

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И
МЕТРОЛОГИИ (РОССТАНДАРТ)

ФГУП «РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ИНФОРМАЦИИ ПО
СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И ОЦЕНКЕ СООТВЕТСТВИЯ»
(ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»)

Рег. № 8534

**Углерод технический — Стандартная методика вычисления
показателей процесса по данным контроля ¹**

*Standard Practice for Carbon Black—Calculation of Process Indexes From an Analysis of Process
Control Data ¹*

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО

**Федеральное агентство по
техническому регулированию
и метрологии**

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

Номер регистрации: 8534/ASTM D

Дата регистрации: 31.03.2016

Обозначение стандарта **ASTM D 4583-15 на русском языке**

Организация: ПК №6 ТК 160

Переводчик: Человечкова Т.Г.

**Перевод аутентичен
оригиналу**

Редактор: ПК №6 ТК 160»

Кол-во стр перевода: 6

Дата сдачи перевода: 15.03.2016

**Москва
2016 г.**



Углерод технический - Стандартная методика вычисления показателей процесса по данным контроля¹

Настоящий стандарт издаётся под постоянным номером D4583, число, следующее за номером, указывает год первоначального принятия или, если стандарт пересматривался, год последнего пересмотра. Число в скобках указывает год последнего утверждения. Наличие буквы “эпсилон” (ϵ) указывает на редакционное изменение со времени пересмотра или утверждения.

1 Область применения

1.1 Данная методика распространяется на (1) статистический метод анализа результатов испытаний, полученных в условиях статистического контроля процесса производства технического углерода; (2) стандартную форму для регистрации показателей возможностей процесса, определённых на основе анализа данных на контрольной карте за отдельный производственный период; (3) стандартную форму для регистрации показателей функционирования процесса, определённых на основе анализа данных на контрольной карте за отдельный производственный период.

1.2 Данная методика предназначена для проведения анализа проб гранулированного технического углерода, отбираемых в процессе производства продукта до складирования. Она неприменима к пробам материала, отбираемым из железнодорожных хопперов, контейнеров или упаковок.

1.3 Данная методика предназначена, в частности, для тех методов испытаний, указанных в Классификационной системе стандарта D1765, которые распространяются на определение характеристик с заданными значениями. Однако, она применима и к другим методам испытаний технического углерода.

1.4 Данная методика включает описание вычислений для двух методов определения показателей возможностей процесса на основе анализа результатов контроля в процессе производства.

1.4.1 Показатель возможностей процесса (C_p) является критерием вариации, вычисленным по данным на контрольной карте процесса с применением расчётного среднеквадратического отклонения ($\bar{\sigma}$), определённого по среднему значению на карте для скользящего размаха (R). Вычисленные показатели возможностей процесса (C_p и C_{pk}) можно использовать как статистические данные или для прогнозирования функционирования процесса, но они достоверны только в том случае, когда процесс находится в состоянии статистического контроля.

1.4.2 Показатель качества функционирования процесса (P_p) является критерием вариации, вычисленным по данным на контрольной карте процесса при использовании выборочного среднеквадратического отклонения (отклонений). Вычисленные показатели качества функционирования процесса (P_p и P_{pk}) используют как статистический справочный материал по функционированию процесса. Для этих показателей не требуется состояние статистического контроля.

2 Нормативные ссылки

2.1 Стандарты: ²

D1765 Стандартная система классификации технического углерода, используемого в резиновых изделиях

¹ Данная методика находится в ведении Комитета D24 по техническому углероду Американского общества по испытаниям и материалам (ASTM) и в непосредственном ведении Подкомитета D24.61 по отбору проб технического углерода и связанными с ней свойствами.

Настоящее издание утверждено 1 января 2015 года. Опубликовано в феврале 2015 года. Первоначально стандарт был утверждён в 1986 году. Последнее предыдущее издание было утверждено в 2009 году под номером D4583-95 (2009). Буквенно-цифровой идентификатор настоящего стандарта (DOI): 10.1520/D4583 – 95R15.

² Стандарты ASTM, на которые дана ссылка, можно запросить на Web-сайте ASTM (www.astm.org) или через службу оказания услуг потребителям (service@astm.org). Информация о номерах томов Ежегодника стандартов ASTM представлена на странице сводных данных по стандартам на Web-сайте ASTM



3 Терминология

3.1 Описание терминов, специфических для данного стандарта^{3,4}

3.1.1 *Средний скользящий размах* ($\bar{R}$) – среднее арифметическое для определённого количества (n) скользящих размахов, $\bar{R} = \sum R/n$.

3.1.2 *Показатель C_{pk}* - демонстрирует, в какой степени изменчивость процесса, вызванная обычными причинами, соответствует заданным пределам в текущее время (см. 6.4).

3.1.3 *Скользящий размах (R)* - абсолютная разность между последовательными отдельными результатами измерений.

3.1.4 *Показатель P_{pk}* - демонстрирует, в какой степени изменчивость процесса, обусловленная обычными и особыми причинами, соответствует заданным пределам в текущее время (см. 6.6).

3.1.5 *Показатель возможностей процесса (C_p)* - служит для сравнения степени изменчивости процесса, вызванной обычными причинами, с интервалом между верхним и нижним заданными пределами (USL и LSL) независимо от того, где центрирован процесс. Показатель $C_p = (USL - LSL)/(6\sigma)$ (см. 6.3).

3.1.6 *Показатель качества функционирования процесса (P_p)* - служит для сравнения степени изменчивости процесса, вызванной обычными и особыми причинами, с интервалом между верхним и нижним заданными пределами (USL и LSL) независимо от того, где центрирован процесс. Показатель $P_p = (USL - LSL)/(6s)$ (см. 6.5).

4 Назначение и применение

4.1 Данная методика включает описание: (1) статистического обобщения данных по отдельному производственному периоду, нанесённых на контрольную карту; (2) статистического обобщения данных по нескольким производственным периодам; (3) методики, используемой для соотнесения среднего значения и вариации вышеназванных групп данных с заданными пределами; (4) показателей, используемых для сравнения разных производственных установок с целью планирования возможностей процесса или служащих в качестве статистического справочного материала.

5 Проведение испытания

5.1 Отбор проб

5.1.1 В целях обеспечения единообразия и обоснованного сравнения показателей возможностей процесса и качества функционирования процесса все пробы, испытываемые для выполнения вычислений, должны отбираться одинаковым способом. Пробы, испытываемые для оценки свойств, по которым вычисляют показатели возможностей и качества функционирования процесса, отбирают, как описано ниже.

5.1.1.1 Все пробы должны отбираться в процессе производства на стадии выгрузки готового гранулированного продукта и подвергаться испытанию индивидуально. Смешивание проб недопустимо.

5.1.1.2 Пробы обычно отбирают каждые 4 ч. Включают все результаты испытания материала, поступающего в ёмкости для хранения конечного продукта.

5.1.1.3 Усреднение результатов недопустимо. Каждый результат, как он определен в соответствующем методе испытания, регистрируют и используют в вычислениях, описанных в Разделе 6.

³ Руководство по представлению данных и анализу методом контрольных карт, STP 15D, ASTM International, 1976.

⁴ Руководство "Возможности технологического процесса и непрерывный контроль процесса", разработанное компанией Ford Motor. Издание № 80-01-251. Комплекты по 5 экземпляров заказывают по адресу: Ford Motor Company, Statistical Methods Publications, P.O. Box 1000, Plymouth, MI 48170.



5.3 Качество функционирования процесса

5.3.1 При вычислении среднеквадратического отклонения для показателя качества функционирования процесса требуется не менее 30 результатов испытаний независимо от того, находится ли процесс в состоянии статистического контроля. В этом случае могут быть использованы данные, полученные за длительные производственные периоды (недели, месяцы).

5.3.2 Вычисляют Pp и Ppk как указано в 6.5 и 6.6. Значения Pp и Ppk , превышающие 1,0, свидетельствуют о том, что процесс соответствует заданным пределам. Показатель Ppk по определению ниже показателя Pp или равен ему (в случае односторонне установленных пределов применим только Ppk).

5.3.3 Сводные данные по качеству функционирования процесса могут быть использованы для обобщения результатов, полученных в разные производственные периоды, указанные в строке с вычисленными значениями (см. Рис. 2).

Сводные данные о качестве функционирования процесса

Завод: _____ Установка: _____ Марка: _____ Свойство: _____ Дата: _____

Технические условия на материал: _____

Интервал: _____

Заданное значение: _____

Производственный период	n	$\bar{X}$	$\pm$ Расхождение с заданным значением	3s	Pp	Ppk

Рисунок 2 - Форма для выборочных сводных данных
о качестве функционирования процесса

6 Вычисление

6.1 Вычисляют расчётное среднеквадратическое отклонение $\hat{\sigma}$:

$$(\hat{\sigma}) = \frac{R}{d_2} \quad (1)$$

где:

$d_2 = 1,128$ для $n = 2$.

6.2 Вычисляют выборочное среднеквадратическое отклонение:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i^2) - \bar{X} \left(\sum_{i=1}^n X_i \right)}{n - 1}} \quad (2)$$

где:

s – среднеквадратическое отклонение по выборкам;

n – число испытаний;

X_i – отдельные результаты испытаний;

$\bar{X}$ – среднее по всем результатам испытаний.



6.3 Вычисляют показатель C_p :

$$C_p \text{ index} = \frac{USL - LSL}{6\hat{\sigma}} \quad (3)$$

где:

USL – верхний заданный предел;

LSL – нижний заданный предел;

$\hat{\sigma}$ - расчётное среднеквадратическое отклонение возможностей процесса.

6.4 Вычисляют показатель C_{pk} :

Показатель C_{pk} = минимальное отношение: (4)

$$\frac{USL - \bar{X}}{3\hat{\sigma}} \text{ or } \frac{\bar{X} - LSL}{3\hat{\sigma}} \quad (5)$$

где:

$\bar{X}$ – среднее для процесса;

$\hat{\sigma}$ - расчётное среднеквадратическое отклонение.

6.5 Вычисляют показатель P_p :

$$P_p \text{ index} = \frac{USL - LSL}{6s} \quad (6)$$

6.6 Вычисляют показатель P_{pk} :

Показатель P_{pk} = минимальное отношение: (7)

$$\frac{USL - \bar{X}}{3s} \text{ or } \frac{\bar{X} - LSL}{3s} \quad (8)$$

где:

$\bar{X}$ – среднее для процесса;

S – выборочное среднеквадратическое отклонение.

7 Ключевые слова

7.1 Технический углерод; показатель C_p ; показатель C_{pk} ; скользящий размах; возможности процесса; возможности процесса по результатам испытаний; контроль в процессе производства.



Международное Американское общество по испытаниям и материалам (ASTM International) не придерживается какой-либо конкретной позиции в отношении законности каких-либо патентных прав, отстаиваемых в связи с каким-либо положением, упомянутым в данном стандарте. Ответственность за определение законности любых таких патентных прав, а также риска их нарушения полностью лежит на тех, кто использует настоящий стандарт.

Данный стандарт подлежит пересмотру ответственным техническим комитетом в любое время и пересматривается каждые пять лет; в противном случае, он утверждается заново или аннулируется. Любые комментарии будут учтены как в процессе пересмотра данного стандарта, так и в процессе составления дополнительных стандартов. Направляйте Ваши комментарии в штаб-квартиру ASTM International. Все они будут тщательно рассмотрены собранием ответственного технического комитета, на котором Вы также можете присутствовать. Если Вы считаете, что Ваши комментарии не прошли объективного рассмотрения, Вы можете поставить об этом в известность Комитет по стандартам ASTM, обратившись по адресу, указанному ниже.

Настоящий стандарт охраняется авторским правом Международного Американского общества по испытаниям и материалам (адрес: 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States). Индивидуальную копию (в виде одной или нескольких копий) настоящего стандарта можно заказать, обратившись в ASTM по вышеуказанному адресу, а также по телефону 610-832-9585, факсу 610-832-9555, по e-mail (service@astm.org) или на Web-сайт ASTM (www.astm.org). Разрешение на фотокопирование стандарта может быть также предоставлено Центром по охране авторских прав (Copyright Clearance Center, 222, Rosewood Drive, Danvers, MA 01923; Tel: (978) 646-2600; <http://www.copyright.com/>).