

Lasery w urzędach probierczych

Lasers in assay offices

mgr inż. Beata Wytrykus (Główny Specjalista ds. Technicznych w Okręgowym Urzędzie Probierczym w Warszawie)

W artykule opisano rodzaje laserów oraz zastosowanie laserowych urządzeń do oznaczania wyrobów z metali szlachetnych w Okręgowym Urzędzie Probierczym w Warszawie.

The article describes the types of lasers and the application of laser for marking of precious metals in Regional Assay Office in Warsaw.

Wstęp

Cecha probiercza jest to prawnie chroniony, umieszczany na wyrobach jubilerskich znak urzędowy, który informuje nas o rodzaju i zawartości metalu szlachetnego. W skład cechy wchodzi trzy elementy:

- litera oznaczająca dany urząd probierczy (K – Kraków, W – Warszawa, A – Białystok, B – Bydgoszcz, G – Gdańsk, Ł – Łódź, H – Chorzów, Z – Częstochowa, P – Poznań oraz V – Wrocław),
- próba metalu (dla platyny, palladu i srebra wyrażona w częściach tysięcznych, dla złota wyrażona cyfrą symbolizującą daną próbę),
- wizerunek identyfikujący dany metal (platynę wyobraża głowa konia, pallad – głowa psa, złoto – głowa rycerza i srebro – głowa kobiety) [1].

Wyrób może być oznaczony cechą probierczą po przeprowadzeniu badań sprawdzających zawartość metalu szlachetnego, czyli określeniu próby. W polskich urzędach probierczych najpopularniejszą metodą oznaczania wyrobów cechami probierczymi jest metoda tradycyjna, przy użyciu znaczników probierczych oraz młotków lub stołów cechowniczych o napędzie nożnym. Urzędy zagraniczne stosują również różnego rodzaju prasy.

Wygląd cechy, w szczególności jej czytelność, zależy od mocy uderzenia. Podczas tradycyjnego cechowania niestety często pozostaje ślad na wyrobie, a zbyt mocne uderzenie czasami może spowodować jego uszkodzenie. Do niedawna, w przypadku, gdy zachodziła obawa zniszczenia wyrobu podczas cechowania, zamiast umieszczania cech wystawiane

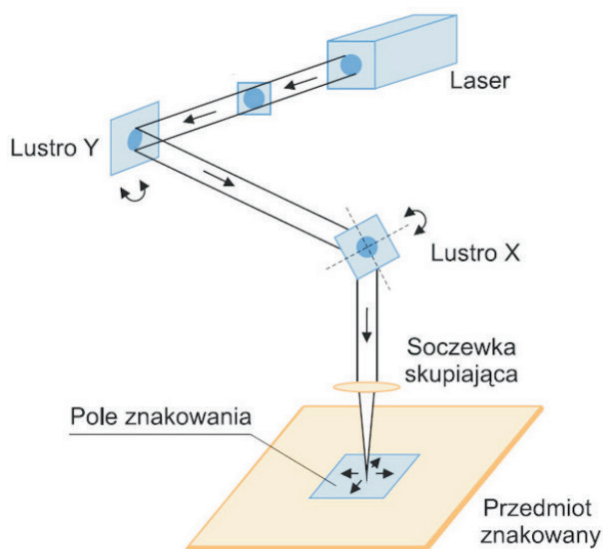
były świadectwa badania, w których dokładnie opisywano wyrób i podawano jego próbę. Było to jednak uciążliwe, również dla interesantów i nie zapewniało trwałego oznaczenia wyrobu, jakie stanowi cecha probiercza, dlatego zaczęto myśleć o innych sposobach nanoszenia cech. Początkowo stosowano metodę elektroiskrową, później proste lasery, w których wiązka przechodziła przez maskę z wizerunkiem cechy. Pierwsze lasery wykorzystujące grafikę komputerową do umieszczania oznaczeń na wyrobach zastosowano na początku lat 90. w brytyjskich urzędach probierczych.

Typy laserów

Laser jest to skrót od nazwy z języka angielskiego: *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, co oznacza wzmocnienie światła przez wymuszoną emisję promieniowania. Laser to generator światła, który wykorzystuje zjawisko emisji wymuszonej, dzięki czemu otrzymywane światło ma bardzo małą szerokość linii emisyjnej, co jest równoważne bardzo dużej mocy w wybranym obszarze widma. O przeznaczeniu lasera decyduje zastosowany ośrodek czynny, który ma wpływ na najważniejsze parametry lasera, w tym na jego moc.

W urządzeniach przeznaczonych do oznaczania wyrobów z metali szlachetnych zastosowano lasery oparte na ciele stałym w zakresie promieniowania podczerwonego 1060 nm tj. neodymowe i erbowe na YAG-u (Nd:YAG i Er:YAG).

Zasada znakowania wyrobu jest następująca: wiązka lasera wychodząc ze źródła, którym może być lampa błyskowa lub dioda, odbija się od ruchomych



Rys. 1

luster i poprzez soczewkę skupiającą kierowana jest bezpośrednio na powierzchnię przedmiotu (rys. 1). Całość sterowana jest za pomocą komputera [2].

W pierwszych laserach wiązka była generowana w wyniku pobudzenia prętu wykonanego ze sztucznego monokryształu granitu itrowo-aluminiowego (Nd-YAG) światłem lampy błyskowej. Niestety, system ten miał szereg wad, między innymi krótki czas pracy lampy: tylko 500 godzin. Lampa wymagała zastosowania dodatkowego układu chłodzącego, co przy dużych gabarytach samego lasera oraz głośnej pracy chłodziarki, zmuszało użytkownika do wydzielenia osobnego pomieszczenia.

W ostatnich latach nastąpił znaczący rozwój generatorów promieniowania laserowego, systemów GALVO – ogniskowania wiązki laserowej oraz poprzez rozwój techniki komputerowej – rozwój systemów sterowania i programowania wiązki laserowej. Nowe urządzenia wyposażono w bardziej wydajne źródła diodowe i włóknowe światłowodowe. Urządzenia DP (Diode Pump) zbudowane są w oparciu o laser Nd:YAG pompowany diodą półprzewodnikową. Dzięki temu wygenerowano wiązkę o wysokiej rozdzielczości i grubości linii nawet poniżej 20 μm oraz o dużo większej mocy niż przy zastosowaniu lampy. Nowe źródło lasera ma dłuższy czas pracy, który wynosi ok. 30 000 godzin. Ponadto dioda nie wymaga specjalnego układu urządzenia, co zapewnia cichą pracę.

Najnowsze urządzenia wyposażone są w laser światłowodowy z włóknem iterbowym. Laser fibrowy charakteryzuje się dużo większą wydajnością oraz

lepszymi parametrami źródła lasera (ok. 100 000 godzin). Obecnie produkowane lasery są niewielkimi, kompaktowymi urządzeniami, przystosowanymi do standardowych warunków pracy. Wszystkie lasery sterowane są za pomocą komputera i posiadają oprogramowanie pozwalające na dobór parametrów znakowania, w zależności od znakowanego metalu, tj. mocy wiązki, częstotliwości czy liczby powtórzeń. Oprogramowanie pozwala na zaprojektowanie napisów oraz prostych znaków graficznych, w przypadku bardziej zaawansowanej grafiki laser współpracuje z programami graficznymi typu Corel Draw, Auto CAD czy Photoshop. Lasery przeznaczone do oznaczania wyrobów metali szlachetnych do 2000 r. były produkowane w Wielkiej Brytanii, Niemczech i we Włoszech. W ostatnich latach rozwinęła się produkcja tych urządzeń również w innych krajach, m.in. w Polsce.

Lasery w probiernictwie

W probiernictwie laserowe urządzenia są wykorzystywane do umieszczania cech probierczych na wyrobach z metali szlachetnych w przypadku, gdy tradycyjne metody oznaczania za pomocą znacznika probierczego mogą spowodować uszkodzenie lub nawet zniszczenie wyrobu (np. wyroby dęte, filigranowe czy wyroby gotowe, pochodzące z importu – rys. 2).

Pierwsze dwa laserowe urządzenia zakupiono w grudniu 2004 r. dla ówczesnych obwodowych urzędów probierczych w Warszawie i Krakowie. Były to lasery lampowe o mocy 10 W, wyprodukowane w Wielkiej Brytanii. Niestety wadą tych laserów były duże gabaryty oraz zastosowanie systemu chłodzącego. Ze względu na bardzo duży poziom hałasu,



Rys. 2



Laser 1

konieczne było przeniesienie urządzenia chłodzącego do innego pomieszczenia (laser 1).

Następne urządzenia zakupiono w 2005 r. dla urzędów w Gdańsku i w Poznaniu. Były to również urządzenia produkcji brytyjskiej, jednak o dużo lepszych parametrach lasera. Nowatorskim rozwiązaniem, po raz pierwszy zastosowanym w tego typu urządzeniach, było wykorzystanie, jako źródła itrebowego, lasera światłowodowego, chłodzonego powietrzem. Dzięki temu uzyskano urządzenie kompaktowe o ergonomicznej konstrukcji i niewielkich wymiarach (laser 2).



Laser 2

W 2007 r. zakupiono kolejne urządzenie, przeznaczone dla urzędu w Białymstoku. Tym razem był to laser wyprodukowany w Niemczech. Zastosowano w nim najnowsze źródło wiązki laserowej Yb: YAG-LASER (iterb). Podobne modele pracują w urzędach brytyjskich i szwajcarskich (laser 3).



Laser 3

Ze względu na brak funduszy inwestycyjnych pozostałe urzędy probiercze musiały czekać aż 7 lat na zakup kolejnych urządzeń. Brak odpowiedniej aparatury spowodował, że wytwórcy z wielu miast zdecydowali się na zgłaszanie wyrobów w innych, nawet dość odległych od ich siedzib urzędach, między innymi w Poznaniu, Gdańsku, Krakowie czy Warszawie.

W grudniu 2014 r. zakupiono, wspólnie z OUP w Krakowie, 4 laserowe urządzenia, w tym dwa dla działających w okręgu warszawskim wydziałów zamiejscowych w Bydgoszczy i Łodzi (laser 4). Tym razem, podczas postępowania przetargowego, po raz pierwszy oferty wpłynęły również od polskich producentów i to właśnie polska firma zaproponowała najlepszą ofertę. Są to najnowszej generacji lasery światłowodowe z włóknem itrebowym, łatwe w obsłudze, pozwalające na szybkie i precyzyjne umieszczanie cech probierczych na wyrobach z metali szlachetnych.

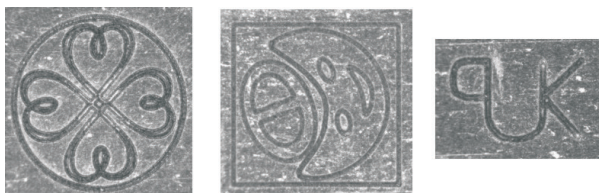
Dzięki dokonany w 2015 r. zakupom zakończono wdrażanie laserowej metody oznaczania wyrobów z metali szlachetnych we wszystkich wydziałach zamiejscowych podległych OUP w Warszawie. Mimo, iż laserowe oznaczenie wyrobów cechami probierczymi wymaga uiszczenia dodatkowej opłaty w wysokości 1,20 zł od sztuki, klienci urzędów probierczych coraz częściej wnioskuje o zastosowanie tej metody.

Laserowe urządzenia coraz częściej wykorzystywane są również do umieszczania na wyrobach znaków imiennych. Wzory graficzne znaków opraco-



Laser 4

wywane są w OUP Warszawa na wniosek wytwórcy, a następnie przesyłane do wydziałów zamiejscowych. W większości są to inicjały wytwórcy w różnych obrotach, jednak coraz częściej jako znaki imienne rejestrowane są symbole przedstawiające logo firmy (np. kwiatek, zarys czaszki) lub skomplikowane figury, co stwarza duże problemy z opracowaniem wizerunku graficznego (rys. 3).



Rys. 3

Za umieszczanie znaków laserowych również pobierana jest opłata w wysokości 1,20 zł, ale nie zraża to klientów i z roku na rok coraz więcej wytwórców

jest zainteresowanych taką formą oznaczania swoich wyrobów. W ciągu ostatnich pięciu lat zlecono OUP w Warszawie umieszczenie znaków imiennych na ponad 30 tysiącach wyrobów, w tym na 20 tysiącach – przy użyciu metody laserowej.

Podsumowanie

Dzięki zastosowaniu najnowszych technologii w laserowych urządzeniach do oznaczania wyrobów z metali szlachetnych wizerunki cech są coraz doskonalsze. Największą zaletą tej metody jest jej bezinwazyjność, co powoduje, że stale wzrasta zainteresowanie klientów zgłaszających wyroby do badania i oznaczania, umieszczaniem cech i oznaczeń za pomocą lasera. W ciągu dziesięciu lat stosowania laserowych urządzeń, w OUP Warszawa oznaczono ok. 500 000 sztuk wyrobów z metali szlachetnych. W ostatnim roku na terenie warszawskiego okręgu umieszczono ok. 90 000 sztuk laserowych cech, w tym najwięcej w urzędach w Łodzi i w Bydgoszczy.

W okręgu krakowskim liczby te są znacznie wyższe i potwierdzają rosnące znaczenie metody laserowego cechowania. Potrzeby inwestycyjne urzędów probierczych w tym zakresie są bardzo duże, szczególnie ze względu na to, iż stopień zużycia pierwszych laserów, zakupionych ponad 10 lat temu, jest bardzo duży i powoduje ich rosnącą awaryjność.

Literatura

- [1] Ustawa z dnia 1 kwietnia 2011 r. Prawo probiercze (Dz. U. 92 poz. 529 z 2011 r.).
- [2] Znakowanie laserowe – <http://automatykab2b.pl>.