

Wykorzystanie programów rysunkowych w technologii fototrawienia

Usage of the drawing programmes in the technology of photoetching

KRZYSZTOF TURCZYŃSKI
WOJCIECH SMYCZEK *

Materiały z XX SKWPIE, Jurata 2016 r.
DOI: 10.17814/mechanik.2016.7.206

Metoda fototrawienia daje duże możliwości dotyczące odtwarzania wzoru rysunkowego na podłożu metalowym. Rozwój technologii obróbki chemicznej z fotooptyką pozwolił na profesjonalne zajmowanie się wytwarzaniem detali precyzyjnych metodą fototrawienia. Można ją stosować na elementach płaskich oraz blachach o bardziej złożonym kształcie. Jej zaletą jest stosunkowo niski koszt w stosunku do obróbki tradycyjnej – wiórowej czy plastycznej. Stanowi szybką alternatywę przy tworzeniu wzorów w produkcji małoseryjnej lub prototypowej.

SŁOWA KLUCZOWE: trawienie, naświetlanie, folia, druk

Method of the photoetching gives great possibilities of reconstructing the pattern on a metal surface. Development of the chemical treatment technology using photooptics allowed to professional dealing with the production of precision parts. The photoetching process can be used for flats elements or plates in more complicated shapes. The advantage is its relatively low costs compared to traditional metal shaving or plastic processing. It provides a rapid alternative for creating patterns in the production of small series or prototype.

KEYWORDS: etching, exposure, foil, printing

W rozwiązaniach konstrukcyjnych maszyn i urządzeń oprócz gatunków stali konstrukcyjnych używane są takie materiały, jak stal chromoniklowa, nierdzewna, kwasoodporna, a także mosiądz, miedź, brąz. Dzięki zaawansowanej technologii i prostocie rozwiązań można szybko i precyzyjnie wykonać skomplikowany element o złożonym kształcie. Kolejną zaletą metody jest możliwość współpracy z innymi detalami pasowanymi od strony wypukłej lub wklęsłej, pomijając metody obróbki wiórowej lub przetłoczenia na wykonywanych elementach. Do projektowania detalu można zastosować dowolny program umożliwiający eksport do postscriptu rysunku w postaci wektorowej. Podstawowymi stosowanymi programami są Corel Draw lub AutoCad. Przewagą programu AutoCad polega na możliwości rysowania w trzech wymiarach, co ułatwia rozwijanie brył. Zaprojektowany w programie detal jest przenoszony na kliszę. Głębokość trawienia jest regulowana dwustopniowo, z podziałem na powierzchnie wytrawione i niewytrawione.

Przykłady praktyczne

Przy zastosowaniu trawienia dwustronnego z dwoma kliszami awersu i rewersu (odbicie lustrzane) powierzchnie wytrawiane są do połowy grubości blachy. W ten sposób można uzyskać linie podziału blach czy też linie gięcia od wewnętrznej strony. Kliszę rewersu najłatwiej jest otrzymać, kopiując kliszę awersu i stosując do niej odbicie lustrzane. Ważne jest, żeby po wykonaniu kliszy emulsja na awersie i rewersie dotykała powierzchni blachy bezpośrednio. Przygotowany rysunek należy wyeksportować do formatu akceptowalnego przez urządzenie naświetlające. Do trawienia pozytywowego używana

jest klisza pozytywowa, tzn. czarne powierzchnie pozostają niewytrawione (rys. 1).

Kliske o odpowiedniej jakości uzyskujemy na drodze naświetlania poligraficznego (rys. 2).



Rys. 1. Przykłady widoku klisz



Rys. 2. Widok klisz w naświetlarni

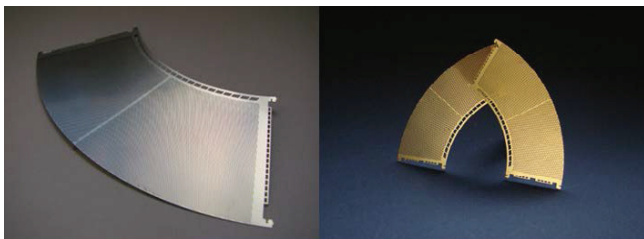
Można przenieść druk bezpośrednio na powierzchnię blachy, co jest bardziej ekonomicznie i zaawansowane technologicznie oraz uzasadnione w przypadku większego zamówienia.

Proces fototrawienia jest wieloetapowy i obejmuje kolejno następujące czynności:

- przygotowanie powierzchni,
- nałożenie emulsji światłoczułej równomiernie (poprzez odwirowanie następuje wyrównanie grubości na powierzchni elementu),
- wygrzewanie emulsji (na płycie grzewczej),
- naświetlenie (do płytki, blachy przykładana jest folia, przez którą naświetla się promieniowaniem ultrafioletowym emulsję światłoczułą),
- wywołanie (usunięcie części emulsji, w przypadku emulsji pozytywowej następuje usunięcie naświetlonej emulsji, w przypadku emulsji negatywowej – nienaświetlonej części),
- trawienie powierzchni lub tworzenie dodatkowych warstw (w miejscach, gdzie nie ma emulsji, podłoże zostaje wytrawione lub powstaje dodatkowa warstwa),
- usunięcie pozostałości emulsji z powierzchni płytki.

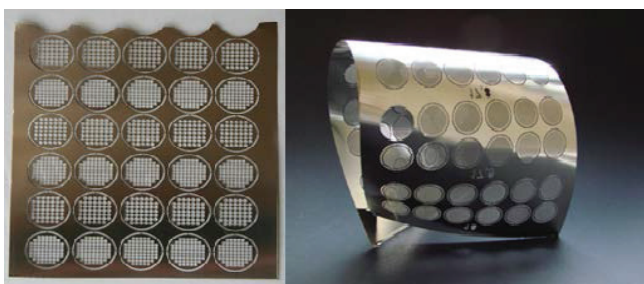
* Dr inż. Krzysztof Turczyński (kturczynski@komag.eu) – Instytut Techniki Górniczej „KOMAG” w Gliwicach; tech. Wojciech Smyczek – Rawo S.C. w Zabrze

Powierzchnia blachy do naświetlenia powinna być odpowiednio przygotowana i odtłuszczona. Blachę naświetloną należy wywołać w roztworze chemicznym, a następnie poddawać trawieniu. Technologia ta może mieć zastosowanie w bardzo precyzyjnych wyrobach o małych gabarytach wzorów. Przykładem może być sitko o grubości blachy 0,12 mm z otworami (widocznymi jedynie pod lupą) o średnicy 0,3 mm i przekroju stożkowym (rys. 3). Trzeba pamiętać o tym, że trawienie odbywa się nie tylko w głąb, ale także na boki.



Rys. 3. Widok sitka z otworami o średnicy 0,3 mm i przekroju stożkowym

Maksymalna grubość elementów poddanych obróbce fototrawieniem wynosi 5 mm, a minimalna – 0,12 mm, zależnie od gabarytów urządzeń naświetlających, wymiarów pieca nagrzewnicy i urządzenia trawiącego. Wypukłość elementu uzyskujemy, trawiąc blachę na awersie na całej powierzchni do połowy grubości, ale pozostawiając niewytrawione detale wypukłe (odwrotnie niż w przypadku detali wklęsłych). Metoda ta ma coraz szersze zastosowanie w różnych dziedzinach przemysłu przy wykonywaniu rozmaitych wzorów (rys. 4+6). Wykorzystywana jest też przy produkcji tabliczek znamionowych i innych oznakowań (oznakowanie dla osób niewidzących rys. 7).



Rys. 4. Filtry używane w pochłaniaczach masek gazowych (ratunkowych)

Podsumowanie

Stosując metodę fototrawienia, można uzyskać produkt precyzyjny o dużej dokładności. Nie jest potrzebne tworzenie kosztownego oprzyrządowania ani zakup odpowiednich narzędzi. Metoda ta nadaje się do produkcji małoseryjnej,

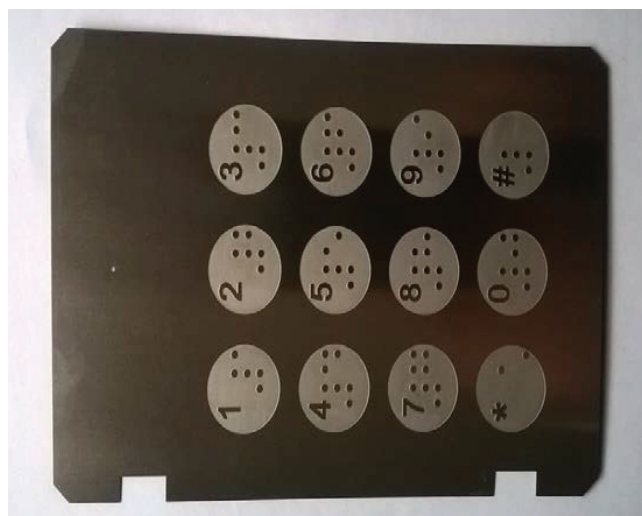
jednostkowej czy też dla wykonania prototypu. Jej zaletą jest możliwość szybkiego wykonania detalu, a zarazem wprowadzania zmian parametrycznych – wymiarowych. Wykorzystywana jest w trakcie remontów – tam, gdzie pojawiają się trudności z pozyskaniem elementu zamiennego lub tymczasowego, podtrzymującego pracę urządzenia w trakcie remontu.

LITERATURA

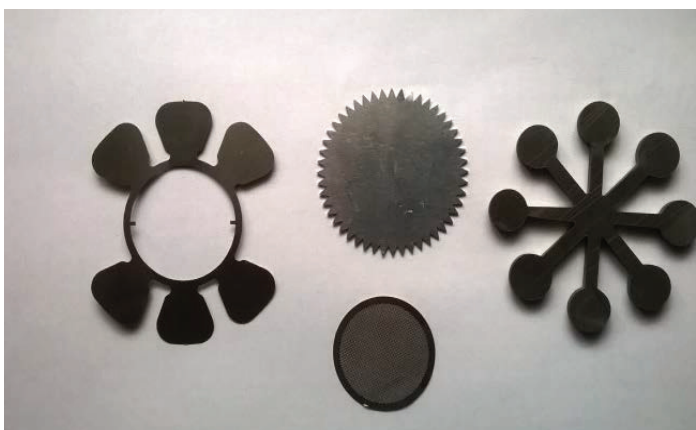
Technologia i oprogramowanie firmy Rawo S.C. ■



Rys. 6. Przykład tabliczki z drukiem wypukłym i wklęsłym



Rys. 7. Oznakowanie alfabetem Braille'a w windach



Rys. 5. Membrany do pomp hydraulicznych, koło zębate, filtry, maskownica

