

сигнал-шум значительно снижено по сравнению с периодическим нагревом. При числе изображений  $N = 442$  параметры вейвлета были выбраны следующие: сдвиг  $b = 50$ , масштаб  $a = 224$ . На дефектограмме (рис. 5б) можем наблюдать лишь 3 дефектных области.

Данные эксперименты позволили определить, что применение периодического (циклического) нагрева оказалось выгоднее, так как сравнение отношений сигнал/шум после применения Вейвлет-анализа к обоим последовательностям термограмм при периодическом и однократном нагревах оказалось не в пользу последнего вида нагрева.

### **Список информационных источников**

1. Вавилов В. П. Инфракрасная термография и тепловой контроль. - М.: Издательский дом "Спектр", 2009. – С. 17-33, 187 – 200, 259, 290-344.
2. ГОСТ Р 53698-2009 Национальный стандарт РФ. Контроль неразрушающий. Методы тепловые. Термины и определения. - Национальный стандарт РФ, 2011 г.
3. Composite Materials – Verbundwerkstoffe in der Luft- und Raumfahrttechnik / Günter Pommeranz, Ulrich Lutter. 2008. – С. 4 – 8, 10 – 12.

## **ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ И ПОСЛЕДСТВИЙ РИСКОВ В ПРОЦЕССАХ ОРГАНИЗАЦИИ**

*Родионова М.А.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Редько Л.А., к.т.н., доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества*

На данный момент одной из актуальных тем для организаций с сертифицированной системой менеджмента качества (или планирующих сертифицироваться) является тема управления рисками в деятельности. Это связано с выходом новой версии стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015, в котором особое внимание уделено новому подходу «принятие решений, основанных на рисках» (или «риск-ориентированное мышление»). Упоминания о рисках содержится в пунктах 0.3.3, 4.4.1, 5.1.1, 5.1.2, 6.1.1, 6.1.2, 9.1.3, 9.3.2, 10.2.1[1].

Тема управления рисками деятельности интересна не только организациям с СМК, но и без системы менеджмента, так как управление рисками поможет:

- снизить неопределенность при осуществлении деятельности;
- повысить эффективность работы;
- снизить потери и максимизировать прибыль.

После идентификации риска и его описания, необходимо рассчитать уровень риска, с целью дальнейшей приоритизации рисков для принятия мер по их снижению.

Существует немало методов по оценке рисков [2]. Методы различны – от использования интуиции, статистических данных до применения математических моделей. Широкий диапазон обусловлен многообразием решаемых организациям задач и уровнем подготовки специалистов по оценке.

Далеко не все методы подходят для оценки рисков в процессах системы менеджмента качества, рисков влияющих на цели процессов/деятельности.

Одни методы применимы только для идентификации рисков: метод Дельфи, контрольные листы, предварительный анализ опасностей и др., другие методы сложны в применении: исследование опасностей и работоспособности, метод Монте-Карло, анализ причин и последствия отказов. Часть методов предоставляют возможность получения количественных данных, остальная часть нет. Каждый из методов имеет свои преимущества и недостатки.

На данный момент не существует общих правил по выбору определенного метода, в виду того, что деятельность каждой организации сугубо индивидуальна. Выбор метода зависит конкретной ситуации.

Наиболее подходящим методом оценки рисков в процессах СМК является метод экспертных оценок, в котором уровень риска оценивается как произведение показателя вероятности на показатель последствия. И для многих вопрос: «Как правильно рассчитать вероятность и последствия?» – остается открытым.

Оценка вероятности может осуществляться двумя методами:

1. Объективным методом – определение вероятности основывается на статистических моделях вычисления частоты, с которой происходит некоторое событие. Частота рассчитывается на основе фактических данных по формуле (1).

$$f(A) = \frac{n(A)}{n}, (1)$$

где  $f(A)$  – частота возникновения некоторого уровня событий;

$n(A)$  – число случаев наступления события;

$n$  – общее число случаев в статистической выборке.

2. Субъективный – является предположением относительно определенного результата, которое основывается на суждении или личном опыте оценивающего.

Варианты описания вероятности представлены в таблице 1. Разделение вероятности по количеству уровней устанавливается в зависимости от необходимой точности оценки, в таблице 1 представлено пятиуровневое разделение.

Таблица 1. Варианты описания вероятности для оценки риска

Число- вая оценка	Интервальная оценка	Словестная формулировка	Доля возникно- вения	Частота возник- новения
1	Вероятность воз- никновения от 1 до 20%	Весьма веро- ятно	> 1 при 10	Более 1 раза в месяц
2	Вероятность воз- никновения от 21 до 30%	Вероятно	1 при 10-100	1 раз в месяц
3	Вероятность воз- никновения от 31 до 40%	Возможно	1 при 100-1000	1 раз в квартал
4	Вероятность воз- никновения от 41 до 50%	Маловероятно	1 при 1000- 10000	Точно произой- дет 1 раз в этом году
5	Вероятность воз- никновения от 50% и выше	Крайне мало- вероятно	1 при 10000- 100000	Вряд ли про- изойдет в тече- ние этого года

Оценка последствий риска зависит от целей управления рисками организации. Разновидности оценки последствий представлены в таблице 2.

Таблица 2. Варианты описания последствий для оценки риска

Число- вая оценка	Денежная оценка	Влияние на репута- цию организации	Влияние на цели процесса/органи- зации	Влияние на сроки
1	Потери до $X_1$ руб.	Практически не по- влияет на репутацию	Результативность процесса (дости- жение целей) 99%	Сдвиг на 1 неделю
2	От $X_1$ до $X_2$ руб.	Ухудшение репутации и незначительный от- ток клиентов	Результативность процесса (дости- жение целей) 80%	Сдвиг на 2-3 недели
3	От $X_2$ до $X_3$ руб.	Существенно повли- яет на репутацию, по- влечет умеренный от- ток потребителей	Результативность процесса (дости- жение целей) 50%	Сдвиг на 1 месяц
4	От $X_3$ до $X_4$	Значительно повлияет	Результативность	Сдвиг

	руб.	на репутацию, что снизит инвестиционный рейтинг и стоимость акций на 5-15%	процесса (достижение целей) 20%	свыше 1 до 3 месяцев
5	Потери свыше X <sub>4</sub> .	Снизит инвестиционный рейтинг, обрушит стоимость акций более чем на 15%	Процесс не результативен (цели не достигнуты)	Сдвиг свыше 3 месяцев

Числовая оценка	Влияние на качество	Технические условия	Влияние на ОТ и ТБ
1	Изменения незаметны	Небольшие потери производительности	Незначительные травмы
2	Незначительные изменения	Умеренное снижение производительности	Потеря работоспособности до 1 месяца
3	Изменения требуют согласования с потребителем	Средние снижение производительности	Потеря работоспособности более 1 месяца
4	Неприемлемое для клиента изменение	Серьезный ущерб для производительности	Инвалидность
5	Непригодность изделия для выпуска	Задача не может быть выполнена	Смерть

Значения вероятности и последствия рассчитываются для каждой организации индивидуально. Не существует «правильной» установленной методики. Резюме по данному вопросу было дано в стандарте ГОСТ Р ИСО 13335 [3], в котором сказано, что лучшая методика для оценки рисков та, которая устраивает все стороны – и тех, кто рассчитывает риски, и тех, кому их демонстрируют, а то, какая она, не самое важное.

### Список информационных источников

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. - М.: Стандартиформ, 2015.
2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Методы оценки риска. - М.: Стандартиформ, 2012.

3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 13335-1 — 2006. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности - М.: Стандартинформ, 2007.

## **ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЯ ЕМКОСТИ САР-10 ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ИЗОЛЯЦИИ ПРОВОДА**

*Рюмкин А.В.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Вавилова Г.В., старший преподаватель  
кафедры физических методов и приборов контроля качества*

Кабельные изделия, в частности провода, это различные изолированные электрические проводники, которые служат для передачи или преобразования электроэнергии. Они применяются для направления потока электрической энергии и сигналов информации, широко используются в элементах электротехники и электроники.

Электрический провод - кабельное изделие, содержащее одну или более изолированных жил, поверх которых может иметься легкая неметаллическая оболочка – изоляция [1]. Изоляция создает разделительный промежуток между токопроводящими жилами и заземленными поверхностями. Изоляция не должна пропускать электрический ток, создавать помех его пропуску и не портиться от его воздействия. В кабельном производстве применяются различные материалы, предназначенные для изолирования проводных элементов: резина, ПВХ-пластикат, полиэтилен, фторопласт. Целостность изоляции является основным параметром качества кабельных изделий.

Одним из основных видов контроля качества провода с полимерной изоляцией является контроль наличия дефектов изоляции высоким напряжением. Наличие дефектов в проводе определяется по возникновению электрического пробоя, при этом бездефектная изоляция не повреждается. Такой контроль относится к электроискровым способам неразрушающего контроля [2].

Целью данной работы является анализ возможностей измерителя емкости САР-10 для обнаружения локальных дефектов изоляции типа: сдир изоляции, локальное утолщение, точечные проколы.

### **Принцип действия САР-10**

Измеритель емкости САР-10, применимый для контроля погонной емкости провода в процессе его производства, основан на