

Е. А. Малеш^{1✉}, Г. В. Симонова¹

Входной контроль средств допускного контроля на соответствие установленным требованиям

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: ekaterina.malesh.2001@mail.ru

Аннотация. Для контроля формы на предприятиях применяются калибры, которые получили название средства допускного контроля (СДК). Проблемой является обеспечение более точного входного контроля средств допускного контроля с минимальным износом. Цель исследования: выявить является ли бесконтактный метод измерения точнее, чем контактный. Обработка результатов измерений калибр-пробки показала, что самым точным методом измерений является контактный метод, несмотря на то, что он приводит к постепенному износу СДК.

Ключевые слова: средства допускного контроля, износ, средства измерения

E. A. Malezh^{1✉}, G. V. Simonova¹

Input control of access control equipment for compliance with established requirements

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: ekaterina.malesh.2001@mail.ru

Annotation. Calibers are used in enterprises to control the shape, which are called tolerance control tools (TCTs). The problem is to ensure more accurate input control of tolerance control tools with minimal wear. The purpose of the study is to determine whether the non-contact measurement method is more accurate than the contact method. The processing of the results of the calibration plug measurements showed that the contact method is the most accurate measurement method, despite the fact that it leads to gradual wear of the TCT.

Keywords: means of tolerance control, wear, measuring instruments

Введение

В практике оценки соответствия продукции нормативным требованиям не всегда используются только измерительные процессы. Для контроля формы поверхности на предприятиях применяются калибры, которые получили название средства допускного контроля (далее СДК). Проблемой поставленной в данной работе является обеспечение более точного входного контроля самих средств допускного контроля с минимальным износом.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью в качественном входном контроле СДК.

Цель данной работы – выявить является ли бесконтактный метод измерения точнее, чем контактный.

Задачи, решаемые в работе:

- рассмотреть принцип работы СДК;

- провести контроль калибра с помощью трех различных средств измерений;
- обработать результаты измерений и выявить самый точный метод измерения.

Методы и материалы

Средства допускового контроля не являются средствами измерений. Они не поверяются, не калибруются, а контролируются, проверяются на соответствие ГОСТам, чертежам, с установленной периодичностью. Они предназначены для проверки соответствия размеров изделий или их конфигураций установленным допускам.

Существует разнообразие СДК, например: пробки, скобы, кольца, втулки. СДК на предприятии используют активно на нескольких этапах проверки качества изделия, когда идет большой поток изделий, массовое производство, то не совсем целесообразно использовать средства измерений. Калибрами гораздо быстрее проверить удовлетворяет ли размер поле допуска [1–4].

Проверку объекта с помощью СДК осуществляют контактным методом. Также и входной контроль самих СДК проводят контактным методом. Контактный метод основан на том, что элемент прибора входит в контакт с объектом измерения. Например, контроль диаметра вала скобой. В результате этой процедуры в месте контакта искажаются свойства, как контактного инструмента, так и исследуемого объекта.

Было предложено провести измерения основных размеров калибр-пробок контактным и бесконтактным методом, чтобы сравнить полученные результаты и выявить является ли бесконтактный метод точнее.

Для измерений были использованы:

- скоба рычажная СР-25;
- машина видеоизмерительная серии Quick Vision и MiSCAN;
- установка для измерения параметров валом TESA SKAN 50.

В качестве объекта измерений была выбрана калибр-пробка Б32-3902 p/n-не 9,86.

Было проведено три измерения размера $9,862_{-0,003}$ каждым средством измерения. Полученные результаты измерений с помощью рычажной скобы представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты измерений с помощью рычажной скобы

Измерение	Фактическое значение, мм	$\bar{X}$, мм	Δ^2_i , мм ²	Сумма Δ^2_i , мм ²	δ , мм	$\Delta_{сл}$, мм	$X_{рез.} \pm \Delta$, мм
X_1	9,859	9,86	-0,0013	0,0009	0,002	0,003	$9,860 \pm 0,003$

Окончание таблицы 1

Измерение	Фактическое значение, мм	Хср, мм	Δ^2_i , мм ²	Сумма Δ^2_i , мм ²	δ , мм	$\Delta_{сл}$, мм	$X_{рез.} \pm \Delta$, мм
X_2	9,860	9,86	-0,0003				
X_3	9,862	9,86	0,0017				

Полученные результаты измерений с помощью видеоизмерительной машины представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты измерений с помощью видеоизмерительной машины

Измерение	Фактическое значение, мм	Хср, мм	Δ^2_i , мм ²	Сумма Δ^2_i , мм ²	δ , мм	$\Delta_{сл}$, мм	$X_{рез.} \pm \Delta$, мм
X_1	9,848	9,72	0,13	0,129	0,224	0,412	9,720±0,412
X_2	9,846	9,72	-0,26				
X_3	9,848	9,72	0,13				

Полученные результаты измерений с помощью установки TESA SKAN 50 представлены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты измерений с помощью установки TESA SKAN 50

Измерение	Фактическое значение, мм	Хср, мм	Δ^2_i , мм ²	Сумма Δ^2_i , мм ²	δ , мм	$\Delta_{сл}$, мм	$X_{рез.} \pm \Delta$, мм
X_1	8,863	8,87	-0,003	0,002	0,004	0,007	8,870±0,007
X_2	8,865	8,87	-0,001				
X_3	8,870	8,87	0,004				

Обсуждение

Обработка результатов показала, что самым точным методом измерений является контактный метод, не смотря на то, что он приводит к постепенному износу СДК. Результаты измерений с помощью видеоизмерительной машины и

установки TESA SKAN 50 были занижены и не вошли в допуск. Погрешность результатов измерений с использованием рычажной скобы составила 0,003 мм, что соответствует требованиям чертежа.

Проанализировав принцип работы СДК, влияющие факторы на износ, например, усилие, приложенное персоналом при использовании СДК, контактный метод измерений. Были предложены следующие способы снижения износа, не изменяя метод измерений:

- подготовка персонала и создание соответствующей нормативной документации, позволяющие снизить риски контрольных операций;
- обратить внимание на требования к хранению СДК.

Заключение

Контактный способ используется предприятием на постоянной основе, измерения с помощью ВИМ проводят пока что только на плоских калибрах. Но с развитием технологий, контактные методы, наносящие износ, точно будут заменяться. А бесконтактные методы, не дающие необходимой точности при измерении калибров-пробок будут совершенствоваться.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Описание типа средств измерений. Машины видеоизмерительные серий Quick Vision и MiSCAN : описание типа; утверждено 27.04.2021. , 2021. – 13 с. – Текст : непосредственный.
2. Описание типа средств измерений. Установки для измерений параметров валов TESA SCAN : описание типа; утверждено 27.04.2015. , 2015. – 6 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 24851-81 Калибры гладкие для цилиндрических отверстий и валов. Виды. Виды : межгосударственный стандарт ; введен 23.06.1981. – Москва : Издательство стандартов, 1982. – 12 с. – Текст : непосредственный.
4. МИ 1927-88 Калибры гладкие для цилиндрических отверстий и валов. Методика контроля. Виды : межгосударственный стандарт ; введен 01.02.1989. – Москва : Издательство стандартов, 1989. – 16 с. – Текст : непосредственный.

© Е. А. Малёж, Г. В. Симонова, 2025