

ОЦЕНКА СХОДИМОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ ПРИ МЕЖЛАБОРАТОРНЫХ СЛИЧЕНИЯХ

В. Е. МЯСНИКОВ

Предложены показатели сходимости результатов испытаний. Введены понятия и термины по оценке сходимости результатов испытаний. Обоснована необходимость разделения показателей сходимости на дифференцированные и недифференцированные по уровню сходимости. Предложена оценка расчетных характеристик изделий по физическим показателям, исходным для расчета.

Indices of precision of test results are suggested. Concepts and terms are introduced on evaluation of precision of test results. The need for separation of the precision indices into those differentiated and non-differentiated by the precision level is substantiated. An evaluation of the calculated characteristics of the items by physical indices, initial for calculation, is proposed.

Обеспечение возможности пользоваться безопасными, надежными техническими средствами во всех сферах производственной деятельности и в быту является стратегической целью развития индустрии в промышленно развитых странах. Подтверждение безопасности и надежности технических средств осуществляется путем их испытаний в аккредитованных испытательных лабораториях (ИЛ). Одним из действенных инструментов подтверждения достоверности результатов испытаний и технической компетентности ИЛ являются межлабораторные сличения (МЛС) результатов испытаний изделий, проводимые последовательно на одних образцах или на различных образцах, отобранных из одной партии изделий. Должно обеспечиваться постоянство характеристик образцов между повторными испытаниями, поэтому изложенные ниже предложения ориентированы преимущественно на изделия машиностроительного профиля (в том числе изделия электротехники, радиоэлектроники), а не на сельскохозяйственную продукцию, изделия пищевой промышленности.

Работы по МЛС должны иметь конечной целью оценку идентичности (при ее отсутствии) результатов испытаний. Идентичность результатов применительно к испытаниям продукции и к измерениям параметров продукции при ее испытаниях называют *сходимостью*.

Оценка сходимости результатов испытаний должна базироваться на *показателях сходимости*, которые с учетом особенностей объекта испытаний и параметра, контролируемого при испытаниях, должны быть определены на начальной стадии работ координатором работ по МЛС совместно с руководителями лабораторий, участвующих в испытаниях, по каждому оцениваемому при МЛС параметру изделия. Показатели сходимости по виду представления результатов работ по МЛС следует классифицировать на *дифферен-*

цированные и недифференцированные. Дифференцированные показатели сходимости характеризуют количественную оценку результатов работ по МЛС — по оцениваемому *уровню сходимости*, который может быть выражен в процентах или единицах физических величин. В процентах можно оценить *класс сходимости*, а в единицах физических величин — *дифференциал сходимости* при проведении МЛС. Оба показателя характеризуют рассеяние результатов испытаний, проведенных в разных лабораториях, относительно их среднеарифметического значения по каждому испытанному параметру изделия. При дифференцированной оценке результатов работ по МЛС в программе работ должен быть указан количественный критерий — *граничное значение уровня сходимости*, позволяющее результаты работ по МЛС считать приемлемыми (удовлетворительными). Граничное значение уровня сходимости должно быть согласовано координатором работ по МЛС с руководителями лабораторий, участвующих в испытаниях.

Недифференцированный показатель сходимости применим в случаях, когда объектом оценки являются условные показатели (например, степень защиты, обеспечиваемая оболочкой электротехнического изделия по коду IP — ГОСТ 14254–96 (IEC 529–89)). При недифференцированной оценке результатов сходимости МЛС возможно только подтверждение или неподтверждение факта сходимости результатов испытаний без оценки уровня сходимости.

Если характеристика изделия, подлежащая проверке при МЛС, оценена по многократным наблюдениям с последующей обработкой их результатов, то сходимость в этом случае следует оценивать по классу или дифференциалу сходимости, причем в качестве исходных данных для расчета следует принимать расчетные значения стандартной неопределенности типа *A*. Если под-



лежащая проверке при МЛС характеристика изделия не является результатом измерения, а рассчитывается по формуле, то объектом МЛС должны быть значения физических показателей, исходных для расчета. Так, например, если проверке подлежит коэффициент полезного действия трансформатора напряжения, то объектом МЛС должны быть значения мощностей на входе и выходе трансформатора. Оцениваемые при этом значения показателей сходимости по первичной и вторичной мощностям трансформатора должны быть дифференцированными.

Аналогично следует оценивать и внесистемные показатели продукции, например, твердость черных и цветных металлов по шкале Бринелля. По методу Бринелля стальной закаленный шарик определенного диаметра вдавливаются в испытуемый образец под действием заданной силы в течение определенного времени с последующим измерением диаметра отпечатка от шарика на поверхности испытуемого образца, а по измеренному диаметру — площади поверхности сферического отпечатка. По перечисленным выше параметрам расчетом по формуле определяют твердость

по шкале Бринелля (НВ, МПа). Для обеспечения в различных лабораториях сравнимых результатов измерений и сходимости при МЛС следует стандартизировать экспериментальные процедуры. Сходимость результатов должна быть регламентирована и оценена по каждой из перечисленных выше составляющих с использованием дифференцированных показателей. Все процедуры, подлежащие регламентации, а также граничные значения уровня сходимости по каждому параметру координатор работ по МЛС должен согласовать с руководителями лабораторий, участвующих в МЛС [1–5].

На рисунке приведены показатели сходимости результатов испытаний при МЛС.

Предложенный подход к оценке сходимости результатов испытаний при МЛС может быть предметом дискуссии между заинтересованными специалистами, в том числе на страницах журнала. Такая дискуссия будет способствовать изданию нормативного документа Национального агентства по аккредитации в Украине, в котором найдут отражение технически обоснованные предложения специалистов, в том числе испытательных лабораторий, по изложенной тематике.

Выводы

Предложены показатели сходимости результатов испытаний при МЛС.

Обоснована необходимость разделения показателей сходимости на дифференцированные и недифференцированные по уровню сходимости.

Обоснована необходимость оценки расчетных характеристик продукции по физическим показателям, исходным для расчета.

1. *ГОСТ 8.010–99*. Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. Основные положения.
2. *ГОСТ 8.207–76*. Государственная система обеспечения единства измерений. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения.
3. *ГОСТ 14254–96 (МЭК 529-89)*. Межгосударственный стандарт. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP).
4. *МИ 2552–99*. Применение «Руководства по выражению неопределенностей измерений». Государственная система обеспечения единства измерений.
5. *Захаров И. П., Кукуш В. Д.* Теория неопределенности в измерениях. — 2002.