

Лекция 3.6 Балльная оценка на циклограмме качества

Цель лекции – ознакомить слушателей с фундаментальной концепцией циклограммы качества и показать, как балльная оценка используется для количественной и наглядной оценки технического уровня и совокупного качества продукции на всех этапах жизненного цикла.

Задачи лекции:

- определить сущность и назначение циклограммы качества, а также ее связь с циклом PDCA;
- перечислить и охарактеризовать ключевые этапы циклограммы качества, установленные стандартом ISO;
- объяснить роль циклограммы качества как структурной карты для Системы менеджмента качества (СМК);
- описать методику построения и анализа циклограммы (диаграммы сопоставления показателей качества) для визуальной оценки технического уровня изделия;
- объяснить, как многоугольники на циклограмме соотносятся с качеством оцениваемого и базового образцов.

Циклограмма качества, известная также как петля качества (Quality Loop) или спираль качества (Quality Spiral), является фундаментальной концепцией в области менеджмента качества. Она представляет собой модель жизненного цикла продукции или услуги, которая подчеркивает системность и непрерывность действий, направленных на обеспечение и улучшение качества на всех этапах - от выявления потребностей до утилизации. Эта концепция служит основой для построения систем менеджмента качества (СМК), включая стандарт ISO 9001.

Идея о цикличности и непрерывном улучшении качества не является новой. Наибольшее влияние на формирование концепции циклограммы качества оказал цикл Деминга (PDCA) (Plan-Do-Check-Act), разработанный Уолтером Шухартом и популяризированный Эдвардом Демингом.

Цикл PDCA представляет собой универсальную модель для постоянного совершенствования процессов:

- P (Plan/Планируй): Установи цели и процессы, необходимые для достижения результатов.
- D (Do/Делай): Реализуй план.
- C (Check/Проверяй): Отслеживай и измеряй процессы и результаты.
- A (Act/Воздействуй): Принимай меры по постоянному улучшению.

Циклограмма качества, по сути, является расширением и детализацией цикла PDCA, примененной к полному жизненному циклу продукта. Она впервые была

подробно описана в стандартах ISO серии 9000, подчеркивая, что качество не достигается единожды, а требует постоянного контроля и корректировки на каждом этапе.

Циклограмма качества включает в себя все действия, влияющие на качество, начиная с исследования рынка и заканчивая обратной связью от потребителя, которая замыкает цикл и инициирует новый виток улучшений.

Стандарт ISO (в частности, ISO 9004) выделяет следующие ключевые этапы, которые могут быть детализированы в зависимости от отрасли и специфики организации:

1. Маркетинг и изучение потребностей потребителей:
 - Определение текущих и будущих потребностей рынка.
 - Сбор и анализ требований потребителей, включая скрытые ожидания.
 - Формулирование исходных данных для проектирования.
2. Проектирование и разработка продукции/услуги:
 - Преобразование требований в технические спецификации, чертежи и технологические карты.
 - Проведение анализа критичности и тестирования проекта (верификация и валидация).
 - Определение критериев качества и контрольных точек.
3. Материально-техническое обеспечение (Закупки):
 - Выбор и оценка поставщиков сырья, комплектующих и услуг.
 - Контроль входящего качества материалов.
 - Обеспечение своевременной поставки с заданными характеристиками.
4. Подготовка и разработка процессов производства:
 - Разработка оптимальных технологических процессов.
 - Проектирование и выбор оборудования.
 - Подготовка документации (инструкции, стандарты).
5. Производство, монтаж, оказание услуги:
 - Выполнение операций в соответствии с установленными технологиями и стандартами.
 - Оперативный контроль (мониторинг) процесса.
 - Управление несоответствиями.
6. Контроль, испытания и приемка:
 - Проведение контроля качества на различных стадиях (входной, операционный, выходной).
 - Проведение испытаний готовой продукции/услуги на соответствие спецификациям.
 - Оформление документации о качестве.
7. Упаковка, хранение и реализация:
 - Обеспечение сохранности продукции.

- Управление запасами.
 - Соблюдение правил отгрузки и транспортировки.
8. Монтаж и эксплуатация:
- Обеспечение правильного использования продукта потребителем (инструкции, обучение).
 - Предоставление услуг по монтажу, наладке и запуску.
9. Техническое обслуживание и ремонт:
- Обеспечение гарантийного и послегарантийного обслуживания.
 - Сбор данных о надежности и долговечности в реальных условиях.
10. Утилизация или Завершение Жизненного Цикла:
- Обеспечение экологически безопасной утилизации после окончания срока службы.
11. Обратная связь и анализ качества:
- Сбор и анализ претензий, рекламаций и отзывов потребителей.
 - Использование полученных данных для корректирующих и предупреждающих действий на первом этапе нового цикла.

Циклограмма качества выступает в роли структурной карты для СМК организации.

- системный подход: циклограмма заставляет организацию рассматривать качество не как функцию одного отдела (например, отдела контроля), а как взаимосвязанную деятельность всех подразделений.
- управление рисками: на каждом этапе циклограммы организация должна идентифицировать потенциальные риски для качества и разработать меры по их предотвращению. Например, на этапе проектирования - риск невыполнения требований, на этапе закупок - риск получения некачественного сырья.
- оценка эффективности: Каждый этап циклограммы может быть оценен количественно с помощью балльной оценки или других метрик (как упоминалось ранее). Это позволяет выявлять "узкие места" и фокусировать усилия по улучшению там, где они принесут максимальную отдачу.

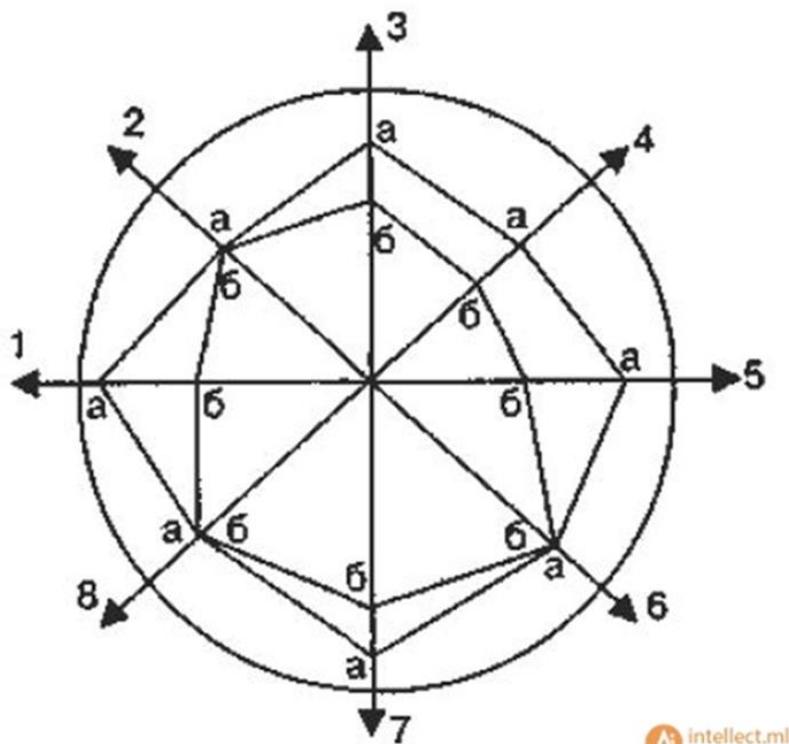
В тех случаях, когда часть относительных показателей свойств больше или равна единице, а другая часть меньше единицы, т.е. когда имеется некоторая неопределенность в оценке качества продукции, то рекомендуется использовать следующую методику оценки. Необходимо все относительные показатели свойств разделить по значимости на две группы. В первую (основную) группу надо включить показатели, характеризующие наиболее существенные свойства, а во вторую - второстепенные.

Если окажется, что в первой группе все относительные показатели больше или равны единице, то можно считать, что качество оцениваемого изделия не хуже качества базового образца.

Для более точной и более информативной оценки ТУ, характеризующего качество изделия, строят диаграмму сопоставления показателей качества

(циклограмму), на которой наглядно видно, по какому показателю следует принимать управленческие и технические решения.

На рисунке в упрощенном виде показана циклограмма определения технического уровня по показателям качества оцениваемого и базового изделия с помощью восьми основных показателей свойств, представленных на восьми квалитметрических шкалах.



- 1 - производительность; 2 - удельная масса; 3 – коэффициент автоматизации;
4 - надежность;
5 - выход годового продукта; 6 - удельная занимаемая площадь; 7 -
эстетические показатели;
8 - удельная установленная электрическая мощность

На шкалах откладывают значения показателей оцениваемого изделия (точки б) и аналога (точки а). Точки соединяют между собой и получают два многоугольника. Многоугольник, образованный точками «а», характеризует совокупность свойств аналога или базового образца, а многоугольник, образованный точками б, - совокупность свойств оцениваемого изделия.

Из циклограммы («паутины качества») видно, что площадь, занимаемая многоугольником свойств оцениваемого изделия, меньше площади, занимаемой многоугольником свойств аналога.

Это свидетельствует о том, что ТУ и, следовательно, качество изделия по совокупности свойств уступает уровню аналога, несмотря на то, что значения отдельных показателей изделия (удельная масса, занимаемая площадь,

установленная электрическая мощность) равны значениям этих показателей аналога.

Окружность на циклограмме характеризует идеальное качество, т.е. качество, которое может быть достигнуто.

На осях (шкалах) расстояние от центра до окружности соответствует предельному значению параметра - показателя свойства.

Количественно величину итогового показателя качества, т.е. уровень качества (K_k), можно рассчитать, как определение среднего арифметического значения всех уровней учитываемых свойств (K_i), сопоставляемых образцов а и б:

$$K_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_i \quad (3.6.1)$$

В большинстве случаев соотношение нормированных показателей свойств носит более сложный характер. В этих случаях количественную оценку качества целесообразно осуществлять с помощью комплексного или смешанного методов квалиметрии.

К основным показателям качества относят показатели назначения или технико-эксплуатационные, надежности, экономного использования сырья, материалов, топлива, энергии, эргономические и эстетические, показатели технологичности, транспортабельности, стандартизации и унификации.

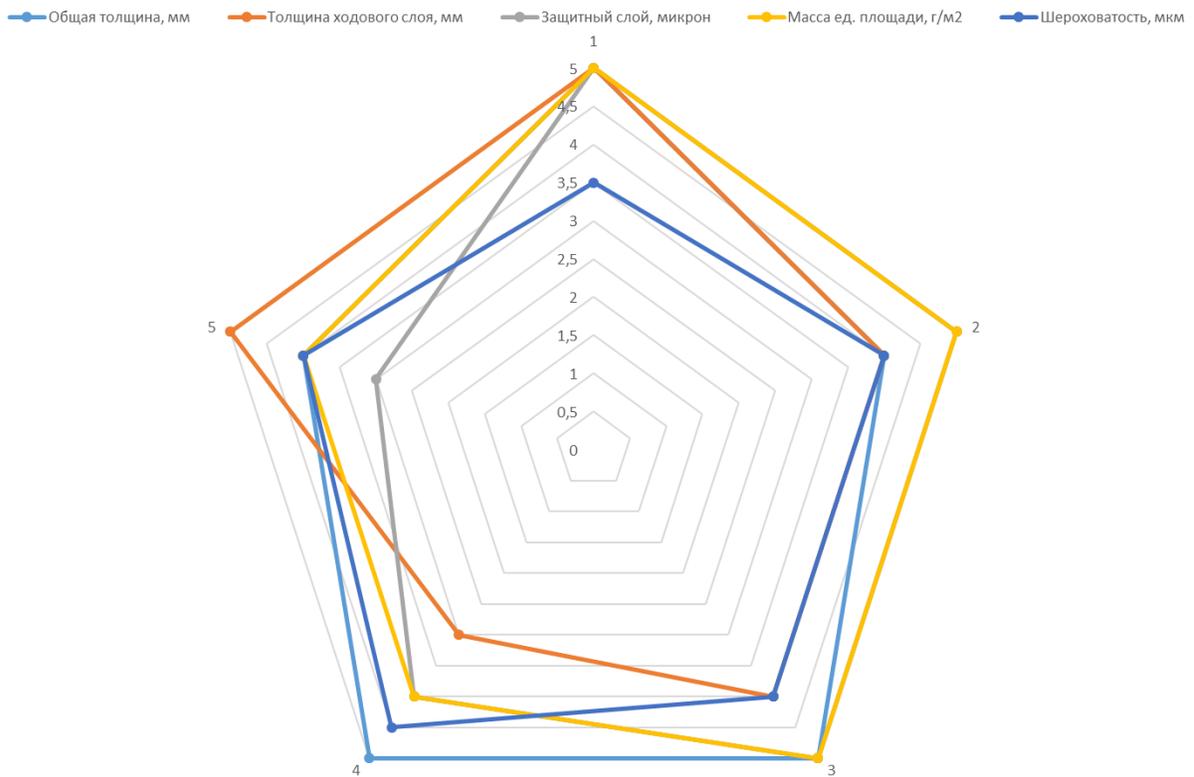
К дополнительным обычно относят показатели патентно-правовые и некоторые другие.

Если распределение относительных показателей свойств иное и более сложное, то оценку технического уровня необходимо осуществлять, используя комплексный или смешанный методы.

Определить уровень качества пяти представленных видов напольного покрытия из ПВХ, построив циклограмму.

Наименование показателя	Наименование покрытия				
	Acczent Terra	Novoflor Standart	Novoflor Extra	DUAL	Smaragd Classic
Общая толщина, мм	5	4	5	5	4
Толщина ходового слоя, мм	5	4	4	3	5
Защитный слой, микрон	5	5	5	4	3
Масса ед. площади, г/м2	5	5	5	4	4
Шероховатость, мкм	3,5	4	4	4,5	4

Циклограмма качества



Контрольные вопросы по лекции 3.6

1. Какова принципиальная связь между циклом Деминга (PDCA) и циклограммой качества, и как циклограмма расширяет концепцию постоянного совершенствования?
2. Объясните, почему для объективной и всесторонней оценки качества необходимо рассматривать его не только на этапе производства, но и на всех этапах циклограммы?
3. Опишите, как обратная связь с потребителем, являясь заключительным элементом, замыкает цикл и инициирует новый виток улучшений в циклограмме качества.
4. В чем заключается основное преимущество использования диаграммы сопоставления показателей качества (циклограммы, или "паутины качества") перед расчетом среднего арифметического значения уровней качества?
5. Приведите примеры потенциальных рисков для качества и мер по их предотвращению на двух этапах циклограммы: "Проектирование и разработка" и "Материально-техническое обеспечение".
6. Какие управленческие выводы можно сделать, если площадь многоугольника свойств оцениваемого изделия (точки б) на циклограмме меньше площади многоугольника аналога (точки а)?
7. Почему стандарт ISO (например, ISO 9004) уделяет особое внимание таким этапам, как "Утилизация" и "Техническое обслуживание", хотя они не связаны напрямую с производством?
8. Объясните методику разделения относительных показателей свойств на основную и второстепенную группы в случае неопределенности оценки качества, и какой вывод делается на основе анализа основной группы.
9. Какую роль выполняет окружность на циклограмме сопоставления показателей качества, и что она означает в контексте оценки технического уровня?
10. Каким образом количественная оценка эффективности отдельных этапов циклограммы с помощью балльной оценки помогает в управлении рисками и фокусировании усилий по улучшению?