ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

МНОГОМЕРНЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Жуков А.В.[1], Серегин А.Р.[2]

[1]Жуков Алексей Владимирович – магистр;
[2]Серёгин Артём Родионович - магистр,
кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления,
факультет информационных технологий и систем управления,
Московский государственный технологический университет «Станкин»,
г. Москва

Аннотация: *в статье анализируется многомерный статистический контроль.*
Ключевые слова: *статистика, управление качеством, многомерный статистический контроль.*

Многомерный статистический контроль процессов. В данной статье мы хотим обратить внимание на инструмент управления качеством под названием статистический контроль процессов. По модели стандартов в системе качества ИСО 9000 статистические методы стабильности управления процессами и статистические методы анализа точности регламентированы стандартами. В практике отечественных предприятий распространены преимущественно статистические методы контроля. Если говорить о регулировании технологического процесса, то оно отмечается крайне редко. Применение статистических методов предусматривает, что на предприятии формируется группа из специалистов, которые имеют соответствующую квалификацию. До некоторого времени статистические методы на производстве были ориентированы на расчеты вручную, и о применении методов многомерного статистического анализа вопрос не стоял. Использование компьютерной техники и современного программного обеспечения позволяет обеспечить надежный контроль технологического процесса с учетом множества коррелированных показателей качества непосредственно в производственных условиях, а при наличии электронных контрольно-измерительных устройств с соответствующим интерфейсом - в режиме реального времени.

Вмешательство в технологический процесс для настройки требуется тогда, когда выпускаемая продукция еще удовлетворяет техническим требованиям, но статистические показатели процесса свидетельствуют о наличии неслучайных воздействий.

Согласно требованиям ИСО сер. 9000, поставщику необходимо определить необходимость в статистических методах, которые применяются в процессе разработки, регулирования и проверки возможностей производственного процесса и характеристики изделий. Статистические методы анализа данных могут внедряться на любом этапе жизненного цикла изделия. Статистические методы – это приемы, посредством которых можно с заданной точностью и достоверностью судить о состоянии явлений, которые исследуются. Они позволяют спрогнозировать те или иные проблемы, выработать оптимальные решения на основе изученной фактической информации.

Данные методы зачастую можно встретить во многих отраслях производства, в частности, когда выпуск продукции является серийным. В своем большинстве, методы по регламенту нормативных документов, берут под контроль лишь один показатель качества выпускаемого продукта. В свою очередь у выпускаемого продукта, как правило, имеется несколько показателей качества, и в основном они зависят друг от друга. Если проводить контроль по отдельным показателям, независимо друг от друга, то появляется риск не учета погрешностей. В итоге образуются ошибки, которые приводят к браку при получении конечного продукта. При контроле процесса по одному показателю в основном принято пользоваться

картой Шухарта [1]. Х. Миттаг [2] рассмотрел влияние погрешностей измерений на такую карту. Так же, он получил зависимость, от количества выборок, средней длины серий этих выборок, с помощью которых, можно обнаружить момент нарушения, и момент обнаружения нарушения. Таким образом, используется три основных подхода к решению задачи статистического контроля процесса и различные их модификации:

- Первый, базирующийся на критерии Неймана-Пирсона, представляет собой *контрольную карту Шухарта* - исторически самый первый метод диагностики технологического процесса.
- Второй подход основан на многократном применении последовательного *анализа Вальда* и реализован на практике в виде контрольных карт кумулятивных сумм.
- Наконец, третий подход к обнаружению нарушения процесса базируется на *экспоненциальном сглаживании*.

Если контролируемые показатели качества оказываются зависимыми, использование независимого контроля отдельных показателей может привести к значительным погрешностям, связанным с двумя обстоятельствами.

Во-первых, различны доверительные области: при независимом контроле это прямоугольный параллелепипед, стороны которого определяются границами регулирования карт Шухарта; с учетом корреляционных связей доверительная область представляет эллипсоид, главные оси которого повернуты относительно осей параллелепипеда: опытные точки, оказывающиеся внутри параллелепипеда, но вне эллипсоида, свидетельствуют о нормальном ходе процесса, хотя на самом деле процесс статистически неуправляем.

Во-вторых, определение совместного уровня значимости (вероятности ложной тревоги) невозможно при контроле по отдельным показателям, коррелированным между собой.

Обобщение контрольных карт Шухарта для независимой последовательности многомерных случайных векторов было предложено Г. Хотеллингом.

Благодаря этим методам можно с большой точностью определить момент, на котором происходит отклонение от нормы, и исправить его, что позволит значительно повысить уровень качества выпускаемой продукции.

Список литературы

1. *Уилер Дональд, Чамберс Дэвид.* Статистическое управление процессами: Оптимизация бизнеса с использованием контрольных карт Шухарта.
2. *Миттаг Х.-И.* Статистические методы обеспечения качества: Учебник для машиностроительных и приборостроительных специальностей вузов. Издательство: Машиностроение, 1995 г.