

УДК 69.07

## МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЙ ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ



### METHODS FOR SURVEYING THE FOUNDATIONS OF BUILDINGS AND STRUCTURES

**Горбачев Антон Юрьевич**

студент,  
Кубанский государственный технологический университет  
gyv188@gmail.com

**Хандога Данил Алексеевич**

студент,  
Кубанский государственный технологический университет  
danil.handoga@gmail.com

**Аннотация.** Целью статьи является рассмотрение методов обследования фундаментов зданий и сооружений, уточнение их характеристик, преимуществ и недостатков, выбор оптимальной технологии, а также изучение методов обследования зданий и сооружений как современную отрасль строительной сферы. В данной работе в целях исследования применены универсальные общенаучные методы: анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, аналогия, сопоставление, сравнение и прогнозирование. В работе использованы вторичный анализ и интерпретация данных прикладных исследований, касающихся вопросов применения различных методов обследования фундаментов зданий и сооружений. Полученные данные позволили сделать вывод о целесообразности применения как отдельно взятой технологии, так и всей совокупности методов обследования зданий и сооружений.

**Ключевые слова:** реконструкция, строительные конструкции, фундаменты, проектирование, строительство, методы, обследование, технологии, исследования, здания и сооружения.

**Gorbachev Anton Yurievich**

Student,  
Kuban State Technological University  
gyv188@gmail.com

**Khandoga Danil Alekseevich**

Student,  
Kuban State Technological University  
danil.handoga@gmail.com

**Annotation.** The purpose of the article is to consider methods for examining the foundations of buildings and structures, clarifying their characteristics, advantages and disadvantages, choosing the optimal technology, as well as studying methods for examining buildings and structures as a modern branch of the construction industry. In this work, for the purposes of research, universal general scientific methods are applied: analysis, synthesis, abstraction, generalization, analogy, comparison, comparison and forecasting. The paper uses a secondary analysis and interpretation of applied research data concerning the application of various methods for examining the foundations of buildings and structures, as well as elements of statistical analysis. The data obtained made it possible to draw a conclusion about the feasibility of using both a single technology and the entire set of methods for examining buildings and structures.

**Keywords:** reconstruction, building structures, foundations, design, construction, methods, inspection, technology, research, buildings and structures.

**Ф**ундамент – конструкция, предназначенная для последовательного равномерного распределения всей весовой нагрузки сооружения на грунты. Фундамент погружается в грунт на определенную глубину, которая ниже отметки промерзания грунтов в рассматриваемом регионе. Ресурс фундамента, а также его характеристики, несущая способность, сейсмоустойчивость, целостность и внешний вид со временем может измениться в худшую сторону под влиянием различных сторонних факторов. Для определения текущего состояния строительной конструкции, а также прогнозирования ее характеристик в будущем, проводятся мероприятия по обследованию соответствующих узлов или всей конструкции в целом.

Обследование фундаментов зданий и сооружений является наиболее затрудненным мероприятием в сравнении с другими строительными конструкциями. Это обусловлено в первую очередь расположением конструкции и отсутствием зачастую прямого доступа к ней. Поэтому, как правило, обследование фундаментов зданий и сооружений выполняется в следствии следующих возможных причин:

1. Выявленные дефекты в виде трещин, прогибов, просадок.
2. Планируется реконструкция здания с целью надстройки дополнительных сооружений, увеличивающих общую нагрузку на фундамент.

3. Перепрофилирование здания.
4. Капитальный ремонт объекта.
5. Нарушение герметичности и влажностного режима стен подвала и иных эксплуатируемых помещений ниже уровня земли.
6. И другие.

Своевременное выявление дефектов фундаментов зданий и сооружений и мероприятия по их устранению способны значительно продлить срок службы строительных объектов. В то же время при перепрофилировании здания и надстройке дополнительных конструкций, обследование фундаментов позволит сделать вывод о возможности безопасного проведения вышеуказанных мероприятий.

Общее обследование конструкций фундаментов зданий и сооружений включает в себя несколько этапов:

1. Подготовительный – сбор информации, а также ознакомление с существующей документацией.
2. Полевые работы – визуальный, а также инструментальный осмотр фундамента.
3. Лабораторный анализ – оценка выборки из конструкций фундаментов.
4. Камеральный этап – итоговый анализ полученных сведений и составление отчета о произведенных исследованиях.

Как уже было сказано ранее, обследование фундаментов является сложной процедурой ввиду отсутствия прямого доступа к конструкциям. Поэтому, как правило, обследования фундаментов зданий и сооружений сопровождается частичным вскрытием верхних слоев грунтов. Наиболее распространены следующие методы:

Шурфовочный метод основан на раскопах сегментов грунтов вблизи основания здания – шурфов. В процессе раскопа осуществляется выемка грунтов с целью обеспечения полноценного доступа к конструкциям фундаментов, затем производится визуальный осмотр, определение прочности материала и пр. Шурфовка может производиться как до определенной глубины основания, так и до непосредственно уровня подошвы фундамента, если это требуется. Подобный метод характерен высокими трудозатратами в связи с большими объемами земляных работ, которые, к слову, не всегда могут быть выполнены машинным трудом. Однако такой метод позволяет наиболее точно определить характеристики конструкций фундаментов и определить причины возможных дефектов.



Рисунок 1 – Обследование фундамента методом раскопа шурфов

Выбор методики обследования фундамента зависит от типа конструкции. К сожалению, шурфовка не всегда может дать полноценный доступ к ней. Если при обследовании ленточного и плитного фундаментов вопросов не возникает, то при обследовании фундаментов свайного типа имеются определенные трудности.

При обследовании свайных фундаментов также производится шурфовка ростверков свай, однако полностью оголить конструкцию не представляется возможным. В данной ситуации, выполняется ультразвуковая диагностика свай. Между прочностью бетона и скоростью ультразвука, проходящего через конструкцию, существует определенная зависимость. На основании этой зависимости делается заключение об итоговой прочности конструкции, а также наличие армирования.

Выполнение ультразвуковой диагностики может выполняться как в последствии шурфовочных работ на уровне оголовков свай, так и посредством зондирования до уровня погружения сваи. Последний метод имеет наименьшее распространение, однако наиболее точно способен определить общую глубину погружения сваи.

Следует отметить, что оба вышеописанных метода имеют относительно низкую точность и следовательно, требуют дополнительных изысканий, если таковые представляются возможными. В первую очередь, при обследовании любых типов фундаментов, производится проверка исполнительной документации, ее анализ на соответствие существующим регламентам. Также имеют место быть геологические изыскания, для определения характеристик эксплуатируемых слоев грунтов, выяснение возможных геофизических изменений в результате техногенных и природных происшествий, которые могли повлиять на целостность, а также несущую способность свай.

Обобщая вышесказанное, можно сделать вывод, что обследование фундаментов зданий и сооружения является крайне трудозатратным мероприятием. Наиболее точным методом обследования является метод шурфовки, так как он позволяет получить непосредственный доступ к конструкции, однако в случае со свайными фундаментами, потребуются дополнительные мероприятия в виде ультразвуковой диагностики, а также зондирования. Выбор методов обследований зависит в первую очередь от типа конструкции, ее глубины, сложности, а также внешних факторов, таких как: плотная застройка, наличие вблизи водоемов, а также общей ветхости как обследуемого здания, так и близлежащих конструкций. Безусловно, обследование фундаментов является крайне востребованным изысканием в строительной отрасли, поэтому мы можем наблюдать тенденцию развития технологий в сфере обследований строительных конструкций в ближайшем будущем.

## Литература

1. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций, зданий и сооружений.
2. Филяков С.М. Обследование фундаментов и инженерно-геологических изысканий при реконструкции зданий / С.М. Филяков, М.В. Петров // Инновационные технико-технологические решения для строительной отрасли, ЖКХ и сельскохозяйственного производства. – 2015.
3. Обследование конструкций фундаментов / Р.С. Клишин, О.И. Лазуткин, Г.С. Щенин, А.И. Кравцов // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации. – 2018. – С. 139–141.
4. Леонова А.Н. Современные методы усиления горизонтальных несущих конструкций углеволокном / А.Н. Леонова, Б.С. Бибииков // В сборнике: Девелопмент и инновации в строительстве. Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 16–21.
5. Белый Д.А. Способы усиления фундаментов мелкозаложенного / Д.А. Белый, А.Н. Леонова // В сборнике статей Международной научно-практической конференции: Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры. Кубанский государственный технологический университет. – 2017. – С. 13–16.
6. Поддубский А.В. Современные технологии строительства фундаментов в сейсмоопасных районах / А.В. Поддубский, А.Н. Леонова // В сборнике: Актуальные вопросы городского строительства, архитектуры и дизайна в курортных регионах. Материалы Третьей Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. – 2016. – С. 108–110.

7. Булдыжов Ф.О. Сравнение фундаментов высотных зданий / Ф.О. Булдыжов, В.Е. Черняк, А.Н. Леонова // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2022. – № 4. – С. 39–42.
8. Кибирова Н.А. Мониторинг технического состояния высотных зданий / Н.А. Кибирова, А.Н. Леонова // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2022. – № 4. – С. 142–146.
9. Щеглова Я.Э. Особенности возведения надстроек и пристроек при реконструкции зданий / Я.Э. Щеглова, А.Н. Леонова // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2021. – № 4. – С. 216–219.

### References

1. SP 13-102-2003 Rules for the inspection of load-bearing building structures, buildings and structures.
2. Filyakov S.M. Inspection of foundations and engineering-geological surveys during the reconstruction of buildings / S.M. Filyakov, M.V. Petrov // Innovative technical and technological solutions for the construction industry, housing and communal services and agricultural production. – 2015.
3. Inspection of foundation structures / R.S. Klishin, O.I. Lazutkin, G.S. Shchenin, A.I. Kravtsov // Fundamental and applied scientific research: topical issues, achievements and innovations. – 2018. – P. 139–141.
4. Leonova A.N. Modern methods of strengthening horizontal load-bearing structures with carbon fiber / A.N. Leonova, B.S. Bibikov // In the collection: Development and innovation in construction. Collection of materials of the III International scientific-practical conference. – 2020. – P. 16–21.
5. Bely D.A. Ways to strengthen shallow foundations / D.A. Bely, A.N. Leonova // In the collection of articles of the International Scientific and Practical Conference: Environmental, engineering, economic, legal and managerial aspects of the development of construction and transport infrastructure. Kuban State Technological University. – 2017. – P. 13–16.
6. Poddubsky A.V. Modern technologies for building foundations in earthquake-prone areas / A.V. Poddubsky, A.N. Leonova // In the collection: Topical issues of urban construction, architecture and design in resort regions. Materials of the Third All-Russian scientific-practical conference of young scientists. – 2016. – P. 108–110.
7. Buldyzhov F.O. Comparison of the foundations of high-rise buildings / F.O. Buldyzhov, V.E. Chernyak, A.N. Leonova // Science. Technique. Technologies (polytechnic bulletin). – 2022. – № 4. – P. 39–42.
8. Kibirova N.A. Monitoring of the technical condition of high-rise buildings / N.A. Kibirova, A.N. Leonova // Science. Technique. Technologies (polytechnic bulletin). – 2022. – № 4. – P. 142–146.
9. Shcheglova Ya.E. Features of the construction of superstructures and extensions during the reconstruction of buildings / Ya.E. Shcheglova, A.N. Leonova // Science. Technique. Technologies (polytechnic bulletin). – 2021. – № 4. – P. 216–219.