

*Чубуков Даниил Александрович
студент*

*Красноярский институт железнодорожного транспорта
филиал Иркутского государственного университета путей сообщения в
Красноярске
Россия, г. Красноярск
e-mail: dan13_11@mail.ru*

*Научный руководитель: Преснов Олег Михайлович
кандидат технических наук, доцент
Красноярский институт железнодорожного транспорта
филиал Иркутского государственного университета путей сообщения в
Красноярске
Россия, г. Красноярск*

ОСОБЕННОСТИ ОБСЛЕДОВАНИЯ ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

***Аннотация:** Рассматриваются особенности обследования фундаментов зданий и сооружений. Дается классификация способов по принципу действия и виду используемых измерений. Описываются преимущества и недостатки различных способов, а также приводятся рекомендации по выбору метода обследования в зависимости от поставленных задач.*

***Ключевые слова:** обследование фундаментов, способы обследования, несущая способность, дефекты, безопасность.*

*Chubukov Daniil Alexandrovich
student
Krasnoyarsk Institute of Railway Transport
branch of the Irkutsk State Transport University in Krasnoyarsk
Russia, Krasnoyarsk*

*Scientific adviser: Presnov Oleg Mikhailovich
candidate of technical sciences, associate professor
Krasnoyarsk Institute of Railway Transport
branch of the Irkutsk State Transport University in Krasnoyarsk
Russia, Krasnoyarsk*

PECULIARITIES OF INSPECTION OF FOUNDATIONS OF BUILDINGS AND

STRUCTURES

Abstract: *The peculiarities of inspection of foundations of buildings and structures are considered. The methods are classified according to the principle of operation and type of measurements used. Advantages and disadvantages of different methods are described, and recommendations on the choice of the inspection method depending on the objectives are given.*

Key words: foundation inspection, inspection methods, bearing capacity, defects, safety.

Обеспечение безопасности и надежности зданий и сооружений является одной из важнейших задач современного строительства. Особое значение в этом вопросе имеет состояние фундаментов, которые непосредственно воспринимают нагрузки от вышестоящих конструкций и передают их на грунт.

С течением времени под воздействием различных факторов (коррозия арматуры, деформации грунтов, пучинистые явления, ошибки проектирования и строительства) фундаменты могут терять свою несущую способность, что приводит к образованию трещин в стенах и перекрытиях, деформации и разрушению зданий.

В связи с этим разработка и применение способов обследования фундаментов является актуальной задачей, решение которой позволит своевременно выявлять дефекты и принимать меры по их устранению, тем самым повышая безопасность эксплуатации зданий и сооружений.

Целью настоящего исследования является изучение современных способов обследования фундаментов зданий и сооружений, анализ их преимуществ и недостатков, а также разработка рекомендаций по выбору оптимального метода обследования в зависимости от поставленных задач.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Обобщить существующие методы обследования фундаментов и их классификацию.

2. Проанализировать преимущества и недостатки различных методов обследования фундаментов.

3. Определить оптимальные методы обследования для различных типов фундаментов.

4. Разработать рекомендации по выбору метода обследования в зависимости от поставленных задач.

5. Сделать выводы о практической значимости исследования и перспективах дальнейших исследований.

В настоящее время существует множество различных способов обследования фундаментов, которые можно разделить на две группы - инструментальные методы, основанные на использовании различных приборов и инструментов для измерения параметров фундамента и окружающего грунта: и неразрушающие методы, не требующие разрушения конструкции фундамента и позволяющие получить информацию о его состоянии без ущерба для его несущей способности [1].

К неразрушающим методам обследования фундаментов относятся лабораторные методы, основанные на испытаниях образцов грунтов и арматурной стали, взятых из конструкции фундамента; и, полевые методы, использующие различные физические методы для исследования состояния фундамента без его разрушения, таких как акустический и радиоволновой методы [2].

Испытание отобранных образцов материалов в лабораторных условиях проводится с целью установления фактических физико-технических характеристик грунтов основания и материалов конструкций фундаментов.

По результатам сравнения фактических или проектируемых нагрузок от здания и несущей способности оснований и фундаментов делаются выводы по обеспечению требуемых эксплуатационных характеристик и в случае необходимости разрабатываются мероприятия по усилению оснований и конструкций.

На основании выполненных расчетов составляется заключение о техническом состоянии конструкций фундаментов и их несущей способности.

Выбор способа обследования фундамента зависит от его типа, состояния, поставленных задач и имеющихся в распоряжении средств.

Проведем сравнительную оценку преимуществ и недостатков различных методов [3]:

Таблица 1. Инструментальные методы

Метод	Преимущества	Недостатки
Ударное зондирование	Простота, дешевизна, высокая производительность	Невысокая точность, ограниченная глубина исследований
Статическое зондирование	Высокая точность, возможность определения модуля деформации грунта	Сложность, трудоемкость, высокая стоимость

Виброзондирование	Возможность исследования грунтов в водонасыщенном состоянии	Невысокая точность, ограниченная глубина исследований
Геодезические методы	Простота, дешевизна, наглядность результатов	Невысокая точность, невозможность определения внутренних дефектов
Штамповые испытания	Высокая точность определения несущей способности грунта	Сложность, трудоемкость, высокая стоимость
Инклинометрия	Возможность определения деформаций фундамента	Невысокая точность, ограниченная глубина

Таблица 2. Неразрушающие методы

Метод	Преимущества	Недостатки
Испытания образцов грунтов	Высокая точность определения физико-механических характеристик грунтов	Невозможность исследования грунтового массива в его естественном состоянии
Испытания арматурной стали	Возможность определения прочностных характеристик арматурной стали	Невозможность определения коррозионных повреждений арматуры
Акустическое зондирование	Возможность определения дефектов и неоднородностей в конструкции фундамента	Невысокая точность, ограниченная глубина исследований
Электромагнитное зондирование	Возможность определения дефектов и неоднородностей в конструкции фундамента,	Невысокая точность, ограниченная глубина исследований, влияние металлических включений

Радиоволновое зондирование	Возможность определения дефектов и неоднородностей в конструкции фундамента	Невысокая точность, ограниченная глубина исследований
-----------------------------------	---	---

Выбор способа обследования фундамента напрямую зависит от его типа и поставленных задач.

Для ленточных фундаментов ударное зондирование позволяет быстро и недорого оценить несущую способность грунта под основанием фундамента, но обладает невысокой точностью и ограниченной глубиной исследований; статическое зондирование обеспечивает высокую точность определения характеристик грунта, включая модуль деформации, но является более сложным, трудоемким и дорогостоящим методом; геодезические методы применяются для контроля деформаций и перемещений фундамента, но не позволяют выявить внутренние дефекты; и, штамповые испытания обеспечивают наиболее точное определение несущей способности грунта, но требуют значительных временных и материальных затрат.

Для свайных фундаментов статическое зондирование: используется для оценки несущей способности грунта под сваями и определения модуля деформации, виброзондирование подходит для обследования свайных фундаментов в водонасыщенных грунтах, но обладает невысокой точностью; а инклинометрия: позволяет отслеживать деформации свай по глубине.

Для плитных фундаментов статическое зондирование применяется для определения характеристик грунта под основанием фундамента; штамповые испытания обеспечивают точное определение несущей способности грунта; и, геодезические методы используются для контроля осадки фундамента [4].

Для столбчатых фундаментов ударное зондирование: позволяет быстро оценить несущую способность грунта под опорами фундамента; статическое

зондирование: обеспечивает более точную информацию о характеристиках грунта; и, штамповые испытания: применяются для точного определения несущей способности грунта под каждой опорой.

Для определения несущей способности основания рекомендуется использовать статическое зондирование или штамповые испытания.

Для определения деформаций фундамента целесообразно применять геодезические методы или инклинометрию.

Для выявления дефектов и неоднородностей в конструкции фундамента подходят акустическое, электромагнитное или радиоволновое зондирование.

Для комплексного обследования фундамента рекомендуется использовать комбинацию различных методов, позволяющую получить наиболее полную информацию о его состоянии [5].

Применение современных способов обследования фундаментов позволяет своевременно выявлять их дефекты и повреждения, принимать обоснованные решения по ремонту и усилению, предотвращать аварии и разрушения зданий и сооружений.

Современные способы обследования фундаментов позволяют получить достоверную информацию о состоянии фундамента, его несущей способности и наличии дефектов.

Применение современных методов обследования фундаментов позволяет повысить безопасность эксплуатации зданий и сооружений.

В дальнейшем необходимо совершенствовать существующие методы обследования фундаментов и разрабатывать новые методы, позволяющие получать более точную и полную информацию о состоянии фундамента.

Список литературы:

1. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.

2.ГОСТ 22690-2015. Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.

3.Патент РФ №194669, дата приоритета 15.10.2019, дата публикации 18.12.2019, авторы: Преснов О.М. и Алиев С.А.

4.Патент РФ №2708929, дата приоритета 08.04.2019, дата публикации 12.12.2019, автор: Щербаков В.В.

5. ГОСТ 31937-2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.