

УДК 69.059

***ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ
ПАРАМЕТРОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
ЭКСПЕРТИЗЫ***

Петров Д. С

студент

*Пермский национальный исследовательский политехнический университет,
Пермь, Россия*

Аннотация

В статье проведен анализ заключения эксперта, рассмотрены ошибки экспертов при выполнении измерений геометрических параметров зданий в процессе проведения строительной-технической экспертизы. Определены нормативные документы, которые регламентируют измерения в строительстве. При изучении нормативных документов выделены задачи и проблемы, стоящие перед экспертом при проведении измерений геометрических параметров строительных конструкций.

Ключевые слова: строительно-техническая экспертиза, эксперт, судебная экспертиза, строительные конструкции, измерительный метод, измерение

***A MEASURING METHOD FOR DETERMINING GEOMETRIC
PARAMETERS DURING CONSTRUCTION AND TECHNICAL EXPERTISE***

Petrov D. S.

student

*Perm National Research Polytechnic University,
Perm, Russia*

Annotation

The article analyzes the expert's opinion, examines the mistakes of experts when taking measurements of the geometric parameters of buildings during the construction and technical expertise. The reference documents that regulate

measurements in construction are defined. The tasks and problems faced by expert in measuring the geometric parameters of building structures are highlighted.

Keywords: construction and technical expertise, expert witness, forensic science, building construction, measuring method, measuring

В последние годы в России значительный объем в гражданском строительстве занимает монолитный железобетон. Вместе с этим растет важность обеспечения качества монолитных конструкций. Качество монолитных конструкций определяет надежность здания и обеспечивает его безопасность. При этом качество может быть причиной спора заказчика и подрядчика строительных работ. Для решения споров в судебном порядке требуется проведение судебной строительно-технической экспертизы. Судебная строительно-техническая экспертиза выступает эффективным инструментом по получению достоверной информации в рамках судопроизводства [7]. На эксперта, которому поручено проведение судебной строительно-технической экспертизы, ложится ответственность по определению истинной картины дефектов строительных конструкций.

При проведении судебной экспертизы эксперт должен производить исследование бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений законченных конструкций на соответствие:

- фактических геометрических параметров конструкций рабочим чертежам и отклонениям;
- качества поверхности внешнему виду монолитных конструкций;
- свойств бетона и арматуры проектным требованиям;
- применяемых в конструкции материалов, полуфабрикатов и изделий требованиям проектной документации по данным входного контроля технической документации [4].

Одним из важных параметров качества бетонных и железобетонных конструкций является их геометрические параметры. Задачей проведения

экспертизы по вопросу измерения геометрических параметров является определение фактических параметров бетонных и железобетонных конструкций и соответствия их нормативным документам и проектной документации. Требования к геометрическим параметрам бетонных и железобетонных конструкций приведены в СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [4]. В стандарте определены контролируемые параметры и методы контроля качества геометрических параметров бетонных и железобетонных конструкций. Можно сделать вывод, что контроль всех геометрических параметров проводится измерительными методами. Измерительный метод подразумевает определения (измерения) действительный значений показателей качества с помощью технических устройств.

Порядок проведения измерений в строительстве регламентирован ГОСТ 26433.0-85 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения», ГОСТ 26433.1-89 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений», ГОСТ 26433.2-94 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений» [1-3].

Однако на практике требования данных документов часто игнорируются. В качестве примера приведен анализ заключения эксперта по делу, рассматриваемого в Пермском арбитражном суде. Предметом спора данного дела является качество строительных конструкций объекта по адресу: г. Пермь, ул. Веселая, 18/Революции, 2а. В рамках дела была проведена судебная строительно-техническая экспертиза. Исследование проводилось по вопросу соответствию устроенного монолитного железобетонного каркаса на объекте требованиям разделов проектной документации, условиям договора и требованиям нормативной

документации в строительстве, действующей на момент исполнения договора.

В процессе проведения экспертизы для определения качества железобетонных конструкций выполнялось измерения линейных размеров (поперечное сечение колонн, длина и толщина стен, поперечное сечение плит перекрытия, поперечное сечение стен шахт лифтов) и измерение отклонений от вертикальности граней шахты лифта.

При анализе заключения было выявлено, что экспертами выбор метода и средств измерения проводилось без учета требований, предусмотренных нормативной документацией. Так, для измерения отклонений от вертикальности применялся уровень строительный Л-4-2000 вместо отвеса по ГОСТ 7948 или теодолита. Неправильный выбор метода и средства измерения привел к искажению неверным выводам о качестве конструкций.

При измерении поперечного сечения колонн выполнялось измерение каждого элемента. Фактический размер большинства элементов приведен в виде интервала. Этот вид представления результатов не дает возможность определить фактический размер поперечного сечения. Также невозможно определить проводилась обработка результатов измерения или нет. За отклонение фактического размера от проектного принят максимальный размер, определенный при измерении.

При измерении толщины стен (диафрагм жесткости) и стен шахт лифтов проводилось измерение каждой конструкции в нескольких местах. Результат определения фактического размера толщины представлен в заключении как результат нескольких измерений, при этом не проведена обработка результатов многократных измерений. Измерение длины стен (диафрагм жесткости) и стен шахт лифтов производилось однократным измерением.

Измерение толщины плит перекрытия произведено на каждом этаже. При этом в заключении за фактическую толщину перекрытия принимается отдельные результаты однократных измерений в разных местах перекрытий, не проведена обработка результатов измерений.

Также при проведении измерения экспертами не зафиксированы условия окружающей среды, при которых проводились измерения. Отсутствие данных о условия окружающей среды говорит об отсутствии поправок в результатах измерений с учетом условий окружающей среды.

При проведении экспертизы не проводилась обработка результатов измерения, что приводит к искажению результатов измерения, так как не определено среднее арифметическое значение результатов наблюдений параметров.

Можно выделить следующие этапы, которые присутствовали при проведении исследования по определению фактических геометрических параметров и их сравнение с проектными и нормативными параметрами:

- выбор средств измерений;
- выполнение измерения;
- представление результатов и их сравнение с проектными и нормативными параметрами.

В этом алгоритме отсутствует этап статистической обработки полученных результатов с расчетом среднего значения результатов и внесением поправок. Отсутствие данного этапа приводит к искажению конечного результата, тем самым не достигается цель измерения - нахождение ее истинного (абсолютно точного) значения. При измерении специалист должен стремиться к повышению точности измерения, то есть снижению погрешности измерения.

Неверный алгоритм проведения измерения был получен в результате неверного решения задач, которые стоят перед специалистами в процессе проведения измерения.

Анализ процесса измерения, предусмотренный нормативной литературой по процессу измерения [1-3] показал, что в процессе проведения экспертизы перед экспертом стоят следующие задачи:

– *выбор метода и средства измерения.*

Метод измерений – прием или совокупность приемов сравнения измеряемой величины с ее единицей или соотнесения со шкалой в соответствии с реализованным принципом измерений [5].

Средство измерений - техническое средство, предназначенное для измерений и имеющее нормированные (установленные) метрологические характеристики [5]

В требованиях к геометрическим параметрам бетонных и железобетонных конструкций по СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [4] отсутствуют указания о методе и средств измерения, которые необходимо применять при контроле геометрических параметров. Из этого следует, что выбор метода и средства измерения должен осуществлять специалист, выполняющий измерения. От правильного выбора метода и средства измерения зависит точность и правильность проведенного измерения.

– *выбор оптимального количества измерений, который бы обеспечивал достаточную и необходимую точность измерения.*

Все без исключения средства измерений имеют погрешность. Одним из способов повышения точности измерений является выполнение многократных наблюдений с последующим усреднением их результатов. На основе закона нормального распределения случайных величин можно многократным измерением одних и тех же величин одним и тем же измерительным средством уменьшить влияние случайных ошибок, так как они усредняются, и в итоге повышается точность результата измерения [6]. Исходя из этого, при проведении измерений необходимо проводить многократные наблюдения, что повышает точность измерений.

Определение минимального количества измерений зависит от конкретной задачи измерения. В СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [4] не указано количество измерений для каждого элемента. Исходя из этого, определение количества измерений лежит на эксперте, производящем измерения. Выбор количества измерений должен обеспечить минимальную возможную трудоемкость и стоимость измерения, при этом должна обеспечиваться достаточная и необходимая точность.

– *обработка результатов и верная их интерпретация;*

Проведение измерений также предполагает их дальнейшую обработку. Обработка результатов многократных измерений направлена на получение в установленной форме результата измерения с известной характеристикой точности. Задача обработки состоит в том, чтобы по результатам наблюдений определить наилучшую (оптимальную) оценку измеряемой величины и интервал, в котором она находится с заданной вероятностью [1].

Обработкой результатов проводится статистическими методами. Механизм обработки приведен в ГОСТ 26433.0-85 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения» [1]. Обработкой результатов измерений проводится для получения результатов измерений с оценкой истинного значения измеряемой величины.

Также при проведении экспертизы результаты измерения должны быть правильно представлены и интерпретированы. Сравнение результатов измерения с нормативными показателями качества проводится только после их обработки. Решение задачи по обработке результатов измерения обеспечивает верную их интерпретацию и верное определение качества конструкций в дальнейшем.

Также связи с тем, что в нормативных документах отсутствуют конкретные решения тех задач, которые были выделены ранее, необходимо

Дневник науки | www.dnevnikaui.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

для проведения каждого измерения составление «программы измерения». Проработка такой программы способствует повышению качества проведения измерений. Для повышения качества проведения исследований в рамках судебной строительно-технической предлагается разработать методику проведения измерений геометрических параметров монолитных железобетонных конструкций.

Библиографический список

1. ГОСТ 26433.0-85 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения. - М.: Стандартиформ, 2005 год.
2. ГОСТ 26433.1-89 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2003 год.
3. ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений. - М.: ИПК издательство стандартов, 1996 год.
4. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87. - М.: Стандартиформ, 2017.
5. РМГ 29-2013 ГСИ. «Метрология. Основные термины и определения». - М.: Стандартиформ, 2014;
6. РМГ 64-2003 ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Методы и способы повышения точности измерений. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2004.
7. Зильберова И.Ю., Петров К.С., Морозов В.Е., Кириллова А.С. Методы и средства, используемые экспертом-строителем при проведении судебных строительно-технических экспертиз // Инженерный вестник Дона. - 2019. - №2 [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2019/5731> (Дата обращения 02.03.2020)

8. Петров К.С., Казьмин С.А., Шамаева К.Г., Москаленко М.А. Возможные пути улучшения судебно-экспертных исследований реконструируемых строительных объектов // Инженерный вестник Дона. - 2018. - №4 [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2019/5853> (Дата обращения 24.02.2020)

Оригинальность 78%