

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ФОРМ ОТЧЕТОВ ДЛЯ АНАЛИЗА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В ООО «КиК»

Анципирович Т.В.

научный руководитель канд. хим. наук Серебрякова Л.И.

Сибирский Федеральный университет

ООО «КиК» - самый крупный в России и один из ведущих в мире заводов по производству колесных дисков из алюминиевых сплавов по технологии литья под низким давлением. Двадцатилетний опыт работы, высокотехнологичное оборудование и гибкость стратегических решений позволяют им быть лидером отрасли и производить литые диски стабильно высокого качества. Продукция компании пользуется устойчивым спросом не только среди российских автолюбителей, но и на международном рынке, и поставляются на конвейеры автозаводов: «FORD», «RENAULT», «KIA», «АВТОВАЗ», «GM», «УАЗ», «ГАЗ», «ЛуАЗ», «СеверСтальАвто», «VOLKSWAGEN» и многих других.

Действующая система качества завода соответствует международному стандарту ISO/TS 16949:2009 (система менеджмента качества в автомобилестроении), она подтверждена сертификатом BUREAU VERITAS Certification. Процедура анализа измерительных систем (Measurement System Analysis - MSA) является одним из обязательных требований этого стандарта, и ее выполнение становится необходимым для получения сертификата соответствия. Кроме того, именно такой анализ позволяет выявить «слабые» стороны измерительных систем, определить их приемлемость для дальнейшего использования.

Для изучения и осуществления процедуры MSA предприятия используют документ под названием "Анализ измерительных систем. Ссылочное руководство". Его разработчиками являются Chrysler Group LLC, Ford Motor Company, General Motors Corporation. В "Руководстве" приведен для примера бланк-протокол определения таких статистических характеристик как сходимость и воспроизводимость измерительной системы. Поэтому каждое предприятие, реализующее MSA, разрабатывает свои формы протоколов с учетом выбранных статистических характеристик для оценки адекватности измерительной системы обслуживаемому производственному процессу.

Необходимость разработки бланков для анализа измерительных систем возникла и в ООО "КиК". Были выявлены следующие требования, которым должны отвечать эти бланки:

- простота в понимании;
- удобство заполнения;
- содержание максимального объема информации о пригодности конкретной измерительной системы;
- возможность предоставить их в качестве отчета.

В соответствии с этими требованиями приняли решение создать такие электронные формы отчетов по MSA, которые могли позволить автоматически выполнять необходимые вычисления и формировать отчет.

Электронные формы для MSA были разработаны с помощью программного продукта MS Excel. Это было обусловлено следующим:

- в 2010 году вышло четвертая версия руководства по MSA, в которой есть изменения в формулах для расчета статистических характеристик (смещение, линейность, сходимость и воспроизводимость). Нужен был программный продукт, который мог позволить увидеть формулы, по которым рассчитываются результаты для

уверенности в правильных предположениях. Такие программные продукты, как Attestator, Statistica, MiniTAB такой возможности не представляют;

- программа MS Excel позволяет разрабатывать удобные формы отчетов, в их специальные графы контролер вводит полученные данные проведенных измерений, а все результаты, необходимые для вывода, рассчитываются и выводятся автоматически.

Разработанные электронные формы отчетов позволили сразу автоматически обрабатывать внесенные данные и строить необходимые графики (контрольные карты, гистограммы, диаграммы рассеивания). Помимо этого, электронная форма имеет специальные "окна", в которые контролер еще вводит информацию о названиях измерительной системы и проверяемого автомобильного компонента, количестве операторов, частей и попыток измерений, конечный вывод. В итоге, электронный документ содержит всю информацию об измерительной системе, начиная с названия измерительного оборудования и заканчивая выводом о приемлемости ее по статистическим характеристикам.

Электронные формы были разработаны для MSA по следующим характеристикам:

- стабильность;
- смещение;
- линейность;
- сходимость и воспроизводимость.

Пример одной из электронных форм приведен на рисунке 1.

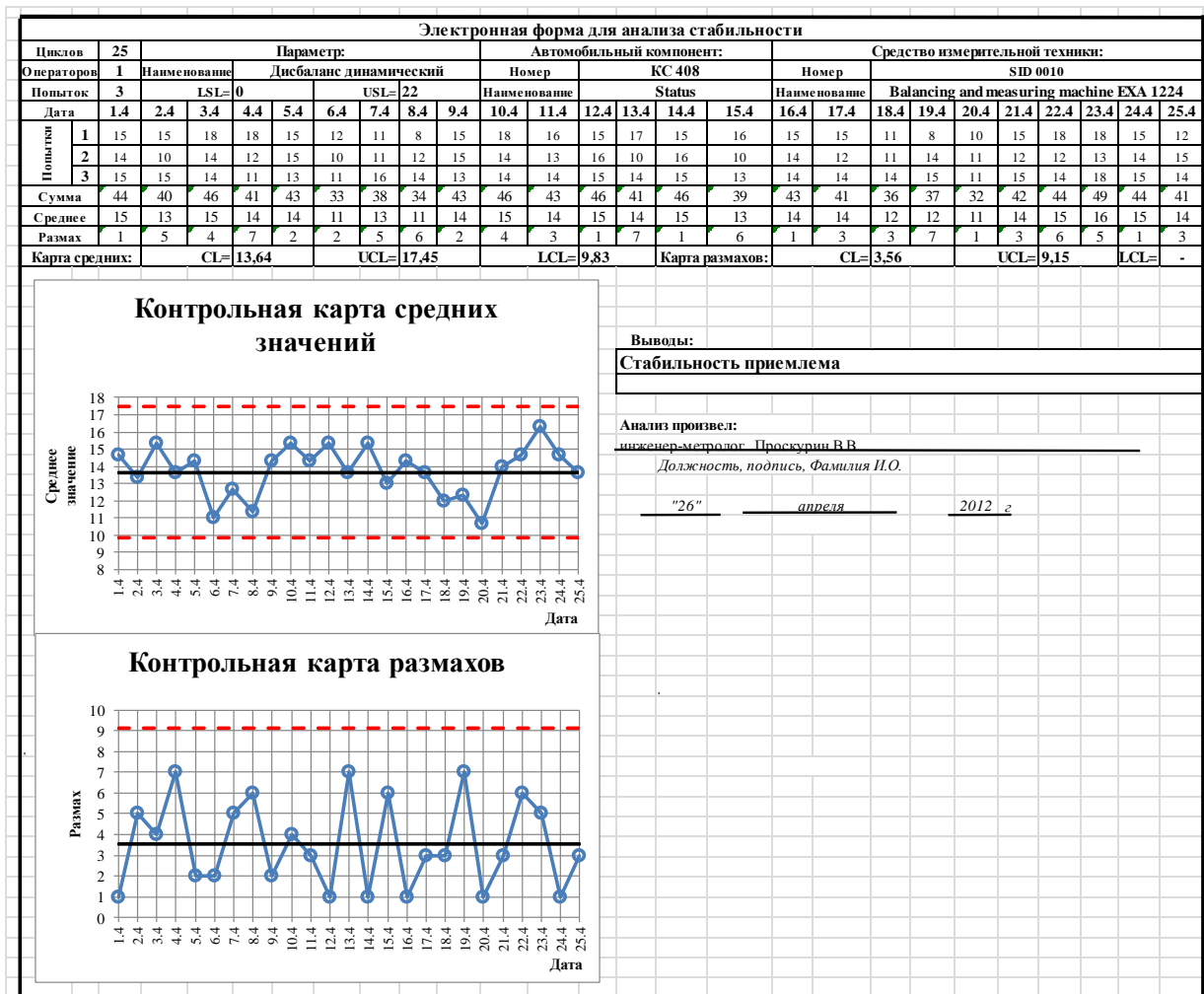


Рисунок 1 – Электронная форма для анализа стабильности

Из рисунка 1 видно, что для анализа взята 1 часть. Операторы измеряли ее в течение 25 дней 1 раз в день в случайном порядке, используя 3 попытки.

После проведенных измерений контролер вводит полученные данные в электронную форму. Далее автоматически строится контрольная карта \bar{X} -R. Она позволяет получить информацию по стабильности измерительной системы, а также оценить адекватную разрешающую способность измерительной системы.

Из анализа контрольной карты на рисунке 1 видно, что влияния особых причин на $X_{\text{ср}}$ -карте и R-карте нет. Также по R-карте можно судить о том, что разрешающая способность измерительной системы приемлема, так как наблюдается 7 категорий данных по размахам и все они не нулевые. Значит, измерительная система стабильна и имеет адекватную разрешающую способность. Следовательно, можно переходить к следующему шагу анализа - определение смещения.

Подобные электронные формы были разработаны и для определения остальных статистических характеристик (смещение, линейность, сходимость и воспроизводимость). Сразу после разработки они прошли апробацию и были внедрены на предприятии ООО «КиК».