

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Леонова А.В.<sup>1</sup>, доц., Зиангирова Л.Т.<sup>2</sup>, к.т.н. доц.,  
Габер А.А.<sup>2</sup>, аспирант

<sup>1</sup>*Одесская государственная академия строительства и архитектуры,  
Украина*

<sup>2</sup>*Одесская государственная академия технического регулирования и  
качества, Украина*

**Постановка проблемы и цель исследования.** Прежде чем та или иная конструкция либо материал получают официальные документы о соответствии требуемым параметрам безопасности и технологическим характеристикам, они в обязательном порядке должны пройти, проводимые аккредитованными лабораториями и специалистами, сертификационные испытания. Совершенствование данных испытаний позволит повысить качество строительства, надежности, долговечности и безопасности возводимых зданий и сооружений.

Результаты исследования. Совершенствование сертификационных испытаний является одной из составляющих системы обеспечения единства испытаний. Достоверность сертификационных испытаний может быть обеспечена, если будет решен комплекс задач [1]:

- регламентирована необходимость определения показателей достоверности при испытаниях;
- стандартизованы термины, определяющие показатели достоверности;
- разработаны методы оценивания показателей достоверности;
- установлен порядок их нормирования;
- разработаны методы повышения достоверности контрольных испытаний.

При проведении определительных испытаний (оценивания характеристик объекта) достоверность испытания характеризуется достоверной вероятностью, с которой доверительный интервал покрывает истинное значение измеряемой величины [2].

При проведении контрольных испытаний достоверность результата контроля - это качественная характеристика результатов контроля при испытаниях (свойство контрольных испытаний), отражающая степень совпадения заключений о состоянии объекта испытаний действитель-

ному его состоянию.

Результатом контроля или результатом контрольных испытаний является принятие одного из двух решений: "годен - не годен" ("соответствует - не соответствует"). Это суждение может относиться либо к контролируемой партии изделий, либо к индивидуальному (одному) изделию. При оценке результата контроля возможны ошибки, вследствие того, что результаты испытания (измерения) всегда искажены погрешностями, т.е. возможно ошибочное утверждение о годности или негодности изделия.

В настоящее время применяется большая номенклатура показателей достоверности при проведении контроля, причем одни и те же показатели в различных документах называются по-разному; а одними и теми же терминами называют разные показатели [1]. Например, при контроле единичного изделия признание годного изделия негодным может быть названо такими терминами: ошибками первого рода (вида); ошибочное бракование годного изделия; вероятность ложного несоответствия (вероятность того, что объект испытания, признанный несоответствующим установленным требованиям, в действительности им соответствует). Возможность признания негодного изделия годным может быть названо таким образом: ошибки второго рода (вида); признание годным фактически негодного изделия; вероятность ложного соответствия (вероятность того, что объект испытания, признанный соответствующим установленным требованиям, в действительности им не соответствует).

В соответствии с [2] проведение операции контроля позволяет получить одно из двух суждений: контролируемый параметр находится либо в заданных границах, либо за их пределами. При положительном результате контроля (суждение о том, что параметр находится в заданных границах) есть вероятность того, что истинное значение контролируемого параметра может находиться вне заданных границ. И, наоборот, при отрицательном результате контроля (суждение о том, что параметр находится вне заданных границ) истинное значение контролируемого параметра может находиться в пределах заданных границ. В первом случае говорят о необнаруженном браке (ошибки первого вида), во втором — о ложном браке каждого изделия по контролируемому параметру (ошибки второго вида), и эти характеристики называют параметрами достоверности контроля при однопараметровом контроле.

Методы оценки показателей достоверности контрольных испытаний зависят от того, является ли контроль при испытаниях сплошным (когда контролируется каждое изделие) или выборочным. В случае

выборочного контроля необходимо учитывать планы контроля в соответствии с действующими нормативными документами (ТУ и стандартами, регламентирующими правила отбора образцов из партии или серии продукции).

Ошибки первого вида приводят к прямым потерям изготовителя, т.к. ошибочное бракование годного изделия приводит к дополнительным затратам; ошибки второго вида непосредственно сказываются на потребителе, который получает некачественное изделие. Количественные показатели, характеризующие ошибки первого вида называют "риском изготовителя", ошибки второго вида - "риском потребителя". Обычно риски потребителя и изготовителя выбирают (исходя из экономических соображений или важности и сложности контролируемого изделия) равными 0,01; 0,05; 0,1. Стандартные определения этих терминов:

- "Риск поставщика (изготовителя) - это вероятность забракования партии продукции, обладающей приемочным уровнем дефектности";

- "Риск потребителя" - это вероятность приемки партии продукции, обладающей браковочным уровнем дефектности.

Представленные выше характеристики достоверности отражают степень правильности вывода о годности партий, а не отдельных экземпляров изделий. Эти характеристики удобны для производителей продукции, т.к. они отражают стабильность технологического процесса производства, разброс контролируемого параметра по совокупности экземпляров в партии выпускаемых изделий. Но они не отражают соответствия нормам каждого экземпляра изделия, получаемого потребителем. Необнаруженная дефектность изделия, используемого потребителем, может привести к тяжелым, даже катастрофическим последствиям. Такие последствия возможны при проведении, например, испытаний на безопасность и ошибочном признании дефектного изделия годным. Поэтому в ряде случаев рекомендуется использовать индивидуальные критерии достоверности контроля при проведении испытаний единичных образцов. Индивидуальные показатели достоверности контроля представляют интерес для потребителей конкретной продукции, поэтому их целесообразно определять при приемосдаточных, при входном контроле у потребителя и других (например, сертификационных) испытаниях, когда испытанные образцы поступают потребителю. Они должны также определяться при предварительных и приемочных испытаниях, когда подтверждается возможность выполнения требований технического задания и нормативной документации, распространяющихся на данную продукцию [2].

В методических указаниях МИ1317-2004 регламентирован подход

на основе метрологических принципов, регламентирующий определение параметров достоверности контроля при однопараметровом испытании образцов продукции. Применение метрологических принципов выражается в учете влияния погрешности измерений (испытаний) на параметры достоверности контроля. В этом документе даны определения параметров достоверности контроля, математические и инженерные формулы их расчета с учетом функциональной связи параметров достоверности контроля с погрешностью измерений (испытаний) при однопараметровом контроле. В [3] предполагается, что отсутствие внимания к метрологическим проблемам контроля в действующей нормативной документации, регламентирующей правила оценки достоверности статистического контроля (т.е. контроля качества, при котором используются статистические методы), связано с тем, что влияние погрешности измерений при контроле вуалируется влиянием разброса значений контролируемых параметров на совокупности экземпляров изделий в партии.

При испытании единичных образцов сложных изделий недопустимо отражать достоверность контроля характеристиками, не содержащими информации о том, в какой области допустимых значений может находиться истинное значение контролируемого параметра каждого отдельного экземпляра:

- в пределах установленных, разрешенных границ (нормы);
- вне этих границ, при условии, что параметры режима и внешних воздействующих условий на контролируемый объект точно равны заданным номинальным значениям.

Основные характеристики достоверности контроля, которые в значительной мере учитывают интересы потребителя, разделены на две группы. Показатели первой группы относятся к методикам измерительного контроля и к устройствам допускового контроля и применяются при разработке методик контроля. Показатели достоверности контроля первой группы;

-  $P_{btM}$  - наибольшая вероятность ошибочного признания годным любого в действительности дефектного образца;

-  $P_{grM}$  - наибольшая средняя для совокупности образцов (наибольшая для отдельного образца) вероятность ошибочного отнесения к дефектным в действительности годных образцов;

-  $(\Delta x_M)_{\beta\alpha}$  - наибольшее отклонение контролируемого параметра от номинального значения у образцов, ошибочно признанных годными.

В практике контроля иногда необходимо определять характеристики достоверности контроля, когда результат контроля уже известен. Вторая группа показателей достоверности контроля в МИ1317 отно-

сится к уже полученным результатам контроля:

-  $P_b^a$  - вероятность неправильности суждения о годности образца, признанного по результатам контроля годным;

-  $P_g^r$  - вероятность неправильности суждения о дефектности образца, признанного по результатам контроля дефектным.

Как правило, и производителя и потребителя продукции интересует оценка достоверности контроля изделия по многим параметрам, т.е. изделия в целом, поэтому контроль становится многопараметровым, и помимо метрологических принципов однопараметрового контроля, включает еще множество факторов. Изделие может иметь несколько (или много) параметров разной физической природы (представляющих разные физические величины). Даже, если контролируемые параметры имеют одинаковую физическую природу, они могут находиться в разных диапазонах значений, иметь разные границы поля допуска и т. п. Для контроля каждого из таких параметров должна разрабатываться своя методика испытаний и контроля. Объединение результатов контроля всех параметров в один результат контроля изделия и определение достоверности этого "общего" результата не связано с метрологией. При разработке методик оценок результатов такого многопараметрового контроля должны быть разработаны методики "взвешивания" контролируемых параметров (то есть приписывания им разного "веса", разной "важности"); методики выбора предпочтительных параметров, обладающих разными "весами" и т.д. При этом необходимо учитывать ответственность функций, выполняемых изделием, сложность изделия и другие особенности изделий, которые также не входят в сферу метрологии.

### *Заключение*

В соответствии с рекомендациями [3] при определении параметров достоверности контроля возможен также несколько другой подход к оценке результатов контрольных испытаний единичного объекта. При этом подходе определяют вероятность годности изделия  $P_f$ , - вероятность правильности суждения о годности изделия, который по полученным результатам испытания (измерения) конкретного параметра признан годным или определяют вероятность дефектности  $P_d$  изделия - вероятность правильности суждения о негодности образца, который по результатам испытания считается дефектным. Показатели достоверности результата контрольных испытаний определяют с учетом:

- показателей точности испытаний (могут быть определены при ат-

тестации методики испытаний или непосредственно при проведении испытаний; в любом случае при представлении результата испытаний необходимо указать значение погрешности или документ, где они оценены).

- априорных данных испытаний, характеризующих распределение возможных значений контролируемого параметра объекта испытаний и погрешности испытаний (эти данные также могут быть получены в процессе аттестации методики испытаний путем обработки статистических данных);

- решающего правила, которое определяется либо в ТУ либо в методике испытаний, по которому с учетом погрешности испытания принимается решение о годности или дефектности изделия.

### **Summary**

**Improving the level of certification test objects clearly affects the reliability of the test, it is the foundation of the unity of the test, which allows to solve the problem of comparability and mutual recognition of their results.**

### *Литература*

1. ДСТУ2462-94 Сертификация Основные понятия Термины и определения.

2. МИ 1317-2004 Методические указания Государственная система обеспечения единства измерений Результаты и характеристики погрешности измерений Формы представления Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров.

3. Маленькая О. Государственная метрологическая система: Развитие нормативной базы // Стандартизация, сертификация, качество - 2008 - № 2