

## Читайте и узнаете:

- в каких случаях основными методами нормирования показателей качества являются статистические;
- какие показатели применимы при оценке качества природного сырья и топлива

## Ключевые слова:

качество, показатели качества, нормирование, контроль, стандарты

# Приемы нормирования показателей качества продукции

**В.П. Коваленко**

ведущий инженер отдела стандартизации продукции нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации материалов и технологий».

Представлен обзор общих методов нормирования показателей качества продукции. Рассмотрено несколько описанных в литературе приемов нормирования показателей качества на основе методов математической статистики

В условиях высокой конкуренции и постоянного совершенствования технологий производства качество стало важным условием существования, развития и продвижения того или иного товара/услуги на рынке. В связи с этим вопросы оценки, подтверждения и нормирования показателей качества становятся особенно актуальными.

Согласно ГОСТ 15467–79<sup>1</sup> качество — «совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением». Это многоплановое понятие и к его оценке могут применяться разные подходы.

Повышение качества производимой продукции относится к наиболее важным направлениям развития производства и экономики в целом. Следствием этого

является рост значимости комплексного управления качеством продукции и эффективностью производства. В свою очередь контроль качества является неотъемлемой частью процесса управления. Именно контроль в наибольшей степени способствует достижению цели производства — выпуску высококачественной продукции при рациональном использовании существующих ресурсов.

В общем контроль представляет собой процедуру/процесс определения, оценки и сопоставления достигнутых результатов с заданными или запланированными. Применительно к производимой продукции контроль качества — проверка соответствия показателей качества продукции установленным требованиям. Это означает, что контроль невозможен без выбора и определения количественных показателей, по которым полученный продукт будет сравниваться с эталонным/образцовым.

В соответствии с ГОСТ 15467–79 «показатель качества продукции — количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, входящих в ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания, эксплуатации или потребления». За основу для выбора показателей качества производимой продукции принимается номенклатура количественных характеристик свойств рассматриваемого продукта, входящих в состав его качества и обеспечивающих оценку уровня качества. Для объективной оценки уровня качества необходимо использовать несколько показателей, так как ни один из них не может быть единственным, позволяющим сделать обоснованное заключение по результатам оценки качества.

При детальном рассмотрении и анализе свойств, характеризующих качество продукции, необходимо обязательно учитывать:

<sup>1</sup> ГОСТ 15467–79 «Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения» введен в действие Постановлением Госстандарта СССР № 244 от 26.01.1979 г.

- наличие взаимосвязанных свойств;
- уровень значимости одних свойств по сравнению с другими и влияние этих свойств на качество;
- возможность учета рассматриваемого свойства продукции при оценке качества.

На рисунке представлены основные группы показателей качества продукции по характеризуемым ими свойствам в соответствии с РД 50-64-84<sup>2</sup>.

В зависимости от того, какую продукцию производит предприятие, выбирается ряд показателей качества, характеризующих данный продукт. Для такой продукции, как природное сырье и топливо, можно говорить о применимости показателей назначения, экономного использования (сырья, материалов, топлива, энергии, трудовых ресурсов), технологичности, транспортабельности, экологических показателей и показателей безопасности. Рассматривая далее конкретный продукт, выбирают показатели, однозначно определяющие его качественные характеристики.

При анализе качества продукции всегда предполагается, что используемые показатели нормированы. Под нормированием понимается установление норм и допусков на величину или значение соответствующего параметра. Нормирование показателей качества любой продукции связано с определением стандартизованных значений, способных обеспечить минимиза-

цию рисков как потребителя, так и производителя при соблюдении соответствующих технологических и метрологических режимов производства, синтеза и анализа готовой продукции.

• Значение показателя качества, установленное нормативной документацией в соответствии с ГОСТ 15467-79, называют регламентированным значением показателя качества продукции или ограничительной нормой показателя качества. В настоящее время основным методом установления ограничительных показателей качества в стандартах и нормативной документации является экспертный, в котором за основу принимается накопленная информация о значениях показателя, опыт и интуиция специалистов. В свою

нефтепродуктов, металлов, кислот и др. обоснованно оценить норму показателя качества возможно только с помощью статистических методов обработки данных, позволяющих установить связь между экспериментальными данными выборки и всей генеральной совокупности.

Немаловажно и то, является ли показатель, на который устанавливается ограничительная норма, измеряемым.

• При формировании регламентированных значений показателей качества также учитывается, насколько выполнимо устанавливаемое требование, так как не существует идеально однородного сырья, идеально отлаженного производственного процесса, производств, выпускающих абсолютно идентич-

**При анализе качества продукции всегда предполагается, что использованные показатели нормированы. Под нормированием понимается установление норм и допусков на величину или значение соответствующего параметра. Нормирование обеспечивает минимизацию рисков как потребителя, так и производителя**

очередь основными методами установления норм и допусков являются статистические, а вопрос нормирования показателей качества остается актуальным. Статистические методы особенно важны для максимально экономичной и достоверной оценки качества в случаях, когда материалы физически невозможно подвергнуть сплошной проверке. То есть при проверке руды, угля,

новые изделия, и так далее. Всегда могут появиться дополнительно воздействующие факторы, не поддающиеся контролю и вносящие отклонения. Исходя из этого, ограничительные нормы оформляются в виде диапазона возможных значений показателя качества. В ряде случаев это может быть и односторонняя норма вида «не более» или «не менее».

<sup>2</sup> РД 50-64-84 «Методические указания по разработке государственных стандартов, устанавливающих номенклатуру показателей качества групп однородной продукции» введены в действие Постановлением Госстандарта СССР № 2745 от 02.08.1984 г.

# Стандартизация

Рассмотрим несколько приемов нормирования показателей качества на основе методов математической статистики, описанных в литературе.

В учебных пособиях [1] и [2] предложена общая методология разработки и регламентации показателей качества продукции. Ее суть заключается в том, что при нормировании показателей качества, устанавливаемых в стандарте, норма не должна равняться среднему/расчетному значению, а должна сдвигаться относительно него: в меньшую сторону — при контроле положительных свойств рассматриваемой продукции, в боль-

шую — при контроле отрицательных свойств рассматриваемой продукции. Значение сдвига от среднего значения показателя качества определяется на основе методов математической статистики. Для этого используют понятие закона распределения случайной величины и табличные данные интегральной функции данного распределения. Если вид закона распределения и его параметры известны, ограничительную норму рассматриваемого показателя качества выбирают из расчета, что она должна быть больше или меньше (или и то и другое) среднего значения на величину  $\varepsilon$ , полученную пере-

множением коэффициента  $U_q$  из справочных таблиц интегральной функции распределения рассматриваемого показателя для заданного значения допускаемой доли дефектной продукции  $q$  и среднеквадратического отклонения  $\sigma$ , характеризующего средний разброс значений рассматриваемого показателя качества от образца к образцу/от пробы к пробе в условиях отлаженного производства:

$$\varepsilon = U_q \cdot \sigma \quad (1)$$

В случае, если гарантируется соблюдение значения рассматриваемого показателя качества не для индивидуальных образцов/проб, а только в среднем для партии, и проверка осуществляется в объединенной пробе, расчетное значение сдвига необходимо разделить на квадратный корень из числа образцов  $n$ , используемых для составления объединенной пробы (или из числа точечных проб):

$$\varepsilon = U_q \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (2)$$

К основным недостаткам рассмотренного приема нормирования показателей качества можно отнести невысокую точность и трудность определения среднеквадратического отклонения с учетом характеристик варьирования, вызванных только действием неустраняемых причин. Это связано с тем, что влияние на любой производственный процесс могут оказывать устраняемые и неустраняемые внешние факторы. Важно, чтобы при формировании ограничительных норм показателей качества степень варьирования свойств продукции в зависимости от устра-

Рисунок

Основные группы показателей качества продукции по характеризующим ими свойствам



нимых и неустраняемых факторов оценивалась отдельно и учитывалось влияние только неустраняемых воздействий.

Рассмотрим подход, описанный в РД 50-673-88<sup>5</sup>. Как и приведенный выше, он основан на применении методов математической статистики. В общем случае методика предполагает два этапа установления норм показателей качества: установление факультативных и установление браковочных норм. При этом используется принцип разделения (Байесова разделяющая функция) числовых значений показателей качества базовых образцов. Нормы формируются на основе базовых значений показателей качества, которые выбираются в пределах работоспособности техники, и метрологических характеристик методов. В случае отсутствия базовых показателей качества они определяются на основе оценки существующего уровня качества отечественных и зарубежных образцов продукции путем испытания или экспертным методом. Данный подход учитывает больше факторов, чем предыдущий, что способствует детальному рассмотрению проблемы.

Ограничительные нормы показателей качества формируются и другими методами, например, для сложных технических систем используется совокупность математических моделей нормирования минимизируемых или максимизируемых показателей качества [3, 4]. При таком подходе для определения нормирован-

ных значений  $\bar{x}$  единичных показателей качества по совокупности значений количественных показателей качества  $x$  используют различные зависимости  $\bar{x} = f(x)$ . В результате расчетов, построения графиков и анализа совокупности моделей определяется норма рассматриваемого показателя качества.

#### Использованная литература:

1. Ахмедов Б.М., Бегунов А.А. Кондрашкова Г.А. Установление показателей качества продукции и технологических параметров и норм точности их измере-

ния: Учебное пособие / СПбГТУРП, 2008. — 85 с.

2. Бегунов А.А., Коваль А.А. Определение норм точности показателей пищевой продукции: Учебное пособие / НИУ ИТМО; ИХиБТ. — СПб, 2014. — 103 с.

3. Россошанский П.В., Грайворонский С.А. Анализ методов нормирования показателей качества сложных технических систем // Труды Международного симпозиума «Надежность и качество». — 2010. — Т. 2. — С. 418–420.

4. Россошанский П.В., Грайворонский С.А. Обоснование метода нормирования показателей качества сложных технических систем // Труды Международного симпозиума «Надежность и качество». — 2010. — Т. 2. — С. 417–418.



## Резюме

**Наличие различных методов нормирования обуславливает практический интерес к их анализу с целью оценки приемлемости и выявления их достоинств и недостатков.**

**Из существующих методов моделирования и математической статистики всегда можно подобрать нормируемый показатель, наиболее точно и полно описывающий и оценивающий продукт.**

**Управление качеством продукции на предприятии должно осуществляться системно и последовательно, а проблема разработки новых подходов к нормированию показателей качества с учетом особенностей рассматриваемой продукции и производства на сегодняшний день не имеет однозначного решения и продолжает оставаться актуальной. Многообразие подходов к нормированию показателей качества не ограничивается описанными выше.**

#### ABSTRACT

The review of the general methods and tecnics of product quality indicators rationing on the math statistics basis is presented

#### KEYWORDS:

quality, quality indicators, standards, monitoring

<sup>5</sup> РД 50-673-88 «Методика установления норм на показатели качества топлив, масел, смазок и спецжидкостей» введены в действие Постановлением Госстандарта СССР № 2586 от 17.06.1983 г.