

Лабораторная работа № 21 Исследования цветных камней.

Знакомство с приборами, используемыми в геммологических лабораториях, с процедурами исследования цветных камней.

Цели: - ознакомление с порядком работы в геммологической лаборатории;
- ознакомление с инструментами и приборами, применяемыми при идентификации самоцветов

Задачи: - приобрести навыки первоначального исследования камня;

- научиться правильно измерять вес и размеры камня.

1. Ознакомиться с рабочим листом для систематической идентификации ювелирных камней

Инструменты и приборы, используемые в геммологических лабораториях:

Приборы, инструменты	функция
1) Весы.	
2) Штангенциркуль, микрометр, измерительный микроскоп.	
3) Лупа.	
4) Полярископ.	
5) Коноскоп.	
6) Рефрактометр.	
7) Микроскоп.	
8) Дихроскоп, фильтр Челси.	
9) Спектроскоп.	
10) Люминесцентная лампа.	

Процедуры исследования цветных камней.

- 1) Исследование невооруженным глазом (в том числе определение веса, размеров).
- 2) Увеличение (лупой, микроскопом).
- 3) Полярископическое исследование.
- 4) Считывание показателя преломления.
- 5) Определение плотности.
- 6) Дихроскопическое исследование.
- 7) Спектроскопическое исследование.
- 8) Люминесцентное исследование.

2. Размер камня. Инструменты: · штангенциркуль, · микрометр, · измерительный микроскоп

Методика работы с измерительным микроскопом.

1. Установить микроскоп основанием на измеряемый образец так, чтобы окно в колонке находилось против внешнего источника света.
2. Наблюдая в окуляр и вращая окулярное кольцо, установить резкое изображение шкалы сетки.
3. Добиться резкого изображения образца путем вращения установочного кольца.
4. Снять размеры образца с точностью до 0,01 мм.

Оформление в рабочем листе производится в следующем порядке:
размер, мм - длина, ширина, высота

тах диаметр, min диаметр, высота (для круглой огранки).

3. Масса камня в граммах и каратах. Для измерения массы исследуемого камня использовать весы торзионные или весы аналитические. Показатели снять до сотых грамма. Обязателен перевод массы в караты, из расчета 1 карат—0,2г.

Примечание: караты округляют до сотых, причем округляют в большую сторону лишь при последней цифре 9!

4. Работа с лупой. Лупа бинокулярная БЛ-2-1 с помощью раздвижного обода удобно крепится на голове. Руки при этом остаются свободными. Благодаря стереоскопичности

лупы, можно рассматривать детали видимой картины по их глубине и форме, что невозможно при наблюдении в монокулярную лупу. С помощью лупы определяем тип и форму огранки, прозрачность и цвет камня.

Прозрачность:

- прозрачный (например, кварц, топаз, турмалин);
- полупрозрачный (например, сердолик, жадеит);
- непрозрачный (например, бирюза, жемчуг, яшма).

Красота большинства ювелирных камней в значительной степени зависит от их цвета. Простейший способ идентификации цвета минералов - визуальное определение его на белом листе бумаги при дневном свете (или при освещении лампой дневного света).

С помощью бинокулярной лупы можно установить: во-первых, неравномерность окраски, во-вторых, количество включений, если они влияют на прозрачность камня.

Задание: провести исследования образца невооруженным глазом и при увеличении лупой, заполнить “шапку” рабочего листа.

Приемы работы с микроскопом. Включения в камне.

Цели: - познакомиться с приемами работы на микроскопе МБС-9;

- узнать самые распространенные включения, встречающиеся в минералах.

Задачи: - приобрести практические навыки работы с микроскопом МБС-9;

- научиться диагностировать самоцветы по их включениям, распределению окраски, структурным особенностям.

Для геммолога микроскоп является одним из самых важных приборов. Неопределима помощь микроскопа, когда необходимо отличить один камень от другого, поскольку, изучив под микроскопом включения в камне, можно определить природу образца и даже место его добычи. В повседневной практике эксперту гораздо чаще приходится отличать природные камни от синтетических аналогов и определять имитации, и микроскоп совершенно необходим для выявления подделок.

1. Порядок работы с микроскопом МБС-9.

(Устройство микроскопа МБС-9 подробно изложено в прилагающемся к нему паспорте).

Прибор может работать в различных режимах освещения наблюдаемого объекта: а) в отраженном свете; б) в проходящем свете.

При искусственном освещении свет от электролампы накаливания, проходя через конденсор, падает (в случае работы в отраженном свете) непосредственно на объект.

Осветитель при этом закрепляется на шарнирном кронштейне. При работе в проходящем свете осветитель крепится в специальном гнезде на задней стенке основания стола микроскопа. Равномерное освещение по полю достигается поворотом рукоятки зеркала.

2. Включения в камне. Типы включений: - твердые; - жидкие; - газовые

Твердые:

а) прозрачные; б) непрозрачные; в) могут иметь правильную кристаллографическую форму; г) могут быть изометричными, вытянутыми, волосовидными, игольчатыми; д) могут составлять агрегаты зерен (“хлебные крошки”).

Жидкие: Минералообразующие растворы могут заполнять сферические вакуоли, полости типа “отрицательных кристаллов”, прямые или изогнутые трещины.

В проходящем свете, при повороте камня в пинцете жидкость становится, то темной, то светлой.

Газовые пузыри могут быть круглые, вытянутые, каплевидные.

В проходящем свете представляют собой темные ободки.

Газовые пузыри могут быть одиночными, либо образовывать скопления. Если газовых пузырей много, то лучше смотреть их в положении отраженного света.

Включения объединяются в:

- однофазные (только газ, жидкость или кристалл);

- двухфазные чаще газово-жидкие (пример, индийские изумруды);
- трехфазные содержат газ, жидкость, несколько кристаллов (пример, колумбийские изумруды)

Структурные особенности.

1. Линии роста:

а) прямолинейные (смотреть в проходящем свете) (пример: корунды, кварц, хромдиопсид, циркон);

б) коленчатые (пример: корунды)

в) криволинейные (пример : синтетические корунды)

2. *Двойники*, которые обнаруживаются с применением скрещенных поляризационных фильтров. (пример: кварц- аметист с бразильским двойником; корунд, клиногумит с полисинтетическими двойниками).

3. *Негативные кристаллы* - отрицательные кристаллы, заполненные газово-жидкими включениями (пример: индийский изумруд).

4. *Каналы роста, каналы травления*. (пример: бериллы, скаполит, данбурит).

5. *Линии последовательного роста*, которые при повороте камня либо сходятся, либо расходятся:

а) равномерные (в природных камнях);

б) неравномерные (в синтетике).

6. *Свилы* – фигуры течения. (пример: стекла искусственные и природные).

7. *Узоры аномального двупреломления* (пример: шпинель – просветляющиеся участки вокруг твердого включения, а в синтетической шпинели – “паркетчатость”).

8. *Трещины в камне*: жидкостные, воздушные (в проходящем свете коричневатые); трещинки спайности (пример: бериллы).

Задание: рассмотреть образец самоцвета под микроскопом в различных режимах освещения, описать включения и структурные особенности камня.

Определение удельной массы (плотности).

Цели: - познакомиться со способами определения удельной массы самоцветов: гидростатическим и расчетным.

Задачи: - приобрести навыки определения удельной массы ограненных ювелирных камней возможными методами;

- научиться идентифицировать камни по удельной массе с близкими иными диагностическими свойствами.

1. Метод гидростатического взвешивания.

Удельная масса – это отношение массы минерала к объему или массе воды в объеме кристалла: $d = P_{\text{мин}} / P_{\text{воды}}$; причем $P_{\text{воды}}$ при 40 С равна 1.

Для определения удельной массы камня используют гидростатические весы. Этот метод применяется одинаково во всех случаях. Будь камень необработанным, с гранями, кабошон, большой или маленький – его плотность может быть определена по данному методу.

$d = M_{\text{в воздухе}} / M_{\text{в воздухе}} - M_{\text{в воде}}$,

где M – вес камня, d – удельная масса.

Методика работы:

1. Взвесить минерал в воздухе.

2. Взвесить минерал в воде.

3. Вывести по формуле удельную массу минерала.

Примечание: результаты, полученные методом гидростатического взвешивания, менее точны для мелких камней, чем для крупных.

2. Расчетный метод.

Расчет удельной массы камня можно рассчитать по формуле:

$$d = (M / L * S * h * K_{огр}) * K_{рун}$$

где M – масса камня в каратах, L – длина, S – ширина, h – высота (все размеры в мм), K_{огр} – коэффициент огранки, K_{рун} – поправочный коэффициент на рундист

Коэффициенты огранки:

Круглая	Грушевидная	Изумрудная	Квадратная	Овальная	Прямоугольная	Сердцевидная	Трапециевидная	Антик	Маркиз
0.0018	0.00175	0.00245	0.0023	0.0020	0.0026	0.00168	0.0026	0.0020	0.0016

Поправочные коэффициенты на рундист

Рундист	Коэффициент
Тонкий (в лезвие)	0.93
Нормальный	1.00
Средний	1.03
Толстый	1.07
Очень толстый	1.10

Относительная погрешность удельной массы по этой формуле + 10%. Если не удается измерить высоту закрепленной вставки, то ее можно рассчитать. Для этого необходимо умножить ширину (диаметр) камня на коэффициент, зависящий от вида огранки (для ступенчатой и комбинированной огранок он равен 0.8, для остальных – 0.65).

Расчетным методом определяется удельная масса ювелирных камней, не имеющих дефектов огранки. Также данным методом можно рассчитать удельную массу камней в изделии, в том случае, если есть возможность точно снять его размеры.

Задание: рассчитать удельную массу предложенного образца.

Сдать информацию до 7 апреля

Лабораторная работа № 22. **Определение самоцветов с близкими диагностическими свойствами.**

Цель: - изучить диагностические свойства камней похожих друг на друга по внешнему виду;

Задача: - научиться идентифицировать ювелирные камни по определяющим диагностическим признакам.

Диагностические свойства некоторых ювелирных камней.

Хризолит (оливин), Хромдиопсид (диопсид)

Желтовато-зеленый светло-зеленый

Двуосный, положительный N = 1.650-1.703 N = 1.664-1.730

Двупрел.: 0.036-0.040 0.024-0.031

Включения: - циркон с параллельными линиями тензорными трещинками роста

Топаз Данбурит

Бесцветный, винно-желтый, розовый

Двуосный, положительный

N = 1.609 -1.643 N = 1.627-1.639

Двупрел.: 0.008-0.010 0.006-0.009

Плотность: 3.53 + 0.04 3.00+ 0.02

Апатит Андалузит

Зеленый, желтовато-зеленый

твердость: 5 твердость: 7.5

одноосный, отрицательный двуосный, отрицательный

$N = 1.628 - 1.649$

двупрел.: 0.002-0.006 0.007-0.013

плеохроизм: сильный дихроик, сильный трихроик (один из цветов кирпичный)

Турмалин Актинолит

Зеленый

одноосный, отрицательный двуосный, отрицательный

$N = 1.614 - 1.660$

двупреломление: 0.020 – 0.025

плеохроизм: сильный дихроик сильный трихроик

Бразилианит Амблигонит

Желтовато-зеленый

двуосный, положительный

$N = 1.599-1.624$ $N = 1.602-1.646$

Двупрел.: 0.019-0.021 0.024-0.030

Аксинит Корнерупин Цоизит

Коричневый, желто-зеленый, коричнево-зеленый

двуосный

отрицательный положительный

$N = 1.673-1.693$ $N = 1.660-1.699$ $1.690-1.706$

$N_m = 1.685$ $N_m = 1.676$ $N_m = 1.703$

двупрел.: 0.010-0.014 0.0120-0.017 0.006 -0.010

сильные трихроики: коричневый, зеленый, а также фиолетовый желтый розовый

Кварц Скаполит Кордиерит

Бесцветный, фиолетовый, розовый

одноосн., положит. одноосн, отрицат. двуосн., отрицат.

$N = 1.544-1.553$ $N = 1.532-1.572$ $N = 1.531-1.596$

двупрел.: 0.006- 0.011 0.004-0.026 0.008-0.014

Включения: “тигровые каналы роста гематит, полевой шпат полосы”, фигура “бычий глаз”

Циркон Сфен (титанит)

Желтовато-коричневый, красновато-коричневый, зеленый

одноосный, положительный двуосный, положительный

$N = 1.810-1.984$ $N = 1.900-2.030$

двупрел.: 0.050-0.055 0.100-0.135

сильное раздвоение задних ребер:

- при 6-ти кратном увеличении - визуально

твердость: 7 – 7.5 твердость: 5 – 5.5

плотность: 4 – 4.7 плотность: 3.53