

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ АЛМАЗОВ. ОСНОВНЫЕ ИМИТАЦИИ АЛМАЗОВ

Цыбульская М.А.

Научный руководитель: д. т. н., доцент Е.С.Голубцова
Белорусский национальный технический университет

Алмаз считается самым драгоценным камнем, самым твердым и износостойким минералом, история которого насчитывает несколько тысяч лет. Образуется он в верхней мантии Земли на глубине более 80-100 километров, при исключительно высоких давлениях и температурах.

Алмаз – одна из аллотропных модификаций углерода и самое твердое из известных веществ (твердость 10 по шкале Мооса). Исключительно высокая твердость алмаза имеет большое и важное практическое значение в промышленности.

Алмаз кристаллизуется в кубической сингонии и обычно встречается в виде октаэдров или кристаллов близкой формы. При обкальвании алмаза от материнской массы отщепляются обломки минерала. Это становится возможным благодаря совершенной спайности.

Цвет разнообразный. Обычно алмазы бесцветные или желтоватые, но известны также голубые, зеленые, ярко-желтые, розово-лиловые, дымчато-вишневые, красные камни; встречаются и черные алмазы. Алмаз прозрачен, иногда просвечивает, бывает и непрозрачным; порошок его белый или бесцветный.

Плотность алмаза – 3,5. Показатель преломления 2,42, самый высокий среди обычных драгоценных камней.

Алмаз обладает очень сильной оптической дисперсией (0,044), вследствие чего отраженный свет разлагается на спектральные цвета. Эти оптические свойства в сочетании с чистотой и прозрачностью минерала придают алмазу яркий блеск.

Алмазы обычно люминесцируют в рентгеновских и ультрафиолетовых лучах. Алмазы прозрачны для рентгеновских лучей. Это облегчает идентификацию алмаза, так как некоторые стекла и бесцветные минералы, например, циркон, непрозрачны для рентгеновских лучей той же длины волны и интенсивности.

Люминесценция алмаза обусловлена присутствием в нем примеси азота.

Температура плавления алмаза составляет 3700—4000 °С. На воздухе алмаз сгорает при 850—1000 °С, а в струе чистого кислорода горит слабо-голубым пламенем при 720—800 °С, полностью превращаясь в конечном счёте в углекислый газ. При нагреве до 2000 °С без доступа воздуха алмаз переходит в графит за 15-30 минут.

Для измерения веса алмазов принят метрический карат, — 0,2 грамма.

Для того, чтобы отличить настоящий алмаз от его имитации, используется специальный «алмазный щуп», измеряющий теплопроводность исследуемого камня. Алмаз имеет намного более высокое значение теплопроводности, чем его заменители. Кроме того, используется хорошая смачиваемость алмаза жиром: фломастер, заправленный специальными чернилами, оставляет на поверхности алмаза сплошную черту, тогда как на поверхности имитации она рассыпается на отдельные капельки[1].

В ювелирной практике для имитации алмазов издавна использовали различные прозрачные, бесцветные минералы – циркон, корунд, фенакит, топаз, гошенит, горный хрусталь или окрашенные – демантоид, титанит, сфалерит, шеелит и ряд других. В настоящее время для имитации алмаза применяются новые синтетические материалы.

Имитации алмаза можно разделить на две группы. К первой группе относятся имитации с высоким показателем преломления и дисперсией, а также с сильным алмазным блеском. Ко второй – имитации с довольно низким показателями преломления, дисперсией и стеклянным блеском. Наиболее близки к алмазам по показателям преломления и дисперсии из минералов циркон и титанит, а из синтетических материалов – фианит [2].

Рассмотрим несколько основных имитаций алмазов.

Очень успешно алмаз имитируется обожженным **цирконом** (бесцветной разновидностью, получаемой путем нагревания) - благодаря высокой дисперсии циркона. Такой циркон можно отличить от алмаза по его меньшей твердости (6,5 - 7,5) и двупреломлению.

Если после осмотра остаются сомнения, алмаз это или циркон, можно прибегнуть к определению удельного веса (у циркона более высокий, чем у алмаза).

Сфалерит, шеелит - минерал класса сульфидов, сульфид цинка. Характеризуется сильной дисперсией (0,156) и более низкой твердостью. Двупреломление отсутствует. Люминесценция обычно желтовато-оранжевая, бывает красная, иногда отсутствует.

Церуссит - белая свинцовая руда. Двупреломление $-0,274$, дисперсия 0,051, спектр поглощения не интерпретируется. Люминесценция обычно жёлтая, часто яркая, бывает беловатая, иногда отсутствует. Спайность - несовершенная до ясной.

Сфен(титанит)-минерал, островной силикат титана и кальция. Отличается низкой твердостью (5-5,5 по шкале Мооса), отсутствием люминесценции в УФ-лучах. Двупреломление $+0,105$ — $0,135$, дисперсия 0,05.

Муассанит - редкий минерал класса природных карбидов. Образует мелкие бесцветные кристаллы с алмазным блеском. Тугоплавок (температура плавления 2830 °С), химически стоек, по твёрдости уступает алмазу. Муассанит прозрачен и твёрд (8,5—9,25 по шкале Мооса), с показателем преломления 2,65—2,69. Муассанит может иметь сильное двулучепреломление, что также отличает его от алмаза. Теплопроводность муассанита высока, как и у алмаза. При небольшом нагревании цвет муассанита постепенно изменяется в зависимости от температуры. Это свойство, как и более высокая электропроводность, также используется для различения муассанита и алмаза[5].

При облучении ультрафиолетом флюоресцирует оранжево-красным цветом. В оптическом спектре поглощения нет резких линий, сильное поглощение для длин волн ниже 425 нм.

Фианит - искусственный материал, диоксид циркония. Показатель преломления (2,15—2,25), то есть близок к алмазу. Блеск алмазный. Твёрдость 7,5—8,5. Плотность 6,5—10 г/см³. Спайность отсутствует, излом неровный. Дисперсия у фианита 0,06. Для окрашивания бесцветного диоксида циркония в различные цвета добавляются переходные и редкоземельные элементы.

Обычные простые имитации бриллианта делают *из стекла*. Но гораздо более низкая твердость позволяет легко распознать страж. Дисперсия света в стекле выше дисперсии в драгоценных камнях, и при испытании стеклянных подделок на рефрактометре будет отсутствовать окрашенная тень.

Для стекла характерно присутствие газовых пузырьков различной формы, иногда свилей, сгустков красителей. После непродолжительной носки грани такого камня покрываются царапинами, отметинами, сколами [4].

Благодаря своим уникальным свойствам алмаз имеет важное место в различных сферах деятельности человека. Начиная от промышленности и заканчивая медициной. В связи с этим перемещение алмазов через таможенную границу будет только увеличиваться. Поэтому таможенным органам при проведении таможенного контроля необходимо точно отличать алмаз от его имитаций, зная основные диагностические свойства данного драгоценного камня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Википедия свободная энциклопедия/ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Алмаз> -Дата доступа: 26.03.2018.
2. Орлов, Ю.Л. Минералогия алмаза. — М.: Наука, 1984.

3.Имитации алмаза / [Электронный ресурс].–
Режимдоступа:http://www.treeland.ru/article/pomo/gems/Diamond_imitation_natural_minerals – Датадоступа:26.03.2018.

4. Никонович, С. Л. Незаконный оборот драгоценных металлов и камней: теория и практика расследования. — 2011.