

Якими бувають ювелірні камені

Камені, що використовуються для виробництва прикрас називають ювелірними. Розрізняють ювелірні камені дорогоцінні та виробні. **Дорогоцінними** вважають природні мінерали, які мають унікальні естетичні дані: насичений колір, ідеальну прозорість, сильний блиск. Серед них вирізняють коштовне (з твердість 8–10) та напівкоштовне (6–8) каміння.

До **коштовних каменів** відносять природні: алмаз, корунд (рубін, сапфіри), смарагд, олександрит, перли природного походження. Їх зазвичай оправляють у золото. **Напівкоштовні камені** (топаз, аквамарин, гранат, турмалін, кварц різного кольору) оправляють не лише в золото, а й у срібло. Масу дорогоцінних каменів вимірюють у каратах (5 карат = 1 грам).

Виробне каміння має меншу твердість (4–5), непрозоре, його поклади в земній корі значні: наприклад, яшма, агат, онікс, малахіт, нефрит. З них, окрім прикрас, роблять столові прибори, підсвічники, сувеніри тощо.

У ювелірній справі окрім природних використовують штучні (гідротермальні) та синтетичні камені. **Штучні камені** одержують у лабораторних умовах за допомогою тих само складників, з яких утворилися натуральні камені. Вони набагато дешевші за природні аналоги, але мають такі ж характеристиками, що і їх прототипи. Часом фахівець не зможе відрізнити синтетичний камінь від натурального.

Не варто плутати штучні камені з *синтетичною імітацією*, яка також є результатом людських зусиль, але на відміну від штучних каменів, тільки зовні схожі на своїх благородних нахненників. Наприклад, поширеною імітацією діаманта є кубічний цирконій (або фіаніт); а рубіна, сапфіра або смарагда – якісно огранене скло відповідного кольору.

Іноді природні камені мають певні вади: тріщини, тьмяний колір, недостатній блиск. Щоб цього позбутися, їх «лікують», облагороджують. **Облагороджені камені** – це природні камені, які зазнали різних способів обробки для поліпшення їхніх зовнішніх даних. Для того, щоб удосконалити колір і чистоту каменів, їх піддають нагріванню або опроміненню. Тріщини заливають склом або епоксидною смолою, просочують спеціальними оліями.

Алмаз та діамант

Єдиний ювелірний камінь, що складається всього з одного хімічного елемента – алмаз (від араб. – нездоланий). Він складається лише з атомів Карбону, як і графіт. Тому з середини 1950-х років алмаз почали одержувати штучно з графіту. При нагріванні до 2000 °С без доступу повітря алмаз спонтанно за 15–30 хвилин переходить у графіт й вибухоподібно руйнується на дрібні друзки. Вчені зі Стенфордського університету (США) зробили алмаз з нафти.

На думку стародавніх індусів алмази утворилися з п'яти першоелементів: землі, води, неба, повітря та енергії. При цьому алмази (як люди на стани) поділялися на чотири класи (варни): брахмани (безколірні й білі, шестивершинні); кшатрії (камені з червоним відтінком); вайш'ї (зеленуваті); шудри (сірі й чорні).

Походження алмаза магматичне. Він найтвердіший з відомих науці мінералів (має твердість 10), але крихкий. Від падіння на тверду поверхню він може тріснути. Через найвищу твердість у Середньовіччі алмаз вважався каменем мужності, твердості, дарував перемогу над ворогами, гостроту розуму, охороняв від журби та чаклунства, злих духів. Старовинна українська назва алмазу *адамánt* (від грец. – незламний, непорушний). Відповідне й походження назви обробленого алмазу – *діамант*. Блиск алмазний, тобто дуже яскравий, сяє всіма кольорами веселки.

До ХІХ ст. родовища алмазів були виявлені тільки у *Бразилії*, *Індії* та на *Борнео* (нині *Калімантан*). Трохи пізніше алмази знайшли у 35 країнах. 25 з них досі займаються видобутком цих каменів. Але найбільшими видобувачами алмазів високої якості є країни південної Африки: *Ботсвана*, *Намібія*, *Південна Африка*, *Ангола*.

Близько 90 % всіх алмазів, що видобувають, використовується в промисловості для виготовлення абразивних та різальних інструментів, при бурінні, і лише 10 % йде на виготовлення ювелірних виробів.



Алмаз у породі



Діамант

Алмаз володіє різною палітрою кольорів, але в класичному розумінні він має бути безбарвним та прозорим. Найдорожчим є червоний алмаз. Його вартість перевищує 30 тисяч доларів за 1 карат (5 каратів = 1 грам). За всю історію було знайдено лише кілька таких каменів, причому всі дрібні, не більше половини карата. Єдине відоме їхнє родовище знаходиться в Австралії.

Підробки діамантів, які зовнішньо важко було відрізнити від справжніх каменів, виготовлялися із свинцевого скла з кінця XVIII ст. Вони відомі під назвою «стрази».

Олександрит

Олександрит – вкрай рідкісний мінерал. Крупні кристали знайти практично неможливо, а прозорі камені високої якості з насиченим кольором – унікальні. Твердість – 8,5 (за 10-бальною шкалою Мооса). Близь скляний. Має магматичне походження.

Мінерал був відкритий фінським мінералогом Нільсом Норденшельдом у 1834 році, коли з-поміж отриманих зразків помітив дивний за кольором камінь. Спочатку, спостерігаючи густий зелений колір Норденшельд вирішив, що це не цілком чистий смарагд. Проте при вимірі твердості каменю були отримані несподівано високі значення: 8,5 замість 7,5–8 (звичайною для смарагду). Не маючи можливості закінчити діагностику в польових умовах, фінський мінералог поклав дивний камінь в кишеню, вирішивши вивчити зразок на дозвіллі. Випадок представився тільки пізно увечері. Норденшельд вийняв камінь і взявся як слід розглядати його при світлі свічок. Проте в руках у нього замість зеленого каменю був яскраво-червоний кристал. Так був відкритий олександрит.

Отже, кристали олександрита здатні міняти відтінки забарвлення залежно від освітлення: від темного синьо-зеленого, блакитнуватого-зеленого, темного трав'яно-зеленого, оливково-зеленого при денному світлі до рожево-малинового або червоно-фіолетового, пурпурного при вечірньому або штучному світлі. «Олександритовий ефект» викликаний особливостями будови кристалічної решітки мінералу й певним положенням у ній атомів хрому. Деякі олександрити мають ефект «котячого ока» тобто відблиску на поверхні, що нагадує око кішки. Такі коштовні камені називаються «цимофанами».

Зустрічається окремими кристалами й зростками в Бразилії, Шрі-Ланці, на Мадагаскарі, півдні та сході Африки (Зімбабве, Кенія), США.



Зміна кольору кристалів олександриту залежно від освітлення

У другій половині ХХ століття були зроблені численні спроби отримання штучного олександриту, деякі з яких виявилися успішними. Так вдалося виростити кристали олександриту аналогічно природним, що змінюють забарвлення залежно від освітлення. Американські учені з лабораторії «Белл» виростили кристали довжиною майже 4,5 см. Іноді в ювелірних магазинах можна зустріти камені, які залежно від освітлення міняють забарвлення від пурпурно-синьої до рожевої. Їх теж називають олександритами. Проте ці камені до олександриту не мають ніякого відношення. Це штучні корунди – аналоги кольорових сафірів, які також мають властивість міняти колір залежно від спектра освітлення.



Зміна кольору ограненого олександриту залежно від освітлення

Олександрит вважався каменем самотності й печалі. Жінці після смерті близької людини носити прикрасу з олександритом

слід було тільки в парі. А під час війни, коли на жінок звалився потік похоронок, за олександритом міцно закріпилася назва «Камінь удови».

Використовується лише як ювелірний камінь. Вартість природних каменів дуже висока, оскільки родовища у світі майже вичерпані. Вироби зі штучними олександритами достатньо дешеві.

Перли

Перли (від лат. – кулька) – тверде округле утворення осадового органічного походження, що виникає всередині мушлі (черепашки) деяких двостулкових молюсків унаслідок подразнення їхньої мантиї яким-небудь стороннім об'єктом: переважно піщинкою чи паразитом. Перлина таким чином ізолює об'єкт від тіла молюска. Складаються з концентрично розташованих кристаликів кальциту (твердість – 3). Оскільки кристали розташовані шарами, вони виблискують різними кольорами (відбувається іризація). Що тонші шари й що їх більше, то гарнішою виглядає перлина, коли на неї падає світло. Кількість шарів – близько 20. Розміри перлів – від мікроскопічних до величини голубиного яйця. Формуватися великі перлини можуть до 30 років! Колір білий, рожевий, жовтуватий, іноді – чорний. Блиск перламутровий, зрізка металічно-дзеркальний. Дуже крихкі й м'які. Вразливі до дії кислот: під їхньою дією швидко розкладаються.

Перли можуть утворюватися як у морських, так і прісноводних молюсків. У морській воді перлина зростає повільніше й розміру потрібного для промислового збору досягає через 3–5 років. Морські молюски, на відміну від річкових, можуть виростити тільки одну перлину, в той час, як у прісноводних молюсків одночасно може вирости понад 3-х перлин в одній мушлі.

Краса та рідкісність природних перлів здавна робили їх дорожчими. Перші приклади використання перлів людиною як прикрас належать корінним жителям Північної Америки 6500 років до н. е. Перша згадка перлів у пам'ятках Стародавнього Китаю відома з 2206 року до н. е. Традиційно в Китаї більше цінувалися жовті перлини, що нагадували золото. Згідно з тамтешнім міфом, перлини виникають, коли дракони борються в хмарах. У Стародавній Індії перлини були відомі близько тисячоліття до н. е., зокрема згадуються в священних книгах індуїзму. Прісноводні перли відомі в Київській Русі з X ст., де існувало понад 150 перлиноносних річок, і промисел перлів існував здавна.

Звідси і велика кількість вишивки перлами на одязі, причому не тільки на жіночому, але й на чоловічому. Після відкриття європейцями Америки багато темношкірих рабів переправлялися іспанцями з Африки на американські узбережжя з метою видобутку перлів. Прісноводні перли видобувалися в басейнах річок Огайо, Міссісіпі й Теннессі. Перлини й перламутр були важливим експортом США до Другої світової війни, коли їх витіснили замітники чи імітації.

Видобуток перлів може відбуватися як пошуком їх у молюсків в природному середовищі, так і цілеспрямованим вирощуванням на спеціальних фермах шляхом поміщення в мантию молюсків сторонніх об'єктів. З середини ХХ століття перли добуваються переважно саме на фермах. Перли природного походження цінуються як дорогоцінне каміння і використовуються для виготовлення ювелірних виробів.

Низькоякісним перлам може надаватися якісніший вигляд шляхом їх відбілювання, підфарбовування чи опромінення. Відбілюванням усуваються нерівномірне забарвлення. Для надання рожевого кольору, перли опускають в олію чи спиртовий розчин з домішкою червоної фарби. Затемнення перлин відбувається з допомогою сполуки срібла, після чого їх виставляють на світло. Також, опромінення гамма-променями надає перлинам чорного забарвлення та металічного блиску.

У наш час окрім культивованих штучно перлин, застосовують їхню імітацію. Найпоширеніша імітація – це кульки, вирізьблені з товстого шару перламутру. Вони, однак, не мають оптичних властивостей справжніх перлів, оскільки шари перламутру в них паралельні, а не концентричні. У Венеції, що тривалий час була центром виробництва скляних прикрас, з ХІІІ ст. вироблялося так зване муранське скло, забарвлене різними пігментами, що окрім іншого імітувало перлини. В Європі ХV–ХVІ ст. були відомі «римські перли» – алебастрові кульки, котрим надавався веселковий ефект шляхом кількарізного покриття їх речовиною



Перлини різного кольору та форми

гуанін й запіканням у печі. Гуанін добувався з луски риб, за що був відомий як «перлова есенція». У 20-і роки ХХ ст. в США перлини імітувалися кульками перламутру, покритими прозорим лаком. З поширенням пластику з середині ХХ століття перлини переважно імітуються ними. Це можуть бути цілком пластмасові вироби, або пластмасові кульки, вкриті перламутром.

Рубін

Рубін (від лат. – червоний) – червоний різновид мінералу корунд, що має твердість 9 (за 10-бальною шкалою Мооса). З природних каменів твердіший лише алмаз. Червоне забарвлення зумовлене домішками хрому; колір може варіюватися від блідо-червоного до темно-червоного. Застаріла назва – **сардіс, лал**. Рубін утворюється як магматичний мінерал.

Окрім Антарктиди, зустрічається на всіх континентах. Найбільше цінуються азійські рубіни країн Таїланд, Шрі-Ланка, Камбоджа, В'єтнам. Але з часів середньовіччя найбільшу славу отримали рубіни Могоку (Північно-Східна М'янма). Тут в «долині рубінів» протягом майже п'ятнадцяти століть (до нашого часу) видобували найкращі у світі рубіни відтінку «голубиної крові» (чистий, яскравий, глибокий червоний колір). Французький письменник ХХ ст. Жозеф Касель у книзі «Долина рубінів» стверджував: «Усі рубіни, про які повідомляють найдавніші тексти – Коран, Пісня над піснями, китайські літописи й індійські веди, – усі рубіни, які з одвічних часів одягали на себе князі, королі й імператори, усі рубіни, що прикрашали діадеми, тіари й корони, а також незліченні скарби раджив, – усі ці рубіни, усі до останнього, найдавнішого, прийшли до нас з долини Могоку».

Мають попит й рубіни з острова Мадагаскар та Африки (Мозамбик, Танзанія).



Гігантський кристал природного рубіна 1575,1 карат (7,9 кг!)



Рубін огранений

Окрім ювелірної справи рубіни використовуються і як дорожчий камінь, при виготовленні годинникових каменів. У лазерній техніці застосовуються синтетичні рубіни. Найперший робочий лазер у світі був створений на штучному рубіні в 1960 році.

Сапфір

Сапфір (від грец. – синій камінь) – різновид мінералу корунд різних (найчастіше синього) кольорів та відтінків або безбарвний (лейкосапфір), що має твердість 9 (за 10-бальною шкалою Мооса). Сапфір утворюється як магматичний мінерал.

Сапфір набрав великої популярності як коштовне каміння, починаючи з 800 р. до н. е. Є свідчення, що королі носили сапфіри в кулонах, як потужний захист від злого ока. Вважалося, що сапфіри здатні оберігати свого володаря від заздрості й залучали божественну милість. Сигнали на Шрі-Ланці також вважали, що коштовний сапфір служив захистом від чаклунства. У XII столітті сапфір був відомий як найкращий камінь для пернів священнослужителів. Століттями сапфір асоціювався з царською любов'ю і романтикою. Асоціація була укріплена в 1981 році, коли британський принц Чарльз вручив обручку з синім сапфіром леді Діані Спенсер. До своєї смерті в 1997 році принцеса Ді, як її звали, зачаровувала й полонила світ.

Природний синій сапфір – коштовний ювелірний камінь. Особливо високо ціняться сапфіри густого волошкового кольору з *Індії*, *Шрі-Ланки* і *Таїланду*. Сапфіри також добувають в Австралії, США, Південній Африці. Наприкінці 1990-х років на острові Мадагаскар було відкрито значне родовище сапфірів: нині видобуток сапфірів на острові складає близько половини світового видобутку. У 2020



Синій необробний сапфір



Сапфіри бувають різного (окрім червоного) кольору. Червоний різновид корунду називають «рубін»

році на Шрі-Ланці знайдено брилу зірчастого сапфіру масою близько 510 кг і вартістю близько 100 млн доларів.

У США в Американському музеї природничої історії зберігаються вирізані з великих кристалів сапфіру скульптурні портрети президентів США: Авраама Лінкольна (2302 карат = 11,5 кг), і Дуайта Ейзенхауера (2097 карат = 10,5 кг).

Штучні лабораторні сапфіри випускаються комерційно з 1902 року. Штучний сапфіровий матеріал ідентичний натуральному сапфіровому зразку, за винятком того, що його можна виготовити без недоліків, які є в природних каменях. Значна їхня частина споживається ювелірною промисловістю, але більшість використовується для виготовлення ювелірних підшипників, вимірювальних приладів, штампів (обладнання для видавлювання форм), високоякісних абразивів.

Смарагд

Смарагд (від лат. – блищати) – мінерал трав'янисто-зеленого кольору, що має твердість 7,5–8 (за 10-бальною шкалою Мооса). Зелений різновид мінерала берилу. Блиск смарагду зазвичай скляний. Головними критеріями якості смарагду є його колір, а потім – прозорість. Ідеальний смарагд – прозорий камінь рівномірно розподіленого насиченого кольору. Натуральні смарагди рідко бувають бездефектними, зазвичай вони мають тріщини й розколи, частенько їх розтинає складна мережа тонких прожилків і тріщинок. Підвищена крихкість – характерна особливість каменю. На відміну від алмазу, де якість стандартно оцінюється при 10-кратному збільшенні під лупою, смарагд оцінюється на око: камінь, що не має видимих тріщин (за умови нормальної гостроти зору), вважається бездоганним. Крупні бездефектні смарагди густого забарвлення вагою більше 5 каратів (1 г) цінуються дорожче за алмази.



Кристал смарагду в породі

Смарагд утворюється як магматичний мінерал. Його найбільші родовища знаходяться на півдні Африки (ПАР, Зімбабве, Замбія), в Південній Америці (Бразилія, Колумбія), в Індії.

Смарагд використовувався людьми, починаючи з давніх часів. Існують свідчення, що у 37 столітті до н. е. поблизу Червоного моря розробляли перші родовища смарагдів. У IV ст. до н. е. дорогоцінні зелені камені почали продаватися на ринках Вавилону.

За християнськими легендами чаша Святого Грааля була виготовлена зі смарагдів. Скрижалі Гермеса, на яких записана вся мудрість світу, були створені з цільного смарагда. В Єгипті були створені «шахти Клеопатри», де добували смарагди для імператриці! В українській науковій літературі вперше описаний в лекції викладача Києво-Могилянської академії Феофана Прокоповича (1705–1709 рр.), де, зокрема зазначено: *«гема дуже красива й серед людей дуже ціниться»*.



Смарагд в огранці

Іспанський завойовник Мексики Ернан Кортес у 1519 році отримав у дар від імператора ацтеків Монтесуми смарагдове намисто з каменями виняткової краси. Відомий конкістадор мав колекцію смарагдів, до якої належав один із найбільш унікальних смарагдів усіх часів – «Королева Ізабелла» (вагою у 964 карати = 4,8 кг). За свідченням Кортеса, в Палаці правосуддя в ацтеків зберігався смарагд розміром у страусине яйце.

Прикметно, що в мусульманській країнах зелений смарагд позитивно сприймають як бажаний магічний камінь. Християнська традиція навпаки, вважала його чаклунським каменем, породженням пеклом. За легендою найбільший смарагд впав на землю з шолому Люцифера при вигнанні його з неба.

Перші вдалі досліди щодо вирощування штучних смарагдів відносяться до 1888 року (Франція), але повноцінний штучний смарагд був отриманий тільки в 1935 році в Німеччині. Штучні смарагди схожі на натуральні камені, але щільність і показники заломлення у них нижчі, ніж у природних. Синтетичні смарагди мають дуже характерний насичений блакитнувато-зелений колір (хоча деякі колумбійські смарагди мають схожі властивості). Розрізняють звичайні від штучних смарагди за допомогою ультрафіолетового випромінювання, на яке справжній смарагд в нормі не реагує, а синтетичний виявляє люмінесценцію каштаново-коричневого кольору. Проте це правило підтверджується не завжди. Нині розроблені промислові методи синтезу смарагду, за кольором невідмітного від природного, а за якістю того, що перевершує його. Але вартість синтетичного смарагду на міжнародному ринку залишається в десятки разів нижче, ніж натурального, оскільки природний рідше зустрічається. Вдається вирощувати синтетичні смарагди досить великих розмірів, до сотень карат. Технологія виробництва тримається в секреті.

Основне застосування смарагди знаходять у виробництві ювелірних прикрас. Найбільше цінуються камені глибокого зеленого тону; навіть за наявності включень їм надають перевагу над блідими й навіть майже прозорими. Смарагди також використовуються для створення лазерів. Синтетичні смарагди використовують у квантовій електроніці.