ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 57012— 2025

УГЛИ БУРЫЕ, КАМЕННЫЕ И АНТРАЦИТ

Стандартная практика по определению признаков окисления и самовозгорания

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» (НИТУ МИСИС)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 179 «Твердое минеральное топливо»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 августа 2025 г. № 922-ст

4 ВЗАМЕН ГОСТ Р 57012—2016

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УГЛИ БУРЫЕ, КАМЕННЫЕ И АНТРАЦИТ

Стандартная практика по определению признаков окисления и самовозгорания

Brown coals, hard coals and anthracite. Standard practice for determination of characteristic of oxidation and endogenous fire hazard

Дата введения — 2026—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на бурые, каменные угли и антрациты в их естественном залегании, а также на рядовые, рассортированные необогащенные, обогащенные угли и их смеси (далее — угли).

Стандарт устанавливает общие требования к определению признаков окисления и самовозгорания углей при геологоразведке, добыче, а также при хранении и транспортировании углей.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 147 (ISO 1928:2009) Топливо твердое минеральное. Определение высшей теплоты сгорания и расчет низшей теплоты сгорания

ГОСТ 1186 Угли каменные. Метод определения пластометрических показателей

ГОСТ 2059 (ISO 351—96) Топливо твердое минеральное. Метод определения общей серы сжиганием при высокой температуре

ГОСТ 2093 Топливо твердое. Ситовой метод определения гранулометрического состава

ГОСТ 2408.1 (ISO 625—96) Топливо твердое минеральное. Методы определения углерода и водорода

ГОСТ 2408.3 (ISO 1994—76) Топливо твердое. Методы определения кислорода

ГОСТ 2408.4 (ISO 609—96) Топливо твердое минеральное. Метод определения углерода и водорода сжиганием при высокой температуре

ГОСТ 17070 Угли. Термины и определения

ГОСТ 17321 Уголь. Обогащение. Термины и определения

ГОСТ 27313 Топливо твердое минеральное. Обозначение показателей качества и формулы пересчета результатов анализа на различные состояния топлива

ГОСТ 30404 (ISO 157:1996) Топливо твердое минеральное. Определение форм серы

ГОСТ 32465 (ISO 19579:2006) Топливо твердое минеральное. Определение серы с использованием ИК-спектрометрии

ГОСТ 32976 Угли каменные. Определение степени окисленности методом щелочной экстракции

ГОСТ 33814 Угли и продукты их переработки. Отбор проб со склада

ГОСТ ISO 13909-2 Уголь каменный и кокс. Механический отбор проб. Часть 2. Уголь. Отбор проб из движущихся потоков

ГОСТ ISO 13909-3 Уголь каменный и кокс. Механический отбор проб. Часть 3. Уголь. Отбор проб от стационарных партий

ГОСТ Р 72239 Топливо твердое минеральное. Определение общей серы методом Эшка

Издание официальное

ГОСТ Р 52911 Топливо твердое минеральное. Определение общей влаги

ГОСТ Р 53355 (ИСО 17247:2020) Топливо твердое минеральное. Элементный анализ

ГОСТ Р 55660 Топливо твердое минеральное. Определение выхода летучих веществ

ГОСТ Р 59012 Угли каменные. Определение окисленности методом потенциометрического титрования

ГОСТ Р 59248 Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний

ГОСТ Р 59252 Угли бурые, каменные, антрацит и горючие сланцы. Метод отбора пластовых проб

ГОСТ Р 59253 Угли бурые, каменные, антрацит и горючие сланцы. Метод отбора эксплуатационных проб

ГОСТ Р 59254 Угли бурые и каменные. Метод отбора проб бурением скважин

ГОСТ Р 59258 Угли бурые, каменные и антрацит. Метод определения гигроскопической влаги

ГОСТ Р 70210 Топливо твердое минеральное. Методы определения выхода гуминовых кислот

ГОСТ Р 70211 Топливо твердое минеральное. Инфракрасный термогравиметрический метод определения общей влаги

ГОСТ Р 72220—2025 Угли каменные. Метод определения окисленности

ГОСТ Р ИСО 18283 Уголь каменный и кокс. Ручной отбор проб

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» за 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, определения и обозначения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 17070 и ГОСТ 17321, а обозначения показателей качества углей и индексов к ним — по ГОСТ 27313.

Примечание — Если в ГОСТ 27313 не указано обозначение показателя или индекса к нему, обозначение приводят по стандарту на определение этого показателя (например, $w^{ги}$).

4 Отбор и подготовка проб

Отбор проб осуществляют по ГОСТ 33814, ГОСТ ISO 13909-2, ГОСТ ISO 13909-3, ГОСТ Р 59248, ГОСТ Р 59252, ГОСТ Р 59253, ГОСТ Р 59254 или ГОСТ Р ИСО 18283.

Допускается отбор проб углей из мест, соответствующих выявленным очагам самонагревания или самовозгорания, а также при проведении мероприятий по уплотнению и удалению топлива в этих очагах, проводить в соответствии с рекомендациями [1], [2].

Подготовку проб проводят в соответствии с рекомендациями по отбору проб, указанными в стандартах на применяемые методы определения признаков окисления и самовозгорания углей.

5 Признаки окисления, самонагревания и самовозгорания углей

5.1 Основными признаками окисления углей являются изменения показателей, характеризующих физические и химические свойства углей, такие как:

- изменение гранулометрического состава рядовых углей в сторону увеличения выхода мелких классов и уменьшения выхода крупных классов γ, %;
- увеличение массовой доли гигроскопической влаги $W^{ГИ}$, %;

- снижение массовой доли общей серы S_t^d, %, и массовой доли пиритной серы S_p^d, %, в пересчете на сухое состояние;
- изменение выхода летучих веществ V^{daf}, %, в пересчете на сухое беззольное состояние;
- снижение высшей теплоты сгорания Q_s^{daf}, МДж/кг, в пересчете на сухое беззольное состояние;
- уменьшение содержания органического углерода C_o^{daf}, %, и органического водорода H_o^{daf}, %, и увеличение содержания кислорода O^{daf}, %, в пересчете на сухое беззольное состояние;
- повышение окисленности для каменных углей, установленное петрографическим методом ОКп ($ОК_d$; $ОК_{d,ок}$), %, или методом щелочной экстракции $Т_{17}$, %, или методом потенциометрического титрования $(К^г)^d$, мг-экв/г;
- появление или увеличение выхода гуминовых кислот $(HA)_t^{daf}$, %, в пересчете на сухое беззольное состояние;
- ухудшение показателей спекаемости каменных углей, в частности уменьшение толщины пластического слоя Y, мм.

Наиболее информативными признаками окисления на ранних стадиях процесса являются:
- для бурых углей — снижение высшей теплоты сгорания Q_s^{daf} (на сухое беззольное состояние);
- для каменных углей — обнаружение признаков окисления петрографическим методом и снижение высшей теплоты сгорания Q_s^{daf} (на сухое беззольное состояние).

В некоторых случаях на ранних стадиях окисления и для бурых и для каменных углей может наблюдаться увеличение массовой доли гигроскопической влаги $W^{ГИ}$.

При развитии более глубоких процессов окисления для каменных углей и антрацитов происходит:
- увеличение массовой доли гигроскопической влаги $W^{ГИ}$;
- изменение выхода летучих веществ V^{daf} и вида нелетучего остатка;
- увеличение окисленности;
- уменьшение массовой доли общей S_t^d и пиритной серы S_p^d;
- изменение содержания углерода C_o^{daf}, водорода H_o^{daf} и кислорода O^{daf};
- уменьшение высшей теплоты сгорания на сухое беззольное состояние Q_s^{daf}.

Для каменных углей средних стадий метаморфизма (битуминозных углей) при окислении уменьшается толщина пластического слоя Y, а также ухудшается сплавленность королька.

Для каменных углей и антрацитов одним из признаков развития окисления является появление (обнаружение) в них свободных гуминовых кислот. Для бурых углей увеличение выхода свободных гуминовых кислот $(HA)_f^{daf}$ является признаком окисления на всех стадиях развития этого процесса.

Примечание — Выход гуминовых кислот, как признак окисления, не допускается применять для агломерированного топлива и брикетов.

Для оценки окисленности углей проводят сравнение соответствующих значений показателей со значениями, полученными в контрольных пробах углей. При геологоразведке и добыче контрольной пробой может являться пластовая проба угля, отобранная вне зоны окисления; при хранении — проба на различных временных этапах хранения, начиная с закладки штабеля; на разных технологических переделах — проба угля, поступившего на обогащение, сушку, рассортировку или транспортирование.

5.2 Основными признаками самонагревания и самовозгорания углей при хранении являются признаки, описанные в [1], [2], особенно:
- повышение температуры в штабеле;
- появление запаха гари и т. д.

Правила и мероприятия по предотвращению, выявлению и ликвидации очагов самонагревания и самовозгорания также описаны в [1], [2].

В углях, отобранных из мест выявленных очагов самонагревания и самовозгорания по сравнению как с неокисленным (исходным) углем, так и с окисленным, но еще не находящемся на стадии самовозгорания, может наблюдаться:
- увеличение теплоты сгорания Q_s^{daf};
- уменьшение массовой доли общей W_t^r и гигроскопической влаги $W^{ГИ}$;
- изменение выхода летучих веществ V^{daf}.

6 Методы определения признаков окисления и самовозгорания углей

6.1 Гранулометрический состав (выход классов крупности γ) углей оценивают по ГОСТ 2093.

6.2 Массовую долю общей влаги W_t, определяют в соответствии с ГОСТ Р 52911 или ГОСТ Р 70211.

6.3 Массовую долю гигроскопической влаги $W^{ГИ}$ определяют по ГОСТ Р 59258.

6.4 Массовую долю общей серы S_t^d определяют по ГОСТ 2059, ГОСТ Р 72239 и ГОСТ 32465. Массовую долю пиритной серы S_p^d определяют по ГОСТ 30404.

6.5 Выход летучих веществ в пересчете на сухое беззольное состояние V^{daf} определяют по ГОСТ Р 55660.

6.6 Высшую теплоту сгорания в пересчете на сухое беззольное состояние топлива Q_s^{daf} определяют по ГОСТ 147.

6.7 Содержание в углях углерода C^{daf}, водорода H^{daf}, кислорода O^{daf} в пересчете на сухое беззольное состояние определяют по ГОСТ 2408.1, ГОСТ 2408.3, ГОСТ 2408.4, ГОСТ Р 53355. Содержание кислорода O^{daf} определяют по разности в соответствии с ГОСТ Р 53355.

6.8 Окисленность каменных углей определяют:

- петрографическим методом ОКп по *ГОСТ Р* 72220 для углей средних стадий метаморфизма. Для решения вопроса о степени развития и глубине окисления угля рекомендуется проводить дифференцированный подсчет окисленных участков ($ОК_d$; $ОК_{d,ок}$) в соответствии с ГОСТ Р 72220—2025, приложение Б;
- методом щелочной экстракции $Т_{17}$ по ГОСТ 32976;
- методом потенциометрического титрования по увеличению содержания суммарных кислых групп на сухое состояние угля $(К^Г)^d$ по ГОСТ Р 59012.

6.9 Выход гуминовых кислот $(HA)_t^{daf}$ определяют по ГОСТ Р 70210.

6.10 Толщину пластического слоя *Y* и степень сплавленности королька, характеризующих спекаемость каменного угля средних стадий метаморфизма, определяют по ГОСТ 1186.

6.11 Окончательное заключение об окисленности углей и глубине этой окисленности можно сделать, только определив признаки окисленности различными методами в совокупности.

Библиография

[1] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при переработке, обогащении и брикетировании углей» (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28 октября 2020 г. № 428)

[2] РД 34.44.101—96 Типовая инструкция по хранению углей, горючих сланцев и фрезерного торфа на открытых складах электростанций (утверждена Департаментом стратегии развития и технической политики РАО «ЕЭС России» 12 января 1996 г.)

УДК 662.822.22:006.354 ОКС 73.040

Ключевые слова: угли бурые, каменные и антрацит, стандартная практика по определению признаков окисления и самовозгорания

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 28.08.2025. Подписано в печать 09.09.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,65.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

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

gost.e-ecolog.ru