

На радиоизображении отчетливо виден треугольник, который задавали в качестве тестового объекта. Видно, что радиоизображение получается более четким и с меньшим уровнем артефактов при использовании большей апертуры отражательной решетки.

Заключение

Проведенное исследование позволило проанализировать возможность использования плоской отражательной решетки с управляемым коэффициентом отражения для фокусировки монохроматического излучения и решения задачи радиотомографии. Проведенное численное моделирование на тестовом объекте в виде зубчатого треугольника показало возможность восстановления формы зондируемого объекта.

Работа выполнена по программе Научного фонда им. Д.И. Менделеева Томского государственного университета» (проект 8.2.48.2015) и по гранту РФФИ (№ 13-02-98032)

Список использованных источников

1. Якубов В.П., Шипилов С.Э., Суханов Д.Я., Клоков А.В. Радиоволновая томография: достижения и перспективы – Томск: Изд-во НТЛ, 2014. – 264 с.
2. Leon G., Herran L., Munoz M., Las-Heras F., Hao Y. Millimeter-Wave Offset Fresnel Zone Plate Lenses Characterization//Progress In Electromagnetics Research – 2014 – V. 54 – P. 125–131
3. Hajian M., Vree G., Ligthart L. Electromagnetic Analysis of Beam-Scanning Antenna at Millimeter-Wave Band Based on Photoconductivity Using Fresnel-Zone-Plate technique// IEEE Antennas and Propagation Magazine – 2003 – V. 45 – No. 5 – P. 13–25
4. Webb G.W., Rose S.C., Sanchez M.S., Osterwalder J.M.. Experiments on an Optically Controlled 2-D Scanning Antenna. // Antenna Application Symposium–Monticello, USA–1998– P. 35–50
5. Минин И.В., Минин О.В. Сканирующие свойства дифракционного элемента формирующего аксиально-симметричный дифракционно-ограниченный волновой пучок // Компьютерная оптика– 2014– № 26– С. 65–67
6. Ксенофонов Ю.Г. Методология проектирования антенны Френеля применительно к спутниковым мобильным телевизионным системам // Вестник государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова– 2014– № 3– С. 9–14

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОКАЗЫВАЮЩИХ УСЛУГИ ПО АТТЕСТАЦИИ (СЕРТИФИКАЦИИ) ПЕРСОНАЛА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

Жидкова Н.В., Белкин Д.С., Семенова Е.А.
Томский политехнический университет

В настоящее время существует большое количество организаций, оказывающих услуги по аттестации (сертификации) персонала неразрушающего контроля. В сложившейся ситуации количественного удовлетворения спроса на услуги по аттестации (сертификации), их качество становится весомым аргументом в обеспечении конкурентоспособности. Перед руководителями таких организаций стоит сложная задача -

оценить качество оказываемых услуг, выявить резервы для его повышения, спрогнозировать изменение его уровня.

Услуги по аттестации (сертификации) могут оказывать организации или подразделения организаций, аккредитованные в качестве Независимого органа по аттестации (сертификации) персонала неразрушающего контроля (НОАП) в Единой системе оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве.

Анализ отечественного и зарубежного опыта, накопленного при использовании различного вида инструментов управления качеством, показал, что обязательным этапом при управлении системой качества является этап оценки достигнутых результатов [1].

Оценка деятельности организации представляет собой всесторонний и систематический анализ, охватывающий систему менеджмента качества (далее – СМК) и процессы. Такого рода оценка необходима организациям для того, чтобы определять сильные и слабые стороны, постоянно повышать общий уровень результативности деятельности, достигать и поддерживать устойчивый успех, обновлять процессы, использовать передовые методы, а также выявлять дополнительные возможности для совершенствования [2].

Существуют различные инструменты оценки деятельности организаций. Однако, в настоящее время не известно ни одной комплексной методики, которая включала бы в себя параметры для оценки деятельности организаций, осуществляющих аттестацию (сертификацию) специалистов неразрушающего контроля.

Комплексная оценка деятельности НОАП проводится в два этапа:

- проведение самооценки;
- анализ результативности СМК и процессов.

Первым этапом комплексной оценки деятельности НОАП является самооценка. Процедура самооценки формирует общее представление об эффективности деятельности организации и степени зрелости ее СМК, а также помогает руководству компании расставить приоритеты и определить области, которые требуют совершенствования [2].

Цель самооценки заключается в предоставлении организации рекомендаций, основанных на фактах, которые касаются областей применения ресурсов для улучшения ее деятельности [3]. Результатом самооценки является целенаправленное планирование мероприятий, строгое выполнение которых приводит к достижению прогресса.

На сегодняшний день выделяют большое число моделей проведения самооценки в организации. Наиболее признаваемыми и применяемыми моделями самооценки являются: модель самооценки в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9004-2010, а также модели самооценки на основе премий по качеству (Японская премия им. Э. Деминга, Национальная премия США им. М. Болдриджа, Европейская премия по качеству (модель делового совершенства EFQM), Премия Правительства РФ по качеству).

Для организации, осуществляющей аттестацию (сертификацию) специалистов неразрушающего контроля, наиболее подходящей является модель самооценки в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9004-2010. Такой выбор обосновывается тем, что данный стандарт базируется на широко применяемой и известной модели делового совершенства EFQM, при этом учитывая актуальные положения и рекомендации стандартов ИСО и других новых или пересмотренных международных стандартов. Кроме того, данный метод позволяет всесторонне оценить существующий уровень зрелости, на котором находится организация, без значительных затрат на ресурсы, будь то человеческие или финансовые.

Методика самооценки, изложенная в стандарте ГОСТ Р ИСО 9004-2010, предназначена для определения уровня зрелости путем сопоставления текущего положения дел в организации с примерами, перечисленными в таблицах (посредством балльной оценки от 1 до 5) [2]. Список таких примеров для самооценки НОАП может быть дополнен, исходя из требований ПБ 03-440-02 «Правила аттестации персонала в

области неразрушающего контроля», СДА-13-2009 «Требования к независимым органам по аттестации (сертификации) персонала», ГОСТ Р ИСО/МЭК 17024-2011 «Оценка соответствия. Общие требования к органам, проводящим сертификацию персонала».

Для получения общего представления о поведении организации и текущей эффективности ее деятельности высшим руководством проводится самооценка ключевых элементов, а для получения более полного представления проводится подробная самооценка элементов группой исполнителей.

Самооценка может осуществляться для всей организации, для некоторого направления ее деятельности или для одного из подразделений организации. Сама по себе процедура самооценки не приводит к позитивным изменениям. Самооценка обеспечивает «моментальный» снимок ситуации, сложившейся в организации, представленный в виде списка сильных сторон и областей деятельности, требующих совершенствования [2]. Однако никаких изменений в деятельности организации не произойдет, если по результатам самооценки не будет разработан и реализован план практических мероприятий.

Следующим этапом комплексной оценки деятельности НОАП, является анализ результативности СМК и процессов.

В стандарте ГОСТ ISO 9001-2011 восьмой раздел посвящен оценке результатов деятельности предприятия. Согласно требованию стандарта, организация должна оценивать результативность СМК и процессов [4].

Грамотный подход к анализу результативности системы качества и процессов является залогом успеха функционирования всей организации. Основной задачей такого анализа является оценка соответствия СМК и процессов требованиям нормативно-правовых актов Российской Федерации, действующих национальных стандартов, технических регламентов, отраслевых нормативных документов и стандартов организаций, по результатам которой разрабатываются мероприятия по совершенствованию процессов и улучшению качества услуг [5].

В настоящее время существуют различные инструменты, которые можно применить для анализа результативности процессов и системы менеджмента организации, предлагаемые как иностранными, так и российскими авторами. В соответствии с требованиями ГОСТ ISO 9001 организация должна использовать подходящие методы, демонстрирующие способность процессов достигать запланированных результатов, и там, где это применимо, измерять процессы СМК [4].

Факторный анализ является распространенным статистическим методом, который может быть применен НОАП в качестве инструмента для анализа результативности СМК и процессов. На начальном этапе предполагается сбор информации о параметрах, определяющих уровень качества оказываемых услуг; отбор документов, описывающих исследуемый объект. Источниками информации о важных факторах могут быть статистические данные, отчеты по внутреннему аудиту, результаты самооценки, отчеты по корректирующим и предупреждающим мероприятиям, регламент на процесс. Результатом этого этапа становится перечень факторов.

Основное значение имеет следующий этап, заключающийся в расчете взаимосвязей между выявленными факторами. Для этого устанавливаются корреляционные зависимости между всеми факторами. Переменные, обладающие большими корреляционными связями, объединяются в один обобщенный фактор [6].

Для выявления оценок по факторам необходимо провести анкетирование, при обработке результатов которого, в качестве меры взаимосвязи принимать значение линейного коэффициента корреляции. Таким образом, определяются ведущие факторы, непосредственно влияющие на целостную оценку качества услуг.

В НОАП были выделены следующие обобщенные факторы, оказывающие влияние на качество предоставляемых услуг:

- уровень технической оснащенности (включающий в себя оснащенность средствами неразрушающего контроля, экзаменационными образцами, оргтехникой);
- уровень оснащенности учебно-методическим материалом (включающий в себя оснащенность учебными пособиями, нормативно-технической документацией, раздаточным материалом);
- уровень преподавания материала (включающий в себя квалификацию преподавателей, доступность изложения материала, рациональность использования преподавателями рабочего времени);
- оперативность предоставляемых услуг (включающая в себя своевременность и точность оказания услуг).

По итогам применения данного метода становится возможным выявить их принадлежность к двум группам факторов «Необходимые условия» и «Достаточные условия». Данные результаты позволяют оценить сильные и слабые стороны, возможности и угрозы. Переменные, имеющие количественное значение равное и выше 0,5 представляют силы и возможности, а переменные, значения которых ниже 0,5 – слабости и угрозы [6].

Заключительным этапом такого рода анализа является разработка SWOT моделей с учетом различных сценариев развития организации. Данные модели должны отражать различные состояния оценки значимости факторов типа «сильно влияет», «несущественно влияет» и т. д.

Проведение факторного анализа качества услуг позволяет решить следующие задачи: определение групп влияющих факторов, выявление важности критериев качества оказанных услуг, определение зависимости категорий факторов и оценочных критериев.

Таким образом, для организаций, оказывающих услуги по аттестации (сертификации) персонала неразрушающего контроля, комплексная оценка, состоящая из таких этапов, как самооценка и анализ результативности СМК и процессов, позволяет всесторонне оценить деятельность с минимальными затратами на используемые ресурсы. Результаты самооценки иллюстрируют приоритетные направления развития, а также области, требующие улучшений. Для того чтобы оценить текущее соответствие таких областей требованиям заинтересованных сторон, необходимо провести анализ результативности. По итогам анализа разрабатываются корректирующие и предупреждающие мероприятия, позволяющие устранить и предупредить возникновение несоответствий, а также мероприятия по совершенствованию приоритетных направлений, необходимые для продвижения в бизнесе. Процедура комплексной оценки – не одноразовое мероприятие, а непрерывный процесс, который позволяет организациям постоянно совершенствоваться и оставаться конкурентоспособными в условиях растущего и меняющегося рынка.

Список использованных источников

1. Ломакин, Д.О. Комплексная оценка уровня качества услуг предприятий автосервиса.: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10: защищена 18.02.10: утв. 15.07.10 / Ломакин Денис Олегович. - Орел, 2010. - 117 с. - Библиогр.: с.105-115. - 04201053816.
2. ГОСТ Р ИСО 9004-2010. Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества. – М. : Стандартиформ–2011. – 41 с.
3. Ефимов В. В. Внутренний аудит качества и самооценка организации : учебное пособие / В. В. Ефимов, А. Н. Туманова. – Ульяновск : УлГТУ– 2007 – 123 с.
4. ГОСТ ISO 9001-2011. Системы менеджмента качества. Требования. – М: Стандартиформ, 2012. – 36 с.
5. Езрахович А. Я. Новая версия ISO 9001:2015 / А. Я. Езрахович, В. А. Дзедик, Ю. М. Банных // Методы менеджмента качества – 2014 – № 7 – С. 32–36

6. Рогачев А. Ф., Токарев К. Е. Применение методов многокритериальной экспертной оценки для управления качеством оказания медицинских услуг// Управление экономическими системами: электронный научный журнал – 2011 – № 31 – С. 25

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ТОМОГРАФА ПОЛИГОН 1040М ПРИ ОЦЕНКЕ СТРУКТУРЫ БЕТОНА НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Смокотин А.В., Богатырева М.М., Протасова И.Б.

Томский государственный архитектурно-строительный университет

На сегодняшний день ультразвуковой (УЗ) неразрушающий контроль (НК), наряду с другими методами неразрушающего контроля, получил широкое распространение при контроле качества монолитных железобетонных конструкций. Такие свойства УЗ НК, как возможность контроля при одностороннем доступе к объекту; относительно высокую дефектоскопическую чувствительность; возможность дефектоскопии различных материалов; удобство использования аппаратуры в полевых условиях; невозможность причинения вреда здоровью и окружающей среде; информативность делает этот вид контроля во многих случаях наиболее приемлемым. Ультразвуковые волны - единственный вид излучения, реагирующий по своей природе на различные механические нарушения структуры материала [1–4].

В 2014 г авторами было выполнено ряд работ по выявлению внутренних дефектов в теле бетона несущих конструкций, в виде трещин, пустот, каверн, раковин и т.д., негативно влияющих на техническое состояние объекта контроля (ОК).

Обследование проводилось с использованием ультразвукового томографа А1040М «Полигон». Данный прибор (томограф) позволяет визуализировать структуру изделий и конструкций из железобетона и камня при одностороннем доступе к ним.

Перед проведением измерений был сформулирован ряд задач, которые необходимо было решить для достижения поставленной цели:

- 1) выбор и подготовка характерных участков для обследования;
- 2) получение экспериментальных данных в виде томограмм В-, С- и D-сканов;
- 3) камеральная обработка полученных экспериментальных данных;
- 4) анализ полученных результатов, формулирование выводов в соответствии с заявленной целью исследований.

Обследование проводилось с использованием ультразвукового низкочастотного томографа А1040М «Полигон». Данный прибор (томограф) обеспечивает контроль эхометодом и позволяет визуализировать структуру изделий и конструкций из железобетона и камня при одностороннем доступе к ним [5–6].

Под томограммами понимается двумерное изображение структуры материала ОК, представленное в виде трех взаимно перпендикулярных сечений исследуемого объекта, как показано на рис. 1. Применяв способ сплошного контроля, были получены томограммы трех взаимно перпендикулярных сечений исследуемых ОК. Сплошным контролем называется последовательная установка антенного устройства (АУ) на поверхность ОК с получением данных в виде томограмм. Направление и шаг смещения АУ определяется заранее и не меняется в течение контроля, вне зависимости от получаемых на экране ПК изображений. Для проведения сплошного контроля необходима предварительная разметка объекта с требуемым шагом [7].

Фрагменты срезов томограмм участков сканирования обследуемых бетонных конструкций приведены на рис. 2 – 4. Места усиления цветовой гаммы, представленные на томограммах красным цветом, свидетельствуют о наличии в этих участках среды (отражающая поверхность) с отличными от материала конструкции (бетона) акустическими свойствами [8]. Отражающей поверхностью, в данном случае, является