

В. Н. К л я ч к и н, А. Ю. М и х е е в (Ульяновск, УлГТУ). **К вопросу о выборе режима контроля многопараметрического технологического процесса.**

Рассматривается технологический процесс, в котором контролируется множество показателей. В зависимости от степени тесноты корреляционных связей между показателями возможны несколько режимов статистического контроля с целью диагностики нарушений стабильности процесса.

Для подмножества *некоррелированных* показателей используется совокупность карт Шухарта. ГОСТом регламентированы карты средних и размахов или стандартных отклонений, а также карты индивидуальных наблюдений и скользящих размахов.

Контроль подмножеств *коррелированных* показателей проводится путем построения карт Хотеллинга. При необходимости могут быть применены и карты многомерных экспоненциально взвешенных скользящих средних.

Иногда управление технологическим процессом осуществляется таким образом, что управляющее воздействие может быть оказано как на всю совокупность показателей качества, так и на некоторую группу показателей, являющуюся подмножеством этой совокупности. Для этой ситуации предложен контроль с использованием регрессионных зависимостей между показателями этой группы и остальными показателями: мониторинг осуществляется по регрессионным остаткам. Однако такой контроль эффективен лишь при достаточно качественных регрессионных моделях, связывающих соответствующие показатели.

При большом количестве контролируемых показателей иногда более удобным оказывается переход к некоррелированным переменным методом главных компонент. При определенных условиях это позволяет снизить размерность задачи: одна или несколько последних главных компонент имеют малые дисперсии, и их влиянием можно пренебречь. При этом можно строить как контрольные карты типа Шухарта на главных компонентах, так и одну карту Хотеллинга на их совокупности.

Выбор режима контроля, особенно при большом количестве контролируемых показателей, далеко не всегда очевиден. Предположим, что на этапе анализа процесса получена обучающая выборка, и требуется выбрать оптимальный режим мониторинга коррелированных показателей. С этой целью предлагается провести статистическое моделирование с имитацией возможных нарушений процесса и сравнить различные режимы контроля. Критерием качества контроля может служить средняя длина серий — среднее число наблюдений от момента нарушения процесса до момента обнаружения этого нарушения. Для проведения таких испытаний объем обучающей выборки почти наверняка окажется недостаточным. В этом случае могут быть использованы бутстреп-выборки.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект 08-08-97004.