

УДК 621.990

**А.А. Васильева, Т.Р. Абляз**

**A.A. Vasilyeva, T.R. Ablyaz**

Пермский национальный исследовательский политехнический университет  
Perm National Research Polytechnic University

**В.К. Флегентов, Е.В. Шалагин**

**V.K. Flegentov, E.V. Shalagin**

ЗАО «Новомет-Пермь»

CJSC "Novomet-Perm"

## **ОПТИМАЛЬНАЯ СТРАТЕГИЯ ИЗМЕРЕНИЯ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ НА КООРДИНАТНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ МАШИНЕ**

### **THE OPTIMUM STRATEGY OF BODY PARTS MEASUREMENT WITH A COORDINATE MEASURING MACHINE**

Рассмотрен процесс и выбор стратегии измерения корпусной детали на координатно-измерительной машине. Разработана модель, анализирующая влияние количества точек на замер.

In work process and a choice of strategy of measurement of a case detail by coordinate and measuring machine is considered. The model analyzing influence of quantity of points on measurement is developed.

**Ключевые слова:** контроль, координатно-измерительные машины, допуски, отклонения формы, стратегия.

**Keywords:** control, coordinate measuring machines, tolerances, geometric tolerance, strategy.

На ведущих предприятиях машиностроительной отрасли Пермского края широко используются координатно-измерительные машины (КИМ). Данное оборудование позволяет оптимизировать процесс контроля, дает возможность полной автоматизации как на этапе реализации координатного метода измерений, так и на этапе обработки результатов этих измерений. Современные КИМ представлены широким модельным рядом, что позволяет

выбрать машину в соответствии с решаемыми измерительными задачами, условиями (температура, давление, влажность, запыленность) и финансовыми возможностями предприятия. КИМ универсальна: контрольно-измерительные операции можно осуществлять как на этапе освоения, так и при серийном выпуске деталей, также КИМ позволяет за один установ контролировать практически все нормируемые параметры, и в лаборатории, и в цеховых условиях.

Современные КИМ обладают высокой точностью измерения и являются одними из самых распространенных средств измерения во всем мире. Однако точность измерения на КИМ зависит от многих факторов, одним из которых является стратегия измерения [1].

В течение процесса контроля на производстве оператор сталкивается с большой номенклатурой измеряемых деталей. Задачей оператора является разработка оптимальной стратегии измерения детали, написание программы измерения и анализ полученных результатов. От правильно разработанной стратегии измерения зависит не только точность, но и производительность, т.е. КИМ должна обеспечивать сокращение времени, затрачиваемого на контроль.

Несмотря на широкое распространение КИМ, нами не было найдено единых стратегий измерения корпусных деталей. Разработанные стратегии измерения напрямую зависят от квалификации оператора. На предприятиях, использующих КИМ, нет обоснованных стратегий измерения, позволяющих достигать оптимального соотношения показателей точности измерения и производительности процесса контроля.

В данной работе изучено влияние стратегии измерения при контроле длины корпусной детали на точность измерений. Наиболее часто процесс измерения проводят методом сканирования. Траектория движения измерительной головки – кривая, в результате контроля измеряется несколько сотен точек. Этот метод является самым точным среди контактных методов измерения, но при увеличении числа точек увеличивается и время контроля. Замеры проводились контактным методом. Измерения проводились на КИМ Contura G2 фирмы Carl Zeiss с измерительной системой RDS. В качестве измеряемого образца была представлена учебная корпусная деталь (рисунок).

В качестве измеряемого параметра выбрана ширина детали (размер длины между плоскостями 1 и 2). Ширина детали измерялась по следующим стратегиям: ручное измерение по 4 точкам; измерение по 8 точкам и измерение плоскостей полилинией по 40 точкам (таблица) [2].

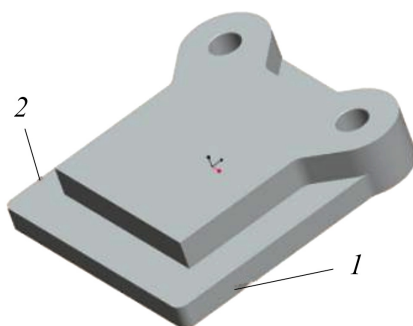


Рис. Учебная корпусная деталь:  
1–2 – плоскости

Целью нашей работы было определение оптимальной стратегии измерения. Под оптимальной стратегией понимается стратегия измерения, позволяющая проводить измерение параметров с достаточной точностью и за короткий период времени [3].

#### Сравнение методов измерения длинных размеров

Параметры	Методы измерения		
	По 4 точкам	По 8 точкам	Полилиния
$L$ , мм	58,020 8	58,021 8	58,022 4
$t$ , с	40	60	15

В ходе работы было установлено, что самым быстрым и наиболее точным получается измерение длинного размера детали по методу полилинии по 40 точкам. Время контроля 15 с. Самым долгим является измерение размера детали по 8 точкам (время контроля 60 с). И наименее точным будет ручное измерение по 4 точкам, время контроля составляет 40 с.

Если сравнивать с эталонным размером детали 58,022 5 мм, то можно предположить, что размер, измеренный методом полилинии, получается ближе к эталонному. Следовательно, самой оптимальной схемой измерения является схема полилинии по 40 точкам.

#### Список литературы

1. Абляз Т.Р., Халтурин О.А. Метод контроля конических резьб для элементов буровых колонн на координатно-измерительной машине // Вестник

Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. Машиностроение, материаловедение. – 2012. – № 1. – С. 85–91.

2. Прецизионные измерения в машиностроении / С.Ю. Брянкин, В.Г. Лысенко, С.А. Кононогов [и др.] // Законодательная и прикладная метрология. 2010. № 5 (111). – С. 2–7.

3. Применение математического моделирования для оценки точности координатных измерений на координатно-измерительных машинах / С.Ю. Брянкин, В.Г. Лысенко, С.С. Голубев, К.Ф. Федосов // 100 лет российскому подводному флоту: материалы науч.-практ. конф. – Северодвинск, 2006. – С. 45–49.

Получено 2.10.2013

**Васильева Александра Алексеевна** – студент, ПНИПУ, МТФ, гр. МНТ-13м, e-mail: yunhojung@mail.ru.

**Абляз Тимур Ризович** – инженер, ПНИПУ, МТФ, e-mail: lowrider11-13-11@mail.ru.

**Флегентов Владимир Кузьмич** – канд. техн. наук, директор департамента производства ЗАО «Новомет-Пермь», e-mail: sekretar.ogt@novomet.ru.

**Шалагин Евгений Валерьевич** – начальник отдела опытных изделий ЗАО «Новомет-Пермь», e-mail: sekretar.ogt@novomet.ru.