

УДК 658.562.012.7

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ КОНТРОЛЬНОЙ КАРТЫ ПО ЭКОНОМИЧЕСКОМУ КРИТЕРИЮ

Иван Сергеевич Картавец

*Магистрант 2 года,
кафедра «Автоматизированные станочные системы»,
Тюльский государственный университет*

*Научный руководитель: Н.И. Пасько,
доктор технических наук, профессор кафедры «Автоматизированные станочные системы»*

Важную роль в решении проблемы обеспечения заданного качества продукции играют контрольные карты (КК). Применение КК, а так же альтернативных статистических методов контроля и управления, на всех стадиях жизненного цикла выпускаемой продукции – от разработки до его эксплуатации – позволяет достигнуть максимальной идентичности однотипных изделий и обеспечить заданный уровень качества при изготовлении каждого отдельного изделия [1]. Внедрение в современное производство адаптивной системы определения и оптимизации параметров контрольной карты (АСО и ОПКК), в сочетании с высокой скоростью работы, производительностью и точностью современных систем управления делает задачу разработки алгоритма определения и оптимизации параметров КК, и создания на его основе АСО и ОПКК современной и актуальной научной проблемой.

Решение поставленной задачи, применительно к обработке деталей на станке с числовым программным управлением (ЧПУ), предлагается проводить в несколько этапов:

1) Предварительное статистическое исследование контролируемого процесса. Проводимое для определения функции тренда (регрессионной зависимости) показателя качества и меры его разброса (размерной настройки станка) от номера детали, изготавливаемой после подналадки оборудования.

На основании анализа и обработки собранной статистической информации строится количественная модель поведения показателя качества от номера обрабатываемой детали $X(t)=f_1(t)$ и модель изменения разброса значений контролируемого параметра (меры разброса) $dX(t)=f_2(t)$.

Вместе найденные функции $X(t)$, $dX(t)$ определяют математическую модель процесса изменения показателя качества в зависимости от номера обработанного изделия после произведенной подналадки оборудования.

2) Определение закона распределения случайной составляющей функции тренда – величины $\Delta(t)$. Обычно принимают, что $\Delta(t)$ как случайная величина имеет нормальное распределение, однако вследствие присутствия доминирующего систематического фактора – износа обрабатывающего инструмента, непрерывно и равномерно изменяющего во времени положение центра группирования размеров обработанных деталей, возможно распределение параметров качества процесса по закону отличному от нормального [2]. Поэтому, для точного статистического моделирования необходимо определение закона распределения случайной величины $\Delta(t)$.

3) Назначение и оптимизация параметров КК в соответствии с выбранным критерием.

Для этого необходимо учитывать величины затрат: на контроль выпускаемой продукции, на подналадку оборудования в случае выхода контролируемого параметра за допустимые границы и величину затрат на исправление брака первого и второго рода. Исходя из этого, необходимо достижение минимума выражения [3]:

$$Z = C_o + Z_k + Z_{\delta 1} + Z_{\delta 2} + Z_n$$

где C_o – себестоимость обработки детали;

Z_k – себестоимость контроля изделия;

$Z_{\delta 1}$ – себестоимость исправления брака первого рода;

$Z_{\delta 2}$ – себестоимость исправления брака второго рода;

Z_n – себестоимость подналадки станка.

4) Разработка АСО и ОПКК, производящей корректировку тренда показателя качества (размерной настройки на обработку станка с ЧПУ) по вновь полученным данным, что автоматически приведет к изменению параметров КК и нахождению более близкого к глобальному локального минимума функции Z .

Литература

1. Кендалл М.Д., Стьюарт А. Статистические выводы и связи. – М.: Наука, 1973, – 900 с.
2. Глудкин О.П. Всеобщее управление качеством: учебник для вузов. – М.: Горячая линия, – 2001. – 702 с.
3. Миттаг Х.Й., Ринне Х. Статистические методы обеспечения качества / пер. с нем. – М.: Машиностроение, – 1995. – 616 с.
4. Смирнов Н.В., Дунин-Барковский И.В. Курс теории вероятностей и математической статистики. – М.: Наука, – 1965. – 512 с.
5. ГОСТ Р 50779.40-96. Статистические методы. Контрольные карты. Общее руководство и введение. – М.: Издательство стандартов, – 1996. – 20 с.