

УДК 5-473-00185-8

## ПРОВЕДЕНИЕ MSA АНАЛИЗА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА НАНЕСЕНИЯ ПЛАЗМЕННОГО ПОКРЫТИЯ

© Кокорина В.Ю., Докукина И.А.

*Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация*

e-mail: valya210699@mail.ru

Проведен расчет приемлемости измерительной системы измерения микротвердости плазменного покрытия.

Целью статистического анализа является предоставление заключения о приемлемости процесса измерения для целей измерения или контроля.

Объектами анализа являются такие компоненты, как измерительный прибор, методика выполнения измерения, операторы и окружающая среда. Следует отметить, что критерием приемлемости измерительного процесса является GRR, Gage Repeatability and Reproducibility – относительное значение сходимости и воспроизводимости результатов измерений.

Для анализа сходимости и воспроизводимости использован метод дисперсий (ANOVA). Такой метод наиболее точный и информативный, позволяет оценить наибольшее количество компонентов изменчивости измерительного процесса. Исследования проводились по методике, изложенной в ГОСТ Р ИСО 6507-1-2007 [1], на образцах покрытия системы Ni-Co-Cr-Al-Y. Проведение исследования проходило в лаборатории плазменного напыления. В качестве средства измерения был принят микротвердомер ПМТ–3.

MSA приемочного контроля проводился следующим образом. Была создана группа экспертов, в состав которой вошли специалист-технолог и специалист отдела метрологии, отвечающий за соответствие средства измерения. В эксперименте участвовало три оператора и 10 отобранных образцов, измерения осуществлялись в разное время каждым оператором. Была проведена серия экспериментов с участием операторов, которые выполняли независимые измерения на каждом аттестуемом средстве измерений. Всего произведено 3 эксперимента, в результате которого каждый из трех выбранных операторов измерил каждый образец по три раза.

По полученным в результате эксперимента данным в программе MS Excel вычислялись составляющие полной изменчивости результатов измерений [2]: сходимость, воспроизводимость, сходимость и воспроизводимость, изменчивость параметра образца, взаимодействие оператора и образца. По результатам анализа сделан вывод о приемлемости изучаемого измерительного процесса, так как значение сходимости и воспроизводимости составляет менее 10 %.

### Библиографический список

1. ГОСТ 9450-76 Измерение микротвердости вдавливанием алмазных наконечников. Введ. 1977-01-01. М.: Издательство стандартов, 1993. 331 с.
2. Васильчук А.В. [и др.]. Анализ измерительных и контрольных процессов (MSA) в автомобилестроении. М.: ЗАО «Академический инжиниринговый центр»; ООО «Офорт», 2006. 190 с.