

Применение методов неразрушающего контроля при обследовании зданий в рамках строительной-технической экспертизы

И.В. Новоселова, Ю.С. Денисенко, З.И. Гагиева, А.Н. Питык
Донской государственной технической университет, Ростов-на-Дону

Аннотация: В ходе проведения строительной-технической экспертиз широко применяется неразрушающий контроль. Его основным отличием от других методов исследований состоит в том, что объект проверки не подвергается разрушению и деформации, при этом применение неразрушающих методов контроля позволяет определить характеристики технического состояния объекта и его отдельных конструкций и выявить потребность в дополнительном усилении или реконструкции составляющих элементов здания.

Ключевые слова: строительная-техническая экспертиза, неразрушающий контроль, методы неразрушающего контроля, качество строительных работ, обследование технического состояния здания

Одним из наиболее востребованных видов строительной-технической экспертизы является экспертиза качества строительной-монтажных и ремонтных работ [1, 2]. Данный вид экспертизы применяется как в случае решения конфликтных ситуаций между заказчиком и подрядной организацией в отношении качества произведенных работ по строительству и ремонту объекта, так и при обнаружении деформаций, дефектов или иных нарушений [3].

Качество выполняемых строительных работ должно соответствовать условиям договора с подрядной организацией, а при его отсутствии или неполноте условий договора – требованиям СП, ГОСТ, технических карт и других нормативных документов, которые обычно используются при выполнении соответствующих работ [4].

Контроль важен на всех стадиях жизненного цикла зданий и сооружений [5]. Чтобы обеспечить безопасность и качество строительных работ во многих случаях применяют методы неразрушающего контроля [6]. Его целями и задачами являются: выявление дефектов различного рода, контроль соответствия норм и стандартов выполняемых работ, проверка



достоверности и выявление геометрических характеристик объекта. Главная задача контроля – обеспечить безопасность во время эксплуатации здания. Определение качества строительных работ проводится с применением различных методов неразрушающего контроля и профессионального оборудования [7].

Ультразвуковые методы неразрушающего контроля фиксируют и анализируют параметры упругих волн, которые возникают в объекте контроля при колебаниях с определенной частотой и амплитудой. Данные методы включают в себя методы звукового диапазона и ультразвукового диапазона. Ультразвуковые методы применяют для поиска дефектов и проверки качества строительно-монтажных работ, а также для определения геометрических параметров в случаях, если доступ к объекту затруднен, а также для определения физико-химических свойств металлов и изделий из них.

Магнитные методы неразрушающего контроля основываются на взаимодействии контролируемого объекта с магнитными потоками рассеивания. В данную группу включены магнитопорошковый, магнитографический, индукционный и феррозондовый методы.

Методы проникающими веществами основываются на капиллярном проникновении специального люминесцирующего вещества (пенетранта) в полость контролируемого объекта. На предварительно очищенную поверхность наносят вспомогательное вещество, затем удаляют его излишки и анализируют результат. К этой группе относят капиллярный метод, который применяют для контроля поверхностных и сквозных дефектов и метод течеискания, применяемый для проверки сварных соединений.

Методы вихревых токов предназначены для обнаружения поверхностных и подповерхностных дефектов в металлических конструкциях и деталях, контроля размеров и параметров вибраций,

определения физико-механических параметров и структурного состояния, обнаружения электропроводящих объектов, а также для решения других задач. Методы рассеянного и отраженного излучения являются основными в данной группе контроля.

Вибродиагностический метод основывается на анализе колебаний различной частоты и амплитуды, возникающих во время использования специального оборудования. Этот метод универсален, потому что позволяет контролировать объект на любой стадии строительства, не останавливая технологический процесс или эксплуатацию.

Электрические методы регистрируют и анализируют потенциал и емкость электрического поля, которые воздействуют на объект исследования. С помощью электрических методов проводят экспертизу проводников и диэлектриков. Данная группа включает в себя разнообразие методов, применение которых зависит от дефекта или искомого параметра: искровой, емкостной, параметрический, термический, электронной эмиссии и электростатического порошка.

Тепловые методы основываются на измерении интенсивности и градации тепловых излучений контролируемого объекта. Температурные изменения измеряются дистанционно и локально. Существуют различные тепловые методы, которые отличаются друг от друга способом получения информации об объекте исследования [8, 9]. Результат контроля зависит от дефекта, так как измеряемое тепловое излучение изменяется вследствие проходящих в контролируемом объекте процессов теплопередачи.

Радиоволновые методы основаны на воздействии на объект излучений, созданных электромагнитными колебаниями соответствующей частоты, и анализе параметров электромагнитной волны. Радиационные методы делят на две группы: в зависимости от воздействующей волны (отражения, прохождения и поглощения) и характеристик (амплитуды, фазы, геометрии

объекта и поляризации). Данные методы применяют для объектов, изготовленных из материалов, не заглушающих радиоволны.

Радиационные методы основываются на анализе результатов воздействия проникающего ионизированного излучения. Их отличительной особенностью является эффективность и неограниченность размеров контролируемого объекта. Радиационные методы контроля применяются для установления качества сварных соединений, литья, сборочных работ.

Оптические методы базируются на регистрации и анализе оптических эффектов, которые связаны с преломлением, отражением и рассеиванием световых лучей поверхностью или объемом контролируемого объекта. В данную группу включены методы, основанные на явлениях дифракции и интерференции, помогающие определить микрогеометрию твердых тел, сферичность и дефекты различного происхождения.

При выборе метода неразрушающего контроля нужно обратить внимание на следующие параметры контролируемого объекта: его физические и химические свойства, габариты и толщину, тип самого объекта контроля, а также стоимость выполнения того или иного метода [10].

Неразрушающий контроль имеет множество преимуществ, которые состоят в отсутствии необходимости разрушения или демонтажа объекта контроля. При выполнении вышеуказанных методов в рамках строительно-технической экспертизы используют современное оборудование, которое позволяет с высокой точностью контролировать качество строительномонтажных или ремонтных работ.

Литература

1. Zilberova I.Y. Methods and Models of Multi-Criteria Evaluation of Design Solutions for Installation of Special Constructions, Used for Problem-Solving of Judicial Construction and Technical Expertise // Materials Science Forum, 2018, Vol. 931. pp. 834-839.



2. Новоселова И.В., Морозов В.Е., Еськов В.С. Оптимизация информационного обеспечения деятельности судебных строительных экспертов // Инженерный вестник Дона, 2018, № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5301.

3. Зильберова И.Ю., Виноградова Е.В. Основные требования, предъявляемые к эксперту, выполняющему судебную строительно-техническую экспертизу // Актуальные вопросы науки, 2018, №39. С. 130-132.

4. Каневский И.Н., Сальникова Е.Н. Неразрушающие методы контроля // Владивосток: ДВПИ им. В.В.Куйбышева, 2007. 243 с.

5. Петров К.С., Ефисько Д.Е., Нагорный В.С. Современные подходы к модернизации процессов организации строительства // Инженерный вестник Дона, 2017, № 1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2017/4026.

6. Sandeep Kumar Dwivedi, Manish Vishwakarma, Prof.Akhilesh Soni. Advances and Researches on Non Destructive Testing: A Review // Materials Today: Proceedings, 2018, Vol. 5, № 2, Part 1, pp. 3690-3698.

7. Виноградова Е.В., Зильберова И.Ю. Современное состояние методологических основ судебной строительно-технической экспертизы // Актуальные вопросы науки, 2018, №39. С. 123-126.

8. Петров К.С., Аракелян А.М. Устройство дополнительной теплозащиты наружных ограждающих конструкций // Научное обозрение, 2013, № 9. С.314-316.

9. Романенко Е.Ю. Повышение энергетической эффективности ограждающих конструкций – путь повышения эффективности эксплуатации зданий и сооружений // Инженерный вестник Дона, 2013, № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2136



10. Шеина С.Г., Зильберова И.Ю., Касьянов В.Ф. [и др.]; под общ. ред. С.Г. Шеиной. Устойчивое развитие территорий, городов и предприятий: монография / Донской гос. техн. ун - т. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2017. 186 с.

References

1. Zilberova I.Y. Materials Science Forum, 2018, Vol. 931. pp. 834-839.
2. Novoselova I.V., Morozov V.Ye., Yes'kov V.S. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2018, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5301.
3. Zil'berova I.Y., Vinogradova E.V. Aktual'nyye voprosy nauki (Rus), 2018, №39. pp. 130-132.
4. Kanevskiy I.N., Sal'nikova E.N. DVPI im. V.V.Kuybysheva (Rus), 2007. 243 p.
5. Petrov K.S., Yefis'ko D.Ye., Nagornyy V.S. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2017, № 1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2017/4026.
6. Sandeep Kumar Dwivedi, Manish Vishwakarma, Prof.Akhilesh Soni. Materials Today: Proceedings, 2018, Vol. 5, № 2, Part 1, pp. 3690-3698.
7. Vinogradova Ye.V., Zil'berova I.Y. Aktual'nyye voprosy nauki (Rus), 2018, №39. pp. 123-126.
8. Petrov K.S., Arakeljan A.M. Nauchnoe obozrenie (Rus), 2013, № 9. pp. 314-316.
9. Romanenko E.Y. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2013, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2136
10. Sheina S.G. Zil'berova I.YU., Kas'yanov V.F. [i dr.]. Ustoychivoye razvitiye territoriy, gorodov i predpriyatiy [Sustainable development of territories, cities and enterprises]. Rostov-na-Donu: DGTU (Rus), 2017. 186 p.