XXXII Неделя науки СПбГПУ. Материалы межвузовской научно-технической конференции. Ч.III : С 123-124
© Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2004

УДК 621. 923

И.В.Черепанова (6 курс, каф. ТМ), С.Б.Тарасов, к.т.н., доц.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫСОКОТОЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПОСРЕДСТВОМ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОВЕРКИ КОНЦЕВЫХ МЕР ДЛИНЫ

Линейные измерения в машиностроительном производстве составляют 90% от всех проводимых измерений. Основой линейных измерений являются плоскопараллельные концевые меры длины, своевременная и точная аттестация которых обеспечивает высокоточные измерения на производстве, решая задачи контроля качества и обеспечения стабильности обработки деталей.

Настоящая работа посвящена исследованию установки для поверки концевых мер длины 3 и 4 разрядов и рабочих классов точности 1-5 длиной от 0.5 до 100 мм типа УКМ-100 ТУ.3943-001-25892761-2002, которая с 2003 года введена государственный реестр средств поверки концевых мер длины. Установка позволяет измерять: срединную длину меры, отклонение длины концевой меры от номинальной, отклонение от плоскопараллельности концевой меры. Метод измерения – сравнение с образцовой мерой, которая на 1 разряд выше поверяемой, с помощью двух датчиков. Результаты поверки выводятся на экран дисплея компьютера и можно распечатать протоколы поверки и приложение к свидетельству (сертификат). Допускаемая погрешность установки представляет собой интервал 0.1-0.2мкм. Дискретность отсчета при измерении 0.01мкм.

В настоящее время, установка не имеет аналогов в России. В установке вместо традиционного стального измерительного доведенного стола применена гранитная плита, позволяющая не только проводить измерения, но и выравнивать температуру поверяемых и эталонных мер. Применение гранитной плиты стало возможным благодаря применению специальной кассеты, в которую укладываются меры при измерении. Кассета исключает касание мер с поверхностью плиты и имеет копир, позволяющий перемещать меру по определенной траектории. В конструкции установки предусмотрено автоматическое троекратное арретирование наконечников измерительных модулей.

Исследования образцов установки выявило следующие проблемы. При поверке мер длиной менее 10мм наблюдается нестабильность показаний, которая определяется при определении размаха показаний. Причина заключается в том, что при проектировании изначально заложен в конструкцию стандартный индуктивный измерительный датчик с электромагнитным арретированием. Ускорение перемещения наконечника под действием пружины в момент соприкосновения с мерой составляет около 150м/с^2. При таком ускорении при столкновении наконечника с мерой возникает упругий удар и отскок меры, в результате чего мера совершает малые перемещения и занимает неопределенное положение. Сейчас предложена новая конструкция измерительного модуля, в которой применяется специальный пневматический преобразователь без пар внешнего трения и динамики работы.

Возникал разброс положения наконечника нижнего датчика при поверке одной и той же меры в различных кассетах одной и той же группы. На модернизированной установке предполагается ввести регулировку положения нижнего измерительного наконечника с помощью микрометрического винта. Как следствие, измерительные модули будут работать идентично с различными кассетами.

Для обеспечения точности и стабильности показаний выяснилось, что необходимо тщательное изготовление измерительного модуля и деликатное закрепление датчика в

модуле, т.к. пережим приводит к появлению дополнительного трения и нестабильности показаний.

Проведены также исследования необходимости обеспечения плоскопараллельности кассеты 2 мкм, в результате которых выяснилось, что при работе датчиков в измерительном диапазоне дифференциальная схема измерения работает при перекосе положения концевых мер длины в кассете, вызванным неточностью изготовления кассеты, что позволяет расширить допуск на изготовление кассеты.

Таким образом, после определения экспериментальным путем систематических и случайных составляющих погрешностей установки, возможна работа над их снижением и устранением. После чего установка УКМ-100 может по праву заполнить опустевшую нишу высокоточных и качественных отечественных приборов для поверки концевых мер длины 3 и 4 разрядов и рабочих классов точности 1-5 длиной от 0.5 до 100 мм.