

---

---

**Антрацит и кокс. Определение  
плавкости золы**

*Hard coal and coke. Determination of ash fusibility*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 540:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a22bdc2-3115-4cb7-bb2d-cc5f812dd6e5/iso-540-2008>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R  
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава



Ссылочный номер  
ISO 540:2008(R)

**Отказ от ответственности при работе в PDF**

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или смотреть на экране, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на установку интегрированных шрифтов в компьютере, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении.

Adobe - торговый знак фирмы Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF были оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами-членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просьба проинформировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 540:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a22bdc2-3115-4cb7-bb2d-cc5f812dd6e5/iso-540-2008>



**ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2008

Все права сохраняются. Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия ISO, которое должно быть получено после запроса о разрешении, направленного по адресу, приведенному ниже, или в комитет-член ISO в стране запрашивающей стороны.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Опубликовано в Швейцарии

## Содержание

Страница

Предисловие .....	iv
Введение .....	v
1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины и определения .....	1
4 Принцип .....	2
5 Реактивы .....	2
6 Аппаратура.....	2
7 Условия испытания.....	5
7.1 Атмосфера испытания .....	5
7.2 Форма испытательного образца .....	6
8 Калибровочная проверка.....	8
9 Приготовление испытательного образца.....	8
10 Процедура .....	8
11 Точность метода.....	9
11.1 Предел повторяемости .....	9
11.2 Предел воспроизводимости .....	9
12 Протокол испытания.....	10
13 Заявление о точности.....	11
Библиография.....	12

## Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Международные стандарты разрабатываются в соответствии с правилами, установленными в Директивах ISO/IEC, Часть 2.

Основная задача технических комитетов состоит в подготовке международных стандартов. Проекты международных стандартов, одобренные техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения, по меньшей мере, 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы этого документа могут быть объектом патентных прав. Организация ISO не должна нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

ISO 540 подготовлен Техническим Комитетом ISO/TC 27, *Топлива твердые минеральные*, подкомитетом SC 5, *Методы анализа*.

Настоящее четвертое издание отменяет и заменяет третье издание (ISO 540:1995), которое было технически пересмотрено.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a22bdc2-3115-4cb7-bb2d-cc5f812dd6e5/iso-540-2008>

## Введение

Метод определения температур плавкости угольной золы и золы кокса, описанный в настоящем международном стандарте, дает информацию о поведении при расплавлении и плавке сложных органических компонентов золы при высоких температурах. Данный стандартный метод основан на методе “пирометрического конуса Зегера”, хорошо известном и применяемом в керамической промышленности ранее 1900 г. Условия испытания, также как и основные исследования влияния химии золы и состава газа на температуры плавкости золы (которые привели к стандартизации метода) стали результатом новаторских работ Fieldner, Hall и Field [1].

При лабораторных испытаниях используемая зола представляет собой гомогенную смесь, приготовленную из представительной пробы угля или кокса. Определение выполняется при контролируемой скорости нагрева в восстановительной или окислительной атмосфере. А при промышленных условиях в сложные процессы горения и расплавления включаются гетерогенные смеси частиц, имеющих разные скорости нагрева (на несколько порядков величин больше установленных в стандартном испытании) и переменный состав газа.

В течение первой четверти 20-ого века проводились лабораторные опытные и полевые испытания с целью установить возможность с помощью испытания плавкости золы получить подтверждение склонности золы к образованию наплавов (относящихся к “клинкерам”) в печах с истопником или с другим послойным сжиганием (Nicholls и Selvig [2]). Впоследствии, это испытание использовалось как общий индикатор тенденции к плавлению золы при нагревании и склонность к ошлакованию золы в топках с угольной пылью.

(standards.iteh.ai)

ISO 540:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a22bdc2-3115-4cb7-bb2d-cc5f812dd6e5/iso-540-2008>



# Антрацит и кокс. Определение плавкости золы

## 1 Область применения

Настоящий международный стандарт устанавливает метод для определения характерных температур плавления золы угля и золы кокса.

ПРИМЕЧАНИЕ Дескрипторы: ископаемое топливо, твёрдое топливо, зола, золы, испытания, высокотемпературные испытания, определение и плавкость.

## 2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные нормативные документы являются обязательными для применения настоящего документа. Для жестких ссылок применяется только цитируемое издание документа. Для плавающих ссылок необходимо использовать самое последнее издание нормативного ссылочного документа (включая любые изменения).

ISO 1171, *Топливо минеральное твердое. Определение содержания золы*

## 3 Термины и определения

Для настоящего документа применяются ниже следующие термины и определения.

### 3.1

**температура деформации**

**deformation temperature**

**DT**

температура, при которой происходят первые признаки округления кончика или краев испытательного образца в результате плавления

ПРИМЕЧАНИЕ Усадка или искривление испытательного образца, либо округление трещин и ребер не являются критериями деформации, и ими следует пренебрегать, если кончик и края остаются острыми. Но для некоторых твердых минеральных топлив температура, при которой начинается усадка, может представлять интерес и ее следует указывать в протоколе испытаний как характерную особенность, замеченную при определении.

### 3.2

**температура образования сферы**

**sphere temperature**

**ST**

для пирамидальных и испытательных образцов с усеченным конусом это температура, при которой высота равна ширине основания, а для кубических и цилиндрических испытательных образцов это температура, при которой кромки испытательных образцов становятся полностью круглыми, а высота их не меняется

3.3

**температура образования полусферы**  
**hemisphere temperature**

HT

температура, при которой испытательный образец образует приблизительную полусферу, т. е. когда высота становится равной половине диаметра основания

3.4

**температура растекания**  
**flow temperature**

FT

температура, при которой расплавленная зола распространяется по опорной плитке слоем, высота которого равна одной трети высоты испытательного образца при температуре образования полусферы

## 4 Принцип

Испытательный образец, изготовленный из золы, нагревают при стандартных условиях и под непрерывным наблюдением. Регистрируют температуры, при которых происходят характерные изменения формы. Эти характерные температуры определены в разделе 3. (См. также Рис. 2, 3 и 4.)

Хотя обычно определение проводится в восстановительной атмосфере, дополнительную информацию можно иногда получить, проводя последующее определение в окислительной атмосфере. В общем, восстановительная атмосфера в 7.1 дает самые низкие характерные температуры.

iTeh STANDARD PREVIEW

## 5 Реактивы

(standards.iteh.ai)

### 5.1 Декстрин, раствор 100 г/л.

Растворяют 10 г декстрина в 100 мл воды.

ISO 540:2008

### 5.2 Вазелин. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a22bdc2-3115-4cb7-bb2d-ee5f812dd6e5/iso-540-2008>

5.3 **Золотая проволока**, диаметр 0,5 мм или больше, или **золотая пластинка**, толщина от 0,5 мм до 1,0 мм, с чистотой 99,99 % и точкой плавления 1 064 °С.

5.4 **Никелевая проволока**, диаметр 0,5 мм или более, или **никелевая пластинка**, толщина от 0,5 мм до 1,0 мм, с чистотой 99,9 % и точкой плавления 1 455 °С.

5.5 **Палладиевая проволока**, диаметр 0,5 мм или больше, или **палладиевая пластинка**, толщина от 0,5 мм до 1,0 мм, с чистотой 99,9 % и точкой плавления 1 554 °С.

5.6 **Диоксид углерода.**

5.7 **Водород или монооксид углерода.**

## 6 Аппаратура

6.1 **Печь**, с электрическим нагревом, удовлетворяющая следующим условиям.

a) Печь должна иметь возможность достигать максимальной температуры, при которой определяются свойства золы (может потребоваться температура 1 500 °С или выше).

ПРИМЕЧАНИЕ. Некоторые печи могут иметь на практике верхнюю рабочую температуру, например, 1 480 или 1 540 °С, вследствие типа нагревательных элементов, используемых при их изготовлении.

b) Печь должна обеспечивать соответствующую зону равномерной температуры, в которой нагревается испытательный образец (образцы).



- с) В печи должны иметься средства нагрева испытательного образца (образцов) с равномерной скоростью от 815 °С и выше.
- д) Печь должна сохранять требуемую атмосферу испытания (см. 7.1) вокруг испытательного образца (образцов).
- е) В печи должны иметься средства наблюдения за изменением формы испытательного образца (образцов) при нагревании.

Рекомендуется обеспечить приспособления для ввода, между торцевым окном печи и оптическим прибором наблюдения, вставку из синего кобальта или другого стекла для защиты сетчатки глаза оператора от радиационного излучения при повышенных температурах.

#### **6.2 Пирометр**, состоящий из термопары платина/платина-родий.

Термопара располагается так, что спай находится на продольной оси в центре зоны равномерной температуры.

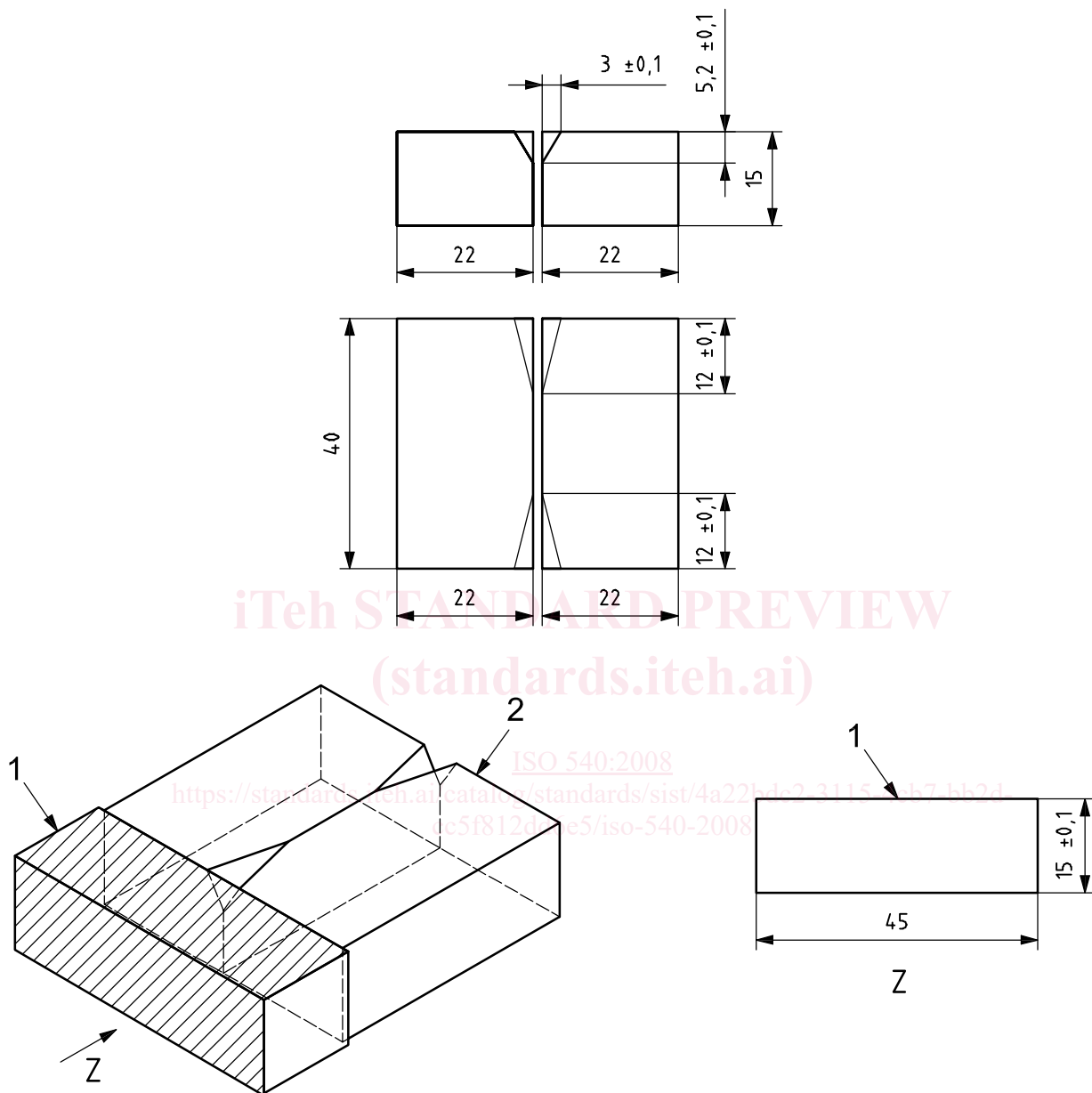
#### **6.3 Форма**, из латуни, нержавеющей стали или другого подходящего материала для приготовления испытательного образца. (См. пример на Рисунке 1.)

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 540:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a22bdc2-3115-4cb7-bb2d-cc5f812dd6e5/iso-540-2008>

Размеры в миллиметрах



**Обозначение**

- 1 опорная плита
- 2 форма(ы)

**Рисунок 1 — Пример формы, пригодной для изготовления пирамидального образца**

**6.4 Опора для испытательного образца**, изготовленная такого материала, что опора не деформируется, не взаимодействует и не абсорбирует золу во время определения. Обычно подходят опоры из спечённого глинозёма или тонко-текстурного муллита, однако трудности могут возникнуть с отдельными золами, для которых между самой опорой и испытательным образцом применяется промежуточная не поглощающая прокладка типа платиновой фольги.

**6.5 Расходомеры**, два, для измерения компонентов восстановительных газов (см. 7.1); нет необходимости измерять расход, когда используется окислительный газ.

Если расходомер содержит жидкость, то она должна быть не летучим маслом.

**6.6 Агатовая ступка и пестик.**

**6.7 Контрольное сито**, с размером ячейки 0,075 мм (или менее), приблизительный диаметр 100 мм или 200 мм, в комплекте с крышкой и накопителем.

**6.8 Оптический прибор**, позволяющий наблюдать за профилем испытательного образца в процессе определения.

Относительные размеры профиля можно обычно оценивают с помощью координатной сетки.

Дополнительно использование фотографической аппаратуры типа камеры или видео не является обязательным, но рекомендуемым.

## 7 Условия испытания

### 7.1 Атмосфера испытания

Восстановительную. Атмосферу получают, вводя в печь одну из следующих смесей газов при минимальной линейной скорости потока за испытательным образцом 400 мм/мин, рассчитанной при комнатной температуре; эта скорость не является критической при условии, что она достаточна для предотвращения любого просачивания воздуха в печь.

- a) от 55 % по объёму до 65 % по объёму монооксида углерода с добавлением от 35 % по объёму до 45 % по объёму диоксида углерода; или
- b) от 45 % по объёму до 55 % по объёму водорода с добавлением от 45 % по объёму до 55 % по объёму диоксида углерода.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. Если смесь CO/CO<sub>2</sub> используется для создания восстановительной атмосферы, убедитесь, что составы полностью перемешаны в соответствии с инструкциями изготовителя и что температура баллона сохраняется при температуре выше критической температуры, при которой CO<sub>2</sub> может превращаться в жидкость и разделяться.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. Зола богатые оксидом железа могут вступать в реакцию с любым кислородом, присутствующим в печи, что ведет к плохой повторяемости и воспроизводимости характерных температур.

Окислительную атмосферу получают из воздуха или двуокиси углерода; скорость потока не имеет значения.

**МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ** — При использовании восстановительных атмосфер, указанных выше, газы, выделяющиеся из печи, содержат часть монооксида углерода. Поэтому важно убедиться, что эти газы выводятся в окружающую атмосферу желательно с помощью вытяжного колпака или эффективной вентиляционной системы. Если в качестве восстановительной атмосферы используется водород, необходимо предпринять особые меры предосторожности для предотвращения взрыва, продувая печь двуокисью углерода, как до введения водорода, так и после выключения подачи водорода.