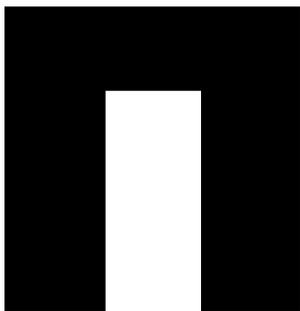


Применение метода численной коррекции данных при измерениях микроволновым способом

Говорится об эксперименте по проверке эффективности численного устранения систематической неопределенности измерения толщины материала микроволновым методом. Приведены экспериментальные данные по отработке метода на основе гидравлических испытаний и на примере анализа горения твердого топлива, сравниваются исходные и обработанные результаты



А.В. Дудаков
аспирант ФГАОУ ДПО «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)», Москва, greidalf@rambler.ru

ри использовании метода численной коррекции на основании серии градуировочных экспериментов с заведомо достоверно известными значениями измеряемых параметров необходимо определить среднюю величину отклонения измеряемых параметров для каждого значения измеренной величины. То есть по результатам эксперимента определить величину отклонения, соответствующую каждому измеренному значению, затем в каждой измеренной точке из результатов каждого эксперимента вычитается соответствующее отклонение. Проведение серии градуировочных экспериментов необходимо для исключения случайных составляющих неопределенности.

В случае измерения величины или скорости изменения толщины материала микроволновым методом [1] основным измеряемым параметром является толщина материала (длина образца), а скорость определяется численным дифференцированием длины по времени. В этом случае требуется определить распределение неопределенности по измеренной величине длины образца.

При определенных условиях, например, если по определению длина образца в зависимости от времени в различных экспериментах (при стационарном горении твердого топлива, при сливе жидкости через отверстие постоянного сечения) меняется одинаково, можно ограничиться распределением неопределенности по времени. Такой подход позволяет добиться приемлемого результата за счет упрощения методики обработки данных и проведения градуировочных экспериментов. Такой подход применен при проверке эффективности метода численной коррекции на примере различ-

ных физических процессов (слив жидкости, горение топлива).

Если необходимо определить скорость изменения длины образца, коррекция может производиться как в виде непосредственной коррекции скорости, так и опосредованно — через коррекцию длины образца с последующим численным дифференцированием по времени.

Для проверки эффективности метода коррекции была проведена серия опытов по сжиганию зарядов твердого топлива. Результаты испытаний подтвердили как наличие систематической составляющей неопределенности измерения длины образца, так и преобладающее влияние данной составляющей в общей величине неопределенности. Необходимым условием градуировки является наличие заведомо известного параметра, которым в данном случае стала скорость горения топлива.

Скорость горения топлива зависит от атмосферного давления. Данная зависимость (закон горения) является одной из важнейших характеристики и индивидуальна для каждой марки топлива. Для обеспечения постоянной скорости горения необходимо поддерживать постоянное давление. Эксперименты при атмосферном давлении 0,1 МПа не дали удовлетворительного результата ввиду медленного и «грязного» горения с выделением большого количества сажи и, соответственно, высокого уровня шума, «забывающего» характерную картину распределения скорости горения. Для получения приемлемых результатов сжигание образцов было проведено при давлении 2 и 4 МПа. Результаты эксперимента представлены на рис. 1.

Зависимость отклонения от времени получена на основании двух экс-

ключевые слова

неопределенность измерений, систематическая составляющая, отклонение, измеряемая величина, метод численной коррекции, микроволновый способ, результаты эксперимента, градуировочные характеристики

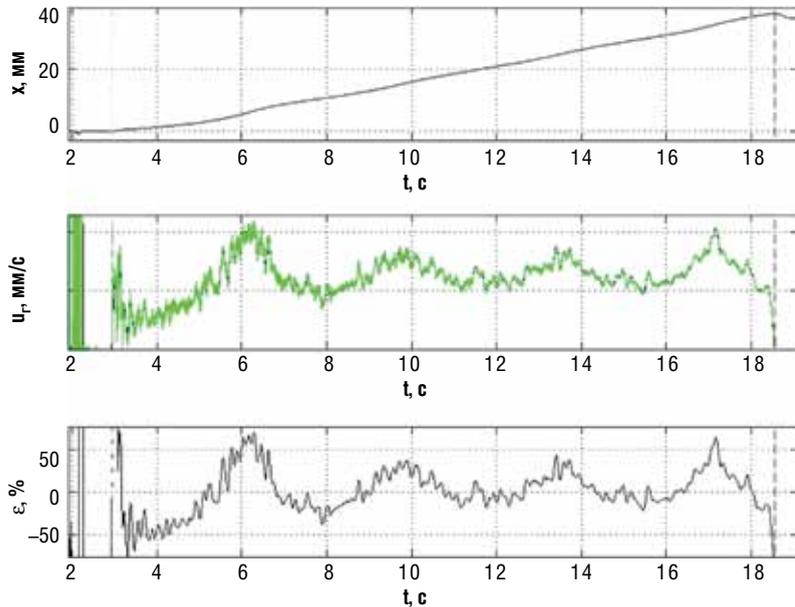


Рис. 1. Общий вид экспериментальных данных: длина образца, скорость горения и относительная неопределенность определения скорости горения

периментов при постоянном давлении 2 МПа. При этом скорость горения считалась постоянной и равной отношению начальной длины образца ко времени горения. Дополнительный эксперимент, проведенный при посто-

янном давлении 4 МПа, показал тот же характер распределения неопределенности в зависимости от времени, что и при низком давлении.

При обработке результатов данные синхронизировались, затем проводилась оценка средних по двум пускам значений неопределенности. Коррекция была проведена непосредственно вычитанием градуировочной зависимости из экспериментальных данных. Коррекция данных скорости горения позволила существенно снизить систематическую составляющую погрешности. Автор полагает, что оставшиеся отдельные всплески вызваны либо рассинхронизацией положения максимумов отклонений исходных распределений, что в свою очередь могли вызвать электродинамические процессы в волноводном тракте, либо случайным локальным отклонением скорости горения, которое может достигать 5 %. Исходные данные и результаты коррекции представлены на рис. 2.

Среднее абсолютное значение неопределенности определения скорости горения в двух экспериментах соста-

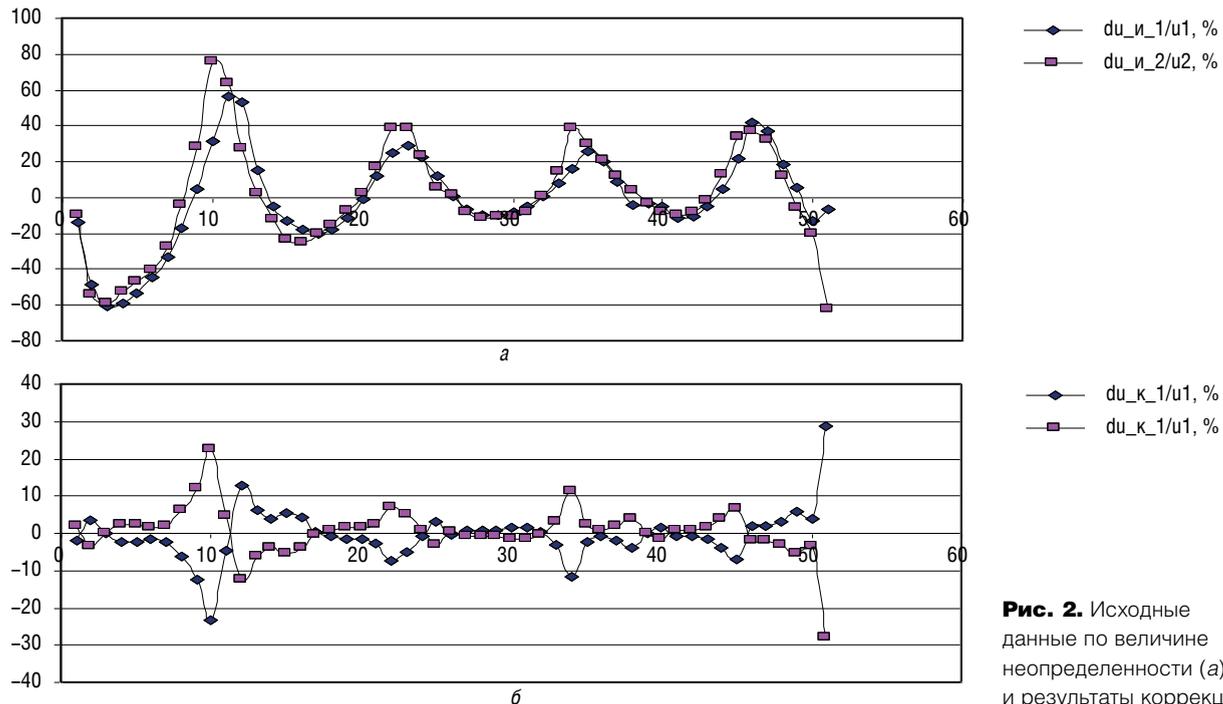


Рис. 2. Исходные данные по величине неопределенности (а) и результаты коррекции (б)

вило от 19 до 22 %. В результате обработки эти значения были снижены до 4 %.

Ввиду стационарного режима горения и условно постоянной скорости этого процесса, равной длины образцов, а следовательно, и синхронного перемещения поверхности горения, значения скорости горения синхронизировались по времени. Данный подход позволяет упростить процедуру обработки, однако он непригоден для использования в реальных экспериментах, при которых стационарный режим является скорее исключением, чем правилом.

В условиях реального эксперимента согласование должно производиться не по времени, а по измеренной величине (в нашем случае — длине образца), которая не зависит от времени, скорости горения или иных параметров, меняющихся при нестационарном горении. В этом случае для каждого градуировочного эксперимента осуществляется пересчет распределения относительной неопределенности скорости горения по измеренной длине образца, и данное распределение используется для коррекции значения скорости горения в целевом эксперименте. ■

НОВОСТИ ИСО

Система менеджмента антикоррупционных мероприятий

В октябре 2012 года член ИСО от Великобритании — Британский институт стандартов (BSI) подал в ИСО предложение на разработку нового международного стандарта, который позволил бы организациям во всем мире разрабатывать и внедрять эффективные антикоррупционные мероприятия

Согласно данным, изложенным в предложении, стандарт будет устанавливать набор требований по разработке и внедрению политики и целей для проведения эффективных антикоррупционных мероприятий. В стандарте будут рассматриваться следующие аспекты:

- ▶ коррупция в государственном, частном секторах и волонтерской деятельности;
 - ▶ коррумпированность организаций, их сотрудников или других лиц, действующих от лица организаций или в их интересах;
 - ▶ подкуп организаций, их сотрудников или других лиц, действующих от лица организаций или в их интересах;
 - ▶ прямой или косвенный подкуп (например, переданный или выплаченный через третью сторону);
 - ▶ коррупция внутри страны, в которой расположена штаб-квартира какой-либо организации, а также подкуп, осуществляемый в других странах, в которых работает такая организация;
 - ▶ коррупция любого масштаба (малого и большого);
 - ▶ подкуп как в наличной денежной, так и в другой форме.
- В качестве коррупционных в стандарте будут рассматриваться только те действия, которые определены как таковые в законодательстве стран, в которых находится штаб-квартира и/или в которых работает организация. Он не предназначен для применения к другим уголовным преступлениям, таким как мошенничество, нарушения антитрастового и конкурентного законодательства или отмыwania денег. Стандарт смогут применять все организации независимо от их типа, размера и характера деятельности,

работающие в государственном или частном секторах, в также волонтерские организации.

Предупреждение коррупции все чаще рассматривается аналогично управлению безопасностью и качеством как вопрос менеджмента. Крупные и малые организации многих секторов знакомы или используют такие системы менеджмента, как ISO 14001 (или OHSAS 18001), и ждут от ИСО аналогичной системы для антикоррупционных мероприятий, которую можно было бы интегрировать в уже существующую инфраструктуру. Как и в случае любой системы менеджмента, необходимо иметь возможность провести подтверждение соответствия требованиям международных стандартов.

Хотя в настоящее время существует множество руководств по антикоррупционным мероприятиям, новый стандарт (BS 10500) предлагает эффективную практическую систему измерений характеристик антикоррупционной практики компании и их сопоставления с согласованным эталоном. Стандарт BS 10500 уже доказал свою работоспособность. В начале 2012 года в четырех организациях, насчитывающих от 15 до 50000 сотрудников, прошли успешные пилотные испытания, а в июле 2012 года независимой первой стороной была сертифицирована на соответствие требованиям стандарта BS 10500 первая британская компания.

Если ИСО сможет доработать стандарт BS 10500 в качестве международного, велика вероятность его признания. Прогнозируемая дата завершения разработки — 3-й квартал 2015 года. Однако если в качестве основы для будущего стандарта ИСО будет принят уже успешно работающий британский стандарт BS 10500, это позволит существенно сократить сроки разработки.

Список литературы

1. Лавров Б.П., Шарай Ю.М. Определение скорости горения твердого топлива с применением измерителей полных сопротивлений СВЧ-диапазона. Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия «Приборостроение». — 2009. — № 1.