

EVALUATION OF UNCERTAINTY MEASUREMENT RESULTS OF AUTOMATED FILLING SYSTEM

Vinnitsia National Technical University

Анотація

Представлено методику розрахунку похибок та пов'язаних з ними невизначеності результатів вимірювання, що отримані експериментально під час дослідження впливу хаотичної зміни швидкості потоку на точність вимірювання витратоміром Коріоліса у складі автоматизованої системи наливу.

Ключові слова: невизначеність вимірювання, витратомір, вимірювальний канал.

Abstract

The method of calculation of errors and related uncertainties of measurement results obtained experimentally during the study of the influence of chaotic change of flow rate on the accuracy of Coriolis flowmeter measurement as part of an automated filling system is presented.

Key words: measurement uncertainty, flowmeter, measuring channel.

Automated filling systems are used in many industries. The main means of measuring equipment in the automated filling system is a flow meter. One of the most common, universal and accurate is the flow meter of the flow of matter, which is built on the principle of Coriolis forces. The main measuring channels of the Coriolis flowmeter are mass, volume, density and temperature. The accuracy and precision of Coriolis flowmeter measurement is influenced by various factors that characterize the parameters of the flow of liquid flowing through the pipeline and entering the flowmeter. One of such factors [1] was the chaotic change in the velocity of the petroleum product during Coriolis flowmeter measurement. Measurement errors were calculated for the four measurement channels. In order to assess the reliability of the obtained measurement results, it is necessary to calculate the measurement uncertainty for each series of relevant measured channels.

The aim of the work is to develop a method for calculating the uncertainty of measurement results.

A number of sources of uncertainty have been identified to calculate the extended uncertainty of the measurement channel measurement results [2].

The measurement uncertainty budget is shown in Table 1.

Table 1 - Uncertainty budget

Input value	Estimation of input value	Standard uncertainty	Distribution law	Factor of sensitivity g_i	Contributions to uncertainty
M	M_c	$U_A(M)$	Normal	1	$g_M \cdot U_A(M)$
Δ_d	x_1	$U_{B,d}$	Uniform	1	$g_d \cdot U_{B,d}$
Δ_e	x_2	$U_{B,e}$	Uniform	1	$g_e \cdot U_{B,e}$

The proposed method of calculating the uncertainty of measurement results includes the main sources of uncertainty due to the obtained measurement results, known measurement conditions and characteristics of the devices used, which allows to adequately assess the reliability of measurement results.

REFERENCES

1. Компанець Д.М. Вплив хаотичної зміни швидкості потоку нафтопродуктів на точність вимірювання витратоміру Коріоліса / О.М. Васілевський, Д.М. Компанець // Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 2021. - № 1. - С. 14-20.
2. Васілевський О.М. Основи теорії невизначеності вимірювань: навчальний посібник / О.М. Васілевський, В.Ю. Кучерук, Є.Т. Володарський. - Вінниця: ВНТУ, 2015. - 230 с.

Компанець Дмитро Миколайович – аспірант кафедри метрології та промислової автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mr.kompanets@gmail.com

Kompanets Dmytro M. - Post-Graduate Student the Chair of metrology and industrial automation, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: mr.kompanets@gmail.com.