

Leonard Kowalczyk, Ryszard Grzyb, Józef Rabus
Instytut Budowy Maszyn

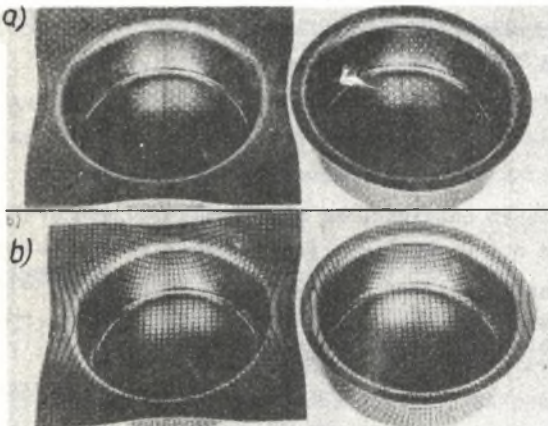
KSEROGRAFICZNA METODA NANOSZENIA SIATEK POMIAROWYCH

Streszczenie. W pracy przedstawiono metody nanoszenia siatek pomiarowych z podaniem ich wad i zalet oraz oryginalną metodę nanoszenia siatek koordynacyjnych sposobem kserograficznym. Próbki z naniesioną siatką poddano próbie tłoczności sposobem Erichsena (blachy) i wciskania (rury) w oczko ciągadła.

Wstęp

Siatki pomiarowe nanoszone na powierzchnię badanych elementów i próbek poddanych walcowaniu, wyciskaniu, ciągnięciu i tłoczeniu pozwalają na określenie sposobu płynięcia materiału. W procesach tych jednocześnie z materiałem ulegają odkształceniu również siatki. Umożliwia to wizualną obserwację przemieszczeń materiału oraz dokonanie pomiaru odkształceń. Na podstawie znanych wzorów można również ustalić stan naprężenia wywołujący dane odkształcenie [1].

Do celów pomiarowych w procesach tłoczenia stosowane są najczęściej siatki kółek i prostokątów oraz siatki biegunowe o wielkościach oczek zależnych od wielkości wytłoczki oraz żądanej dokładności pomiarów [1, 3]. Dzięki zastosowaniu różnych siatek można obserwować różnice w rozkładzie odkształceń blach tłoczonych, gdzie siatki kółek uwidaczniają główne kierunki płynięcia materiału tworząc elipsy, a siatki kwadratów pozwalają określić odkształcenia postaciowe materiału (rys. 1)



Rys. 1. Wytłoczki kołnierzowe z różnymi rodzajami siatek
a - siatka kółek, b - siatka prostokątna

Spośród wielu metod nanoszenia siatek najczęściej stosowane jest nanoszenie rysunku siatki na powierzch-

nię blach sposobem fotochemicznym, fotochemigraficznym i litograficznym [1, 5]. Wadą tych metod jest skomplikowany proces przygotowania blachy, wykonania siatki jak również mała trwałość naniesionych linii. Chcąc uzyskać wystarczającą trwałość siatek stosuje się przekładki z folii igielitowej bądź powłoki ochronne. Metody nanoszenia siatki w postaci rys traserskich i trawienia chemicznego powodują uszkodzenie powierzchni blachy a tym samym nierównomierny rozkład naprężeń oraz szybsze przejście materiału w stan kruchy. Prowadzi to do błędnej oceny wyników badań [4].

Badania własne

W wyniku poszukiwania prostej metody nanoszenia siatek pomiarowych na różnego rodzaju próbkach opracowano metodę kserograficzną nanoszenia siatek. Badania obejmowały określenie odpowiedniej grubości linii siatek i przygotowania powierzchni próbek oraz sprawdzenie trwałości naniesionych siatek. W procesie nanoszenia siatek pomiarowych wykorzystano odbitkę kserograficzną obrazu nieutralonego na papierze przebitkowym, służącą jako matryca do odbijania siatek na blachę. Próbki układano na stole elektrostatycznym kserografu KS-4 i po nakryciu ich matrycą przenoszono obraz na metal za pomocą ładunków dodatnich. Dokonano również próby pokrycia siatkami rurek, które obtaczano po matrycy. Utrwalenie siatek przeprowadzano przez podgrzewanie elementów do temperatury około 200°C oraz chemicznie za pomocą tri i acetonu rozpylanych na powierzchni próbek. Czas nanoszenia siatek tą metodą wraz z utrwalaniem nie przekracza 1 min.

Próbki blach z naniesioną siatką poddano próbie tłoczności na aparacie Erichsena (kulka średnicy 20 mm) bez przekładki oraz z przekładkami z folii igielitowej. Próbki rurek poddano wciskaniu w oczko ciągnadła bez środków smarnych jak również z ich zastosowaniem.

Wyniki badań

W wyniku przeprowadzonych badań ustalono, że najodpowiedniejszą grubością linii siatek jest grubość 0,3 do 0,4 mm. Powierzchnie próbek należy przygotować przez usunięcie zanieczyszczeń z powierzchni próbek oraz przez zmycie powierzchni acetonem. W niektórych przypadkach wystarcza powierzchnię przetrzeć suchą czystą szmatką.

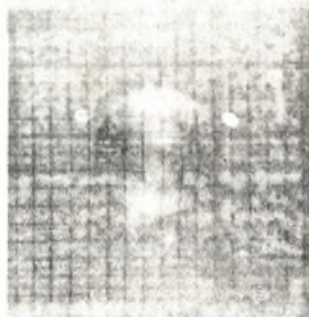
Nanoszenie obrazu siatki przez obtaczanie rurki po matrycy jest niewygodne ale przy zastosowaniu specjalnego przyrządu umożliwia wystarczająco dokładne odbicie siatek. Siatki na próbkach mają dobrą trwałość po utrwaleniu tri i acetonem. Rodzaj materiału blachy nie wpływa na trwałość

siatek. Utrwalenie cieplne daje gorszą trwałość siatek a w niektórych przypadkach także przegrzanie materiału. Próby wciskania próbek w oczko ciągadła



Rys. 2. Rurka z naniesioną siatką po wciśnięciu w oczko ciągadła bez smaru

gadła wykazały małą wrażliwość siatek na rodzaj smaru (rys. 2). Przy wytłaczaniu blach na aparacie Erichsena próby przeprowadzono bez przekładek z folii igielitowej oraz powłok uzyskując wystarczającą trwałość siatek (rys. 3)



Rys. 3. Siatka odkształcona na próbkach poddanych próbie tłoczności metodą Erichsena

a - próbka miedziana, b - próbka stalowa

Wnioski

Siatki nanoszone metodą kserograficzną cechują się dużą trwałością i nie wymagają zastosowania powłok ochronnych.

Kserograficzna metoda w porównaniu do obecnie stosowanych metod nanoszenia siatek pomiarowych eliminuje skomplikowany proces nanoszenia siatki oraz skraca czas jej wykonania kilkadziesiątkrotnie.

Koszt metody w porównaniu z innymi metodami jest bardzo mały.

LITERATURA

- [1] Sofman L.A.: Teoria i rozczety procesow chołodnoj szampowki, Izd. Maszinstrojenije, Moskwa, 1964.
- [2] Wiśniewski Z., Wolicki W.: Obróbka plastyczna, 1, 1964, 17.
- [3] Groebler M.: Industrie Auserrigen 66, 1968, 1584.
- [4] Jenkut M.: Obróbka plastyczna 4, 1971, 373.
- [5] Galinowski J.: Biuletyn Informacyjny INOP, Poznań, 1973.

КСЕРОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД НАНЕСЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СЕТОК

Резюме

В статье даётся обзор методов нанесения измерительных сеток, которые применялись до сих пор с приведением их достоинств и недостатков. Приводится оригинальный метод нанесения координационных сеток ксерографическим методом. Сетки наносились на различные металлы. Образцы подвергались пробе на вдавливание по Эриксену (листы) и вдавливания (трубы) в волоочильное очко.

XEROGRAPHY METHOD OF MARKING MEASUREMENT GRIDS

Summary

In the article the authors has made a review of marking the measurement grids used hitherto with their advantages and shortcomings.

An original xerography method of marking measurement grids was presented. Grids were plotted on different kinds of metals. Samples eith marked grids were put on the Erichsen s cupping test (sheet metal) and drive into drawholes (pipes).