



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

УГЛИ БУРЫЕ

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕТРОГРАФИЧЕСКОГО СОСТАВА

ГОСТ 12112-78
(СТ СЭВ 5431-85)

Издание официальное

ГОСТ**УГЛИ БУРЫЕ****Метод определения петрографического состава**Brown coals. Method for determination
of petrographic composition**12112-78*****[СТ СЭВ 5431-85]**

Взамен

ГОСТ 12112-66

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 27 апреля 1978 г. № 1131 срок введения установлен

с 01.01.79

Проверен в 1986 г. Постановлением Госстандарта № 3360 от 31.10.86 срок действия продлен

до 01.01.93**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт распространяется на землистые и плотные матовые бурье угли и устанавливает метод определения петрографического состава по макералам, группам макералов и минеральным включениям для характеристики технологических свойств углей при разведке, разработке месторождений, промышленном использовании и для их классификации.

Сущность метода заключается в определении макералов и минеральных включений в соответствии с номенклатурой, приведенной в табл. 1, и их подсчете в исследуемых образцах — анилиф-брекетах в отраженном свете. Допускается производить определение в тонких шлифах в проходящем свете.

Стандарт соответствует СТ СЭВ 5431-85 в части касающейся сущности метода, номенклатуры макералов землистых и плотных матовых бурьих углей и их характеристики в отраженном свете.

Издание официальное**Перепечатка воспрещена**

* Переиздание (февраль 1987 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в феврале 1983 г., октябре 1986 г., Пост. № 3360 от 31.10.86 (ИУС 6-83, 1-87).

 Издательство стандартов, 1987

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Мацералы, группы мацералов и минеральные включения определяют в соответствии с номенклатурой, указанной в табл. 1.

Таблица 1

Группы мацералов		Подгруппы мацералов		Мацералы	
Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
Гуминнат	Н	Гумотелинит	Ht	Текстинит Ульминит	Ht _t Ht _u
		Гумодетринит	Hd	Аттринит Дезинит	Hd _a Hd _d
		Гумоколлинит	Hk	Геллинит Корногуминит	Hk _g Hk _k
Инертиннат	I			Семифюзинит Макринит Фюзинит Склеротинит Инертодетринит	I _{st} I _{ma} I _f I _{sk} I _{id}
				Споринит Кутинит Резинит Суберинит Альгицит Липтодетринит Хлорофиллинит Битуминит	L _{sp} L _{kt} L _r L _s L _{al} L _{ld} L _{chf} L _b
Липтиннат	L			Глинистые минералы Сульфиды железа Карбонаты Оксиды кремния Прочие минеральные включения	M _{gl} M _s M _k M _{kr} M _{pr}
Минеральные включения	M				

Примечание. При исследовании плотных блестящих бурых углей применяется номенклатура каменных углей по ГОСТ 9414—74.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1.2. Мацералы объединяют в группы по их показателю отражения, цвету, структуре и микрорельефу, которые выявляются сравнением отдельных мацералов между собой.

За эталон показателя отражения и рельефа принимают мацералы группы гуминита.

Внутри групп мацералы различают между собой по степени сохранности растительной структуры или по морфологическим признакам. Мацералы и минеральные включения различают по показателю отражения, цвету, высоте микрорельефа и форме залегания.

1.3. Содержание мацералов определяют по группам или отдельным мацералам в зависимости от целей петрографического исследования.

1.4. Характеристика отдельных мацералов, их групп и минеральных включений приведена в обязательном приложении.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2. ОТБОР ПРОБ

2.1. Отбор проб — по ГОСТ 10742—71, ГОСТ 9815—75, ГОСТ 11223—83.

3. АППАРАТУРА, МАТЕРИАЛЫ И РЕАКТИВЫ

3.1. Для проведения анализа применяют:

микроскоп металлографический типа МИМ-8 или минералогический типов МИН-9, МИН-11 или биологический типов МБИ-6, МБИ-11, МБИ-15 или любой другой, позволяющий проводить исследование в отраженном или проходящем свете в воздушной и иммерсионной средах и обеспечивающие общее увеличение от 250 до 600^х. Окуляр микроскопа должен иметь перекрестье нитей. Для проведения флуоресцентного анализа микроскоп должен быть снабжен ртутной или ксеноновой лампой высокого давления, излучающей свет в синей или ультрафиолетовой областях спектра, и набором соответствующих «возбуждающих» и «запирающих» светофильтров;

устройство интегриционное типа МИУ или пушинтегратор системы Глаголева, или счетчик, применяемый в медицине при определении лейкоцитарной формулы крови,

препаратороводитель типа СТ-12;

станок шлифовальный с частотой вращения диска около 800 мин⁻¹;

станок полировальный с частотой вращения диска около 800 мин⁻¹;

станок ретушерный, применяемый в фотографии;

шкаф сушильный с автоматическим регулятором, обеспечивающим температуру нагрева (105 ± 5) °C;

электроплитку по ГОСТ 14919—83;

стекло матовое толстое размером $200 \times 200 \times 15$ мм;

кольца стеклянные или пластмассовые, отшлифованные с одной стороны, диаметром 20 мм и высотой 15 мм;

пресс-форму для изготовления брикетов по чертежам института горючих ископаемых (ИГИ);

пресс ручной для придания полированной поверхности анишлиф-брекета положения, параллельного предметному стеклу;

ланцет;

лупу с увеличением $10\times$;

тигли фарфоровые № 1 или 2 по ГОСТ 9147—80;

сита с проволочной сеткой № 1, 6 по ГОСТ 3584—73 или ГОСТ 6613—86;

чашку фарфоровую с ручкой и носиком;

стекла предметные для исследуемых образцов по ГОСТ 9284—75;

пробку стеклянную притертую диаметром около 50 мм;

резину листовую или каучук натуральный;

ткань для диска полировального станка (шерстяная — сукно артикула 3644 для драп-велюр, хлопчатобумажная, шелковая или синтетическая с тонким ворсом);

пластилин;

канифоль сосновую по ГОСТ 19113—84;

парафин нефтяной марок А, Б, Г, Д по ГОСТ 23683—79;

шеллак чешуйчатый;

материалы шлифовальные (набор микропорошков корундовых марок М-5, М-7, М-14, М-20 или наждачных бумаг различной крупности с убывающим размером зерен);

материалы полировальные (водные эмульсии окиси хрома по ГОСТ 2912—79, окиси магния, окиси алюминия, окиси цинка или алмазные пасты),

глицерин по ГОСТ 6259—75, х. ч., с коэффициентом преломления 1,4710—1,4744;

масло иммерсионное по ГОСТ 13739—78 с коэффициентом преломления 1,515—1,520 при температуре 20—25 °C (для флуоресцентного анализа — нефлуоресцирующее);

смолу элоксидную по ГОСТ 10587—84 с отвердителем;

бальзам канадский;

экскаватор;
стука с пестиком или специальные механические устройства для измельчения пробы.
(Измененная редакция, Изм. № 2).

4. ПОДГОТОВКА К АНАЛИЗУ

4.1. Подготовка пробы к брикетированию

4.1.1. Пробу, полученную по п. 2.1, осторожно измельчают во избежание получения чрезмерного количества мелочи до зерен, проходящих через сито № 1, 6, и берут навеску массой 50 г, затем эту массу высыпают на металлический противень, тщательно ее перемешивают и разравнивают таким образом, чтобы получился слой толщиной около 5 мм. Поверхность слоя делят на квадраты размером 20×20 мм. Из всех квадратов ланцетом набирают пробу угля с таким расчетом, чтобы она занимала $\frac{3}{4}$ объема тигля № 1 или 2 или стеклянного кольца (примерно 2—3 г).

В случае анализа петрографического состава угля впервые или сложного петрографического состава готовят два анишлиф-брюкета из одной и той же пробы угля.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

4.2. Приготовление анишлиф-брюкетов для исследования углей в отраженном свете

Изготовление анишлиф-брюкетов состоит из трех последовательных операций: брикетирования, шлифования и полирования. Техника проведения этих операций может быть различной и зависит от применяемого оборудования и материалов.

4.2.1. Брикетирование

Процесс брикетирования заключается в цементации зерен угля связующим веществом и получении из этой смеси брюкета с поверхностью размером не менее 20×20 мм (квадратной или круглой формы). Для цементации могут использоваться различные связующие вещества, которые в отношении твердости при шлифовании и способности полироваться должны быть близки к углю и инертны по отношению к применяемому иммерсионному маслу. Связующее вещество должно гарантировать равномерное распределение угольных зерен во всем объеме приготовленного брюкета, при этом содержание угольных зерен на поверхности брюкета должно составлять не менее 50—60% всей поверхности. К связующим материалам относят синтетические смолы (эпоксидные или полиэфирные), чешуйчатый шеллак, канифоль с парафином (10:1), канадский бальзам и другие легкоплавкие и быстrozатвердевающие вещества. Различные виды связующего материала не влияют на результаты подсчета и позволяют получать сопоставимые результаты.

Для флуоресцентного анализа применяют связующие вещества, не имеющие собственной флуоресценции.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

4.2.1.1. Приготовление брикетов на синтетических смолах

Для получения статистически достаточного количества угольных зерен на поверхности брикета уголь смешивают со смолой в соотношении 2:3. Смолу, согласно инструкции по применению, смешивают с отвердителем в соответствующих весовых соотношениях. Приготовленную смесь хорошо перемешивают с навеской угля (10—12 г смолы на 5—8 г угля), а затем переносят в соответствующую форму для затвердевания. При комнатной температуре образец затвердевает в течение 24 ч. Для ускорения процесса затвердевания смесь смолы с углем можно нагреть в сушильном шкафу до температуры 55—60°C. При этом отвердевание образца происходит в течение 1 ч. После затвердевания образец шлифуют, а затем полируют.

Если при изготовлении брикетов применяют прессование, то смесь смолы с углем в соотношении 1:3 предварительно нагревают до температуры 55—60°C и прессуют при давлении 14—17 МПа.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

4.2.1.2. Приготовление брикетов на шеллаке

Отобранныю навеску угля высыпают в тигель № 2, затем в него помещают такой же объем шеллака, измельченного и просеянного через сито с ячейками размером 1,6 мм, и тщательно перемешивают ланцетом. Смесь в тигле нагревают до температуры плавления шеллака (60°C) и тщательно перемешивают до образования одного куска слипшейся полурасплавленной массы, которую берут на кончик ланцета и слегка оплавляют над горячей плиткой. Оплавленную массу помещают в пресс-форму и при сильном нажатии рукой на пресс в течение 30 с производят прессование.

4.2.1.3. Приготовление брикетов на канифоли

Отшлифованные на станке стеклянные кольца высотой 15 мм, нарезанные из стеклянной трубы диаметром 20 мм, устанавливают по одному на пронумерованные тушью предметные стекла и засыпают на $\frac{3}{4}$ объема углем. Уголь в кольце уплотняют нажимом гладкой поверхности деревянного стержня, после чего предметные стекла с кольцами помещают на 15—20 мин в сушильный шкаф, нагретый до 90°C. Одновременно с нагреванием колец с углем нагревают в фарфоровой чашке канифоль с парафином (10:1). Канифоль расплавляют в нераздробленном состоянии и, не доводя до кипения, наливают как можно полнее в нагретые кольца с углем, которые вторично ставят в сушильный шкаф и выдерживают 5—10 мин при той же температуре, пока канифоль пройдет через весь слой угля до предметного стекла. Кольца вы-

нимают из сушильного шкафа и после остывания легким постукиванием брикет отделяют от предметного стекла.

4.2.2. Шлифование

4.2.2.1. Шлифование брикетов производят на вращающихся сменных чугунных или стальных дисках шлифовального станка автоматически или вручную круговыми движениями со слабым нажимом и с использованием микропорошков (абразивов) из электрокоруида различной крупности зерна. При этом всегда начинают с более крупного абразива. Шлифование допускается производить также на алмазных эластичных дисках марки АЭДД и на металлических кругах, обтянутых наждачной водоупорной бумагой, которую в процессе шлифования заменяют на бумагу с меньшей грануляцией наждачного зерна.

Шлифовальные порошки должны быть однородными по размеру частиц, чтобы на поверхности брикета не было царапин.

При каждой замене шлифовального порошка поверхность брикета тщательно очищают, чтобы не перенести более крупный микропорошок или загрязнение в последующую стадию обработки. Очистку брикетов между отдельными операциями при шлифовании производят водой, воздухом или ультразвуком. Шлифуют одну сторону брикета до полного удаления царапин и считают шлифование законченным, когда поверхность брикета сошлифуют на 1—2 мм. При этом следят за равномерностью срезания всей шлифуемой поверхности брикета. На заключительном этапе шлифования снимают на краю отшлифованной поверхности фаску глубиной 1—2 мм.

Дальнейшее шлифование брикета производят вручную на матовом стекле или механически с применением свинцовых или медных дисков.

На этом этапе шлифования применяют абразивы наименьшей крупности.

Процесс шлифования считают законченным, если на рабочей поверхности брикета четко видны контуры крупных зерен угля.

Примечание При наличии большого количества глинистых минералов в углях шлифование на матовом стекле производят на глицерине.

4.2.3. Полирование

4.2.3.1. Для получения аншлиф-брекетов отшлифованную сторону брикета полируют с применением взвешенных в воде полировочных средств (например, окиси хрома, глинозема, окиси магния, окиси цинка, алмазной пасты) на полировальном станке, диски которого покрыты сукном или каучуком. Полирование производят круговыми движениями без нажима.

Для предварительного полирования используют окись хрома или окись алюминия с величиной зерен не менее 0,3 мкм.

Далее полирование проводят применением окиси алюминия, окись магния, окись цинка или алмазную пасту с величиной зерен менее 0,05 мкм.

Отполированный аншлиф-брюкет тщательно промывают в воде и подвергают окончательному полированию на чистом сильно увлажненном сукне вручную. Затем прикосновением отполированной поверхности к фильтровальной бумаге с обработанной поверхности аншлиф-брюкета удаляют влагу.

Для уничтожения тончайших царапин, оставшихся после полирования, применяют кратковременное полирование смоченного водой аншлифа на пластинке натурального каучука, с нанесением на нее тончайшего слоя окиси алюминия.

Аншлиф-брюкет считается хорошо отполированным, если вся его поверхность имеет однородный блеск, а под микроскопом при увеличении 200—300 \times без иммерсии отчетливо различается микроструктура угля. При этом границы минералов четко выражены, отсутствует грубый микрорельеф, который может возникнуть при чрезмерном полировании. Поверхность зерен угля должна быть гладкой без царапин.

Если поверхность аншлиф-брюкета не отвечает этим требованиям, то процесс приготовления необходимо повторить, начиная со стадии шлифования.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

4.3. Приготовление тонких шлифов для исследования углей в проходящем свете

4.3.1. Тонкий шлиф готовят из аншлиф-брюкета следующим образом: отполированную поверхность аншлиф-брюкета приклеивают канадским бальзамом или эпоксидной смолой к предметному стеклу. Затем толщину брюкета стачивают на шлифовальном станке сначала грубым, а затем все более тонкими абразивами до получения тонкой просвечивающей пластины. Далее шлиф обрабатывают вручную стеклянным пестиком с применением самого тонкого порошка, смоченного глицерином, на обычном ретушерном станке, применяемом в фотографии. После этого поверхность готового шлифа полируют по п. 4.1.3.

5. ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

5.1. Микроскоп и интегриционное устройство приводят в рабочее положение в соответствии с прилагаемыми к ним инструкциями.

5.2. Аншлиф-брюкет, предварительно наклеенный на предметное стекло пластилином, или тонкий шлиф закрепляют в лапках препаратороводителя с таким расчетом, чтобы всю площадь препарата можно было покрыть сеткой точек наблюдения, равномерно распределенных в двух перпендикулярных направлениях.

5.3. Проверяют качество приготовленных образцов под микроскопом в воздухе при увеличении 200—300 \times и начинают подсчет.

5.4. Подсчет петрографического состава производят перемещением образца перед фронтальной линзой объектива микроскопа через одинаковые интервалы. При этом определяют макералы, попадающие на точку пересечения нитей окуляра, и регистрируют на счетчике (путем нажатия на условно закрепленную за каждым макералом клавишу). Анализ проводят в два этапа.

5.4.1. На первом этапе подсчитывают содержание минеральных включений в анишлиф-брокетах в отраженном свете в воздухе при увеличении 200—300 \times . При подсчете минеральные включения подразделяют на глинистые минералы, сульфиды железа, карбонаты, окислы кремния и пр. Органическое вещество при этом подсчитывают без разделения его на отдельные составляющие. При попадании пересечения нитей окуляра на цементирующее вещество отсчет не производят.

5.4.2. На втором этапе подсчитывают содержание отдельных макералов или их групп в зависимости от цели петрографического исследования. Подсчет производят в иммерсионном масле в анишлиф-брокетах в отраженном свете или тонких шлифах в проходящем свете при увеличении микроскопа 300—600 \times . На отполированную поверхность образца наносят каплю иммерсионного масла, в которую погружают при фокусировании фронтальную линзу объектива. Цементирующее вещество и минеральные включения, попадающие на пересечении нитей окуляра, в этом случае не учитывают.

5.4.3. Суммарное число точек попадания креста нитей на макералы должно быть не менее 500 при равномерном распределении точек по отполированной поверхности испытуемого образца.

При анализе петрографически однородных углей или углей известного петрографического состава подсчет производят на одном анишлиф-брокете.

Примечание. В случае необходимости определения отдельных макералов группы липтинита дополнительно проводят флуоресцентный анализ. Флуоресцентное исследование выполняют аналогично исследованию в отраженном свете, но с использованием ртутной или ксеноновой ламп и соответствующих «возбуждающих» и «запирающих» светофильтров.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

5.4.4. По окончании подсчета цифры, полученные на счетчике, суммируют и вычисляют процентное содержание отдельных макералов или их групп.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

6. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

6.1. Содержание петрографических составляющих (X) в объемных процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{Y_i \cdot 100}{\sum_{i=1}^n Y_i},$$

где Y_i — количество точек определяемого мацерала, группы мацералов или минеральных включений;

ΣY_i — общее количество точек наблюдения.

Полученный результат округляют до целых чисел.

6.2. Расхождения между результатами двух параллельных определений не должны превышать значений, указанных в табл. 2.

Таблица 2

Содержание мацералов, % объема	Допускаемые расхождения, % обс.	
	в одной лаборатории	в разных лабораториях
До 5 включ.	3	5
Св. 5 до 20 >	4	7
> 20 > 40 >	5	10
> 40 > 60 >	6	12
> 60 > 80 >	5	10
> 80 > 95 >	4	8
> 95	3	5

При получении результатов с расхождением выше допускаемого производят третий подсчет.

За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух наиболее близких подсчетов (в пределах допускаемого расхождения).

6.1 - 6.2. (Измененная редакция, Изм. № 2).

6.3. Для определения категории углей по ГОСТ 25543—82 по результатам петрографического анализа вычисляют содержание фузенизированных компонентов на чистый уголь, численно равное сумме мацералов группы инертинита ($\Sigma OK=1$).

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Обязательное

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕТРОГРАФИЧЕСКОГО СОСТАВА БУРЫХ УГЛЕЙ

1.1. Материалы

Органическое вещество бурых углей, наблюдаемое под микроскопом в иммерсионном масле, состоит из материалов, отличающихся между собой по цвету, показателю отражения, микрорельефу, структуре и степени ее сохранности. При количественном петрографическом анализе материалы углей объединяют в группы по близким химико-технологическим свойствам.

В бурых углях выделяют три группы материалов: гуминит, инертинит, лигнит.

Группа гуминита бурых углей является предшественником и аналогом группы витринита каменных углей. Однако группа гуминита отличается большим разнообразием своего строения, так как органическое вещество бурых углей в процессе углефикации претерпело меньшие преобразования.

1.1.1. Группа гуминита

Эта группа состоит из материалов, которые образовались в основном из лигнина и целлюлозы. Материалы группы гуминита в отраженном свете в иммерсионном масле имеют различные оттенки серого цвета и ровный рельеф. В проходящем свете цвет изменяется от красного до буро-красного. Под микроскопом в зависимости от степени биохимического разложения растительной ткани, ее механической деструкции и степени гелификации выделяются три подгруппы: гумотелинит, гумодетринит, гумоколлиникит. За эталон показателя отражения принимается гумоколлиникит. Показатель отражения гумоколлиникита в иммерсионном масле не превышает 0,49%.

Каждая подгруппа состоит из двух материалов. Всего выделяют шесть материалов: текстинит, ульминит, аттринит, дензинит, гелинит и корпогуминит.

Микротвердость каждого материала в зависимости от степени углефикации колеблется от 90 до 250 МПа.

1.1.1.1. Гумотелинит характеризуется хорошо сохранившейся клеточной структурой (неповрежденные клеточные ткани растений или отдельные изолированные клетки). По степени гелификации выделяются два материала: текстинит и ульминит.

Текстинит — целые негелифицированные стеки клеток особенно устойчивых растительных тканей. Размер и форма клеток различны, в зависимости от ботанических типов тканей. Клеточные полости открыты или заполнены резинитом, флобафинитом или минеральными веществами (черт 1-2).

Ульминит — частично или полностью гелифицированные растительные ткани. Клеточные полости еще видны. Показатель отражения ульминита выше, чем у текстинита.

1.1.1.2. Гумодетринит состоит из мельчайших гумусовых фрагментов (в основном размером менее 10 мкм) и тонко диспергированного между ними гумусового геля. По степени гелификации подразделяется на материалы аттринит и дензинит.

Аттринит — мелкие детритовые частицы различной формы (черт. 5). Среди них встречаются обломки клеток и бесформенный пористый гумусовый материал. В аттрините детритовые частицы и тонкодисперсный гель не уплотнены и четко отделены друг от друга. Аттринит составляет основную негелифицированную массу, для других материалов бурых углей, в частности, землистых бурых углей.

Дензинит — в сущности гелифицированный аттринит, содержащий мелкие детритовые частицы, а также бесформенный, плотный и почти гомогенный ма-

тернал. Это характерный материал плотных бурых углей, в которых представлена основную массу для других материалов. Показатель отражения ленитита выше, чем у агрина.

1.1.1.3. **Гумоколлинист** состоит из аморфного гумусового геля или гелифицированного дегтирина. Гумоколлинист является предшественником коллиниста каменных углей и более характерен для плотных бурых углей.

Геллинист бесструктурные гумусовые гели, которые встречаются изолированно или заполняют полости клеток. Характерной чертой геллиниста является склонность к образованию трещин, а также четкие границы зерен.

Корлогуминист — первичные или вторичные флюбифинитовые бесструктурные выделения клеток растений, являющиеся производными танина. Встречается изолированно или заполняет полости клеток (черт. 3). Корлогуминист характеризуется сферической, эллиптической, столбчатой или плитчатой формой в зависимости от гладкостей клеток. Обладает более высоким показателем отражения в сравнении с геллинистом.

1.1.1.1—1.1.1.3 (Измененная редакция, Изд. № 2).

1.1.2. Группа инертинита

Эта группа характеризуется высоким показателем отражения и резко выраженным микрорельефом. Цвет изменяется от белого до желтого в отраженном свете. В проходящем свете имеет черный непрозрачный цвет. Группа инертинита включает пять материалов: семилюзинит, макринит, флюзинит, склеротинит и инертодегтинит.

Микротвердость колеблется от 500 до 2300 МПа

(Измененная редакция, Изд. № 2).

1.1.2.1. **Семилюзинит** характеризуется наличием клеточной структуры различной степени сохранности (черт. 7, 13).

По показателю отражения, цвету и микрорельефу занимает промежуточное положение между текстинитом и флюзинитом. Цвет изменяется от серо-белого до белого в отраженном свете и от темно-коричневого до темно-бурового в проходящем свете.

Показатель отражения R_o колеблется от 0,37 до 1,71 %

1.1.2.2. **Макринит** — бесструктурный материал. Цвет изменяется от светло-серого до белого и до бело-желтого в отраженном свете, в проходящем свете — от темно-бурового до черного. Микрорельеф также различен. Встречается в виде участков различной формы и размеров (черт. 4).

Показатель отражения R_o колеблется от 0,50 до 4,00 %.

1.1.2.3. **Флюзинит** — характеризуется наличием клеточной структуры различной степени сохранности. Встречается в виде обломков, линз или вытянутых участков различной ширины (черт. 8, 13). Микрорельеф хорошо выражен. Цвет в отраженном свете желтовато-белый, в проходящем — черный.

Показатель отражения R_o изменяется в пределах от 1,40 до 5 %.

1.1.2.4. **Склеротинит** — имеет форму округлых, округло-угловатых или овальных тел с резко очерченными краями. Микрорельеф, как правило, резко выражен. Цвет в отраженном свете изменяется от желтовато-белого до желтого, в проходящем — черный. Поверхность различная — иногда гладкая, но чаще покрыта углубленными или полыми отверстиями, по-видимому, отвечающими плохо сохранившейся клеточной структуре (черт. 7).

Показатель отражения R_o колеблется от 0,4 до 1,1 %.

1.1.2.5. **Инертодегтинит** — обломки или остатки материалов семилюзинита, макринита, флюзинита, склеротинита, которые вследствие небольших размеров не могут быть отнесены к определенным материалам группы инертинита. Частицы инертодегтинита в основном имеют угловатую, остроугольную форму, но встречаются и окатанные частицы. Размер частиц менее 20 мкм (черт. 6).

1.1.2.1—1.1.2.5. (Измененная редакция, Изд. № 2).

1.1.3. Группа липтинита

Материалы этой группы отличаются между собой по морфологическим признакам, обусловленным их происхождением. При этом их форма и раз-

мер также зависит от исходного растительного материала. Цвет липтинита в отраженном свете изменяется от темно-коричневого до серого в зависимости от степени углекискости, в проходящем свете — от желтого до светло-желтого.

Матералы этой группы лучше всего определяются при помощи флуоресцентной микроскопии. При этом каждый матерал флуоресцирует характерным цветом: ярко-зеленым, зеленым, зелено-синим, желтым, оранжевым, оранжево-коричневым и красным.

Показатель отражения у этой группы самый низкий от 0,05 до 1,5%.

Микротвердость колеблется от 80 до 250 МПа.

При коксовании матералы группы липтинита образуют более подвижную пластическую массу, чем матералы группы витринита.

Группа липтинита включает восемь матералов: споринит, кутинит, резинит, суберинит, альгинит, липтодетринит, хлорофиллит и битуминит.

1.1.3.1. *Споринит* — оболочки экзина макро- и микроспор, состоящие из восководобного вещества. Споринит имеет вид более или менее сплющенных косяч, размер которых для макроспор колеблется от 0,1 до 3 мм (черт. 4), а для микроспор от 0,01 до 0,08 мм (черт. 9).

Споринит флуоресцирует от желтого до оранжевого цвета.

1.1.3.2. *Кутинит* — остатки кутикулы, представляющие кутинизированный слой эпидериса листьев и молодых побегов. В углах встречается в виде полос различной ширины, одна сторона которых более или менее ровная, а другая зубчатая. Иногда кутинит имеет вид волнистых полос без видимых зубчиков (черт. 11, 13). Флуоресцирует зелено-голубым, желтым, оранжевым, светло-коричневым цветом.

1.1.3.3. *Резинит* разнообразные смоляные включения в виде отдельных телец. Включения резинита отличаются как по форме, так и по величине.

Они встречаются в виде округлых зерен, овальных тел неправильных очертаний, вытянутых палочек (черт. 10, 13). Иногда резинит заполняет полости клеток в текстините, семифизините и физините. Размеры резинита колеблются от десятков микрометров до нескольких миллиметров.

Надежным критерием отличия резинитов от коровитринитов является флуоресценция. Резинит в углах низкой степени углекискости сильно флуоресцирует от сине-зеленого до бледно-оранжевого цвета. С увеличением степени углекискости зеленый цвет переходит в желтый и, наконец, в оранжевый.

1.1.3.4. *Суберинит* — произошел из коровых тканей, клетки которых содержат суберин. В углах этот компонент встречается чаще всего в виде каемок различной толщины, оконтуривающих коровую ткань (черт. 12). В отраженном свете имеет темно-серый почти черный цвет, в проходящем — светло-желтый. Суберинит флуоресцирует красноватым цветом различной интенсивности. Показатель отражения суберинита близок к показателю отражения споринита и кутинита.

1.1.3—1.1.3.4. (Измененная редакция, Изм. № 2).

1.1.3.5. *Альгинит* — колонии водорослей определенной формы и размеров или бесструктурная сапропелевая основная масса, цементирующая в углах форменные элементы и минеральные вещества (черт. 14).

Альгинит в отраженном свете имеет темный, почти черный цвет и трудно отличим от других компонентов группы липтинита. В ультрафиолетовом свете флуоресцирует желтым и зеленым светом.

1.1.3.6. *Липтодетринит* — крайне мелкие обломки матералов группы липтинита, которые из-за дегрессивного состава не могут быть отнесены к определенному матералу данной группы. Размер частиц 2—3 мкм (черт. 9, 10).

1.1.3.7. *Хлорофиллит* — маленькие округлые частицы диаметром около 1—5 мкм. Этот матерал произошел из хлорофилла углеобразующих растений. В отраженном свете хлорофиллит трудно отличим от липтодетринита. В ультрафиолетовом свете флуоресцирует интенсивным красным цветом.

1.1.3.8. *Битуминит* — распознается по отсутствию определенной формы, характеризуется нечеткой тонкосернистой структурой, очень мягкий, с трудом по-

лируется. Битуминит слабо флуоресцирует в желтых тонах, но после ультрафиолетового облучения интенсивность флуоресценции резко возрастает. Показатель отражения незначительный.

1.1.3.5—1.1.3.8 (Введены дополнительно, Изм. № 2).

1.1.4., 1.1.4.1., 1.1.4.2., 1.1.5., 1.1.6 (Изменены, Изм. № 2)

1.2. Минеральные включения

Минеральные включения в бурых углях представлены глинистыми минералами, сульфидами железа, карбонатами, окислами кремния и прочими минералами. Минеральные включения в отраженном свете без иммерсии резко отличаются от мацералов и могут быть подсчитаны отдельно от них.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1.2.1. Глинистые минералы характеризуются темно-серым цветом с коричневым оттенком, имеют тонкозернистое или чешуйчатое строение. Они на 50% и более состоят из частиц размером от 2 до 100 мкм. Глинистые минералы не имеют рельефа. В углях встречаются в виде линз, прослоек или в виде тонко рассеянных частиц среди гуминита, иногда заполняют клеточные полости в компонентах с ботанической структурой, нередко замещают отдельные участки органического вещества (черт. 15).

1.2.2. Сульфиды железа — в углях обычно представлены пиритом, марказитом, мельникитом и характеризуются высоким микрорельефом и ярко-желтым цветом. Их показатель отражения и микрорельеф выше, чем у физинита и склеротинита. Встречаются в виде отдельных зерен (черт. 16), розеток, часто сульфиды заполняют клеточные полости растительных тканей. Иногда образуют скопления в виде участков различной формы и размеров.

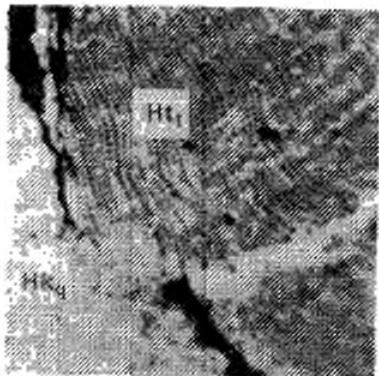
1.2.3. Карбонаты — в углях обычно представлены кальцитом, спарелитом, доломитом, анкеритом и другими минералами. Цвет этих минералов серый. В углях карбонаты встречаются в трещинах (черт. 17), образуют отдельные прослойки или в виде сферолитов, иногда заполняют клеточные полости структурных тканей. Микрорельеф их равен гуминиту или немного выше, чем у него. Карбонаты обычно хорошо определяются при скрещенных николях по внутренним рефлексам, которых не дают мацералы.

1.2.4. Окислы кремния — представлены в углях кварцем, халцедоном, опалом и другими минералами. Цвет темно-серый, микрорельеф, высокий, на много выше, чем у гуминита, поэтому зерна имеют темную оторочку (черт. 18).

В углях кварц встречается в виде полуокатанных округлых и угловатых зерен, а также в виде небольших прослоек. Иногда заполняет трещины или полости клеток растительных тканей.

1.2.1—1.2.4. (Измененная редакция, Изм. № 2).

1.2.5. Прочие минеральные включения — все другие минералы, редко встречающиеся в угле (гидроокислы железа, полевые шпаты, слюда и др.).

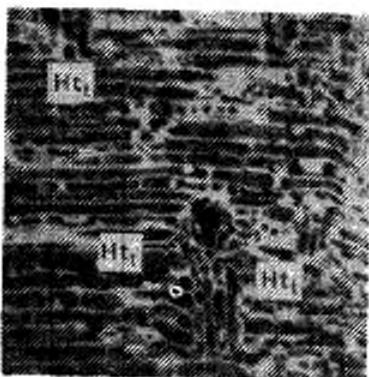


Отраженный свет 100

Ht_t — текстинит

Hk_g — гелинит

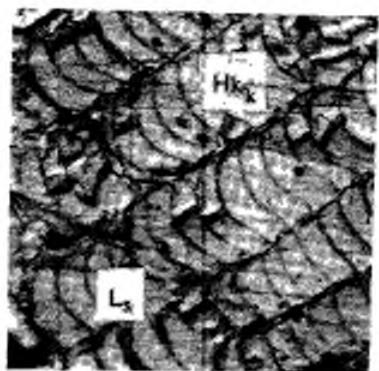
Черт. 1



Отраженный свет
Масляная иммерсия 400 ×

Ht_t — текстинит

Черт. 2



Отраженный свет
Масляная иммерсия 400 ×

Hk_k — корногуммит

L_s — субвернит

Черт. 3

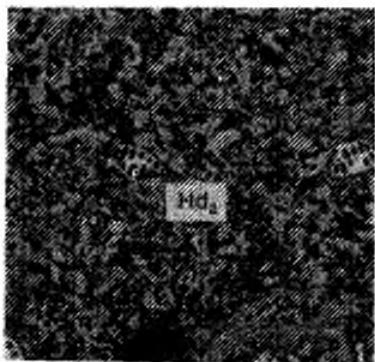


Отраженный свет
Масляная иммерсия 600

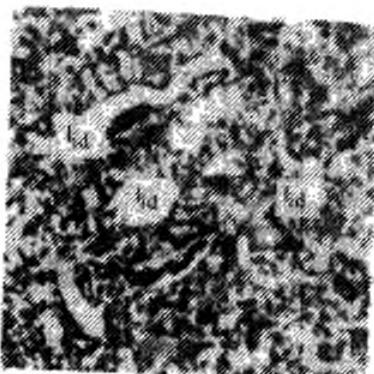
L_{sp} — спорфилит

I_{ma} — макринит

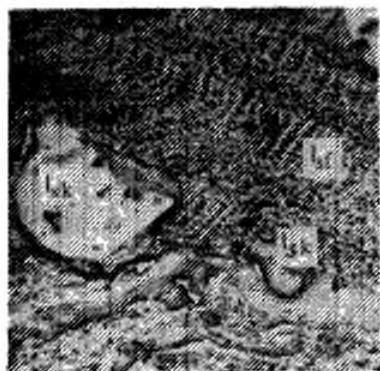
Черт. 4



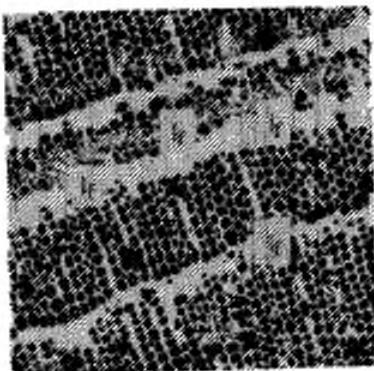
Отраженный свет
Масляная иммерсия 400×
Hd₃ — аггринит
Черт. 5



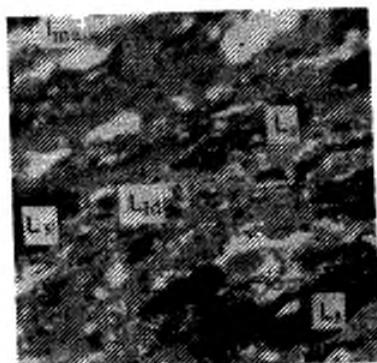
Отраженный свет
Масляная иммерсия 500×
Id — иккотодетринат
Черт. 6



Отраженный свет 100×
I_{sf} — семифлюзит
I_{sk} — склеротинит
Черт. 7



Отраженный свет 100×
I_f — флюзит
Черт. 8.



Отраженный свет

Масляная иммерсия 400 \times

L_{1c} — спорнит

L_{1d} — накринит

L_{1d} — липтодетринит

Черт. 9



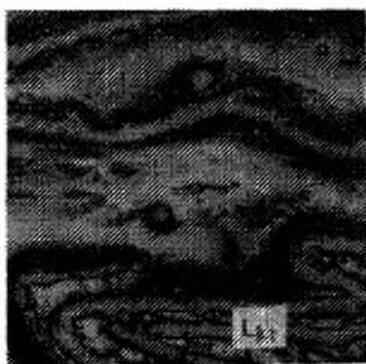
Отраженный свет

Масляная иммерсия 400 \times

L_{1d} — липтодетринит

L_{1f} — резинит

Черт. 10

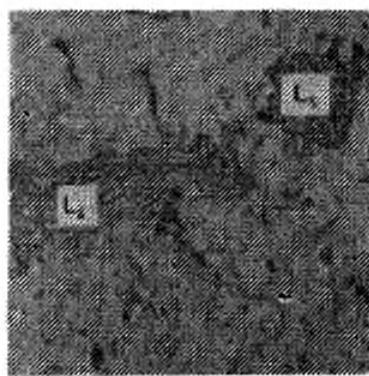


Отраженный свет

Масляная иммерсия 400 \times

L_{1d} — кутинит

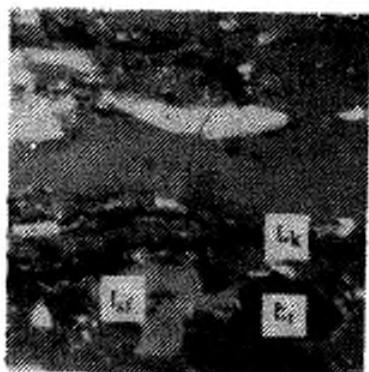
Черт. 11



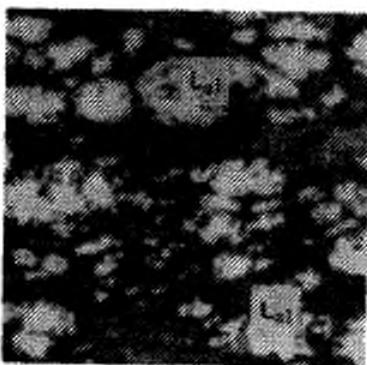
Отраженный свет 160 \times

L_{1c} — суберинит

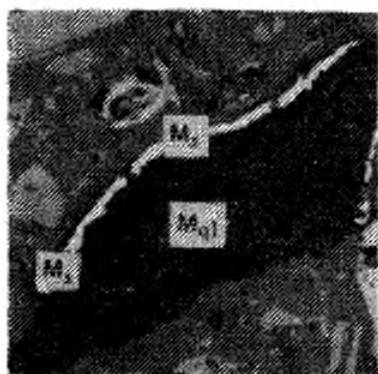
Черт. 12



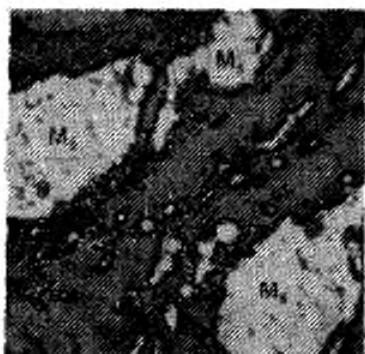
Отраженный свет
Масляная иммерсия 600×
 L_{sf} — семифузинит
 L_k — кутинкт
 L_t — резинит
Черт. 13



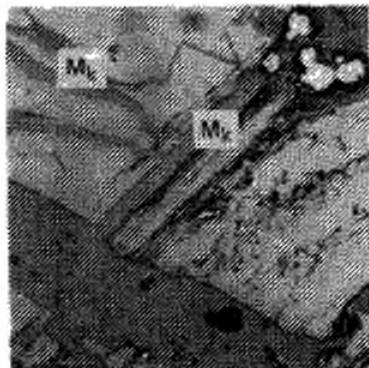
Проходящий свет
Масляная иммерсия 600×
 L_{gl} — глаукит
Черт. 14



Отраженный свет без иммерсии
200×
 M_{gl} — глаукитовые минералы
 M_s — сульфиды железа
Черт. 15

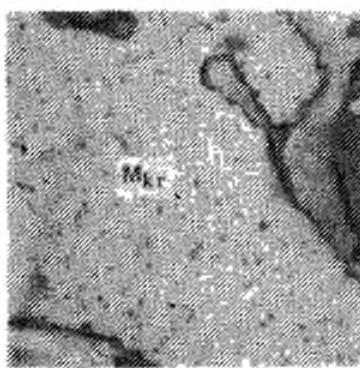


Отраженный свет без иммерсии
200×
 M_s — сульфиды железа
Черт. 16



Отраженный свет без иммерсии
 $200\times$

M_{kz} — карбонаты (кальцит)
Черт. 17



Отраженный свет без иммерсии
 $200\times$

M_{kz} — окислы кремния (кварц)
Черт. 18

(Измененная редакция, Иzm. № 2).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (Исключено, Иzm. № 2).

Изменение № 3 ГОСТ 12112—78 Угли бурые. Метод определения петрографического состава

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 26 от 08.12.2004)

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 5055

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AZ, AM, BY, KZ, KG, MD, RU, TJ, TM, UZ, UA [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]

Дату введения в действие настоящего изменения устанавливают указанные национальные органы по стандартизации

Вводную часть изложить в новой редакции:

«Настоящий стандарт распространяется на бурые угли и устанавливает метод определения петрографического состава по макералам, группам макералов и минеральным включениям для характеристики техноло-

гических свойств при геологической разведке, разработке месторождений, промышленном использовании, научных исследованиях и для классификации.

Метод применим для измерений, выполняемых на полированных антшиф-брекетах в отраженном белом свете. Допускается проводить определения в тонких шлифах в проходящем свете».

Пункт 1.1 изложить в новой редакции (кроме табл. 1):

«1.1. Макералы и группы макералов определяют:

– в землистых и плотных матовых бурых углях в соответствии с номенклатурой, указанной в табл. 1 настоящего стандарта;

– в плотных блестящих бурых углях в соответствии с номенклатурой каменных углей по ГОСТ 9414.1—94.

Минеральные включения определяют в соответствии с номенклатурой, указанной в табл. 1 настоящего стандарта и ГОСТ 9414.1—94»;

таблица 1. Примечание изложить в новой редакции:

(Продолжение см. с. 61)

(Продолжение изменения № 3 к ГОСТ 12112—78)

«П р и м е ч а н и е. Информация о номенклатуре и анализе бурых углей и лигнитов содержится в «Международном словаре по петрологии углей»* и приложениях** к нему»;

пункт дополнить сносками—*, **;

* Издание МКПУ, Париж, 1963.

** Издание МКПУ, Париж, 1971, 1975».

Пункт 1.2. Второй абзац изложить в новой редакции:

«За эталон показателя отражения и рельефа для землистых и плотных матовых бурых углей принимают мацералы группы гуминита, а для плотных блестящих — мацералы группы витринита».

Пункт 1.4 изложить в новой редакции:

«1.4. Характеристика отдельных мацералов и их групп для землистых и плотных матовых углей приведена в обязательном приложении данного стандарта, а для плотных блестящих — в ГОСТ 9414.1—94».

Пункт 2.1. Заменить ссылку: ГОСТ 11223—83 на ГОСТ 11223—88.

Пункт 3.1. Заменить ссылку: ГОСТ 23683—79 на ГОСТ 23683—89;

исключить ссылку: «ГОСТ 3584—73 или»;

тридцать первый абзац. Заменить слова: «по ГОСТ 10587—84 с отвердителем» на «с отвердителем*»;

дополнить сноской:

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ 10587—84.

Пункт 6.3 изложить в новой редакции:

«6.3. Для определения категории по ГОСТ 25543—88 для плотных блестящих бурых углей вычисляют по результатам петрографического анализа содержание фузенизированных компонентов ΣOK (на чистый уголь) в соответствии с ГОСТ 9414.3—93. Для землистых и плотных матовых бурых углей содержание фузенизированных компонентов численно равно сумме мацералов группы инертинита ($\Sigma\text{OK}=1$)».

(ИУС № 6 2005 г.)

Редактор *А. А. Зимовнова*
Технический редактор *М. И. Максимова*
Корректор *О. Я. Чернецова*

Сдано в наб. 12.01.87 Подп. в печ. 13.04.87 1.5 усл. п. л. 1.5 усл. кр.-отт. 1.22 уч.-изд. л.
Тир. 4000 Цена 10 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,
Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 83

Базовая	Наименование	Единицы		
		Обозначение		
		англ. зарядное	русское	
ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ				
Длина	метр	m		м
Масса	килограмм	kg		кг
Время	секунда	s		с
Сила электрического тока	ампер	A		А
Термодинамическая температура	kelвин	K		К
Количество вещества	моль	mol		моль
Сила света	кандела	cd		кд

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ

Плоский угол	радиан	rad	рад
Телесный угол	стерадиан	sr	ср

ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ, ИМЕЮЩИЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ НАИМЕНОВАНИЯ

Базовая	Наименование	Единицы		Выражение через основные и дополнительные единицы СИ	
		Обозначение			
		междуна- ролье	русское		
Частота	герц	Hz	Гц	с^{-1}	
Сила	ньютон	N	Н	$\text{м} \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-2}$	
Давление	паскаль	Pa	Па	$\text{м}^{-1} \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-2}$	
Энергия	джоуль	J	Дж	$\text{м}^2 \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-2}$	
Мощность	ватт	W	Вт	$\text{м}^2 \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-3}$	
Количество электричества	кулон	C	Кл	с А	
Электрическое напряжение	вольт	V	В	$\text{м}^2 \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-3} \cdot \text{А}^{-1}$	
Электрическая емкость	фарад	F	Ф	$\text{м}^{-2} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{с}^4 \cdot \text{А}^2$	
Электрическое сопротивление	ом	Ω	Ом	$\text{м}^2 \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-3} \cdot \text{А}^{-2}$	
Электрическая проводимость	саманс	S	См	$\text{м}^{-2} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{с}^3 \cdot \text{А}^2$	
Поток магнитной индукции	вебер	Wb	Вб	$\text{м}^2 \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-3} \cdot \text{А}^{-1}$	
Магнитная индукция	tesла	T	Тл	$\text{кг} \cdot \text{с}^{-2} \cdot \text{А}^{-1}$	
Индуктивность	генри	H	Ги	$\text{м}^2 \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-2} \cdot \text{А}^{-2}$	
Световой поток	люмен	lm	лм	кд ср	
Освещенность	люкс	lx	лк	$\text{м}^{-2} \cdot \text{кд} \cdot \text{ср}$	
Активность радионуклида	беккерель	Bq	Бк	с^{-1}	
Поглощенная доза ионизирующего излучения	грэй	Gy	Гр	$\text{м}^2 \cdot \text{с}^{-2}$	
Эквивалентная доза излучения	зиверт	Сv	Зв	$\text{м}^2 \cdot \text{с}^{-2}$	

Изменение № 3 ГОСТ 12112—78 Угли бурые. Метод определения петрографического состава

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 26 от 08.12.2004)

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 5055

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AZ, AM, BY, KZ, KG, MD, RU, TJ, TM, UZ, UA [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]

Дату введения в действие настоящего изменения устанавливают указанные национальные органы по стандартизации

Вводную часть изложить в новой редакции:

«Настоящий стандарт распространяется на бурые угли и устанавливает метод определения петрографического состава по макералам, группам макералов и минеральным включениям для характеристики технологоческих свойств при геологической разведке, разработке месторождений, промышленном использовании, научных исследованиях и для классификации.

Метод применим для измерений, выполняемых на полированных антшиф-брекетах в отраженном белом свете. Допускается проводить определения в тонких шлифах в проходящем свете».

Пункт 1.1 изложить в новой редакции (кроме табл. 1):

«1.1. Макералы и группы макералов определяют:

- в землистых и плотных матовых бурых углях в соответствии с номенклатурой, указанной в табл. 1 настоящего стандарта;
- в плотных блестящих бурых углях в соответствии с номенклатурой каменных углей по ГОСТ 9414.1—94.

Минеральные включения определяют в соответствии с номенклатурой, указанной в табл. 1 настоящего стандарта и ГОСТ 9414.1—94»;

таблица 1. Примечание изложить в новой редакции:

(Продолжение см. с. 61)

(Продолжение изменения № 3 к ГОСТ 12112—78)

«Причание. Информация о номенклатуре и анализе бурых углей и лигнитов содержится в «Международном словаре по петрологии углей»* и приложениях** к нему»;

пункт дополнить сносками—*, **:

«* Издание МКПУ, Париж, 1963.

** Издание МКПУ, Париж, 1971, 1975».

Пункт 1.2. Второй абзац изложить в новой редакции:

«За эталон показателя отражения и рельефа для землистых и плотных матовых бурых углей принимают мацералы группы гуминита, а для плотных блестящих — мацералы группы витринита».

Пункт 1.4 изложить в новой редакции:

«1.4. Характеристика отдельных мацералов и их групп для землистых и плотных матовых углей приведена в обязательном приложении данного стандарта, а для плотных блестящих — в ГОСТ 9414.1—94».

Пункт 2.1. Заменить ссылку: ГОСТ 11223—83 на ГОСТ 11223—88.

Пункт 3.1. Заменить ссылку: ГОСТ 23683—79 на ГОСТ 23683—89;

исключить ссылку: «ГОСТ 3584—73 или»;

тридцать первый абзац. Заменить слова: «по ГОСТ 10587—84 с отвердителем» на «с отвердителем*»;

дополнить сноской:

«* На территории Российской Федерации действует ГОСТ 10587—84».

Пункт 6.3 изложить в новой редакции:

«6.3. Для определения категории по ГОСТ 25543—88 для плотных блестящих бурых углей вычисляют по результатам петрографического анализа содержание фузенизированных компонентов ΣOK (на чистый уголь) в соответствии с ГОСТ 9414.3—93. Для землистых и плотных матовых бурых углей содержание фузенизированных компонентов численно равно сумме мацералов группы инертинита ($\Sigma\text{OK}=1$)».

(ИУС № 6 2005 г.)

Изменение № 3 ГОСТ 12112—78 Угли бурые. Метод определения петрографического состава

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 26 от 08.12.2004)

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 5055

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AZ, AM, BY, KZ, KG, MD, RU, TJ, TM, UZ, UA [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]

Дату введения в действие настоящего изменения устанавливают указанные национальные органы по стандартизации

Вводную часть изложить в новой редакции:

«Настоящий стандарт распространяется на бурые угли и устанавливает метод определения петрографического состава по макералам, группам макералов и минеральным включениям для характеристики техноло-

гических свойств при геологической разведке, разработке месторождений, промышленном использовании, научных исследованиях и для классификации.

Метод применим для измерений, выполняемых на полированных аншлиф-брюкетах в отраженном белом свете. Допускается проводить определения в тонких шлифах в проходящем свете».

Пункт 1.1 изложить в новой редакции (кроме табл. 1):

«1.1. Макералы и группы макералов определяют:

– в землистых и плотных матовых бурых углях в соответствии с номенклатурой, указанной в табл. 1 настоящего стандарта;

– в плотных блестящих бурых углях в соответствии с номенклатурой каменных углей по ГОСТ 9414.1—94.

Минеральные включения определяют в соответствии с номенклатурой, указанной в табл. 1 настоящего стандарта и ГОСТ 9414.1—94»;

таблица 1. Примечание изложить в новой редакции:

(Продолжение см. с. 61)

(Продолжение изменения № 3 к ГОСТ 12112—78)

«П р и м е ч а н и е. Информация о номенклатуре и анализе бурых углей и лигнитов содержится в «Международном словаре по петрологии углей»* и приложениях** к нему»;

пункт дополнить сносками—*, **;

«* Издание МКПУ, Париж, 1963.

** Издание МКПУ, Париж, 1971, 1975».

Пункт 1.2. Второй абзац изложить в новой редакции:

«За эталон показателя отражения и рельефа для землистых и плотных матовых бурых углей принимают мацералы группы гуминита, а для плотных блестящих — мацералы группы витринита».

Пункт 1.4 изложить в новой редакции:

«1.4. Характеристика отдельных мацералов и их групп для землистых и плотных матовых углей приведена в обязательном приложении данного стандарта, а для плотных блестящих — в ГОСТ 9414.1—94».

Пункт 2.1. Заменить ссылку: ГОСТ 11223—83 на ГОСТ 11223—88.

Пункт 3.1. Заменить ссылку: ГОСТ 23683—79 на ГОСТ 23683—89;

исключить ссылку: «ГОСТ 3584—73 или»;

тридцать первый абзац. Заменить слова: «по ГОСТ 10587—84 с отвердителем» на «с отвердителем*»;

дополнить сноской:

«* На территории Российской Федерации действует ГОСТ 10587—84».

Пункт 6.3 изложить в новой редакции:

«6.3. Для определения категории по ГОСТ 25543—88 для плотных блестящих бурых углей вычисляют по результатам петрографического анализа содержание фузенизированных компонентов ΣOK (на чистый уголь) в соответствии с ГОСТ 9414.3—93. Для землистых и плотных матовых бурых углей содержание фузенизированных компонентов численно равно сумме мацералов группы инертинита ($\Sigma\text{OK}=1$)».

(ИУС № 6 2005 г.)