ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ 152— 2016

НЕФТЕПРОДУКТЫ

Формирование ограничительных норм показателей качества

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации материалов и технологий» (ФГУП «ВНИИ СМТ»), Техническим комитетом по стандартизации ТК 31 «Нефтяные топлива и смазочные материалы»

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 октября 2016 № 74-ПНСТ

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта и проведения его мониторинга установлены в ГОСТ Р 1.16—2011 (разделы 5 и 6).

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта. Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандарта можно направить не позднее чем за девять месяцев до истечения срока его действия разработчику настоящего стандарта по адресу: gost.e-ecolog.ru *и во ФГУП «ВНИИ СМТ» по адресу: 117418 Москва, Нахимовский просп., д. 31, корп. 2 и в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по адресу: 109074 Москва, Китайгородский проезд, д. 7, стр. 1.*

*В случае отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемых информационном указателе «Национальные стандарты» и журнале «Вестник технического регулирования». Уведомление будет размещено также на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НЕФТЕПРОДУКТЫ

Формирование ограничительных норм показателей качества

Petroleum products. Formation of restrictive standards of quality indicators

**Срок действия — с 01.07.2017 г.
по 01.07.2020 г.**

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает порядок формирования ограничительных норм показателей качества нефтепродуктов с использованием метода группового учета аргументов (МГУА).

Настоящий стандарт можно использовать при постановке нефтепродукта на производство для расчета ограничительных норм показателей качества, а также для оценки и уточнения действующих норм.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий стандарт:

ГОСТ Р ИСО 5725-2—2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» на текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

качество продукции: Совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.
[ГОСТ 15467—79, статья 3]

Издание официальное

3.2

показатель качества продукции: Количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, входящих в ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания, эксплуатации или потребления.
[ГОСТ 15467—79, статья 4]

3.3 **ограничительная норма показателя качества продукции:** Наибольшее или наименьшее значение показателя качества продукции, установленное нормативным документом.

3.4

нефтепродукт: Готовый продукт, полученный при переработке нефти, газоконденсатного, углеводородного и химического сырья.
[ГОСТ 26098—84, статья 1]

3.5

метод группового учета аргументов; МГУА: Семейство индуктивных алгоритмов математического моделирования данных [1].

3.6

сложность частных моделей: Число параметров этих моделей [2].

3.7

класс объектов: Набор функций (например, полиномиальных, гармонических), принятых в алгоритмах МГУА, в зависимости от априорных значений о процессе в качестве опорных [3].

3.8

внутренний критерий селекции: Критерий МГУА, по которому оценивают параметры анализируемой модели [3].

3.9

внешний критерий селекции: Критерий МГУА, с помощью которого выбирают оптимальную структуру. Это мера количественного сравнения моделей различной сложности, позволяющая выделить некоторое подмножество лучших моделей из всего множества моделей, генерируемых МГУА [3].

3.10 **оптимальная модель:** Модель, наиболее точно описывающая исходные данные преимущественно (наиболее) простым способом.

3.11

метод наименьших квадратов; (МНК): Метод поиска оптимальных параметров моделей, таких что сумма квадратов отклонений некоторых функций от исходных переменных минимальна [2].

3.12

генеральная совокупность: Совокупность всех мыслимых наблюдений, которые могли бы быть проведены при данном реальном комплексе условий [4].

3.13

выборка: Результат ограниченного ряда наблюдений анализируемой величины [4].

3.14 **обучающая выборка:** Набор данных, используемый в МГУА для построения модели.

3.15 **проверочная выборка:** Набор данных, используемый в МГУА для проверки качества построенной модели.

3.16

симметричным называется критерий, в котором равноправно используется информация обучающей и проверочной выборок [3].

3.17 **зашумленные данные:** Данные измерений, среди которых встречаются ложные и совершенно случайные значения.

3.18

выброс: Элемент совокупности значений, который несовместим с остальными элементами данной совокупности.
[ГОСТ Р ИСО 5725-1—2002, статья 3.21]

4 Основные положения

Алгоритм формирования ограничительных норм основан на применении МГУА для поиска моделей оптимальной сложности, наиболее точно описывающих исходные данные измерений. Такие модели получают путем перебора по выбранным внешним критериям. Расчет и оценку ограничительных норм показателей качества нефтепродуктов выполняют графически с использованием моделей оптимальной сложности, полученных по результатам измерений рассматриваемого показателя в установленном числе лабораторий в течение определенного интервала времени.

5 Алгоритм формирования ограничительных норм

5.1 Формирование исходных данных, необходимых для расчета ограничительных норм

5.1.1 Исходными данными для оценки и расчета ограничительных норм рассматриваемого показателя качества нефтепродукта являются результаты измерений этого показателя в разных лабораториях за определенный интервал времени. Проводят предварительную проверку данных, представленных лабораториями, на наличие очевидных выбросов. Исключают такие значения выбросов из генеральной совокупности до проведения расчета.

Примечание — Детальный анализ исходных данных на наличие выбросов не требуется, так как в расчетах используют МГУА, который является помехоустойчивым.

5.1.2 Из всего массива результатов измерений показателя качества в каждой лаборатории формируют две выборки, представляющие примерно равные части генеральной совокупности. Используют обе выборки для определения посредством МГУА наиболее оптимальной математической модели, описывающей исходные данные. Первую выборку используют для построения моделей, вторую — для проверки их качества. Способы формирования выборок из генеральной совокупности и особенности их применения подробно описаны в [5].

5.2 Выбор оптимальной модели с помощью МГУА

Процесс моделирования с использованием МГУА условно можно разделить на три этапа, представленные на рисунке 1.

5.2.1 Для определения серии моделей возрастающей сложности выбирают класс рассматриваемых объектов. В качестве класса объектов рассматривают полиномы одной переменной степени не выше 4-й.

Примечание — Использование полиномов 5-й степени и выше усложнит расчет, помимо этого для полиномов со степенью выше 4-й не существует решения в радикалах, что не позволяет достигнуть необходимой точности.

В общем виде для данного случая серию моделей можно представить, как функцию

$$y_m = k_0 + k_1 \cdot x + k_2 \cdot x^2 + k_3 \cdot x^3 + k_4 \cdot x^4. \quad (1)$$

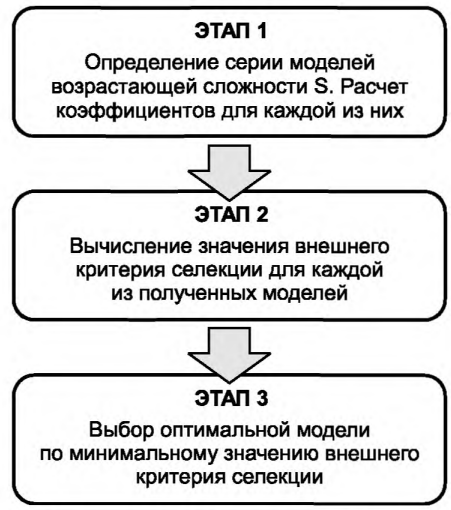


Рисунок 1 — Этапы моделирования с использованием МГУА

Максимальный уровень сложности для полинома 4-й степени — 5, минимальный — 1.

В зависимости от уровня сложности получают следующие частные модели:

для $S = 1$ модели $q_{11} = k_{11}$; $q_{12} = k_{12} \cdot x$; $q_{13} = k_{13} \cdot x^3$ и т. д.;

для $S = 2$ модели $q_{21} = k_{21} + k_{21}^{I} \cdot x$; $q_{22} = k_{22} + k_{22}^{I} \cdot x^2$; $q_{23} = k_{23} \cdot x + k_{23}^{I} \cdot x^3$;

для $S = 3$ модели $q_{31} = k_{31} + k_{31}^{I} \cdot x + k_{31}^{II} \cdot x^2$; $q_{32} = k_{32} + k_{32}^{I} \cdot x + k_{32}^{II} \cdot x^3$; $q_{33} = k_{32} + k_{33}^{I} \cdot x + k_{33}^{II} \cdot x^4$ и т. д.;

для $S = 4$ модели $q_{41} = k_{41} + k_{41}^{I} \cdot x + k_{41}^{II} \cdot x^2 + k_{41}^{III} \cdot x^3$; $q_{42} = k_{42} + k_{42}^{I} \cdot x + k_{42}^{II} \cdot x^2 + k_{42}^{III} \cdot x^2 + k_{42}^{III} \cdot x^4$ и т. д.;

для $S = 5$ модель $q_{51} = k_{51} + k_{51}^{I} \cdot x + k_{51}^{II} \cdot x^2 + k_{51}^{III} \cdot x^3 + k_{51}^{IV} \cdot x^4$.

Общее число возможных частных моделей $P = 2^5 - 1 = 31$.

Рассчитывают коэффициенты для полученных частных моделей с использованием внутреннего критерия. В качестве внутреннего критерия применяют МНК, поскольку параметры искомой функциональной зависимости входят в нее линейно.

5.2.2 В связи с отсутствием информации о степени значимости каждого критерия при расчете ограничительных норм показателей качества нефтепродуктов для определения одной оптимальной модели используют последовательный отбор по двум внешним критериям — критерию регулярности и критерию минимума смещения коэффициентов. Для этого сначала отбирают десять лучших моделей по первому критерию (десять моделей с минимальными значениями первого критерия), а затем из полученного набора с использованием второго критерия выбирают одну оптимальную модель [6].

В качестве первого критерия для снижения влияния помех, содержащихся в исходных данных, используют симметричный критерий регулярности (K_{reg}). В данном случае симметричная форма критерия представляет собой сумму критериев регулярности, полученных на разных частях выборки.

$$K_{reg} = K_{reg_I} + K_{reg_{II}}, \quad (2)$$

где $K_{reg_I} = \Sigma_B (y - y_{mA})^2$;

$K_{reg_{II}} = \Sigma_A (y - y_{mB})^2$;

Σ_A, Σ_B — суммирование по точкам части А (обучающей) и В (проверочной) выборки соответственно;

y — данные измерений;

y_{mA}, y_{mB} — значения модели, полученной на А (обучающей) и В (проверочной) частях выборки соответственно.

В качестве второго критерия используют критерий минимума смещения коэффициентов (K_{unbias}).

$$K_{unbias} = \Sigma (Y_m(A) - Y_m(B))^2, \quad (3)$$

где $Y_m(A)$ и $Y_m(B)$ — модели, полученные на А (обучающей) и В (проверочной) частях выборки соответственно;

Σ — суммирование по всем точкам генеральной совокупности (исходной выборки).

5.2.3 Выбирают оптимальную модель по минимальному значению критерия минимума смещения коэффициентов, рассчитанного на предыдущем этапе.

5.3 Формирование ограничительных норм показателей качества нефтепродуктов

Методика формирования ограничительных норм с использованием оптимальных моделей, полученных МГУА, по данным разных лабораторий зависит от вида этих моделей[1]. Несмотря на существующие отличия, в данной методике можно выделить характерные принципы определения норм, независящие от вида оптимальных моделей.

Во всех случаях ограничительные нормы рассматриваемого показателя качества нефтепродукта определяют графически. Для этого строят все оптимальные модели, полученные по результатам измерений анализируемого показателя качества разными лабораториями в одной системе координат. Нормы определяют в соответствии с рекомендациями для рассматриваемых видов оптимальных моделей.

6 Точность метода

Последовательность процедуры проведения оценки точности коэффициентов модели, полученных МНК, для общего случая описана в [8]. Наиболее простой линейный случай описан в [6], а в [9] — его применение.

Оценку точности метода проводят по ГОСТ Р ИСО 5725-2.

[1] Особенности данной методики в зависимости от вида оптимальных моделей подробно рассмотрены в [7].

Библиография

[1] Ивахненко А.Г. Индуктивный метод самоорганизации моделей сложных систем. Киев: Наукова Думка, 1982

[2] Стрижов В.В. Методы индуктивного порождения регрессионных моделей. М.: Вычислительный центр РАН, 2008

[3] Ивахненко А.Г., Степашко В.С. Помехоустойчивость моделирования. Киев: Наукова Думка, 1985

[4] Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статика: основы моделирования и первичная обработка данных. М.: Финансы и статистика, 1983

[5] Коваленко В.П., Выбойченко Е.И., Скобелев Д.О. Влияние способа формирования выборок на ограничительные нормы нефтепродуктов, МИР НЕФТЕПРОДУКТОВ. Вестник нефтяных компаний, №4, 2015

[6] Скобелев Д.О., Коваленко В.П., Выбойченко Е.И. Алгоритм формирования ограничительных норм показателей качества нефтепродуктов с использованием метода группового учета аргументов, МИР НЕФТЕПРОДУКТОВ. Вестник нефтяных компаний, №1, 2015

[7] Коваленко В.П., Выбойченко Е.И., Скобелев Д.О. Влияние вида оптимальных моделей на ограничительные нормы показателей качества нефтепродуктов, МИР НЕФТЕПРОДУКТОВ. Вестник нефтяных компаний, №5, 2015

[8] Эльясберг П.Е. Определение движения по результатам измерений. М.: Наука, 1976

[9] Коваленко В.П., Выбойченко Е.И., Скобелев Д.О. Использование метода группового учета аргументов (МГУА) при формировании ограничительных норм показателей качества нефтепродуктов, МИР НЕФТЕПРОДУКТОВ. Вестник нефтяных компаний, №7, 2015

УДК 665:658.562:006.354 ОКС 75.080

Ключевые слова: нефтепродукты, формирование ограничительных норм, показатели качества

Редактор *В.П. Коваленко*
Технический редактор *В.Ю. Фотиева*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *А.А. Ворониной*

Сдано в набор 18.10.2016. Подписано в печать 25.11.2016. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,74. Тираж 34 экз. Зак. 2965.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru