

### Классификация минералов по относительной твёрдости (Шкала Мооса)

Твердость минералов относится к их физико-механическим свойствам. Она характеризует сопротивляемость образца давящей, царапающей, сверлящей или другой подобной нагрузке.

Чаще всего для определения твердости минералов используется царапание его эталонным образцом минерала с известной твердостью. Такой метод впервые применен в 1811 году немецким минерологом Фридрихом Моосом, который составил шкалу-таблицу с эталонными минералами, присвоив им определенную этой шкалой твердость по десятибалльной системе.

Шкала Мооса (минералогическая шкала твёрдости) — набор эталонных минералов для определения относительной твёрдости методом царапания. В качестве эталонов приняты 10 минералов, расположенных в порядке возрастающей твёрдости.

Значения шкалы от 1 до 10 соответствуют 10 достаточно распространённым минералам от талька до алмаза. Твёрдость минерала измеряется путём поиска самого твёрдого эталонного минерала, который он может поцарапать и/или самого мягкого эталонного минерала, который царапает данный минерал. Например, если минерал царапается апатитом, но не флюоритом, то его твёрдость находится в диапазоне от 4 до 5.

Предназначена для грубой сравнительной оценки твёрдости материалов по системе «мягче-твёрже». Испытываемый материал либо царапает эталон и его твёрдость по шкале Мооса выше, либо царапается эталоном и его твёрдость ниже эталона. Таким образом, шкала Мооса информирует только об относительной твёрдости минералов. Например, корунд (9) в 2 раза твёрже топаза (8), но при этом почти в 4 раза менее твёрдый, чем алмаз (10).

Данный метод прост в применении, но имеет существенные недостатки, т.к. твердость кристаллов минералов не одинакова в различных плоскостях (обладает анизотропией). Поэтому определение твердости образца какого-либо минерала при помощи метода Мооса производится с большой долей погрешности.

Более точный метод определения твердости минералов специальным прибором - **склерометром**. Склерометр осуществляет вдавливание в образец алмазной пирамиды с постоянной нагрузкой. В испытываемом образце остается отпечаток, площадь которого тщательно измеряют и определяют коэффициент твердости, который зависит от нагрузки на алмазную пирамиду и площади отпечатка. Этот метод предложен российскими учеными М.Н. Хрущевым и Е.С. Берковичем.

В приведённой ниже таблице указано соответствие твёрдости по шкале Мооса с абсолютной твёрдостью, измеренной склерометром.

Твёрдость по Моосу	Эталонный минерал	Абсолютная твёрдость	Обрабатываемость	Другие минералы с аналогичной твердостью
1	Тальк ( $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ )	1	Царапается ногтем	Графит
2	Гипс ( $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ )	3	Царапается ногтем	Галит, хлорит, слюда
3	Кальцит ( $CaCO_3$ )	9	Царапается медью	Биотит, золото, серебро
4	Флюорит ( $CaF_2$ )	21	Легко царапается ножом, оконным стеклом	Доломит, сфалерит
5	Апатит	48	С усилием царапается	Гематит, лазурит

	$(Ca_5(PO_4)_3(OH, Cl, F))$		ножом, оконным стеклом	
6	Ортоклаз ( $KAlSi_3O_8$ )	72	Царапает стекло. Обрабатывается напильником	Опал, рутил
7	Кварц ( $SiO_2$ )	100	Поддаётся обработке алмазом, царапает стекло	Гранат, турмалин
8	Топаз ( $Al_2SiO_4(OH, F)_2$ )	200	Поддаётся обработке алмазом, царапает стекло	Берилл, шпинель, аквамарин
9	Корунд ( $Al_2O_3$ )	400	Поддаётся обработке алмазом, царапает стекло	Сапфир, рубин, карбид вольфрама
10	Алмаз (C)	1600	Режет стекло	Эльбор

Таблица 1 – Шкала Мооса