МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

МЕТОДИКА УСТАНОВЛЕНИЯ НОРМ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ТОПЛИВ, МАСЕЛ, СМАЗОК И СПЕЦЖИДКОСТЕЙ

РД 50—673—88

Цена 5 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва
1989

gost.e-ecolog.ru

УДК 389 : 665.3(083.9) : 65.018 Группа Т50

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

МЕТОДИКА УСТАНОВЛЕНИЯ НОРМ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ТОПЛИВ, МАСЕЛ, СМАЗОК И СПЕЦЖИДКОСТЕЙ

РД 50—673—88

ОКСТУ 0001

Дата введения 01.01.89

Настоящие методические указания распространяются на вновь разрабатываемые методы квалификационной оценки (МКО) опытных образцов топлив, масел, смазок и спецжидкостей (ТМСС) и устанавливают принципы, порядок выбора и испытания совокупности образцов ТМСС, способы статистической обработки полученных данных, обоснование проектов норм на показатели качества и порядок их использования в комплексах МКО.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. В основу методики положены:

выбор базовых образцов качества ТМСС;

экспериментальное определение значений показателей качества, подлежащих нормированию;

статистическая обработка результатов испытаний;

оценка гарантирующей способности МКО;

разработка и метрологическое обоснование проекта норм на показатели качества ТМСС. Теоретическое обоснование представлено в приложении 1.

1.2. Методика наряду с РД 50—1.636—87 является обязательным руководящим документом при разработке новых МКО, их использовании и модернизации.

1.3. Нормы на показатели качества ТМСС применяют при:

квалификационных испытаниях опытных образцов ТМСС;

определении технического уровня качества товарных образцов ТМСС;

государственных приемочных испытаниях новых образцов ТМСС;

принятии решения о целесообразности разработки новых и совершенствовании существующих МКО.

© Издательство стандартов, 1989

★

1.4. Нормы на показатели качества ТМСС могут устанавливаться после первого и второго этапов метрологической аттестации и экспертизы вновь разработанных МКО по результатам испытаний совокупности базовых образцов ТМСС.

После прохождения методом первого этапа метрологической аттестации и экспертизы устанавливают, как правило, факультативные нормы. Браковочные нормы устанавливают после второго этапа метрологической аттестации и экспертизы. В отдельных случаях при использовании уникального оборудования (стендов, установок) после накопления фактических данных факультативная норма переводится в браковочную.

1.5. При установлении норм используется принцип разделения (Байесова разделяющая функция) числовых значений показателей качества базовых образцов в условиях, воспроизводимых в МКО (см. приложение 1).

1.6. Нормы разрабатывают на основании базовых значений показателей и метрологических характеристик методов. Базовые значения показателей выбирают в пределах работоспособности техники и включают в ТЗ на разработку метода. При установлении базовых значений целесообразно руководствоваться градацией (см. приложение 2).

1.7. По рекомендациям комиссий научной экспертизы (КНЭ) может быть организовано производство реальных базовых образцов качества ТМСС.

1.8. В случае отсутствия официальных базовых показателей качества их определение при разработке нового МКО осуществляется организацией — разработчиком МКО на основании оценки уровня качества отечественных и зарубежных образцов ТМСС путем их испытаний или экспертным способом. При этом обязательно предусматривается включение в состав совокупности базовых образцов образца с высшей градацией качества (см. приложение 2). В качестве базовых образцов недопустимо принимать ТМСС, не прошедшие научной и инженерной проработки.

Предложенные разработчиком значения показателей рассматривают соответствующие комиссии научной экспертизы и рекомендуют их в качестве базовых.

2. СПОСОБЫ УСТАНОВЛЕНИЯ НОРМ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ТМСС

Методика регламентирует два этапа установления норм на показатели качества ТМСС:

Этап 1 — установление факультативных норм.

Этап 2 — установление браковочных норм.

Проведение работ по этапу 1.

2.1. Определяют базовые значения показателей качества ТМСС в соответствии с назначением МКО.

2.1.1. При заданных базовых значениях за показатели качества принимают эти значения.

2.1.2. При заданных реальных базовых образцах ТМСС проводят их испытания и за базовые значения показателей качества принимают средние арифметические значения результатов испытаний:

$$\chi_б = \bar{\chi} = \frac{\sum\limits_{i=1}^{n} \chi_i}{n}, \qquad (2.1)$$

где χ_i — i-й результат испытания базового образца ТМСС;

n — число испытаний i-го образца.

2.1.3. При отсутствии заданных базовых значений или реальных базовых образцов группируют товарные образцы ТМСС по предполагаемым уровням качества, руководствуясь вышеприведенными рекомендациями. При этом в каждой группе качества должно быть не менее двух товарных образцов ТМСС.

В этом случае за базовое значение показателя качества принимают средневзвешенное значение средних арифметических результатов испытаний образцов ТМСС, отнесенных к одной группе качества

$$\chi_б = \frac{\sum\limits_{j=1}^{m} \bar{\chi}_j \cdot n_j}{\sum\limits_{j=1}^{m} n_j}, \qquad (2.2)$$

$\bar{\chi}_j$ — среднее арифметическое значение результатов испытаний j-го товарного образца;

n_j — число испытаний j-го образца.

2.2. Определяют значение и характер изменения среднего квадратического отклонения результатов испытаний ТМСС по МКО.

2.2.1. Для расчета используют данные, полученные при проведении испытаний по пп. 2.1.2 и 2.1.3. При отсутствии таких данных проводят по нескольку раз испытания товарных образцов ТМСС, охватывающих весь диапазон оцениваемого МКО качества ТМСС.

2.2.2. Определяют значения выборочных средних квадратических отклонений (СКО) результатов испытаний для каждого из k образцов ТМСС (S_k) и коэффициентов вариации (V_k) результатов. Расчет осуществляют по формулам:

$$S_k = \sqrt{\frac{\sum\limits_{i=1}^{n} (\chi_i - \bar{\chi})^2}{n-1}}; \qquad (2.3)$$

$$V_k = \frac{S_k}{\bar{\chi}}. \qquad (2.4)$$

2.2.3. Закономерность изменения СКО результатов испытаний оценивают двумя вариантами:

СКО постоянно во всем диапазоне оценки качества;

СКО линейно возрастает с увеличением значения оценки качества (постоянен коэффициент вариации).

В предположении постоянства СКО рассчитывают:

средневзвешенное значение выборочных СКО всех испытанных образцов

$$\bar{S}=\sqrt{\frac{\sum\limits_{i=1}^{k}(k-1)S_k^2}{N-k}}, \qquad (2.5)$$

где k — число образцов, для которых оценено СКО;

N — общее число испытаний образцов;

критерий минимальной дисперсии

$$D_S=\sum_{i=1}^{k}\left(\frac{S_k}{\bar{S}}-1\right)^2. \qquad (2.6)$$

В предположении постоянства коэффициента вариации рассчитывают:

средневзвешенное значение коэффициентов вариации результатов испытаний всех базовых (базовых групп) образцов ТМСС.

$$\bar{V}=\sqrt{\frac{\sum\limits_{i=1}^{k}(k-1)V_k^2}{N-k}}; \qquad (2.7)$$

критерий минимальной вариации

$$D_V=\sum_{i=1}^{k}\left(\frac{V_k}{\bar{V}}-1\right)^2. \qquad (2.8)$$

Принимают ту закономерность, при которой значение критерия минимизации (D_S или D_V) имеет меньшее значение.

В обоснованных случаях может быть принята иная закономерность изменения СКО. Критерием обоснованности и здесь должно служить сравнительное значение дисперсии, рассчитанное с учетом этой закономерности.

2.2.4. Однородность СКО (S_k) проверяют по критерию Кохрена или Бартлета (РД 50—262—81) и рассчитывают СКО (относительное) генеральной совокупности результатов испытаний:

в случае постоянства СКО (выборочного)

$$\sigma=\frac{t_{0,95}(N-k)}{1{,}96}\cdot\bar{S}, \qquad (2.9)$$

где $t_{0,95(N-k)}$ — коэффициент Стьюдента для $(N-k)$ степеней свободы (см. приложение 3);

в случае постоянства коэффициента вариации

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{\bar{\chi}} = \frac{t_{0,95(N-k)}}{1,96} \cdot V. \qquad (2.10)$$

2.3. Определяют математические границы диапазонов качества.

Границы раздела диапазонов двух смежных уровней качества находят:

при постоянстве среднего квадратического отклонения

$$\chi_{k\div(k+1)} = \frac{\chi_{бk} + \chi_{б(k+1)}}{2}; \quad \chi_{k\div(k-1)} = \frac{\chi_{бk} + \chi_{б(k-1)}}{2}; \qquad (2.11)$$

при постоянстве коэффициента вариации

$$\chi_{k\div(k+1)} = 2\chi_{бk}\frac{\chi_{б(k+1)}}{\chi_{б(k+1)} + \chi_{бk}}; \quad \chi_{k\div(k-1)} = 2\chi_{бk}\frac{\chi_{б(k-1)}}{\chi_{бk} + \chi_{б(k-1)}}. \qquad (2.12)$$

Если метод предназначается для более узкой чем 0—5 (см. приложение 2) градации качества ТМСС, для определения математических границ диапазонов (крайних по методу уровней качества) используют базовые значения показателей качества, выходящие за пределы принимаемой в методе градации. Если такие уровни не установлены или их нельзя определить путем испытания реальных образцов ТМСС, то внешние границы диапазонов крайних уровней качества принимают симметричными их внутренним границам. Если при этом одна или обе крайние границы выйдут за пределы шкалы измерений, метод считают непригодным для оценки качества крайнего (крайних) уровня качества.

2.4. Рассчитывают гарантирующую способность метода в математических границах диапазонов качества.

Математический диапазон качества каждого уровня разделяют на правый $\Delta\chi_п$ и левый $\Delta\chi_л$ полудиапазоны — участки шкалы измерений от базового уровня до соответствующей границы. Для каждого из полудиапазонов рассчитывают нормированное значение Z по формулам:

при постоянстве среднего квадратического отклонения

$$Z_{kп} = \frac{\Delta\chi_п}{\sigma}; \qquad Z_{kл} = \frac{\Delta\chi_л}{\sigma}; \qquad (2.13)$$

при постоянстве коэффициента вариации

$$Z_{kп} = \frac{\Delta\chi_п}{\varepsilon \cdot \chi_{бk}}; \qquad Z_{kл} = \frac{\Delta\chi_л}{\varepsilon \cdot \chi_{бk}}. \qquad (2.14)$$

По таблице (см. приложение 4) находят соответствующие значения $\gamma_п$ и $\gamma_л$ гарантирующей способности (Байесовские оценки).

Гарантирующую способность метода для каждого диапазона рассчитывают по формуле

$$\gamma_г = \frac{\gamma_п + \gamma_л}{2} . \qquad (2.15)$$

Если гарантирующая способность метода в математическом диапазоне находится в пределах 0,8—0,95, то за норму качества принимают границы математического диапазона с указанием полученной гарантирующей способности.

Если значение гарантирующей способности метода хотя бы в одном диапазоне меньше 0,8, то метод не рекомендуется к использованию.

Если значение гарантирующей способности выше чем 0,95, значение 0,95 принимают в качестве гарантирующей способности и находят нормативные границы:

при постоянстве среднего квадратического отклонения

$$\Delta\chi = \pm 2{,}3\sigma ;$$

при постоянстве коэффициента вариации

$$\Delta\chi = \pm 2{,}3\varepsilon\chi_б .$$

2.5. Пример расчета норм приведен в приложении. 5.

Проведение работ по этапу 2

Этап 2 включает те же расчеты, что и этап 1, но при этом результаты испытаний каждого базового образца ТМСС во всех лабораториях сводятся в одну выборку при выполнении условий приложения 2 РД 50—262—81.

3. ПОРЯДОК ВНЕДРЕНИЯ НОРМ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ТМСС В МКО

3.1. Нормы на показатели качества ТМСС устанавливают только в случае, когда метод квалификационной оценки прошел метрологическую экспертизу и аттестацию по РД 50—262—81.

3.2. Нормы закрепляются (по результатам испытаний в условиях сходимости), если МКО не внедряется в других организациях. При распространении МКО в других организациях нормы уточняются, т. е. устанавливают с учетом воспроизводимости результатов испытаний.

3.3. Материалы по обоснованию и расчету числовых значений норм на показатели качества ТМСС разработчик МКО направляет на согласование во ВНИИР.

3.4. Согласованные с ВНИИР числовые значения норм на показатели качества ТМСС представляют на рассмотрение в КНЭ и утверждаются Госкомиссией. В обоснованных случаях нормы могут корректироваться КНЭ с учетом конкретных условий производства, хранения и применения ТМСС.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ

Методы квалификационной оценки топлив, масел, смазок и специальных жидкостей (ТМСС) предназначены для комплектования системы государственных испытаний этих продуктов для определения и поддержания их качества на должном уровне. Поэтому к методам квалификационной оценки должны предъявляться более строгие метрологические требования, тесно увязывающие метрологические характеристики методов с качеством оцениваемых продуктов.

В этой связи при обосновании теоретических положений целесообразно обратиться к самому понятию качества ТМСС и его метрологическому обеспечению. В настоящее время применительно к промышленной продукции качество определяется как «совокупность свойств продукции, обусловливающих ее способность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением» и «в основе оценки качества продукции лежит сравнение показателей качества продукции с соответствующей совокупностью показателей качества базового образца», служащего эталоном качества.

На основе указанных регламентаций в практике квалификационной оценки ТМСС принят способ установления норм на показатели качества как некоторый соответствующий определенной (обычно 95%-ной) вероятности доверительный интервал расхождения между результатами испытаний опытного и базового образца ТМСС. Такой способ противоречит политике государственных испытаний и не устанавливает никаких требований к метрологическому качеству метода оценки ТМСС. Действительно, доверительный интервал, а следовательно, и нормативный диапазон качества автоматически следят за погрешностью оценки: чем погрешность выше (хуже точность метода), тем шире нормативный диапазон. Тем легче в этот диапазон укладывают результаты испытаний образцов ТМСС с отклонением от заданного уровня качества. Снижается риск производителя продукции и повышается риск потребителя.

Указанное обстоятельство обусловлено недостаточностью, сужением определения понятия качества, отходом от общего, гносеологического смысла понятия. В общем смысле понятие качества определяется как «существенная определенность предмета, в силу которой предмет является данным, а не иным, отграничивающая данный предмет от всех других и с исчезновением которой предмет перестает существовать как данный предмет». Отсюда следует, что качество образца ТМСС вообще нельзя оценить, отталкиваясь от какого-то одного базового уровня; совершенно необходимо иметь альтернативные, противоречащие заданному, базовые уровни качества. Средством же оценки качества и его нормирования следует принять не вероятность, а надежность результата, т. е. отношение полученной вероятности к сумме вероятностей всех возможных исходов. В качестве математического критерия здесь целесообразно использовать известную формулу Байеса проверки статистических гипотез:

$$\gamma_i = \frac{P_i P'_i}{\sum_1^N P_i P'_i},$$

где γ_i — надежность отнесения опытного образца к i-му уровню качества;

P_i, P'_i — *априорная и апостериорная условная вероятности отнесения* образца к i-му уровню качества;

N — число базовых уровней качества.

Поскольку априори до получения результата испытаний опытного образца ТМСС нельзя сделать вывода в пользу какого-либо уровня качества, априорные

вероятности равнозначны, и формулу можно упростить, сократив в числителе и знаменателе значения названных вероятностей:

$$\gamma_i = \frac{P'_i}{\sum_{1}^{N} P'_i}.$$

Математическая статистика не предлагает прямого способа выражения вероятности отнесения результата испытаний к определенному уровню при произвольном положении результата. Поэтому следует обосновать какой-то, хотя бы и косвенный, подход к такому выражению. В этом плане представляет интерес использование значения элементарной вероятности, равной произведению значения дифференциальной функции распределения в точке результата на элементарный диапазон в его окрестности

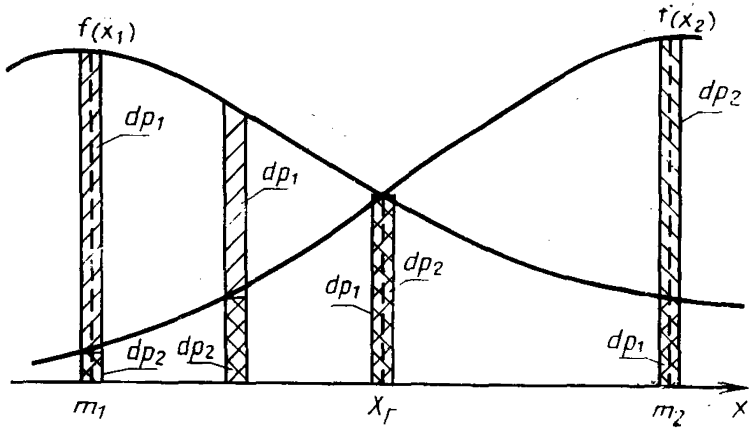
$$dp = f(\chi)\, d\chi.$$

Для пояснения на черт. 1 построены дифференциальные функции распределения результатов испытаний различных базовых образцов ТМСС, причем для упрощения взяты только две функции с одинаковыми значениями дисперсий.

При положении результата испытаний в точке m_1, соответствующей математическому ожиданию первого базового образца, логично сделать вывод, что опытный образец имеет первый уровень качества. Элементарная вероятность, вычисленная по первой функции dp_1, как видно, значительно больше элементарной вероятности, вычисленной по второй функции dp_2, и вообще первая имеет максимально возможное значение. Логический вывод получает числовое выражение и подтверждение.

При положении результата в промежутке между математическими ожиданиями, но ближе к первому из них, первая элементарная вероятность выше второй. Сравнение вероятностей дает логически понятное представление, что опытный образец (который в принципе имеет одно из двух качеств) имеет первый уровень качества.

Дифференциальные функции распределения результатов испытаний различных базовых образцов ТМСС



Черт. 1

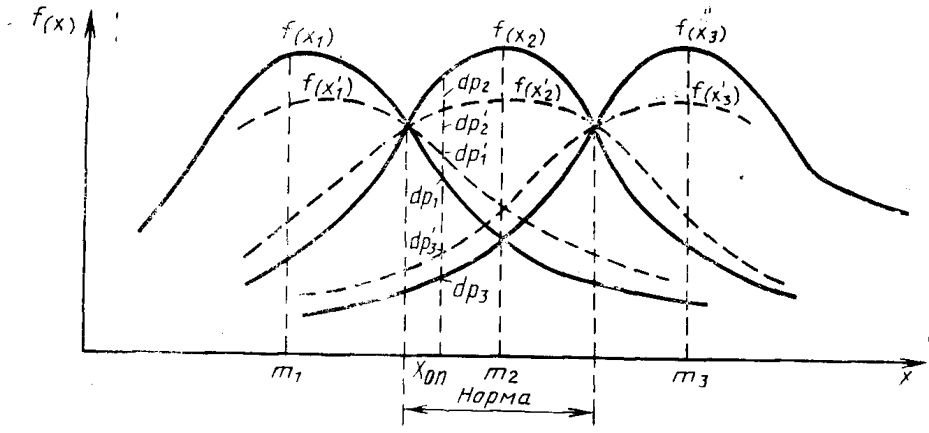
При положении результата в точке, соответствующей ординате пересечения дифференциальных функций, обе вероятности равны между собой, имеет место баланс альтернатив. Логически нельзя сделать никакого вывода. Такую критическую точку, очевидно, следует считать математической границей нормативного диапазона качества. Такой вывод абсолютно объективен, но совершенно не зависит от субъективного представления о доверительности, а определяется характеристиками распределения результатов испытаний.

Надежность, рассчитанная по формуле Байеса, имеет, очевидно, и другой понятный смысл гарантии качества опытного образца ТМСС, а противоположный результат — разность между единицей и надежностью — смысл степени риска потребителя, что придает расчетному соотношению прямую практическую направленность именно в представлении о качестве. Надежность имеет и хорошую наглядность: на границе нормативного диапазона она равна 50%.

Таким образом, нормативная граница есть ордината пересечения дифференциальных функций распределения результатов испытаний смежных базовых образцов качества ТМСС.

Обоснование способа установления нормативных границ составляет лишь первый шаг к обоснованию нормирования качества ТМСС по показателям, предусмотренным в методе квалификационной оценки. Следует еще рассмотреть качество самого метода. Гарантия качества образца ТМСС по его результату зависит от числовых значений элементарных вероятностей. При одинаковом расположении математических ожиданий на шкале измерений гарантия качества образца ТМСС будет выше в том методе, у которого дифференциальные функции имеют более крутой характер, т. е. где точность измерения выше. Это можно иллюстрировать черт. 2. В нормативном диапазоне второго уровня качества в более точном методе значения вероятности dp_2 значительно выше вероятностей альтерна-

Дифференциальные функции распределения результатов испытаний ТМСС, выполненных по нескольким методам



Черт. 2

тив dp_1 и dp_3, чем вероятность dp_2 по сравнению с вероятностями dp'_1 и dp'_3, рассчитанными для менее точного метода, причем при любом положении результата испытаний опытного образца.

В то же время гарантия качества зависит и от взаимного положения математических ожиданий базовых образцов. Без иллюстрирования понятно, что при

одинаковой точности методов (при одинаковой крутизне дифференциальных функций) гарантия качества выше в том методе, где математические ожидания расположены дальше друг от друга. Следовательно, точность не общий и не единственный показатель качества метода. Менее точный метоод может давать большую гарантию качества результата. Общим и единственным критерием качества метода может служить его гарантирующая способность, которую можно выразить как среднее значение гарантии результатов испытаний образцом ТМСС в каждом нормативном диапазоне

$$\gamma_{M_i} = \int_{\Delta\chi_1}^{\Delta\chi_p} \frac{dp_i}{\sum_1^N dp_i},$$

где χ_i — i-й нормативный диапазон;

χ_p — число нормативных диапазонов.

Значения интеграла приведены в таблице приложения 4.

Гарантирующая способность принципиально важный показатель качества метода, его практической значимости. Не всякий метод может быть включен в систему квалификационной оценки, но только тот, который гарантирует определенный уровень качества ТМСС на должном уровне. В настоящее время можно считать приемлемым уровень гарантии качества 0,8 и выше. Следовательно, нормы на показатели качества ТМСС можно закрепить в виде расчетных математических границ лишь в том случае, если значение средней гарантии будет выше 0,8. В противном случае необходимо отвергнуть сам метод.

В некоторых случаях может быть получено очень высокое значение средней гарантии выше 0,95. В таких случаях целесообразно установить более узкие нормативные диапазоны, точно соответствующие гарантии 0,95. Это будет способствовать дополнительному снижению риска потребителя.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ГРАДАЦИЯ УРОВНЕЙ КАЧЕСТВА ТОПЛИВ, МАСЕЛ, СМАЗОК И СПЕЦЖИДКОСТЕЙ

Уровень качества	Оценка	Характеристика качества
0	Очень плохо	Образец реально (в настоящее время) не существует, снят с производства, складские запасы исчерпаны
1	Плохо	Образец реально существует в виде оставшихся запасов на складах, с производства снят
2	Удовлетворительно	Образец выпускается для применения в устаревшей, снятой с серийного производства технике
3	Хорошо	Массово выпускаемый образец для применения в технике сегодняшнего дня
4	Отлично	Образец наилучшего на сегодняший день качества, освоенный в производстве, выпускаемый хотя бы небольшими партиями
5	Перспективно	Опытный образец ТМСС для техники завтрашнего дня или совокупность достижимых, но в сумме не достигнутых уровней качества по его составляющим

Примечания:

1. В обоснованных случаях метод может включать более узкий охватывающий не всю совокупность уровней диапазон или более широкий — подразделяющий каждую градацию на подградации: высшее качество данного уровня, первая, вторая, третья и т. д. категории — диапазон.

2. В случае установления только двух альтернативных показателей их оценка проводится по двум уровням («выдерживает—не выдерживает»).

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

КОЭФФИЦИЕНТ СТЬЮДЕНТА ДЛЯ ДВУХСТОРОННЕГО 5%-ного УРОВНЯ ЗНАЧИМОСТИ

Число степеней свободы	$t_{0,95(N-k)}$	Число степеней свободы	$t_{0,95(N-k)}$
1	12,706	12	2,179
2	4,303	13	2,160
3	3,182	14	2,145
4	2,776	15	2,131
5	2,571	16	2,120
6	2,447	17	2,110
7	2,365	18	2,101
8	2,306	19	2,093
9	2,262	20	2,086
10	2,228	25	2,060
11	2,201	30	2,042

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

ЗНАЧЕНИЯ БАЙЕСОВСКОЙ ОЦЕНКИ $\gamma_п$, $\gamma_л$

z	Для оцениваемых уровней качества									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,1	0,33	0,26	0,21	0,18	0,16	0,14	0,13	0,11	0,09	0,08
0,2	0,36	0,28	0,23	0,21	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,16
0,3	0,38	0,32	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,23	0,22
0,4	0,42	0,36	0,33	0,32	0,31	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
0,5	0,45	0,41	0,39	0,38	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
0,6	0,49	0,47	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
0,7	0,53	0,53	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
0,8	0,59	0,59	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
0,9	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
1,0	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
1,1	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
1,2	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
1,3	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
1,4	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
1,5	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
1,6	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
1,7	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89
1,8	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
1,9	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
2,0	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
2,1	0,94	0,94	0,95	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
2,3	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
2,6	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
3,0	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Справочное

ПРИМЕР РАСЧЕТА

норм на моющие свойства моторных масел *групп Б и В на одноцилиндровой установке*

Группа качества масел	Марка масла	Уровень моющих свойств, балл	Среднее арифметическое значение	Среднее квадратическое значение	Коэффициент вариации
А	М-10А	29,0	29,0	—	—
Б	М-10Б	12,9; 12,0; 12,6; 12,2	12,4	0,40	0,03
Б	МТЗ-10п	9,5; 13,0	11,3	2,47	0,22
В	М-10$В_2$	6,7; 7,1; 5,3; 7,7	6,7	1,02	0,15
В	М-6_3/10В	7,4; 6,1; 7,7	7,1	0,85	0,12
В	М-16ИХП-3	5,9; 6,4	6,2	0,35	0,06
Г	М-14ГБ	1,0	1,0	—	—

Базовые значения показателей качества масел

$$X_А=29,0; \qquad X_Б=12,0; \qquad X_В=6,7; \qquad X_Г=1,0.$$

Средневзвешенное СКО $\overline{S}=1,061$.

Дисперсия СКО

$$D_S=\left(\frac{0,4}{1,061}-1\right)^2+\left(\frac{2,47}{1,061}-1\right)^2+\left(\frac{1,02}{1,061}-1\right)^2+\left(\frac{0,85}{1,061}-1\right)^2+$$
$$+\left(\frac{0,35}{1,061}-1\right)^2=2,65.$$

Средневзвешенный коэффициент вариации $\overline{V}=0,125$.

Дисперсия коэффициента вариации

$$D_V=\left(\frac{0,03}{1,125}-1\right)^2+\left(\frac{0,22}{0,125}-1\right)^2+\left(\frac{0,15}{0,125}-1\right)^2+\left(\frac{0,12}{0,125}-1\right)^2+$$
$$+\left(\frac{0,06}{0,125}-1\right)^2=1,47.$$

Принимается постоянным коэффициент вариации.

Относительное среднее СКО генеральной совокупности результатов

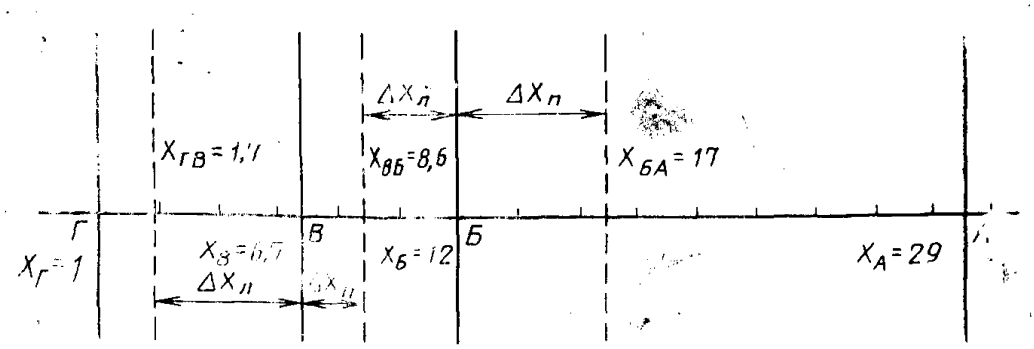
$$\varepsilon=\frac{2,22}{1,96}\cdot 0,125=0,143.$$

Математические границы диапазонов качества моторных масел

$$X_{БА} = 2X_{Б} \cdot \frac{X_{А}}{X_{Б} + X_{А}} = 2 \cdot 12 \cdot \frac{29}{29+12} = 17{,}0;$$

$$X_{ВБ} = 2X_{В} \cdot \frac{X_{Б}}{X_{В} + X_{Б}} = 2 \cdot 6{,}7 \cdot \frac{12}{6{,}7+12} = 8{,}6.$$

$$X_{ГВ} = 2X_{Г} \cdot \frac{X_{В}}{X_{Г} + X_{В}} = 2 \cdot 1 \cdot \frac{6{,}7}{1+6{,}7} = 1{,}7.$$



Черт. 3. Интервальная шкала расчета

Гарантирующая способность метода в математических границах диапазонов качества

Группа качества масел	Значение полудиапазона		Нормированное значение		Гарантирующая способность МКО			
							средняя	
	$\Delta X_{п}$	$\Delta X_{л}$	$z_{кп}$	$z_{кл}$	$\gamma_{п}$	$\gamma_{л}$	в группе	по методу
Б	5,0	3,4	2,9	2,0	0,97	0,93	0,95	0,95
В	1,9	5,0	2,0	5,2	0,93	0,99	0,96	

Нормативные границы:
Масла группы Б 8,6—17,0.
Масла группы В 1,7—8,6.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАНЫ И ВНЕСЕНЫ Государственным комитетом СССР по стандартам

ИСПОЛНИТЕЛИ

М. С. Немиров, канд. техн. наук; **В. П. Иванов**, канд. техн. наук; **Р. Р. Буреева**, канд. техн. наук (руководитель темы); **В. А. Гладких**, канд. техн. наук; **М. И. Федоров** канд. техн. наук (ответственный исполнитель); **Ю. Г. Капральченко, С. В. Меньшиков**

2. УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 01.08.88 № 2810

3. ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
РД 50—1.636—87	1.2
РД 50—262—81	2.2.4, 2.5, 3.1

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений
МЕТОДИКА УСТАНОВЛЕНИЯ НОРМ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ТОПЛИВ, МАСЕЛ, СМАЗОК И СПЕЦЖИДКОСТЕЙ

РД 50—673—88

Редактор *М. В. Глушкова*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *М. М. Герасименко*

Сдано в наб. 07.09.88 Подп. в печ. 10.01.89 Формат 60×90 1/16 Бумага типографская № 2 Гарнитура литературная Печать высокая 1,25 усл. п. л. 1,25 усл. кр.-отт. 0,97 уч.-изд. л. Тираж 2000 Зак. 2794 Цена 5 коп. Изд. № 10331/4.

gost.e-ecolog.ru

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., д. 3.
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Даряус и Гирено, 39.