

УДК 549.091.7

О.П. БЕЛІЧЕНКО, кандидат геологічних наук
 О.Р. БЄЛЄВЦЕВ, кандидат геологічних наук
 Л.І. ВИШНЕВСЬКА
 Ю.Д. ГАЄВСЬКИЙ
 Г.Д. ДОНЦОВА
 ДГЦУ

Облагородження дорогоцінного каміння

Частина I. Основні методи облагородження дорогоцінного каміння

Стаття посвящена обзору основних методів облагораживания драгоценных камней. Охарактеризованы правила международной торговли облагороженными драгоценными камнями, приведены отраслевая терминология согласно рекомендациям CIBJO, AGTA, ICA и характеристики облагороженных драгоценных камней согласно техническим условиям ГГЦУ.

The article reviews the basic methods of gem treatments, the rules of international trading treated precious stones, the industry terminology as recommended by the CIBJO, AGTA, ICA and the characteristics of the treated precious stones according to the specifications of the SGCU.

Протягом тисячоліть люди покращували якість природних каменів, поліпшуючи або змінюючи їхній колір, чистоту, міцність, адже більшість природних каменів далеко не досконалих. Сучасні методи облагородження дозволяють отримувати каміння, яке за якістю відповідає природним зразкам з найкращими характеристиками. Аналіз численних довідкових видань, фахових наукових публікацій і відомос-

тей мережі Інтернет свідчить, що близько 95 % дорогоцінного каміння, яке обертається на світовому ринку, є облагородженим.

Метою цієї роботи є огляд методів облагородження та особливостей діагностики облагороженого дорогоцінного каміння.

Облагородження дорогоцінного каміння – будь-який процес, крім огранювання та полірування, який покращує

індивідуальні характеристики каміння або робить його придатним для використання в ювелірній галузі.

Облагорожене дорогоцінне каміння – штучно поліпшене або змінене внаслідок нагрівання, опромінення, хімічного травлення, свердління лазером, заповнення порожнин, покриття поверхні тощо. Метою облагородження є покращення кольору, міцності каменя, підвищення інтенсивності забарвлення,

поліпшення чистоти, збільшення блиску каменя. Облагородження вважається стійким, якщо камінь не змінює своїх властивостей під час носіння в ювелірному виробі, ремонту, огранювання, полірування або чищення (деякі обгороджені камені вимагають особливих правил носіння та догляду).

Інформування покупця про види обробки, яким піддавався камінь, є обов'язковим відповідно до міжнародних торговельних правил та законодавства багатьох країн світу. Основними організаціями, які регулюють правила торгівлі ювелірним камінням, є CIBJO – Міжнародна Конфедерація ювелірних виробів, виробів зі срібла, діамантів, перлів і дорогоцінних каменів [3], Американська асоціація торгівлі кольоровим камінням AGTA [4], Міжнародна асоціація кольорового каміння ICA [5].

Згідно з нормативними документами вказаних організацій, розрізняють такі види обгородження:

- B – Bleaching – відбілювання;
- C – Coating – покриття поверхні;
- D – Dyeing – профарбовування;
- F – Filling – заповнення тріщин;
- G – Irradiation Gamma/Electron – опромінення гамма/електронне;
- H – Heating – термообробка;
- HTHP – обробка за високої температури та високого тиску;
- I – Infilling – заповнення тріщин речовинами з затверджувачем;
- Imp – Impregnation – просочування речовинами;
- L – Lasering – свердління лазером;
- O – Oiling/Resin – заповнення олією/смолою;
- R – Irradiation – опромінення;
- U – Diffusion – дифузія;
- W – Waxing – покриття воском;
- Q – Quenched crackled – створення штучних тріщин загартуванням.

Технічні умови Державного гемологічного центру України [1, 2] об'єднують усі наведені види обгородження в шість основних груп:

З – заповнення / заліковування – просочення, заповнення тріщин чи інших порожнин, що виходять на поверхню каменя, безбарвною речовиною (олією, воском, смолою, полімером, склом тощо) для покращення зовнішнього вигляду та міцності каменя.

Включає такі види обгородження:

F – Filling – заповнення тріщин чи інших порожнин, які виходять на по-

Технічні умови ДГЦУ		CIBJO	AGTA (GIA)	ICA
Заповнення / заліковування	З	Oil/Resin	Oiling/Resin	Impregnation
		Waxing	Waxing	Clarity Enhancement
		Filling	Filling	
		Impregnation	Infilling	
Свердління лазером	Л		Lasering	
Фарбування	Ф	Dyeing	Dyeing	Dyeing
		Bleaching	Bleaching	Chemical Bleaching
Покриття оболонкою / поверхневе забарвлення	П	Coating	Coating	Surface Coating
Термообробка / термічне забарвлення	Т	Heating	Heating	Thermal Enhancement
		Diffusion	Diffusion	Diffusion Treatment
Опромінення / радіаційне забарвлення	Оп	Irradiated	Irradiation	Irradiation
			Irradiation Gamma/ Electron	

верхню каменя, безбарвними речовинами (бораксом чи іншими флюсоподібними речовинами) (CIBJO, AGTA).

I – Infilling – заповнення тріщин чи інших порожнин, які виходять на поверхню каменя, безбарвними речовинами (скло, пластик, оптикон) із затверджувачем, що поліпшує довговічність та зовнішній вигляд каменя (AGTA).

O – Oiling/Resin – заповнення тріщин чи інших порожнин, які виходять на поверхню каменя, безбарвною речовиною (олією, воском, смолою тощо) (CIBJO, AGTA).

CE – Clarity Enhancement – покращення чистоти шляхом просочення, заповнення тріщин чи інших порожнин, які виходять на поверхню каменя, безбарвною речовиною (олією, воском, смолою, полімером, склом тощо) (ICA).

W – Waxing – покриття безколірним воском, парафіном або маслом пористого каменя для зміцнення та поліпшення зовнішнього вигляду (CIBJO, AGTA).

Imp – Impregnation – стабілізація, просочення стабілізуючою речовиною крихких каменів, наприклад, бірюзи або жадеїту (ICA, AGTA).

Способів заповнення тріщин і порожнин у камені існує безліч, але все різноманіття можна звести до кількох стандартних прийомів – попереднє очищення тріщин різними методами; нагрівання у просочувальній речовині під тиском, під час якого газу розширюю-

чись виходять, а їхнє місце при охолодженні заповнює просочувальна речовина.

Найчастіше цей вид обгородження використовують для обробки смарагдів, берилів, рубінів, сапфірів, опалу, бірюзи (рис. 1).



Рис. 1. Смарагд до та після заповнення тріщин

Л – свердління лазером – використання лазера та активних хімічних реагентів для видалення внутрішніх дефектів (зазвичай мінеральних включень) із подальшим заліковуванням каналу свердління.

L – Lasering – використовують в основному для обгородження діамантів (AGTA).

Ф – фарбування – введення барвника у тріщини чи інші порожнини, які виходять на поверхню каменя.

Включає такі види обгородження:

D – Dyeing – профарбовування – введення барвника у тріщини чи інші порожнини, які виходять на поверхню каменя, для отримання нового кольору, інтенсифікації наявного кольору та поліпшення рівномірності забарвлення (CIBJO, AGTA, ICA).

В – Bleaching – відбілювання – висвітлення за допомогою хімічного відбілювача, часто використовують як проміжний процес для послаблення або знищення кольору каменів, наприклад, перлів або жадеїту (CIBJO, AGTA, ICA).

У результаті фарбування, наприклад:

1. Смарагди змінюють або покращують колір.
2. Агати набувають червоного, зеленого, синього та інших кольорів.
3. Халцедон стає чорного кольору.
4. Жадеїти, непрозорі кварци фарбуються по тріщинах у різні кольори (рис. 2).

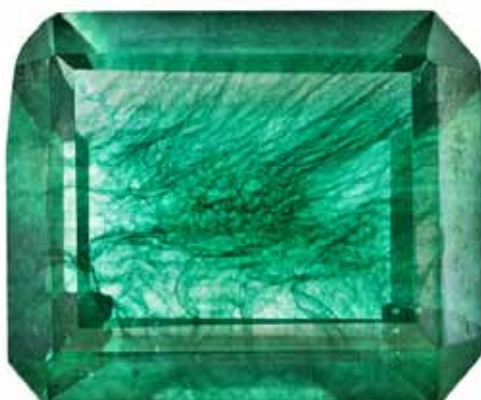


Рис. 2. Профарбовування кварцу по тріщинах

П – покриття оболонкою / поверхневе забарвлення: покриття каменя прозорою забарвленою оболонкою для посилення чи зміни кольору.

С – Coating – використовується такий вид поверхневого облагородження, як лакування, емалювання, зафарбовування, покриття фольгою або нанесення плівки для покращення кольору чи створення оптичних ефектів. Покриття може пошкоджуватися (CIBJO, AGTA, ICA).

Результат: змінюється або підсилюється колір діамантів, топазів, кварців, фіанітів, а також підсилюється колір танзанітів (рис. 3).



Рис. 3. Поверхневе забарвлення діамантів до і після облагородження

Т – термообробка / термічне забарвлення: зміна природного кольору завдяки впливу високої температури без або із застосуванням хімічних реагентів для дифузійного забарвлення. Найчастіше для зміни та покращення кольору каменя застосовують складні способи багатоступеневої термообробки. Види термообробки: термообробка без застосування хімічних реагентів; термообробка із заповненням флюсоподібною речовиною (наприклад, бораксом); термообробка з берилієвою дифузією; термообробка із заповненням флюсоподібною речовиною в комбінації з берилієвою дифузією; термообробка із заповненням Рb-склом; термообробка із заповненням Рb-склом у комбінації з берилієвою дифузією.

Включає такі види облагородження:

Н – Heating – термообробка – використання нагрівання для бажаної зміни кольору, чистоти та/або оптичних ефектів (CIBJO, AGTA).

U – Diffusion – дифузія – використання хімічних реагентів разом з високою температурою для зміни і покращення кольору та/або створення включень, які спричиняють появу оптичних ефектів (наприклад, астеризму) (CIBJO, AGTA, ICA).

TE – Thermal Enhancement – термічне облагородження (ICA).

Внаслідок термічної обробки:

1. Рубін – посилюється темно-червоний колір, зменшуються або зникають небажані відтінки: коричневий, фіолетовий, синій, пурпуровий. Зменшується ефект "шовку". При термообробці з додаванням хімічних реагентів відбувається заповнення або заліковування тріщин.

2. Сапфір безбарвний, білий, блідо-жовтий перетворюється на сапфір синій (рис. 4).

3. Сапфір жовто-коричневий, жовтий, рожевий змінює колір на жовто-оранжевий, жовто-рожевий в результаті термообробки в комбінації з берилієвою дифузією.

4. Берил зелений перетворюється на блакитний аквамарин.

5. Турмалін – відбувається підсилення кольору, він набуває більш насичених або яскравіших відтінків. Зелений колір змінюється на рожевий; блідо-рожевий – на блакитно-зелений; блідо-блакитний – на яскраво-зелений, темно-червоний – на яскраво-рожевий.

6. Кварц фіолетового і коричневого кольорів стає жовтим.

7. Танзаніт сіруватого або коричневатого кольорів перетворюється на синювато-фіолетовий.

Оп – опромінення / радіаційне забарвлення: зміна природного кольору за рахунок впливу іонізуючого опромінення, а саме – опромінення каменю нейтронами, електронами або гамма-променями. Опромінення в більшості випадків дає постійний колір, який уже не змінюється, хоча відомі винятки. Найбільш масово цю технологію застосовують для виробництва блакитних топазів і всіх ювелірних різновидів кварців, а також кольорових діамантів.

Включає такі види облагородження:

R – Irradiation – опромінення – використання нейтронів у комбінації з іншими видами опромінення та/або термообробкою для зміни кольору дорогоцінного каміння (CIBJO, AGTA, ICA).



Рис. 4. Сапфіри до і після термообробки

G – Irradiation Gamma/Electron – опромінення гамма/електронне – використання гамма-променів та/або електронів для зміни кольору дорогоцінного каміння (AGTA).

У результаті опромінення:

1. Топаз безбарвний набуває блакитного кольору.
2. Гірський кришталі отримує коричневий колір.
3. Циркон коричневий стає блакитним.
4. Рожевий сподумен (кунцит) перетворюється на гіденіт (жовто-зелений сподумен).
5. Перли набувають сірого кольору.
6. Блідо-фіолетовий аметист перетворюється на зелений або жовто-зелений кварц.

НТНР – обробка за високої температури та високого тиску. Застосовують для зміни кольору діамантів, перетворюючи камені коричневих і темних відтінків на безбарвні або більш насичені фантазійних кольорів.

Q – Quenched crackled – створення штучних тріщин загартуванням – створення штучних тріщин шляхом дуже різкого зниження температури розігрітого каменю (тепловий удар) (рис. 5).



Рис. 5. Штучні тріщини в синтетичному рубіні

Перелік обробленого дорогоцінного каміння має ще багато прикладів та постійно поповнюється новими.

Галузева термінологія щодо обробленого каміння протягом багатьох років розроблялася CIBJO, AGTA, ICA, а також гемологічними лабораторіями та установами, які працюють у галузі торгівлі коштовним камінням. Більшість термінів прийняті повсюдно, в той час як є й такі, які досі викликають полеміку. Є неузгодженість і у вимогах щодо маркування обробленого каміння в супровідних документах.

CIBJO пропонує використовувати символ "N" (no modification), якщо камені не оброблені. Якщо камені оброблені такими загальноприйнятими методами, як термообробка (Heating), заповнення тріщин (Oiling/Resin), поверхневе покриття воском (Waxing), то вони потребують лише загальної інформації щодо методів оброблення в супровідних документах без обов'язкового наведення інформації на бірках. В усіх інших випадках камінь повинен бути визначений як оброблений (значне оброблення) з використанням символу "T" (treated) або зазначенням типу обробки.

AGTA пропонує використовувати символ "N" (natural) для природного каміння, а для каменів, які піддавалися обробці, надавати інформацію щодо виду оброблення.

ICA також пропонує застосовувати символ "N" (natural) для природного каміння, "E" (enhanced) – для обробленого, а для каменів, які зазнали глибинної обробки (значне оброблення), – "T" (treated) з наданням інформації щодо виду обробки.

Технічними умовами ДГЦУ регламентовано встановлений факт оброблення відображати в атестаційних документах відповідними індексами (табл.) та поясненнями, наприклад, "поліпшення шляхом свердління лазером", "заповнення тріщин" тощо.

Для дорогоцінних каменів першої групи, в яких встановлено факт оброблення за чистотою, визначають ступінь оброблення – незначний або значний:

- незначне оброблення – заповнення відкритих порожнин, які в заповненому стані не помітні неозброєним оком, позначають "З₁";

- значне оброблення – заповнення відкритих порожнин, які в заповненому стані помітні неозброєним оком, позначають "З₂".

Встановлений факт оброблення за кольором відображають відповідними індексами. Саму групу кольору ДКПП при цьому не визначають, для позначення кольору застосовують описові терміни – "зелений", "червоний" тощо.

Покращення кольору ДКПП за рахунок заповнення тріщин чи інших порожнин безбарвною речовиною не враховують при визначенні групи кольору та не відображають додатковими індексами.

У другій частині статті, яка вийде в наступному номері журналу, буде більш детально розглянуто основні методи оброблення рубінів, сапфірів синіх, смарагдів та особливості діагностики обробленого дорогоцінного каміння.

Використана література

1. Смарагди, рубіни, сапфіри сині, олександрити: ТУ У 36.2-21587162.002:2009. – [Чинні від 2010-05-17]. – К.: ДГЦУ.
2. Каміні дорогоцінні (другого – четвертого порядку): ТУ У 36.2-21587162.003:2009. – [Чинні від 2010-05-17]. – К.: ДГЦУ.
3. Blue Book. – CIBJO. – 2010.
4. www.agta.org
5. www.gemstone.org

