

погрешностей из-за несогласованности систем координат, в которых измеряются различные геометрические параметры деталей, и, как следствие, к увеличению числа неправильно принятых и неправильно забракованных деталей. Поэтому общим недостатком традиционных методов координатного контроля геометрических параметров деталей является отсутствие оптимизации всех контролируемых точек реальной детали относительно ее номинальной системы координат, а также соответствующих полей допусков контролируемых параметров.

#### Литература

1. Гомма, М. А. Анализ особенностей интерпретации результатов координатного контроля геометрических параметров деталей / М. А. Гомма, С. С. Соколовский // Новые направления развития приборостроения : материалы 15-й Международной научно-технической конференции молодых ученых и студентов, Минск, 20–22 апреля 2022 г. / Белорусский национальный технический университет ; редкол.: О. К. Гусев (пред. ред. кол.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2022. – С. 252–253.

2. Тигнибидин, А. В. Определение достоверных методик проведения измерений на координатно-измерительных машинах: Динамика систем, механизмов и машин / Омский государственный технический университет / А. В. Тигнибидин, Л. В. Зайнуллина, В. А. Ромашенко. – Омск, 2018. – Том 6. – № 1.

3. Теория, расчет и проектирование оптимизированных методик координатного контроля в машиностроении / В. Л. Соломахо [и др.]. – Минск: БНТУ, 2012. – 239 с.

УДК 658.516

### **КЛАССИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В РАМКАХ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА**

Магистрант гр. 1-54 80 01 Сильчук В. А., студент гр. 11305121 Троицкая А. Э.

Д-р техн. наук, профессор Серенков П. С.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Анализ состояния менеджмента качества на промышленных предприятиях Республики Беларусь показал, что наибольший круг первоочередных проблем связан с качеством именно производственных процессов и, в частности, с их планированием, обеспечением, управлением и улучшением. Подавляющее большинство процессов можно по степени определенности отнести к категории «черные ящики». Соответственно на рынке услуг в области управления появилось множество техник, технологий, методов, направленных на статистическое моделирование процессов. Имеет место множество мнений по поводу того, какие методы в современных условиях лучше. Этот вопрос все чаще возникает в рамках дискуссий по поводу использования статистических методов менеджмента качества. В докладе обосновано, что такая постановка вопроса некорректна. Отталкиваться следует от целей и задач управления качеством производственных процессов.

Сформулирован универсальный прагматичный подход к обеспечению качества процессов любой природы: действительные значения параметра качества процесса в условиях воспроизводимости должны укладываться в установленные границы, определяющие понятие «уровень качества».

В докладе сделан анализ типовых задач управления качеством производственных процессов с позиций возможных ситуаций, возникающих на выходе процесса по результатам проверки соответствия:

1) значения показателя качества процесса в условиях воспроизводимости распределены по закону Гаусса. При этом возможны два случая:

- процесс находится в статистически неуправляемом состоянии, индекс воспроизводимости  $C_p \leq 1,33$ , из чего следует, что необходимо кардинальное перепроектирование процесса;
- процесс находится в статистически управляемом состоянии, индекс воспроизводимости  $C_p > 1,33$ , из чего следует, что вмешиваться в управление процессом не следует, следует продолжать мониторинг процесса;

2) значения показателя качества процесса в условиях воспроизводимости распределены по закону, отличному от закона Гаусса, из чего следует, что, один или несколько факторов

процесса вносят доминирующий вклад в значения наблюдаемой переменной.

Наиболее часто встречается именно второй класс типовых задач, когда процесс может быть скорректирован на основании статистического исследования. Для этого класса задач характерно то, что управление качеством процесса сводится к обеспечению условий, при которых действительные значения параметра качества укладываются в границы поле допуска. Сформулированы два вида частных подзадач, относящихся к категории задач регулирования:

– управление смещением математического ожидания относительно заданного целевого значения параметра качества;

– управление рассеянием заключающаяся в снижении диапазона действительного рассеяния значений показателя качества до уровня меньшего, чем допуск.

Дана формализация приведенных видов задач как последовательность задач статистического анализа: критериальная проверка нормальности закона распределения значений показателя качества производственного процесса; критериальная проверка гипотезы о равенстве выборочных средних значений; критериальная проверка гипотезы о равенстве выборочных дисперсий.

В докладе приведены примеры критериального анализа состояния производственных процессов и эффективных управляющих решений по результатам анализа.

УДК 658.516

### **КОНЦЕПЦИЯ ПОДХОДА ОБЕСПЕЧЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПУТЕМ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОКАЗАТЕЛЬ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ**

Магистрант гр. 1-54 80 01 Сильчук В. А.<sup>1</sup>, соискатель Бережных Е. В.<sup>2</sup>

Д-р техн. наук, профессор Серенков П. С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет,

<sup>2</sup>Белорусский государственный центр аккредитации, Минск, Беларусь

В докладе рассмотрен подход совершенствования процесса, связанный с воздействием не на причины, вызывающие несоответствия, а непосредственно на результат процесса. Такая задача относится к задачам управления робастностью производственного процесса. Процесс считается робастным если его результат (вариация) не зависит от вариации входных факторов (причин). Наиболее известной для решения данной задачи является техника Г. Тагути.

Техника Г. Тагути, как техника робастного перепроектирования продукции и процессов, ориентирована на массовое использование в рамках организации.

В докладе дан анализ основным положениям робастного проектирования процессов по Г. Тагути [1]:

1. Качество процесса определяется комплексом параметров продукции на выходе, показателями рабочей среды процесса, его инфраструктуры. Указанные параметры задаются в виде интервалов допустимых значений (полей допусков).

2. Удовлетворительное качество характеризуется положением действительных значений показателей качества процесса в пределах поля допуска. Высокий уровень качества характеризуется положением действительных значений близко к целевому значению с минимальной дисперсией.

3. Каждый процесс является несовершенным от точки зрения текущего выбора номинальных значений факторов.

4. Можно, как правило, найти комбинацию номинальных значений факторов, снижающих неопределенность целевой функции (функции потерь качества).

5. Сверхнасыщенное ортогональное планирование экспериментов является эффективным методом организации сбора данных для робастного проектирования процессов.

6. Отношение «сигнал/шум» ( $S/N$ ), используемое при обработке и анализе данных позволяет, оценить влияние факторов на неопределенность целевой функции.