ исходной документации. 2. Выборочное визуальное обследование. 3. Проверка прочностных характеристик поврежденных конструкций. 4. Проведение плоскостных поверочных



1	2	3	4
			расчетов.
7	Эксплуатация	Обследование для реконструкции	<ol style="list-style-type: none">1. Анализ исходной документации.2. Визуально-инструментальное обследование с определением характеристик конструкций.3. Геодезическая съемка возведённых конструкций (при обследовании незаконсервированных объектов).4. Инженерно-геологические изыскания (при обследовании незаконсервированных объектов или если геологические изыскания проведены более 3 лет назад)5. Разработка пространственной расчетной модели
8	Снос	Обследование при сносе	<ol style="list-style-type: none">1. Анализ исходной документации.2. Выборочное визуальное обследование.3. Формирование ведомости объемов демонтажа.4. Формирование

1	2	3	4
			ведомости и карты дефектов (при необходимости).

Заключение

По результатам проведенного аналитического исследования были выявлены виды обследований, проводимых на различных стадиях жизненного цикла объекта. Данное исследование позволит более грамотно формировать технические задания на производство обследовательских работ. Для дальнейшего развития темы исследования требуется развитие цифровизации обследования, что позволит создать базу данных по объектам обследования и облегчит поиск и проведение обследовательских работ, а также сократит количество ошибок при определении состава и объема выполняемых работ.

Литература

1. Efimov V. Duration of work on the survey of buildings and structures// BIO Web of Conferences. 2024. V. 107. P. 06018. URL: bioconferences.org/articles/bioconf/pdf/2024/26/bioconf_ycr2024_06018.pdf
2. Ельникова Д.Д., Шестерикова Я.В., Бидов Т.Х., Фатуллаев Р.С. Оценка влияния комплексного обследования технического состояния здания на примере объекта культурного наследия // Components of Scientific and Technological Progress. 2023. № 6 (84). С. 14-18.
3. Гирия Л.В., Хоренков С.В. Проблемы консервации и технического обследования объектов капитального строительства в современных условиях // Инженерный вестник Дона. - 2013. - № 2. URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/17R_N2y13.pdf_1656.pdf.
4. Ломтев И.А. Этапы и проблемы при обследовании жилых зданий и сооружений // Наука и инновации в строительстве. Сборник докладов

Международной научно-практической конференции (к 165-летию со дня рождения В.Г. Шухова), 2018. - С. 300-305.

5. Кагазежев А.Ю., Чипова З.Х. Анализ основных проблем инженерно-технического обследования многоквартирных жилых домов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2023. № 3. С. 323-325.

6. Лapidус А.А., Локтев В.А. Системный анализ влияния процесса инженерных изысканий при совершенствовании процесса управления жизненным циклом объектов социальной инфраструктуры // Components of Scientific and Technological Progress. 2024. № 2 (92). С. 28-34.

7. Asgari Z., Pour Rahimian F. Advanced Virtual Reality Applications and Intelligent Agents for Construction Process Optimisation and Defect Prevention. Procedia Engineering. Volume 196, 2017, с. 1130-1137.

8. Сафина Л.Х. Техническое обследование зданий. Влияние погрешностей измерений параметров железобетонной балки // Инженерный вестник Дона, 2022 №6. URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_56__6_Safina.pdf_248ba87722.pdf

9. Штенгель В.Г. О корректном применении НК в обследованиях железобетонных конструкций длительно эксплуатирующихся сооружений // В мире НК. – 2009. – №3. С. 56-62

10. Кузьмина Т.К., Кагазежев А.Ю., Боровкова А.Е. Методический подход к техническому обследованию строительных объектов // Строительное производство. - 2022. - № 4. - С. 14-18.

References

1. Efimov V. BIO Web of Conferences. 2024. V. 107. P. 06018. URL: bio-conferences.org/articles/bioconf/pdf/2024/26/bioconf_ycr2024_06018.pdf

2. El'nikova D.D., Shesterikova Ja.V., Bidov T.H., Fatullaev R.S. Components of Scientific and Technological Progress. 2023. № 6 (84). pp. 14-18.



3. Girja L.V., Horenkov S.V. Inzhenernyj vestnik Dona. 2013. № 2. URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/17R_N2y13.pdf_1656.pdf.
4. Lomtev I.A. Nauka i innovacii v stroitel'stve. Sbornik докладов Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (k 165-letiju so dnja rozhdenija V.G. Shuhova), 2018. pp. 300-305.
5. Kagazezhev A.Ju., Chipova Z.H. Izvestija Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tehnicheskie nauki. 2023. № 3. pp. 323-325.
6. Lapidus A.A., Loktev V.A. Components of Scientific and Technological Progress. 2024. № 2 (92). pp. 28-34.
7. Asgari Z., Pour Rahimian F. Advanced. Procedia Engineering. Volume 196, 2017, pp. 1130-1137.
8. Safina L.H. Inzhenernyj vestnik Dona, 2022. №6. URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_56__6_Safina.pdf_248ba87722.pdf
9. Shtengel' V.G. V mire NK. 2009. №3. pp. 56-62
10. Kuz'mina T.K., Kagazezhev A.Ju., Borovkova A.E. Stroitel'noe proizvodstvo. 2022. № 4. pp. 14-18.

Дата поступления: 1.10.2024

Дата публикации: 20.11.2024