

Uwagi praktyczne dotyczące oceny stopnia czystości brylantów

Edward Rakowicz, Tomasz Sobczak

Czynniki wpływające na poprawność oceny

Dokonywanie prawidłowej oceny stopnia czystości brylantów wymaga dużego doświadczenia, którego nabywa się w wyniku długotrwałej praktyki. Na poprawność oceny, poza predyspozycjami rzeczoznawcy (dobry wzrok, pełna sprawność manualna, doświadczenie), ma również wpływ odpowiednio przygotowane stanowisko badawcze. Ponieważ badania brylantów są nużące, szybko męczące oczy i ręce, dlatego też zalecana jest nie tylko odpowiednia pozycja ciała w trakcie prowadzenia badań, ale również robienie przerw. Należy stworzyć sobie możliwość wygodnego operowania rękami, tak aby nie drżały i by można było utrzymać stałą, optymalny odstęp między okiem, lupą i kamieniem. Błat stołu roboczego powinien znajdować się na wysokości normalnej, tj. ok. 80 cm, a krzesło, najlepiej obrotowe, powinno być nisko ustawione, umożliwiając utrzymanie pionowej pozycji kręgosłupa i lekkiego oparcia przedramion o krawędź blatu stołu. Unikać natomiast należy opierania się łokciami o blat stołu, gdyż wpływać to może niekorzystnie na zachowanie stałej odległości obserwowanego kamienia od papierowej podkładki sortującej (tła) leżącej na stole. Rola tej podkładki jest znacząca dla jakości obrazu oglądanego pod lupą. Podkładka (tło), na której bada się kamień, powinna być neutralna dla oka, najlepiej biała.

Do czynników wpływających na poprawność oceny stopnia czystości brylantów, poza osobą rzeczoznawcy i dobrze przygotowanym stanowiskiem badawczym, można również zaliczyć: czystość powierzchni badanego kamienia, poprawność posługiwania się pincetą, stosowane powiększenie (rodzaj i jakość lupy), rodzaj i warunki oświetlenia oraz systematyczność obserwacji.

Czystość powierzchni kamienia. Każdy brylant przed badaniem należy starannie i dokładnie oczyścić. Chodzi o to, aby podczas obserwacji nie powstawały wątpliwości, czy mamy do czynienia z rzeczywistymi znamionami wewnętrznymi lub zewnętrznymi, czy też tylko zanieczyszczeniami powierzchniowymi. Brylant oglądany pod lupą ulega nieustannie zanieczyszczeniu w wyniku osiadania cząstek pyłu unoszącego się w powietrzu, dlatego też powinien być wielokrotnie przecierany ściereczką z drobno tkanego materiału, najlepiej antystatycznego nylonu. Pamiętać przy tym należy, że każde dotknięcie brylantu palcami wyraźnie go brudzi, utrudniając lub wręcz uniemożliwiając obserwację jego wnętrza. Zabrudzenie brylantu tłuszczem wymaga przemycia go alkoholem, dlatego też na stanowisku badawczym powinien znajdować się pojemnik (szklany) wypełniony alkoholem. Wymyty brylant należy osuszyć higroskopijną chusteczką lub papierem.

Pinceta. Przy oglądaniu i badaniu brylantów zawsze należy posługiwać się pincetą, co uniemożliwia przyleganie do kamienia cząstek tłuszczu znajdujących się na opuszkach palców. Pincetę kładzie się na otwartej ku górze lewej dłoni, między kciuk i palec wskazujący, tak aby około połowy długości pincety wystawało poza dłoń. Oba palce zaciska się na ramionach pincety, a pozostałe trzy lekko obejmują jej dolną część. Utrzymując w ten sposób pincetę, należy następnie obrócić dłoń

i uchwycić kamień leżący na taflii kołetem do góry na podkładce sortującej, najlepiej za rondystę w połowie jego średnicy. Wywiera się przy tym umiarkowany nacisk na ramiona pincety umożliwiające odpowiedni uchwyt kamienia. Pinceta, aby uniknąć jej odbić w kamieniu, powinna być matowoczarna.

Stosowane powiększenie. Badanie brylantów należy wykonywać za pomocą lupy aplanatycznej (nie wykazuje aberracji sferycznej zniekształcającej obraz) i achromatycznej (nie wykazuje aberracji chromatycznej wywołującej barwność obrazu) o powiększeniu 10 x.

Ponieważ lupa jest zespołem soczewek o stosunkowo małej ogniskowej, wobec tego do otrzymania ostrego obrazu przy 10-krotnym powiększeniu oglądany kamień powinien znajdować się w odległości mniejszej niż ogniskowa lupy (ok. 25 mm), a oko (najlepiej prawe) powinno być usytuowane blisko lupy, w takiej odległości, aby powiększony obraz wnętrza kamienia powstał w odległości ogniskowej oka. Jedynie na takich niewielkich odległościach może być w pełni wykorzystana właściwość powiększenia kąowego lupy.

Podczas obserwacji znamion wewnętrznych i zewnętrznych brylantu jednym okiem drugie oko powinno być otwarte. Po pewnym czasie można się przekonać, że przy odbiorze obrazu skoncentrowanym na jednym oku drugie oko, pomimo że jest otwarte, absolutnie nie przeszkadza w badaniu kamienia.

Rodzaj i warunki oświetlenia. Badanie czystości brylantów powinno się przeprowadzać przy oświetleniu dziennym lub w świetle sztucznym o rozkładzie widmowym zbliżonym do światła dziennego. Zwykle wykorzystuje się lampy fluorescencyjne o temperaturze barwowej 5000-5500 K (iluminant D55) lub lampy ksenonowe (iluminant D65). Najlepsze warunki oświetleniowe uzyskuje się, gdy światło nie pada na brylant bezpośrednio pionowo od góry, lecz przez fasety pawilonu, rozjaśniając go od wewnątrz. Podczas obserwacji kamienia obudowa lampy powinna znajdować się na wysokości i blisko czoła obserwatora, przez które to położenie uzyskuje się dobre oświetlenie wnętrza kamienia, a lupa i oko pozostają w tym czasie poza bezpośrednim biegiem strumienia światła. Podczas badania kamienia w różnych położeniach należy obracać go jedynie w pincecie bez dotykania palcami. Doświadczeni rzeczoznawcy, swobodnie obracając kamieniem pod lupą, uzyskują nieraz lepsze możliwości badania niż przy zastosowaniu mikroskopu. Szybkie i swobodne poruszanie kamieniem pod lupą stwarza wspaniałe możliwości dostrzeżenia drobnych, „ukrytych” wrostków i innych znamion wewnętrznych w ułamku sekundy, tak jak ma to miejsce przy zdjęciu migawkowym. Sprawne posługiwanie się pincetą z brylantem pozwala na jego badanie w sposób ciągły, bez wielokrotnego odkładania kamienia i pincety; umożliwia szybszą lokalizację niektórych wrostków oraz określenie dokładnego miejsca ich położenia (obszar korony lub pawilonu).

Systematyczność obserwacji. Brylant po dokładnym oczyszczeniu należy badać w sposób systematyczny (rys. 1). Obserwację kamienia rozpoczyna się od taflii. Nastawiając ostrość na krawędzie taflii, brylant ogląda się w kierunku prostopadłym do jej powierzchni. Następnie, zmieniając ostrość, penetruje się wnętrze kamienia w kierunku koletu. Po taflii ogląda się systematycznie, w kierunku prostopadłym, lekko poruszając brylantem, wszystkie fasety taflii, fasety główne korony, fasety rondysty korony. Następnie kamień wyjmuje się z zacisku, obraca o ok. 90° wokół osi pionowej i ponow-

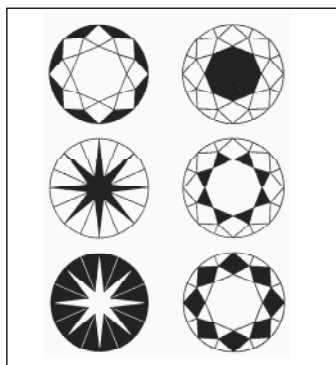
nie sprawdza się wszystkie fasety korony, aby przebadać te obszary, które poprzednio były zakryte pincetą. Systematyczne badanie kamienia wymaga kilkakrotnej zmiany (3-4 razy) jego położenia w pincecie, tak aby każdy z badanych obszarów korony znalazł się chociaż raz w pozycji dolnej pomiędzy ramionami pincety. W celu lepszej lokalizacji wtrąceń, ich położenie określa się zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Pozycja górna kamienia pomiędzy ramionami pincety odpowiada godzinie 12, pozycja dolna godzinie 6, a strefy boczne przylegające do ramion pincety określa się odpowiednio jako godziny 3 i 9. Doświadczeni rzeczoznawcy wiedzą, że najłatwiej zauważalne, ze względu na ograniczone odbicie światła od faset brylantu, są wszystkie znamiona wewnętrzne usytuowane w obszarze pomiędzy godziną 4 a 8. W obszarze pomiędzy godziną 10 a 2 oraz w strefach bocznych w pobliżu godziny 3 i 9 obserwowanie znamion wewnętrznych jest utrudnione z powodu silnego odbicia światła od faset brylantu. Podobnie jak w przypadku korony, bada się kamień od strony pawilonu, kolejno fasety główne pawilonu i fasety rondysty pawilonu. Jest to szczególnie istotne w przypadku gdy kamień oglądany od strony korony wydaje się być czysty pod lupą, bowiem często się zdarza, że niektóre niewielkie znamiona wewnętrzne widoczne są wyłącznie od strony pawilonu. Na końcu bada się obszar rondysty. W tym celu brylant chwyta się bardzo ostrożnie pincetą pomiędzy taflą a kołetem. Pozycja taka umożliwia obrót kamienia wokół osi pionowej i badanie całego obwodu rondysty.

Odróżnianie obrazów rzeczywistych od złudzeń optycznych

Podczas badania brylantów pod lupą powstają często złudne obrazy lub obrazy znamion wewnętrznych w postaci wielokrotnych odbić, wywołane odbiciem promieni świetlnych wewnątrz kamienia. Dlatego aby nie pomylić ich z cechami rzeczywistymi, podano poniżej kilka przykładów występowania typowych zjawisk, tzw. fantomów, związanych z odbiciem światła.

Odbicie pincety można obserwować w tych częściach kamienia, które przylegają do ramion pincety, tj. określonych godzinami 9 i 3. Początkujący rzeczoznawcy mogą to zjawisko pomylić z wyszczerbieniami spotykanymi przy krawędziach i wylamaniach w pobliżu rondysty. Ten złudny efekt można częściowo wyeliminować, ujmując kamień końcami pincety, tak aby strefa określona godziną 12 wystawała poza pincetę. Im głębiej trzyma się kamień w pincecie, tym efekt jej odbicia wewnątrz kamienia jest większy.

Odbicie cech wewnętrznych usytuowanych w pobliżu rondysty w przeciwległej części kamienia. Ten złudny efekt występuje, gdy wyszczerbienia, karby i wylamania rondysty



Rys. 1. Etapy systematycznej obserwacji stopnia czystości brylantów (wg T. Sobczak, N. Sobczak: *Diamenty jubilerskie*. Wyd. Tomasz Sobczak, Warszawa 1997).

HURTOWNIA KAMIENI JUBILERSKICH

STON



JAKOŚĆ ZA NISKĄ CENĘ

Szeroki wybór kamieni jubilerskich w pełnej gamie kolorów i rozmiarów:
 – cyrkonia biała i kolorowa w każdym rozmiarze, także w nietypowych kształtach,
 – spinel syntetyczny (szafir, akwa),
 – terbium syntetyczne (szafir, akwa),
 – onyks.
Realizujemy zamówienia nietypowe.

60-501 Poznań, ul. Zmartwychwstańców 7
 tel. (0-61) 833 08 17, fax (0-61) 833 64 69/818 53 95

zajmują dość znaczny obszar. Przechylając pincetę z kamieniem w bok, można zauważyć, że wyszczerbienia rzeczywiste nie zmieniają położenia, natomiast ich zwierciadlane odbicie zmienia swe położenie i przybiera zmienną wielkość. Ponadto ostrość odbitego obrazu jest zawsze słabsza od ostrości obrazu rzeczywistego.

Wielokrotne odbicie wrostka usytuowanego pod krawędzią faset korony. Zjawisko to najczęściej występuje, gdy wrostek znajduje się pod punktem styku fasety tafla z dwiema fasetami głównymi i dwiema fasetami rondysty. Widoczne jest wówczas jego pięciokrotne odbicie pod powierzchnią wszystkich faset korony. Po przechyleniu pincety z kamieniem, przy skośnym lub bocznym kierunku obserwacji, wrostek będzie widoczny pojedynczo i we właściwym miejscu.

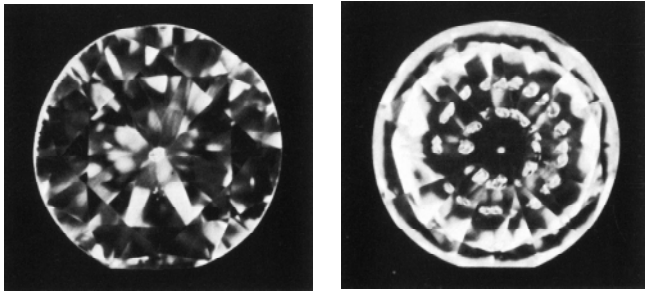
Wielokrotne (pierścieniowe) odbicie wrostka usytuowanego w środku brylantu. Zależnie od wysokości pawilonu powstaje obraz zwierciadlany wrostka, który widoczny jest w obszarze każdej fasety głównej i fasety rondysty pawilonu. Widać więc 24 wrostki układające się w postaci pierścienia (fot. 1). W przypadku bardzo niskiego pawilonu efekt odbicia widoczny jest od strony tafla, jednak w większości przypadków efekt ten widoczny jest tylko od strony pawilonu w postaci obrazów wrostka zlokalizowanych wokół kołetu.

W przypadku obrazów znamion wewnętrznych w postaci wielokrotnych odbić ich identyczny obraz jest dowodem na to, że jest to inkluzja pojedyncza.

Zwierciadlane odbicie rondysty na obrzeżu tafla wewnątrz brylantu. Występuje w postaci obrazu zaokrąglonego cienia o barwie białej do szarej. Przy przechyleniu pincety z kamieniem do przodu lub do tyłu cień przesuwają się bar-

Etapy formowania brylantów

Włodzimierz Łapot



Fot. 1. Duża pojedyncza inkluzja widoczna pod taflą (z lewej) daje wielokrotny, zwierciadlany obraz widoczny od strony pawilonu (z prawej) (V. Pagel-Theisen: *Diamanten-Fiebel*. Heide Schmalz GbR, Hirschberg 1980).

dziej pod taflę lub pod krawędź tafl i faset korony. Zjawisko to jest szczególnie wyraźnie widoczne w obszarze określonym godziną 12. Przesunięcie się obrazu przy pochyleniu kamienia nie powinno jednak prowadzić do błędnej oceny czystości brylantu.

Odróżnianie znamion zewnętrznych od wewnętrznych

Bardzo często przy badaniu czystości brylantów powstają wątpliwości związane z odróżnieniem znamion zewnętrznych od wewnętrznych. Jest ono utrudnione szczególnie wtedy, gdy znamiona wewnętrzne są usytuowane tuż pod powierzchnią faset i mogą być błędnie uznawane za znamiona zewnętrzne. Takiej błędnej oceny można uniknąć, obserwując kamień w kierunku prostym do powierzchni faset, pod którymi występują (wydają się białe i nieprzezroczyste). Przy oglądaniu powierzchni brylantu pod różnymi kątami w świetle odbitym znamiona zewnętrzne (naturały, wystrzępienia, ślady szlifowania, karby, rysy, małe figury spekań i in.) widoczne są zawsze w postaci ciemnych zarysów. W przypadku znamion wewnętrznych występujących w postaci linii bliźniaczych lub linii wzrostu, a także zanieczyszczeń powierzchni, dostrzega się kontury wypukłe, wyniesione ponad powierzchnię faset.

Literatura:

GIA, *Diamond course*, Santa Monica 1986.

G. Lenzen: *Diamantenkunde*. EL, Kirschweiler 1986.

V. Pagel-Theisen: *Diamanten-Fiebel*. Heide Schmalz GbR, Hirschberg 1980.

T. Sobczak, N. Sobczak: *Diamenty jubilerskie*. Wyd. Tomasz Sobczak, Warszawa 1997.

Firma „AG-AU DUBER”

poleca:

płyny, emulsje, chusteczki, płytki stopowe do czyszczenia metali kolorowych i szlachetnych oraz biżuterii (ARGENTUM, AURUM, CUPRUM, ORNAMENTA, ANMARA, PŁYTKA DO ELEKTROLITYCZNEGO CZYSZCZENIA)

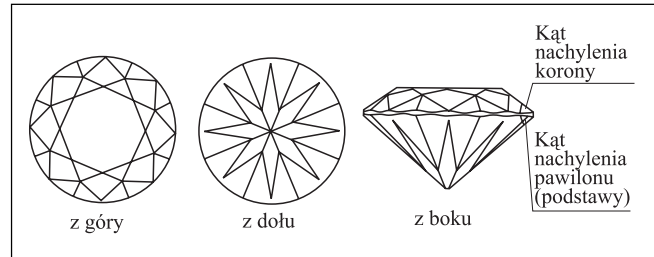
oraz:

- kąpiel do myjek ultradźwiękowych i bębnow polerskich,
- kąpiel do odzłacania,
- kąpiel do chromianowania srebra,
- pełny zakres płynów probierczych wg PKNMiJ.

63-000 ŚRODA WLKP., ul. B. Głowackiego 2A/1
tel./fax (0 61) 285 47 00, tel. kom. 0502 55 44 30
e-mail: agduber@polbox.com, www.polbox.com/a/agduber/

Wstęp

Mianem brylantu określa się diament formy okrągłej z pełnym szlifem brylantowym, tzn. zawierającym nie mniej niż 57 faset (56 + 1). Brylant najdokładniej wpisuje się w postać stożkowego wycinka kuli pozbawionego jego najbardziej wierzchniej części (rys. 1).



Rys. 1. Forma brylantu.

Przy planowaniu wykorzystania surowych diamentów jubilerskich dąży się do uzyskania brylantów o możliwie największej wartości. W związku z tym zmierza się do uzyskania możliwie największej masy brylantów z poddanego obróbce diamentu przy jednoczesnym zapewnieniu jak najkorzystniejszych parametrów jakościowych wytworzonych brylantów (4C)*, co ma zasadniczy wpływ na ich wartość handlową.

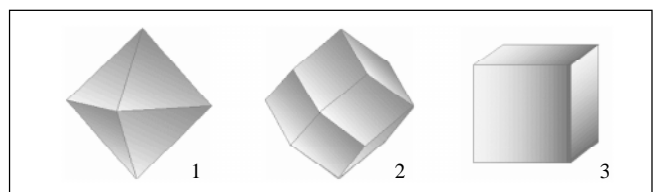
Przy planowaniu obróbki diamentu jubilerskiego podstawowe znaczenie ma jego pierwotna:

- wielkość,
- postać (odstępstwa względem formy oktaedru czy dodekaedru),
- czystość (liczba, wielkość i rozmieszczenie inkluzji),
- barwa i jej jednorodność.

Wielkość kryształów diamentów jubilerskich zdalnych do efektywnego szlifowania brylantów zmienia się w bardzo szerokich granicach, od około 0,3-0,5 cm do kilkunastu centymetrów. Oczywiście najbardziej pospolite są kryształy najmniejsze. Kryształy duże i bardzo duże, o regularnej postaci, dobrej czystości i atrakcyjnej barwie, są nie lada rarytasami.

Pozyskiwane z kopalń diamenty jubilerskie mają dość często prostą formę oktaedru (ośmiościanu), dodekaedru (dwunastościanu) i heksaedru (sześciianu) (rys. 2). Wiele diamentów może tworzyć także formy złożone, będące bądź to kombinacją wyżej wymienionych form prostych, bądź też rezultatem zbliźniczenia, przy czym płaszczyzną zbliźniczenia bywa zazwyczaj jedna ze ścian oktaedru (111), rzadziej heksaedru (100). Mogą to być także bliźniaki wielokrotne.

Wskutek tego, że w naturalnych warunkach krystalizacji niektóre ze ścian kryształu mogą przyrastać nieco szybciej lub nieco wolniej, wiele diamentów uzyskuje postać w różnym stopniu „zniękształconą”, oczywiście przy zachowaniu niezmienności








Rys. 2. Formy diamentu: oktaedr (1), dodekaedr rombowy (2), heksaedr (3).

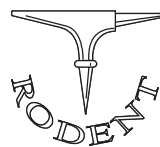
nych kątów między analogicznymi ścianami (prawo stałości kątów – Stensen 1669). Jednocześnie te same formy kryształów diamentu mogą być bądź płaskościennie, bądź wypukłościennie, albo też wklęsłościennie i szkieletowe. Przyczyny tego zjawiska nie zostały dotychczas wyjaśnione. Najczęściej upatruje się ich w zaburzeniach tempa wzrostu kryształu w poszczególnych kierunkach. Sądzi się, że szybsze tempo przyrostu kryształu w kierunku krawędzi i naroży może prowadzić do utworzenia form wklęsłościennych i szkieletowych. Pospolicie spotykane formy wypukłościennie, zwane też somatoidami, objaśniane są teorią dyslokacji Franka, jako przejściowy etap szybkiego wzrostu spiralnego ściany gęsto obsadzonej przez atomy. Warto zaznaczyć, że spiralny wzrost kryształów został zaobserwowany za pomocą mikroskopu elektronowego na różnych kryształach. Somatoidalne wykształcenie kryształów diamentu bywa też wyjaśniane tworzeniem się tzw. ścian wycinalnych, tj. ścian odchylonych o niewielki kąt, rzędu kilku minut, od położenia zasadniczych ścian kryształu. Ich obecność powoduje wystąpienie na ścianach zasadniczych kryształu schodkowych nierówności o różnym kształcie, które razem nadają ścianom pewną wypukłość. Według jeszcze innych poglądów wypukłościennie, wklęsłościennie i szkieletowe formy kryształów diamentu miałyby powstawać wskutek nierównomiernego rozpuszczania. W rezultacie kryształy diamentów rzadko są ograniczone płaskimi ścianami i prostymi krawędziami. Ściany takich kryształów są zazwyczaj w różnym stopniu zaokrąglone i tworzą nierówne powierzchnie; przecinając się, tworzą łuki krawędzi o zmiennej krzywiznie. Na wielu ścianach kryształów występują też dość pospolicie różne wypukłości i zagłębienia oraz prążkowania, nieraz w postaci siatki lub regularnych figur geometrycznych, np. trójkątne. Spotyka się także kryształy dystorsyjnie zdeformowane, które zatraciły pierwotny kształt oktaedru, dodekaedru czy heksaedru, oraz kryształy jakby w różnym stopniu wyszczerbione.

Z formą kryształów diamentu bywa powiązana barwa. Dodekaedry rombów są przeważnie żółte, podczas gdy oktaedry najczęściej bywają bezbarwne. W niektórych kryształach obserwuje się pewne niejednorodności zabarwienia polegające na strefowym występowaniu siatkowo zrosniętych pasm o wyraźnie intensywniejszym zabarwieniu. Przez odpowiednie zaprojektowanie wykorzystania kryształu można niekiedy znacząco obniżyć wpływ owych niejednorodności barwy na jakość brylantów pozyskanych z takiego kryształu.

Wpływ formy wykształceń diamentów jubilerskich na osiągnięty uzysk brylantów ocenia się według rys. 3.

	oktaedr i dodekaedr (możliwy uzysk powyżej 50% masy początkowej)
	oktaedr i dodekaedr nieco zdeformowany (możliwy uzysk od 46 do 50% masy początkowej)
	oktaedr i dodekaedr wyraźnie zdeformowany (możliwy uzysk około 40% masy początkowej)
	formy silnie zdeformowane lub przełamane (możliwy uzysk od 35 do 40% masy początkowej)
	formy płaskie, przeważnie bliźniaki (możliwy uzysk od 28 do 35% masy początkowej)

Rys. 4. Ocena wpływu formy wykształceń diamentów jubilerskich na osiągnięty uzysk brylantów.



ARTYKUŁY DLA JUBILERÓW

PRODUKCJA I SPRZEDAŻ

Oferujemy m.in.:

- narzędzia, urządzenia (leasing, raty),
 - masy, gumy, woski,
 - wsady polerskie,
 - odczynniki chemiczne, ligury,
 - granulaty i półfabrykaty
-
- realizację indywidualnych zamówień,
 - dostawę do klienta (dowóz, poczta, Servisco)

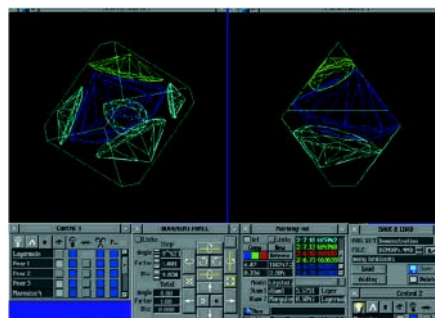
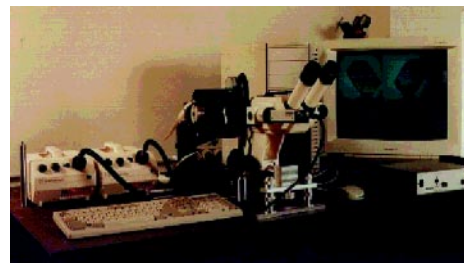
ZAPRASZAMY DO NASZEGO SKLEPU

RODENT, 05-802 Pruszków, ul. Sadowa 68
tel/fax (0-22) 728-97-67, 758-83-56

Największy wpływ na czystość surowych diamentów jubilerskich mają inkluzje. W tej roli spotyka się najczęściej kryształy granatu (piropu), spinelu chromowego, oliwinu, diopsydu, grafitu, diamentu, pirotynu, pentlandytu, piryty, magnetytu, ilmenitu, rutylu oraz kwarcu, tlenków miedzi i tlenków żelaza. Ich wykształcenie, wielkość, liczba i rozmieszczenie w kryształach muszą być uważnie brane pod uwagę przy projektowaniu wykorzystania kryształu. W takiej ocenie uwzględnia się także położenie i zasięg śladów łupliwości, rys przełamowych, pęknięć naprężeniowych, zaburzeń struktury (zmętnienia i tzw. „chmurki”), linii i płaszczyzn bliźniaczych, linii i płaszczyzn wzrostu.

Przy projektowaniu wykorzystania diamentu ogromnie pomocne stały się ostatnio metody tomografii komputerowej. Umożliwiają one pozyskanie, za pomocą odpowiedniego urządzenia (fot. 1), przestrzennego obrazu diamentu przeznaczonego do obróbki wraz z dającymi się ujawnić wadami jego wnętrza i dokonanie na tej podstawie, za pomocą odpowiedniego programu (fot. 2), komputerowej symulacji jego przyszłego wykorzystania wraz z przybliżoną oceną jakości i wartości wytworzonych brylantów.

Fot. 1. Pakor (Oc-tonus Ltd, Rosja) – urządzenie do komputerowej tomografii diamentu.



Fot. 2. Komputerowa symulacja projektowanego wykorzystania diamentu.

Główne etapy formowania brylantów

Jak już wspomniano, by diament jubilerski przekształcić w brylant, należy zgromadzić możliwie wszechstronne informacje o jego postaci i wnętrzu, tak by następnie na tej podstawie możliwe było precyzyjne zaplanowanie i dokonanie kilkietapowej obróbki. Najważniejsze etapy obróbki diamentu przeznaczonego do wytworzenia brylantów to kolejno:

- obłupanie (przelupanie) surowego kryształu diamentu,
- jego przepiłowanie,
- formowanie postaci brylantu z uzyskanych części,
- ich fasetowanie (wstępne oraz finalne).

Warto zaznaczyć, że nie każdy diament musi podlegać kolejno wszystkim etapom obróbki. Niektóre kryształy są tak uformowane przez naturę, że można pominąć etap obłupywania (przelupywania) i przejść od razu do ich przepiłowywania czy nawet bezpośredniego formowania postaci brylantu i jego fasetowania.

Obłupywanie (przelupywanie). W czynności tej chodzi o takie uformowanie lub podział kryształu na dwie i więcej części, by nadać im formę przydatną do dalszych etapów obróbki. Na tym etapie udaje się często wyeliminować nierówności zewnętrzne kryształu, jego płaszczyzny zbliźniaczeń, pęknięć, przełamów, śladów łupliwości oraz przynajmniej część inkluzji i zaburzeń struktury. Celem tej eliminacji jest wyłuskanie możliwie największego kamienia (lub największych kamieni) o możliwie najwyższej czystości i jednorodności. Diament charakteryzuje łupliwość oktaedryczna (wg 111), zatem płaszczyzny ośmiościanu wykorzystuje się jako potencjalne powierzchnie podziału kryształu metodą przelupania.

Przed przystąpieniem do wykonania czynności łupania każdy kamień jest bardzo uważnie studiowany celem ustalenia położenia płaszczyzn oktaedrycznej łupliwości; za pomocą spe-

cialnego atramentu (tzw. atrament chiński) zaznacza się wybrane do wykorzystania płaszczyzny łupliwości. Kamień poddawany łupaniu jest osadzany w specjalnym uchwycie. Płaszczyzna przeznaczona do łupania jest następnie nadpiłowana za pomocą ostro zakończzonego diamentu (tzw. sherp). Wytworzone nacięcie musi mieć formę litery V, a nie U, ponieważ tępo zakończone ostrze stalowego narzędzia do łupania nie może nigdy dotknąć dna owego nacięcia; w takim przypadku mogłoby to grozić roztrzaskaniem łupanego kamienia, podczas gdy dotykając narzędziem tylko brzegów takiego nacięcia, powoduje się jedynie rozsadzenie i podział kamienia wzdłuż płaszczyzny łupliwości. Nacięcie takie inicjuje się zwykle na krawędzi kryształu; oszczędza to czas i diamentowe narzędzie do nacinania. Jeśli nacięcie zostanie odpowiednio ukształtowane, to pozostaje tylko dokonanie rozłamu za pomocą tępo zakończonego stalowego ostrza i zdecydowanego, pojedynczego uderzenia młotkiem. Od tej fazy obróbki diamentu zależy w znacznej mierze wartość wytworzonych brylantów.

Warto zaznaczyć, że współcześnie czynność obłupywania bywa zastępowana przez cięcie. Dzięki temu udaje się często o kilka procent ograniczyć stratę masy szlifowanego diamentu.

Przepiłowywanie. Jest to przecięcie obrabianego kamienia na dwie części wzdłuż płaszczyzny nie będącej płaszczyzną łupliwości. Czynność ta pozwala zachować szpice kamieni. Do przepiłowywania idealnie nadają się kamienie w formie oktaedru; dodekaedry i kamienie mniej regularne stwarzają dodatkowe utrudnienia.

Przed przepiłowaniem trzeba odłuszczyć powierzchnię diamentu kwasem siarkowym, a następnie zaznaczyć płaszczyznę przepiłowania atramentem chińskim przy użyciu cienkiego markera, zwykle o grubości około 0,2 mm. Rysunek płaszczyzny cięcia utrwalany jest na diamencie przez zanurzenie go w acetonie i podpalenie, aż do całkowitego wypalenia acetonu. Czarny punkt znaczy szczyt koletu, a wypisana liczba – grubość piły, której powinno się użyć do piłowania; zaznaczona czarno linia określa przewidzianą płaszczyznę cięcia. Następnie przygotowuje się mastyka do osadzenia obrabianego kamienia, często na bazie masy dentystycznej i kleju. Otrzymane ciasto nie powinno lepić się do palców. Osadzone w mastyce kamienie są następnie suszone przez około godzinę w piecu o temperaturze 50-120°C. Większe kamienie wymagają przed suszeniem gruntownej perforacji otaczającej je mastyki, np. cienką igłą, dla stworzenia dylatacji umożliwiających rozładowywanie naprężeń powstających podczas suszenia. Następnie umieszcza się osadzony kamień na pile w taki sposób, by był oddalony od ostrza piły o kilka milimetrów. Cięcie wstępne polega na stopniowym opuszczaniu ostrza piły na kamień. Następnie popycha się kamień prostopadle na ostrze aż do zetknięcia. Moment rozpoczęcia cięcia diamentu przez ostrze daje się stwierdzić dotykiem wskutek pojawienia się charakterystycznych wibracji obsady kamienia. Od tego momentu zwiększa się nieco tempo opuszczania ostrza piły. Charakterystyczny zapach ciętej mastyki i przegrzanego oleju wskazuje na poprawność przebiegu procesu cięcia. Jednocześnie obserwuje się barwę ostrza piły; jeśli czerwienieje, to podsypywany jest proszek diamentowy, jednak ostrożnie, gdyż jego nadmiar może spowodować pęknięcie przecinanego diamentu. Kamień jest przepiłowany dopiero w momencie kompletnego rozdzielenia ostrzem powstających części diamentu. Przedwczesne przerwanie procesu cięcia może spowodować ukruszenie niedociętych części kamienia. Przecięte części diamentu uwalnia się z mastyki w kąpielu wodnej. Niektórzy szlifierze wydobywają z mastyki przecięte



PRACOWNIA JUBILERSKA
JEDRZEJ MAJEWSKI
JAROSŁAW DYTKOWSKI



PRACOWNIA
METALOPLASTYCZNA
MAREK KOWALSKI

00-687 Warszawa, ul. Marszałkowska 87
(wejście od ul. Wspólnej)
tel. (022) 622-14-14, tel./fax (022) 622-51-51

- ◆ Polecamy biżuterię w szerokim asortymencie wzorów tradycyjnych i współczesnych.
- ◆ Pełny zakres usług jubilerskich.
- ◆ Oprawa kamieni.
- ◆ Grawerowanie tradycyjne i komputerowe 3D.
- ◆ Projektujemy i wykonujemy artykuły reklamowe dla firm.

Zapraszamy do współpracy

kawałki diamentu na sucho, co grozi uszkodzeniem tafli przecięcia. Pęknięcia takie nie są groźne, gdy mają miejsce na peryferiach płaszczyzny przecięcia; gdy zdarzą się w centrum płaszczyzny przecięcia, trzeba ją przeszlifować; pociąga to za sobą stratę masy przyszłego brylantu nie mniejszą niż 10%. Przecięty kamień winien być następnie oczyszczony. W tym celu umieszcza się go w naczyniu wypełnionym kwasem siarkowym z dodatkiem szczypty soli oraz salety i podgrzewa; kwas siarkowy ciemnieje, a następnie żółknie, manifestując w ten sposób zakończenie procesu oczyszczania powierzchni przepiłowanego diamentu. Potem następuje jeszcze płukanie w wodzie oraz polerowanie powierzchni z użyciem białej tkaniny skropionej metanolem. W rezultacie uzyskuje się diamentowy połysk powierzchni.

Formowanie postaci. W tym etapie tworzy się zarys sylwetki projektowanego brylantu. W związku z tym doprowadza się brzegi przyszłej rondysty do prostokątności względem tafli oraz usuwa nadmiar materiału z dolnej części kamienia.

Proces formowania obejmuje następujące etapy:

- Precyzyjne osadzenie (scentrowanie) kamienia przeznaczanego do obróbki w maszynie do formowania postaci; chodzi tu o uczynienie rondysty kolistą przy minimalnej utracie masy kamienia. Głównym elementem maszyny do formowania postaci jest precyzyjnie osadzona tarcza szlifierska, której tempo rotacji może być regulowane w szerokim zakresie. Przeciętna prędkość lewoskrętnej rotacji tarczy szlifierskiej wynosi około 1700 obr./min.; może ona być zwiększana dla kamieni drobnych lub zmniejszana dla kamieni dużych; istnieje także możliwość odwrócenia kierunku rotacji, np. dla uniknięcia powstawania wykruszeń w przypadkowej obecności określonego typu pęknięć w brzegowej części obrabianego kamienia. Kamień osadza się (pozycjonuje się) za pomocą specjalnego stroboskopu opracowanego w tym celu przez HRD (Diamond High Council). Istnieją dwa typy maszyn do formowania postaci brylantu: jednogłowicowe – przeznaczone do obróbki kamieni dużych, i dwugłowicowe – przeznaczone do obróbki kamieni małych. Maszyna dwugłowicowa pozwala na uformowanie w ciągu dnia sylwetki nawet około 300 kamieni.

- Kształtowanie sylwetki brylantu za pomocą narzędzia skrawającego, jakim jest osadzony w odpowiednim uchwycie diament (sherp), który działa na obrabiany kamień tak jak narzędzie skrawające w tokarce. W tym celu używa się najczęściej diamentów o masie 0,15-0,5 karata. Do obróbki większych kamieni używane są odpowiednio większe diamenty skrawające. W procesie formowania sylwetki kamień bywa często lekko zwilżany celem zapobieżenia pokruszeniu.

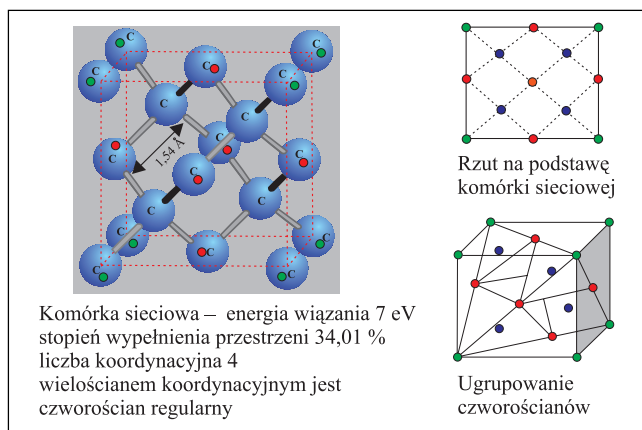
Uformowane w ten sposób kamienie są umieszczane w kąpieli alkoholowej. Jej zadaniem jest oczyszczenie ich powierzchni z resztek różnych klejów i cementów używanych w procesie formowania.

Fasetowanie. W tym celu używa się maszyny, której głównym elementem jest stabilna, precyzyjnie osadzona tarcza obrotowa z wierzchem przykrytym warstwą drewna o grubości 5 cm. Jako tarczy polerskiej używa się krążka o średnicy 30 cm i grubości około 2 cm. Wykonany jest on z porowatego stopu, którego skład stanowi sekret wytwórcy. Tarcza wprawiana jest w rotację o prędkości od 3000 do 4000 obr./min. Porowata powierzchnia tarczy zawiera około 1 karata pyłu diamentowego, który jest zastępowany nowym po zużyciu starego. Jako sub-

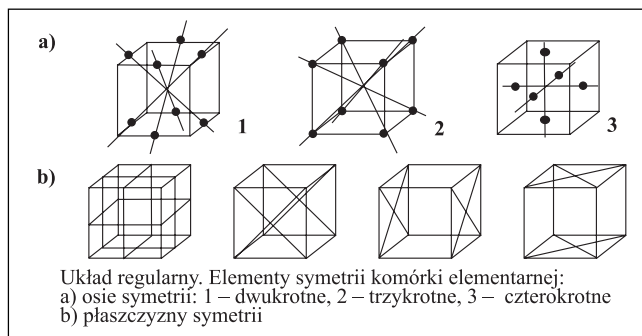
stancji zwiększającej przyczepność używa się przeważnie olejów, np. oleju rycynowego.

Dla zamocowania obrabianego kamienia stosowane są różnego typu uchwyty; mogą to być uchwyty pozycjonowane półautomatycznie lub automatycznie. Pozwalają one na bardzo precyzyjne, powtarzalne pozycjonowanie obrabianych kamieni.

Przed rozpoczęciem fasetowania dokonuje się selekcji kamieni celem ostatecznego ustalenia sposobów, kolejności i kierunków fasetowania obrabianych kamieni. Jak wiadomo, diament wykazuje nieco inną twardość na różnych płaszczyznach. Nie jest także obojętne, w jakim kierunku szlifuje się obraną ściankę, tzn. czy szlifuje się ją ruchami od lewej strony do prawej, czy też odwrotnie. Rentgenowskie badania diamentów wyjaśniły przyczynę owej niejednorodności poznanej uprzednio doświadczalnie. Jest to związane z przestrzenną strukturą rozmieszczenia atomów węgla w diamencie (rys. 4).



Rys. 4. Struktura diamentu.

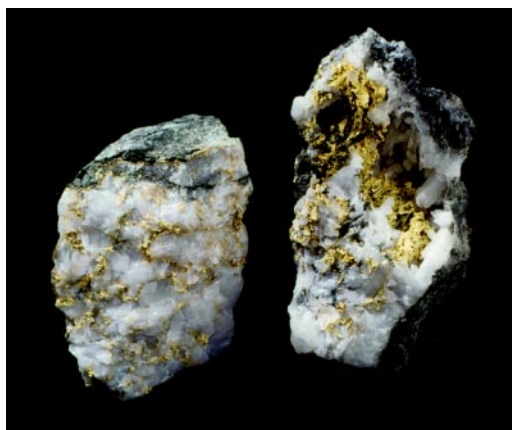


Rys. 5. Elementy symetrii kryształów układu regularnego.

Im gęściej są ułożone atomy w danej płaszczyźnie, tym większe są siły wiążące i większy opór stawiany przy cięciu i szlifowaniu ścianki równoległej do tej płaszczyzny. Doświadczalnie stwierdzono, że najdogodniej szlifować płaszczyzny równoległe do czterokrotnych osi symetrii (rys. 4). Płaszczyznami takimi są ściany heksaedru (sześciangu) i dodekaedru rombowego (dwunastościanu). Z kolei nachylone do tych osi płaszczyzny oktaedru (ośmiościanu), będące jednocześnie płaszczyznami łupliwości diamentu, są najtrudniejsze do polerowania. Ponieważ fasetki wyjątkowo tylko są równoległe do czterokrotnych osi symetrii, wybiera się kierunki szlifowania najbardziej zbliżone do kierunku jednej z tych osi.

Po fasetowaniu kamienie są ostatecznie czyszczone poprzez gotowanie w kwasie siarkowym i sortowane według kryteriów jakościowych (4C).

* 4C – carat, colour, clarity, cut (karat, barwa, czystość, szlif).



Gympie Gold – nowy kamień ozdobny

Tomasz Sobczak, Nikodem Sobczak

Historia tego kamienia sięga końca XIX w., kiedy to na obszarze Gympie Goldfield w Wielkich Górach Wododziałowych – 180 km na północ od Brisbane (Queensland, Australia), odkryto liczne kwarcowe żyły złotonośne zasobne w duże i liczne samородki. To właśnie złoto stało się przyczyną intensywnej eksploatacji, która trwała przez kilkadziesiąt lat. Ostatecznie po wyczerpaniu zasobów złota i małej opłacalności produkcji obszaru Gympie Goldfield kopalnię zamknięto w końcu lat 40., a miejsce narodzin wielkich fortun poszło w zapomnienie.

Na teren ten powrócono w 1998 r., by ponownie, ale już innymi metodami (przez rozpuszczenie złota w roztworze cyjanku), pozyskiwać pozostałe tam złoto. I wówczas po raz pierwszy zwrócono uwagę nie na złoto, lecz na skałę macierzystą – kwarc, który wydawał się doskonałym surowcem jubilerskim i który mógłby dawać większe zyski niż samo złoto. Jedynym problemem do rozwiązania była konsolidacja kruchej i bardzo spękanej skały. Ponieważ pierwsze próby czynione na miejscu nie dały pozytywnych rezultatów, skorzystano z pomocy znanej firmy Kabana Inc. z Albuquerque (Nowy Meksyk, USA), która od lat prowadziła prace nad impregnacją turkusów i ich skał macierzystych. Na wyniki prac doświadczonych specjalistów z firmy Kabana Inc. nie trzeba było długo czekać. Uzyskane okazy kwarcu z delikatnymi żyłkami złota były tak niepowtarzalnie piękne, że zachwyciły nawet najbardziej doświadczonych twórców sztuki jubilerskiej. Oczywiście technologia konsolidacji kwarcu jest objęta ścisłą tajemnicą. Obecnie wiadomo, że polega ona na impregnacji żywicą o nieznanym składzie chemicznym w specjalnie tylko dobranych warunkach wysokiego ciśnienia i temperatury.

Właściciel australijskiej kopalni i firma Kabana Inc. działają w spółce joint-venture. Kwarc Gympie Gold jest transportowany do USA, tam konsolidowany, cięty na płyty, sortowany, polerowany, a następnie eksportowany na cały świat. I tylko jego niewielka część wraca do Australii. Najpiękniejsze okazy trafiają najczęściej do muzeów lub galerii, inne na rynki jubilerskie.

A zatem na czym polega piękno tego kamienia? Przede wszystkim zróżnicowana zawartość złota i jego przypadkowe rozmieszczenie w formie bardzo cienkich żyłek, plamek i cętek tworzy niepowtarzalne wzory, co oznacza, że każdy kamień jest unikatowy, tak jak linie papilarne. Śmiało można zatem powiedzieć, że Gympie Gold to stworzone przez naturę dzieło sztuki, a rola człowieka sprowadza się tylko do ukazania jego piękna. Unikatowość kamienia wywołała duże zainteresowanie i zapotrzebowanie na europejskich i amerykańskich rynkach jubilerskich, niestety podaż nie nadąża za popytem. Kwarc Gympie Gold szlifowany jest głównie w postaci kaboszonów o różnych kształtach. Obecnie została również opanowana technologia cięcia kamienia na cienkie płytki (o grubości ok. 0,1 mm), chętnie stosowane w przemyśle zegarmistrzowskim, zwłaszcza do produkcji tarcz.

Przekazując powyższe informacje, autorzy chcą zachęcić jubilerów do korzystania z tego niepowtarzalnego tworzywa. □