Применение кристаллов в промышленности

2010г

Применения кристаллов в промышленности так многочисленны и разнообразны, что их трудно перечислить. Поэтому ограничимся несколькими примерами.

Самый твердый и самый редкий из природных минералов - алмаз. Сегодня алмаз в первую очередь камень-работник, а не камень-украшение.

Благодаря своей исключительной твердости алмаз играет громадную роль в технике. Алмазными пилами распиливают камни. Алмазная пила - это большой (до 2-х метров в диаметре) вращающийся стальной диск, на краях которого сделаны надрезы или зарубки.

Мелкий порошок алмаза, смешанный с каким-нибудь клейким веществом, втирают в эти надрезы. Такой диск, вращаясь с большой скоростью, быстро распиливает любой камень.

Колоссальное значение имеет алмаз при бурении горных пород, в горных работах.

В граверных инструментах, делительных машинах, аппаратах для испытания твердости, сверлах для камня и металла вставлены алмазные острия.

Алмазным порошком шлифуют и полируют твердые камни, закаленную сталь, твердые и сверхтвердые сплавы.

Сам алмаз можно резать, шлифовать и гравировать тоже только алмазом. Наиболее ответственные детали двигателей в автомобильном и авиационном производстве обрабатывают алмазными резцами и сверлами.

Рубин и сапфир относятся к самым красивым и самым дорогим из драгоценных камней. У всех этих камней есть и другие качества, более скромные, но полезные. Кроваво-красный рубин и лазарево-синий сапфир - это родные братья, это вообще один и тот же минерал - корунд, окись алюминия $A1_2O_3$. Разница в цвете возникла из-за очень малых примесей в окиси алюминия: ничтожная добавка хрома превращает бесцветный корунд в кроваво-красный рубин, окись титана - в сапфир. Есть корунды и других цветов.

Есть у них ещё совсем скромный, невзрачный брат: бурый, непрозрачный, мелкий корунд - наждак, которым чистят металл, из которого делают наждачную шкурку. Корунд со всеми его разновидностями - это один из самых твердых камней на Земле, самый твердый после алмаза. Корундом можно сверлить, шлифовать, полировать, точить камень и металл. Из корунда и наждака делают точильные круги и бруски, шлифовальные порошки.

Вся часовая промышленность работает на искусственных рубинах. На полупроводниковых заводах тончайшие схемы рисуют рубиновыми иглами. В текстильной и химической промышленности рубиновые нитеводители вытягивают нити из искусственных волокон, из капрона, из нейлона.

Новая жизнь рубина - это лазер или, как его называют в науке, оптический квантовый генератор (ОКГ), чудесный прибор наших дней. В 1960г. был создан первый лазер на рубине. Оказалось, что кристалл рубина усиливает свет. Лазер светит ярче тысячи солнц. Мощный луч лазера громадный мощностью.

Он легко прожигает листовой металл, сваривает металлические провода, прожигает металлические трубы, сверлит тончайшие отверстия в твердых сплавах, алмазе. Эти функции выполняет твердый лазер, где используется рубин, гранат с неодитом. В глазной хирургии применяется чаще всего неодиновые лазеры и лазеры на рубине. В наземных системах ближнего радиуса действия часто используются инжекционные лазеры на арсениде галлия.

Появились и новые лазерные кристаллы: флюорит, гранаты, арсенид галлия и др.
Сапфир прозрачен, поэтому из него делают пластины для оптических приборов.
Основная масса кристаллов сапфира идет в полупроводниковую промышленность. Кремень, аметист, яшма, опал, халцедон — все это разновидности кварца. Мелкие зернышки кварца образуют песок.

А самая красивая, самая чудесная разновидность кварца - это и есть горный хрусталь, т.е. прозрачные кристаллы кварца. Поэтому из прозрачного кварца делают линзы, призмы и др. детали оптических приборов.

Кристаллы сыграли важную роль во многих технических новинках 20 в. Некоторые кристаллы генерируют электрический заряд при деформации. Первым их значительным применением было изготовление генераторов радиочастоты со стабилизацией кварцевыми кристаллами. Заставив кварцевую пластинку вибрировать в электрическом поле радиочастотного колебательного контура, можно тем самым стабилизировать частоту приема или передачи.

Полупроводниковые приборы, революционизировавшие электронику, изготавливаются из кристаллических веществ, главным образом кремния и германия. При этом важную роль играют легирующие примеси, которые вводятся в кристаллическую решетку. Полупроводниковые диоды используются в компьютерах и системах связи, транзисторы заменили электронные лампы в радиотехнике, а солнечные батареи, помещаемые на наружной поверхности космических летательных аппаратов, преобразуют солнечную энергию в электрическую. Полупроводники широко применяются также в преобразователях переменного тока в постоянный.

Кристаллы используются также в некоторых мазерах для усиления волн СВЧ - диапазона и в лазерах для усиления световых волн. Кристаллы, обладающие пьезоэлектрическими свойствами, применяются в радиоприемниках и радиопередатчиках, в головках звукоснимателей и в гидролокаторах.

Некоторые кристаллы модулируют световые пучки, а другие генерируют свет под действием приложенного напряжения. Перечень видов применения кристаллов уже достаточно длинен и непрерывно растет.