

Lech BORUC¹

LASEROWE ZNAKOWANIE, KODOWANIE i GRAWEROWANIE – KIERUNKI ROZWOJU TECHNOLOGII I NOWE OBSZARY APLIKACJI

W artykule przedstawiono nowe możliwości laserowego znakowania kodowania i grawerowania. Wskazano nowe obszary zastosowań, a także kierunki rozwoju tej techniki obróbki. Przedstawiono źródła sukcesu tej techniki, m.in.: szeroka paleta oferowanych systemów, dopasowanych do potrzeb aplikacji, łatwość użycia i dostępność dla coraz szerszej grupy odbiorców.

1. LASEROWE ZNAKOWANIE I GRAWEROWANIE W PRZEMYSŁE

Laserowe znakowanie i grawerowanie w przemyśle elektromaszynowym stosowane jest od wielu lat. Najistotniejszą tego przyczyną jest elastyczność metody oraz trwałość i estetyka uzyskiwanych oznaczeń [1]. Zarówno w przypadku metali jak i tworzyw sztucznych, podstawowymi zjawiskami występującymi w procesie jest absorpcja energii w warstwie wierzchniej, a następnie procesy termiczne, tzn. lokalny wzrost temperatury, topienie i parowanie materiału. W przypadku wystąpienia wszystkich wymienionych zjawisk i w konsekwencji ubytku materiału mamy do czynienia z laserowym grawerowaniem pokazanym na rysunku 1.



Rys. 1. Laserowe grawerowanie elementu stalowego [2]

Fig. 1. Laser engraving of the steel part [2]

¹ SOLARIS LASER S.A., Warszawa

W innych przypadkach wykorzystywane jest zjawisko zmian struktury warstwy wierzchniej będące wynikiem szybkiego grzania, a następnie chłodzenia mikroobszaru poddanego działaniu wiązki laserowej. Lokalne przemiany fizyko-chemiczne w materiale, często powiązane z reakcją z otaczającą atmosferą, wywołują zmiany zabarwienia na powierzchni. Taki efekt obróbki bez ubytku materiału z jego powierzchni stosowany jest przy znakowaniu elementów, których mikrogeometria powierzchni z powodów estetycznych lub użytkowych nie może ulec zmianie pokazano na rysunku 2 .



Rys. 2. Laserowe znakowanie trzpienia frezerskiego [2]
 Fig. 2. Laser marking of the flange tooling [2]

Tabela 1. Charakterystyczne cechy podstawowych zespołów laserowych urządzeń do znakowania, kodowania i grawerowania

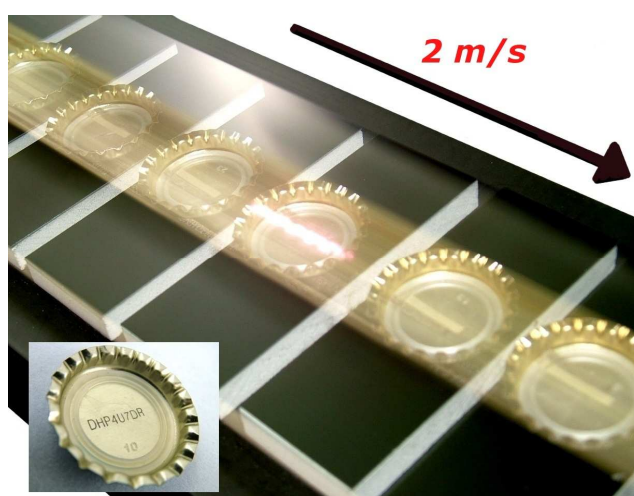
Table 1. Specific features of the laser marking, coding and engraving systems main assemblies

Stan w roku:	1990	2012
Wydajność układu odchylenia wiązki laserowej (głowica skanująca)	40÷50 znaków/s	2000÷3000 znaków/s
Źródło promieniowania laserowego	- Nd:YAG 1064 nm lampa pompująca (50÷100 W) 300 godzin* - CO ₂ 10 640 nm typu odciętego (do 50 W) 10 000 godzin*	- Nd:YAG 1064 nm diody pompujące (50÷100 W) 10 000 godzin* - CO ₂ 10 640 nm typu odciętego (do 1000 W) 35 000 godzin* - DPSS (50÷100 W) <ul style="list-style-type: none"> • 1064 nm • 532 nm (zielony) • 355 nm (UV) 40 000 godzin* - włóknowy (Fiber) (50÷100 W) <ul style="list-style-type: none"> • 1064 nm ciągły • 1064 nm impulsowy • 532 nm (zielony) 100 000 godzin*

*- Średni czas pracy do wymiany źródła pompującego ośrodek laserujący (pomiędzy obsługami serwisowymi)

Innym popularnym dzisiaj, a nieznanym do niedawna zastosowaniem laserowych urządzeń znakujących jest nanoszenie różnego rodzaju kodów promocyjnych na opakowaniach kartonowych, puszkach, kapslach, zakrętkach itp. Na rysunku 4 pokazano fragment linii produkującej laserowo kodowane kapsle. Jedno urządzenie laserowe wykonuje indywidualne dla każdego kapsla zestawy znaków, pobierane z bazy danych, przy wydajności linii 2400 produktów na minutę. Znakowanie odbywa się na wewnętrznej powierzchni metalowego kapsla pod wcześniej nałożoną uszczelką, która nie ulega jakimkolwiek zniszczeniu.

Bezdotykowa, ultraszybka i pozwalająca na nanoszenie zupełnie dowolnych znaków technika znakowania laserem wzbudziła zainteresowanie branż odległych od jej tradycyjnego obszaru zastosowań.



Rys. 4. Laserowe kodowanie kapsli do butelek [2]
Fig. 4. Laser coding on the bottle caps [2]

Jednym z przykładów jest zastosowanie lasera do znakowania kurzych jajek (rys. 5) w celu nanoszenia kodu informacyjnego, grafiki reklamowej itp.



Rys. 5. Laserowe znakowanie jajka [2]
Fig. 5. Laser marking on the egg [2]

Przytoczone przykłady pokazują jak daleko posunięty jest brak ograniczeń w szukaniu nowych zastosowań laserów znakujących. Aplikacje postrzegane wcześniej jako kosztowne i skomplikowane, z dzisiejszymi cechami urządzenia bezobsługowego, nie wymagającego żadnego zużywającego się medium, wpisują się trwale jako element „stanu techniki” wielu branż produkcji i usług. Czynnikiem sprzyjającym stosowaniu laserów są zawsze wysokie wymagania jakościowe, zmienność zawartości znaku/kodu oraz duża wydajność procesu i brak konkurencji ze strony metod alternatywnych.

LITERATURA

- [1] PACZKOWSKI T., STYP-REKOWSKI M., 1995, *Konstrukcyjne aspekty znakowania elementów maszyn*, Materiały XVII Sympozjonu PKM, Politechnika Lubelska, Lublin - Nałęczów, 698-703.
- [2] <http://www.solarislaser.com.pl>
- [3] OVERTON G., i inni., 2012, *Laser Marketplace 2012*, Laser Focus World, 1/2012, 42-72.

LASER MARKING, CODING AND ENGRAVING – TECHNOLOGY DEVELOPMENT DIRECTIONS AND NEW APPLICATIONS AREAS

In this paper new possibilities of laser marking, coding and engraving were presented. New areas of methods' applications, modern machine-tools and development directions of these manufacturing techniques were indicated. On the ground of conducted analysis one affirmed, that a source of commercial success were, among other: wide palette of the different lasers, fitted very well for the individual application, easy operation and affordability for the growing number of potential users.