

УДК 531.7

ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ КОНТРОЛЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ГЕОМЕТРИИ КУЗОВОВ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Наринэ Кареновна Симонян

Студент 6 курса,

кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»,

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Научный руководитель: В.Л.Скрипка,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Метрология и взаимозаменяемость»

Точность пространственной геометрии кузова легковых автомобилей влияет как на качество кузова в целом, так и на эффективность последующих сборочных операций. И зачастую для повышения качества приходится ужесточать требования на допуски пространственно-геометрических параметров. На измерения 3D геометрии одного кузова с помощью КИМ в день затрачивается около 5 часов. Поэтому, учитывая, что ежедневно с конвейера сходит около 500 кузовов в день при проведении контроля 5 кузовов в неделю невозможно обеспечить репрезентативность выборки. Поэтому реализация на большинстве заводов методов и средств, позволяющих увеличить производительность и точность оценки геометрических размеров, является актуальной задачей.

В настоящее время во многих отраслях успешно применяются высокопроизводительные методы и средства измерения геометрических параметров с помощью сканирующих устройств, основными недостатками, которых является недостаточная точность (погрешность ~50-60 мкм), невозможность проводить измерения в труднодоступных участках конструкций, а также «ослепление» установок. Кроме того большинство из них не приспособлены для оценки сложной геометрии.

Вместе с тем, в последнее время появились малогабаритные, высокоточные сканеры, в которых большинство из выше перечисленных недостатков отсутствует, и которые позволяют в сочетании с высокоточными манипуляторами производить с требуемой достоверностью контроль пространственной геометрии кузовов. Основными преимуществами таких сканеров являются скорость сканирования - до 1 миллиона точек в секунду, погрешность - ± 5 мкм, разрешение сенсора - 2 мкм, линейное разрешение - 30 мкм, наличие 2х цифровых камер, индикатор, показывающий оптимальную дистанцию сканирования, возможность сканировать блестящие поверхности.

Совместное использование КИМ со сканерами может обеспечить погрешность измерения пространственной геометрии кузовов $\Delta = 10$ мкм (при разрешающей способности 2 мкм), а также упростит базирование и сопоставимость получаемых оценок. При этом объем выборки увеличится в 3-4 раза, что повысит достоверность примерно вдвое.

Например, используя метод Тагути, были проведены соответствующие расчеты для кузова автомобиля Sandero, изготавливаемого на заводе Автофрамос (Группа Рено), которые показали большие потенциальные возможности применения такого метода, что практически подтверждено на некоторых заводе Европы. При этом потеря качества оценивалась квадратичной функцией:

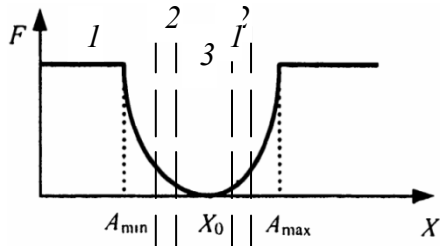


Рис.1

$$F = (X_i - \frac{A_{\max} + A_{\min}}{2})^2,$$

где

A_{\max}, A_{\min} – поля допуска на параметр,

X_i – значения измеряемого параметра.

Из рис.1 видно, что чем выше отклонение параметра от середины поля допуска, тем выше и потери качества. Поэтому были введены дополнительные допусковые границы, позволяющие давать количественную оценку качества изготовления пространственно-геометрических параметров кузова и отслеживать стабильность технологического процесса изготовления.

Выводы:

1. Данный подход может быть эффективен, не только в автомобилестроении, но и при оценке геометрической точности других пространственных конструкций имеющих сложную конфигурацию,
2. Повышение достоверности контроля создаст предпосылки для замены допускового контроля на измерительный, что позволит применять более совершенные методы обработки полученных результатов, а также повысит вероятность прогнозирования всех изменений устойчивости технологического процесса сборки кузовного производства.
3. Применение сканерных устройств совместно с КИМ позволяет легко перестраивать программы на новые модели, так как система весьма гибкая и мобильная.

Литература

1. Александровская Л.Н., Афанасьев А.П., Лисов А.А. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем.-М.: Логос,2001.-208с