

تکنیک تغییرات موضعی

دکتر پویا کرمی *

جواهرشناس و پژوهشگر

(مدیر عامل مرکز بهسازی و پژوهش گوهرها)

Karami_puya@yahoo.com

چکیده:

همه آن کانی‌هایی که در روند اکتشافات و استخراجها به دست می‌آیند، کیفیت لازم برای استفاده شدن به عنوان گوهر را ندارند. از این رو، در پروسه‌ای قرار میگیرند تا کیفیت آنها ارتقا پیدا کند. به تغییراتی که بر روی گوهرهای نامرغوب اعمال شده و باعث میشود که وزن، شفافیت، رنگ و یا کیفیت کلی آنها، افزایش، کاهش و یا تغییر پیدا کند، بهسازی نامیده میشود. اگر چه معمولاً بهسازی، بصورت کلی اعمال شده و کیفیت گوهر را بصورت یکدست افزایش میدهد اما در برخی موارد، تکنیک‌هایی وجود دارند که بر مبنای آنها، بهسازی فقط بر بخش‌هایی خاص از گوهر اعمال شده و فقط همان نقاط بهسازی میشوند و مابقی قسمتهای گوهر، دست نخورده باقی خواهند ماند. به این تکنیک، "بهسازی موضعی" گفته میشود. از این تکنیک تغییر، برای شبیه‌سازی گوهرها، رفع نقصهای موضعی، ایجاد چند رنگی، تولید شبه‌شاخصهای متمرکز و غیره استفاده میگردد. بهسازی موضعی، برخلاف بهسازی کلی، یک روش پیچیده و خاص بوده و فنون ویژه‌ای را جهت رسیدن به هدف، به کار میگیرد. در این مقاله، به معرفی انواع بهسازیهای موضعی، روش اعمال تکنیکها و نتایج حاصل از آن، پرداخته شده است. نکته: این آزمایش و تحقیق ۱۳۸۸ توسط نویسنده مقاله (پویا کرمی)، در آزمایشگاه سه گانه مرکز بهسازی و پژوهش گوهرها (در کشور ایران)، انجام شده است. این پژوهش در قالب هسته فناور (زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری) در راستای کارآفرینی و ارزآوری در سطح ملی و بین المللی صورت پذیرفته است. کلید واژه ها: ارتقای کیفیت - بهسازی - بهسازی یا تغییرات موضعی - سنگهای قیمتی و نیمه قیمتی - کارآفرینی و ارزآوری

مقدمه :

در دنیای بهسازی گوهرها، از روشهای متفاوت بهسازی، برای ارتقای کیفیت استفاده میشود اما در برخی موارد، گوهرهایی وجود دارند که الزام به اعمال تغییر و بهسازی، فقط در بخشی از پیکره آنها مشاهده میگردد و مابقی گوهر، بدلیل داشتن کیفیت لازم، بی‌نیاز به بهسازی است. در این زمان، بهسازها، از تکنیکهای متمرکز و موضعی، برای اعمال بهسازی استفاده میکنند و بهسازی را به گونه‌ای پیش میبرند که فقط بخشهای مورد نظر، بهسازی شوند و دیگر قسمتهای گوهر، دست نخورده و بدون تغییر، باقی بمانند. اینکه یک گوهر، حتی با ابعاد کوچک، در روند یک بهسازی، به گونه‌ای تغییر کند که دیگر بخشهای آن، آسیبی ندیده و یا تغییر نکنند، تکنیکی است پیچیده، که برای گوهرهای گوناگون، متفاوت میباشد و در زمان اعمال بهسازیهای خاص، این تکنیکها، متمرکزتر شده و بسته به شاخصهای درونی و جایگاه و مشخصه‌های آنها، تغییر خواهند کرد. در این مقاله، برخی روشهای بهسازی موضعی گوهرهای اگریگیتی و بلورین، معرفی شده‌اند. ناگفته نماند که بهسازی موضعی گوهرها، بیش از بهسازی کلی، باعث افزایش بهای تمام شده گوهر میشود و گاهی این افزایش ناگهانی قیمت، از قیراطی چند دلار تا قیراطی صدها دلار خواهد بود که بستگی به تکنیک بهسازی و نوع گوهر متفاوت است. ایران با دارا بودن منابع گوناگون گوهرهای نیمه قیمتی، یکی از منابع مستعد برای این نوع بهسازی است و



امید است که آزمایشها، تحقیقات و ابداعات اینجانب، گامی موثر در راستای کارآفرینی و ارزآوری در سطح ملی و بین‌المللی باشند.

بحث و روش تحقیق:

از انجام بهسازی موضعی، اهداف گوناگونی دنبال میشود که بسته به گوهرهای مختلف و نقطه اعمال بهسازی، متفاوت خواهند بود. پیش از انجام بهسازی موضعی، ابتدا باید گوهر مورد نظر را تحت بررسی قرار داد تا نوع نقص، جایگاه آن و یا تغییر مورد نیاز مشخص شوند. پس از این تعیین، نوبت به استعدادسنجی گوهر میرسد. به این معنا که باید تمام زوایای یک گوهر را تحت بررسی قرار داد تا استعداد گوهر در پذیرش بهسازی مشخص گردد. (۱. کرمی - ۱۳۸۹)

محققان، استعدادسنجی گوهرها را به شیوه‌های متفاوتی انجام میدهند اما اولین و مهمترین اصل در استعدادسنجی، اندازه گوهر، حجم تغییرات جذبی و مشخصه پهن‌بندگی‌های شاخصهای درونی است. ترکیب این سه اصل، استعداد اولیه یک گوهر در پذیرش بهسازی را مشخص خواهد کرد. اما نکته‌ای که در روند تحقیقات به دست آمده، این میباشد که تمامی گوهرها، استعداد اولیه بهسازی را دارند اما استعداد ثانویه در پذیرش بهسازی موضعی را ندارند و نکته مهمتر آنکه برخی از نمونه‌های دارای استعداد ثانویه نیز وقتی در روند بهسازی موضعی قرار میگیرند، مقاومتی غیر قابل پیش‌بینی از خود بروز میدهند و یا اینکه بهسازی موضعی را می‌پذیرند اما تغییرات بوجود آمده را در حدی فراتر از ابعاد مد نظر، گسترده میکنند و به این شکل، تغییرات ناشی از بهسازی، از مرز قسمتهای معیوب عبور کرده و به قسمتهای سالم و با کیفیت قدم مینهد و اینجاست که تداخل این دو بخش، باعث ایجاد حالت‌های ناخواسته‌ای میشود که تغییر رنگ، تخریب رنگ، تنش موضعی، ترک‌زایی و غیره، از جمله موارد ناشی از آن خواهند بود.

عقیق یکی از مستعدترین گوهرها در بهسازی کلی و بهسازی موضعی میباشد و معمولا بیشتر عقیقه‌های جهان، از دید استعدادسنجی، دارای فاکتورهای اولیه و ثانویه کافی هستند. اگرچه در این بین، برخی عقیقه‌ها، با مقاومتی که در زمان بهسازی‌های اسیدی از خود نشان میدهند، معادله‌ها و پیش‌بینی‌ها را بهم میریزند اما تغییر شیوه بهسازی در این نمونه‌ها، باعث به دست آمدن نتیجه لازم خواهد شد و این مهم، از بار استعداد آنها نمیکاهد. خصوصا اینکه وجود بافت اگریگیتی، بهسازی شیمیایی را آسانتر میکند. (۲. وفایی - ۱۳۸۵)

برخی از گوهرها مانند عقیق، در قسمتهایی خاص از بدنه خود، دارای لکه‌های سطحی میباشند که این لکه‌ها، بر اثر تمرکز رنگ، بصورت برجسته و قوی، خود را نشان میدهند و این مساله باعث میشود که رنگ کلی بدنه این گوهرها، تحت‌الشعاع این لکه‌ها قرار بگیرد. از این رو، بهسازان، با اعمال تکنیک‌های موضعی، آنها را حذف میکنند. (۳. وفایی - ۱۳۸۵).

ناگفته نماند که در صورت سطحی بودن این لکه‌ها، میتوان با تراش لایه‌ای، آنها را برداشت اما معمولا در بیشتر حالات، این لکه‌های ریشه کمی در بطن گوهر دارند و نمیتوان به اتکای تراش لایه‌ای، حذفشان کرد. (تصویر ۱).

بهسان برای حذف لکه‌های رنگی، ابتدا قسمتهای سالم و بکر عقیق را با موادی خاص میپوشانند تا حرارت به آن قسمتها آسیبی وارد نکند. وجود مواد پوشاننده، حفاظتی عایق بر سطح عقیق ایجاد کرده و حرارت اعمال شده را به خود جذب



بهسازان برای بهسازی موضعی و ایجاد شبه شاخص در عقیقها، ابتدا به بررسی بطن عقیقها میپردازند و تعیین میکنند که کدام بخشهای آن عقیقها، دارای لایه‌های رشدی و یا شاخصهای خطی و تجمعی نزدیک به سطح میباشند. سپس رنگ عقیق را بررسی میکنند تا ببینند که چه زمینه رنگی مکملی میتواند نقش برجسته کننده را ایفا کند و از تضاد موجود بهره میبرند. (تصویر ۴). به عنوان مثال، برای برجسته سازی یک شاخص در عقیق زرد رنگ، از تکنیک بهسازی موضعی با رنگ سرخ استفاده میکنند تا همسو بودن رنگی، برجسته ساز شاخصها باشد و یکسان بودن عنصر رنگزا در این دو رنگ در عقیق (اکسید آهن) هم نقش کمکی را ایفا میکند. (۴. ادیب-۱۳۸۳). محققان در روند ایجاد شبه شاخص، ابتدا از اسیدهای مکمل استفاده مینمایند. اسیدها در لایه‌های رشدی و شاخصهای تجمعی مایل به بطن نفوذ میکنند. حال حرارت میتواند این بخشها را به بی نظمی بکشد. از این رو، بخشهای بکر و بی نیاز به تغییر را پلمپ کرده و عایق میکنند تا آسیبی به آنها نرسد. سپس حرارت را بصورت تیز و سریع به آن قسمتها اعمال میکنند تا اسید موجود در بطن عقیق، قبل از آنکه فرصت پخش شدن پیدا کند، سریعاً سوخته و ایجاد رنگ نماید. (۵. کرمی-۱۳۸۹). این عمل، اگر تحت کنترل نباشد، میتواند در چشم برهم زدنی، عقیق را بشکند از این رو، محققان، این عمل را بصورت دستی انجام میدهند و از سپردن آن به تجهیزاتی مانند کوره، خودداری مینمایند. (تصویر ۵)

برای تشخیص این روش بهسازی، گوهرشناسان از بزرگنمایی استفاده میکنند. تمرکز رنگ در برخی قسمت‌های درونی عقیق و حالت نوک تیز رنگهایی که در بطن هاله مانند عقیق، کمی غیر طبیعی به نظر میرسند، میتواند گویای این بهسازی باشد. در ضمن، تبدیل زمینه رنگی در این رنگهای ایجاد شده، نه همانند همیشه سایه روشن دار، بلکه ناگهانی و بدون حاشیه است. اگر موضع انتخاب شده برای بهسازی، از ۳۰ الی ۵۰ درصد گوهر باشد، میتوان از تست اسپکتروسکوپی برای تشخیص تنشهای موجود بهره برد. (تصویر ۶)



۶. به لبه های تیز و محدوده های اغراق آمیز رنگ توجه شود. (نشانه های بهسازی موضعی)



۵. ایجاد رنگ متمرکز در لایه های رشدی عقیق و ناخالصیهای پراکنده به روش موضعی



۴. استعدادسجی عقیق جهت برجسته سازی شاخصهای درونی با بهسازی موضعی

حذف شاخصهای دورنی بصورت موضعی، خود یکی از پیچیده ترین بهسازیها میباشد که به دلیل دشواری و سختی کار، بسیاری از بهسازان از انجام آن سر باز میزنند. اما مساله اینجاست که حذف شاخصهای دورنی بصورت موضعی در گوهرها، ارزش کالا را ناگهان چندین برابر قابل توجه، افزایش میدهد، و سوسه همین تغییر بزرگ، بسیاری از بهسازان را بر آن میدارد که تکنیکهایی ساده تر برای این بهسازی خلق کنند.



یاقوت و کوارتز دو نمونه از گوهرهایی هستند که بسیار تحت بهسازی حذف شاخصهای درونی و سطحی قرار میگیرند. حذف یک شاخص در یک گوهر، حالتی متفاوتی دارد. محققان در این زمینه، از تکنیکهای مختلفی استفاده میکنند تا نتایج بدست آمده را تحت بررسی و مقایسه قرار دهند. اصلی ترین اختلاف در روش بهسازان و محققان بهسازی، حذف شاخصها بر مبنای حرارت تخریبی و حرارت ذوبی است. (۶. وفایی-۱۳۸۵). اینکه یک شاخص درونی با چه حرارتی ذوب و یا تخریب شود، بستگی به آن گوهر و روش بهسازی آن دارد.

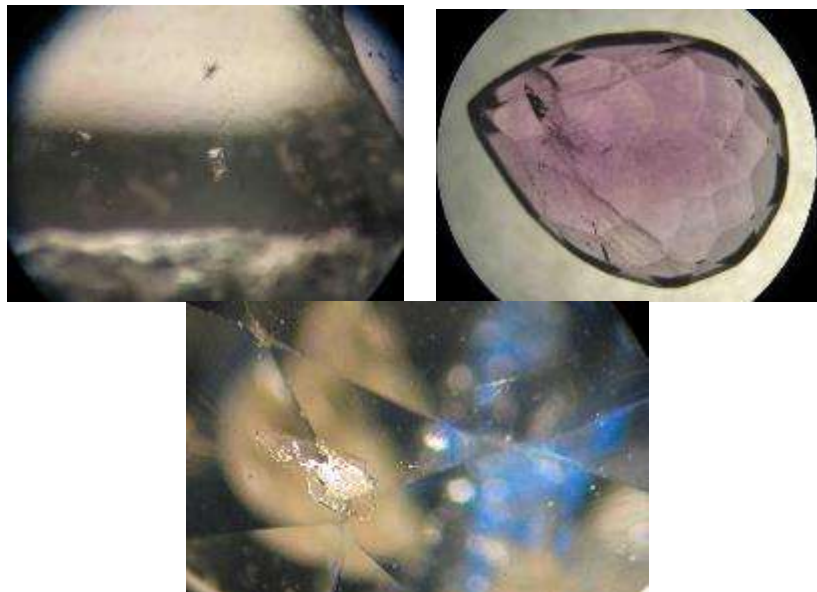
برخی از یاقوتهای موجود در بازار، دارای شاخصهایی در نقاطی خاص هستند که وجود آنها، شفافیت گوهر را تحت تاثیر منفی قرار میدهد از این رو، در روند بهسازی قرار میگیرند. معمولا بهسازان، در بهسازی یاقوتها از دمای بالایی استفاده میکنند که یک حداقل در آن تعریف شده و آن هم، ۴۵۰ درجه می باشد. (۷. تملیس-۲۰۰۴). اگرچه برخی از دیگر بهسازان، این دمای حداقلی را ۶۵۰ میدانند. اما حداقل، هرچه که باشد، باید ابتدا نوع شاخص مشخص و مختصات آن تعیین و مشخصه های آن، ثبت شوند. در این صورت، دمای ذوب آن نیز مشخص خواهد شد و میتوان با جایگاه سنجی آن شاخص، اقدام به حذف نمود.

بهسازان در تایند از تکنیکهایی متفاوت استفاده میکنند و آن هم، حرارت دهی فله ای به یاقوتها برای حذف شاخصها میباشد اما این عمل آنها، برای آن دسته از یاقوت هایی است که بصورت گروهی از یک معدن آورده شده و به همین دلیل، عدم لزوم پاسخگویی به یک مشتری، باعث میشود که آنها با آسودگی خیال، اقدام به بهسازی کرده و حتی اگر نمونه ای هم تخریب شد، برایش اهمیتی قائل نشوند، اگرچه تخریب، بسیار محدود و انگشت شمار میباشد. (تحقیقات میدانی نویسنده). اما بهسازان و محققان علمی، بجای این اقدام، روش کار خود را بر مبنای حرارتهای دقیق و زمانهای موثر بنا مینهند و به هیچ عنوان، بهسازی را دیمی به پیش نمیبرند. یکی از مهمترین این موارد، شاخصهای متمرکز سوزنی موضعی و یا فینگر پرینتهای موضعی در بخشهای حساس گوهر هستند. برای نمونه اول، بهسازان از تکنیک ذوب، و باری نمونه دوم، از تکنیک تخریب بهره میبرند. (تصویر ۷)

شاخصهای سوزنی شکل، اگرچه در حالت فراگیر و منظم، ایجاد پدیده میکنند اما در زمانی که بصورت موضعی و درهم، در بخشی از گوهر تجمع کرده باشند، فقط از کیفیت گوهر میکاهند. در این قسمت، بهسازان با اعمال حرارت متمرکز و قوی در مدت زمانی طولانی، سوزنهای درونی را ذوب و اصطلاحا به خورد گوهر میدهند. البته این عمل، باید بگونه ای باشد که رنگ گوهر ارتقا یابد در غیر اینصورت، میتواند رنگ را به چالش بکشد. در ضمن بهسازان، روند رفت و برگشت بهسازی را به گونه ای تنظیم میکنند که سوزنها، مجددا فرصت رشد نیابند در غیر این صورت، نه تنها درهم بودند آنها به نظم تبدیل میشود بلکه ضریب ناپاکی آنها افزایش یافته و آن قسمت از گوهر، بیشتر مات دیده میشود. (تصویر ۸)

در حالتی که نیاز به تخریب یک شاخص مانند فینگر پرینت باشد، ابتدا باید کریستالهای تجمع کرده در آن بخشها را بررسی و از مشخصات کامل آنها مطلع شد. در این زمان، بهسازان، اقدام به اعمال حرارت ممتد مینمایند که از کم، آغاز شده و ناگهان شدت می یابد اما دوباره به آهستگی به صفر باز میگردد. این عمل، باعث میشود که کریستالهای مذکور، از لبه ها و اطراف شروع به ذوب کرده و در نهایت، فقط ریز تکه هایی پراکنده و بدون وضوح از آنها باقی میماند و همین امر، باعث ارتقای شفافیت گوهر مورد نظر میشود. ناگفته نماند که حالت تخریب شده فینگر پرینت بصورت لکه های پراکنده نامنظم، خود روش اولیه تشخیص این روش بهسازی است. (تصویر ۹)





۹. تخریب شدگی ناخالصی باقی مانده از روند بهسازی حرارتی موضعی با دمای بالا

۸. بخشهای باقی مانده از ماخالصیهای حذف شده با حرارت توسط بهسازی موضعی

۷. نمونه ای که بصورت موضعی تحت بهسازی حذف ناخالصی قرار گرفته است.

نتیجه گیری :

در دنیای بهسازی گوهرها، هر روزه، تکنیکهای متفاوتی مشاهده میشوند که در درون آن، رد تحقیقات پیچیده بهسازان و محققان مشاهده میشود. بهسازی موضعی، یکی از قوی ترین تکنیکها در دنیای بهسازی بهاست و در صورتی که بهسازان و دانشمندان، از این تکنیک، به بهترین شکل ممکن استفاده کنند، گوهرهایی بوجود خواهند آمد که نهایت شباهت را به گوهرهای طبیعی خواهند داشت و تشخیص آن، فقط در آزمایشگاه های مدرن و یا به کمک تکنیکهای کمکی جدید، امکان پذیر خواهد بود.

از جمله مهمترین تکنیکهای بهسازی موضعی، ایجاد رنگ موضعی، حذف لکه های پراکنده، ایجاد شبهه شاخص های متمرکز، حذف شاخصهای درونی موضعی و موارد دیگر میباشد که هر کدام از این روشها، تکنیکهای پیچیده ای در اجرا داشته و کشف رد این بهسازیها، نیازمند شیوه های نوینی در شناسایی میباشد.

منابع فارسی :

۱. کرمی، پ، (۱۳۹۰)، "تحقیقات نوین گوهرشناسی، مبحث استعدادشناسی گوهرها"، مرکز بهسازی و پژوهش گوهرها
۲. وفایی، م، ا، (۱۳۸۵)، "شناسایی سنگهای قیمتی، بخش بهسازیها"، صفحه ۱۹۴
۳. وفایی، م، ا، (۱۳۸۵)، "شناسایی سنگهای قیمتی - بخش بهسازیها"، صفحه ۱۹۱
۴. ادیب، د، (۱۳۸۳)، "جهان جواهرات، بخش رنگ آمیزی عقیق"، صفحه ۴۲۱
۵. کرمی، پ، (۱۳۸۹)، "تحقیقات نوین گوهرشناسی، مبحث بهسازی ۴+۲۲، بخش بهسازی موضعی"



۶. وفايي، م، ا، (۱۳۸۵)، " شناسايی سنگهای قیمتی، بهسازی حرارتي، بخش استفاده از حرارت جهت از بين بردن بخشی از ناپاکیها"، صفحه ۱۷۶
۷. تمليس، ت، (۲۰۰۴)، "بهسازی یاقوت سرخ و یاقوت کبود"، صفحه ۱۲

References:

1. Karami, P, (2011), "new research about gemology"
2. Vafaie, M, A, (2006), "Identification of gemstones, treatments", p.194
3. Vafaie, M, A, (2006), "Identification of gemstones, treatments", p. 191
- 4 Adib, D. (2004), "The world of the gemstones, treatments of the agate", p. 421
5. Karami, P, (2011), "new research about gemology, Treatments (23+4), zone treatments,
6. Vafaie, M, A, (2006), "Identification of gemstones, treatments, heat treatments", P. 176
7. Themelis, T. (2004), "Flux-Enhanced, rubies and sapphires", p. 12.

