

УДК 621.317:53.08

## **РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ОЦІНКИ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ ПІД ЧАС КАЛІБРУВАННЯ АНЕМОМЕТРУ**

Твердохліб Лілія

Науковий керівник – к.т.н., доц. Дегтярьов О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІВТ  
м. Харків, Україна

тел. +38(099) 729-72-19

The purpose of the work is to improve the metrological support for measuring speed of gas flow by developing a method of calibrating a digital anemometer. Research methods – methods of statistical analysis of measurement information, methods of uncertainty theory. The object of research is the uncertainty of digital anemometer verification. The results of repeated observations were processed. The standard uncertainty according to type A, B and the general standard uncertainty were determined. Budget the measurement uncertainty.

Анемометри – це засоби вимірювальної техніки, які використовуються для отримання оперативної інформації з прогнозування аварійних ситуацій, особливо в районах із критичним рівнем виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного походження, при контролі за виконанням вимог технологій виробництва і безпеки праці на підприємствах із шкідливими умовами (вентиляція гірничих виробок, гальванічних, лакофарбових цехів та ін.) та як засіб контролю забезпечення під час роботи будівельних і козлових кранів, контролю тяги в димових та вентиляційних каналах житлових будинків, під час експлуатації вітряних енергетичних установок та для створення комфортних умов на робочих місцях тощо.

Калібрування засобів вимірювальної техніки здійснюють з метою встановлення придатності засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) до застосування. Калібрування ЗВТ виконують метрологічні служби організацій. Калібрування проводиться метрологічними службами юридичних осіб з використанням еталонів, супідрядних державним еталонам одиниць величин. Результати калібрування ЗВТ засвідчуються каліброваним знаком, сертифікатом, записом в експлуатаційних документах. Розробка програми калібрування анемометру здійснюється згідно нормативного документу ДСТУ ОІМІЛД 20:2008.

Для розробки методики розрахунку невизначеності під час калібрування анемометру та встановлення придатності приладу виконано багаторазові спостереження  $n=100$  швидкості вітру. Виконано обробку результатів багаторазових спостережень. Визначено стандартну невизначеність за типом А, В та сумарну стандартну невизначеність.

Складно бюджет невизначеності вимірювань швидкості вітру на основі рекомендацій [1-3] (таблиця 1).

Таблиця 1 - Бюджет невизначеності вимірювання швидкості вітру під час калібрування анемометру

Вхідна величина, $a_m$	Оцінка вхідної величини, $a_m$	Тип невизначеності	Число ступенів свободи	Коефіцієнт чутливості $c_i = dy/dx_i$	Розподілення ймовірностей	Вклад в сумарну невизначеність, $u_i(a_m)$
Випадкова складова $a_m$	0,45	A	n- 1	1	Нормальний закон, $u_A$	0,0004
Невизначеність вимірювання еталонної міри швидкісної характеристики при калібруванні, $\Delta_s$	0,003	B	$\infty$	1	Рівномірний закон, $u(\Delta_{s1})$	0,001
Відхилення розміру еталонної міри швидкісної характеристики від номінального значення, $\Delta_n$	0,020	B	$\infty$	1	Рівномірний закон, $u(\Delta_n)$	0,012
Різниця температури навколишнього повітря від нормальної, $\Delta_t$	0,6	B	$\infty$	1	Рівномірний закон, $u(\Delta_t)$	0,346
Ціна поділки або дискретність відліку анемометру, $\Delta^*$	0,01	B	$\infty$	1	Рівномірний закон, $u(\Delta^*)$	0,003
Y	0,2-1,0		-	2	P=0,95	0,69

Список використаних джерел:

1. Zakharov, I. and Botsyura, O., “Estimation of expanded uncertainty in measurement when implementing a Bayesian approach” // Measurement Techniques, 2018, Volume: 61, Issue: 4, pp. 342-346.
2. SO/IEC Guide 98-3:2008 «Uncertainty of measurement – Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)».
3. ДСТУ-Н РМГ 43-2006. Метрологія. Застосування «Настанови з оцінювання невизначеності у вимірюваннях».