

Wprowadzenie do pomiarów twardości

Pośród wszystkich pomiarów przeprowadzanych w przedsiębiorstwach produkcyjnych, badania twardości należą do najbardziej zróżnicowanych. Pomiarów mogą być wykonywane pod obciążeniem od 3000 kp (29430 N) aż do kilkuset lub ledwie kilku gramów (laboratoria). Z jednej strony badana jest twardość ciężkich odlewów, a z drugiej części zegarków, z kolei zakres materiałów obejmuje przedmioty wykonane z najtwardszych spieków jak i z miękkich stopów. Istnieje tak wiele metod pomiaru oraz tyle skal twardości, że nowe zagadnienie pomiarowe potrafi wprowadzić w zdumienie nawet najbardziej doświadczonych operatorów twardościomierzy. Znaczący postęp w tej dziedzinie wprowadziła nowoczesna elektronika, która obok podniesienia dokładności pomiaru, pozwala zapamiętać jego wyniki, przedstawić je graficznie oraz poddać analizie statystycznej. Naturalnie, układy elektroniczne służą głównie do odczytywania wyniku i kontroli funkcji urządzenia, nie ingerując w niezastąpioną i wiarygodną, mechaniczną zasadę pomiaru. Poniżej, w kilku punktach opisano specyfikę badań twardości; metody – Rockwella, Brinella i Vickersa – zostaną głębiej przeanalizowane w dalszej części przewodnika.

Podczas wyboru twardościomierza, na wstępie zaleca się poświęcić uwagę pięciu poniższym punktom:

1. Obciążenie
2. Zakres mierzonych twardości
3. Dokładność
4. Możliwość adaptacji urządzenia do kształtu i wymiarów badanego obiektu
5. Budżet

Obciążenie

Z zasady, wgłębnik pod obciążeniem nie może zagłębić się bardziej niż na 1/10 grubości mierzonego elementu bądź badanej warstwy wierzchniej. Kiedy jest to możliwe, zaleca się stosowanie obciążeń dużych, co podnosi dokładność osiąganych wyników, jako że warstwa wierzchnia podlega zazwyczaj odwęgleniu podczas obróbki; poza tym, obciążenie zmniejsza wpływ parametrów powierzchniowych tej warstwy na badanie. Z drugiej strony, zbyt duży nacisk zniszczy przedmiot, inicjując pęknięcie na powierzchni, na której wystąpiły duże naprężenia. Dobór obciążenia powinien uwzględnić także jednorodność materiału: np. odlewy żeliwne wymagają dużych obciążeń.

Zakres mierzonej twardości

Materiał o twardości powyżej 50 HRC (około 485 HB) wymaga zastosowania wgłębniaka diamentowego; wgłębniaki w postaci stalowych lub węglkowych kulek mogą być stosowane przy materiałach o niższych wartościach twardości. W metodzie Brinella nie stosuje się wgłębniaka diamentowego, co sprawia, że nie może być ona wykorzystana do pomiarów twardości stali hartowanej; zastosowanie znajduje tu natomiast metoda Rockwella, która zakłada użycie zarówno wgłębniaka diamentowego, jak i kulki węglkowej. Metoda Vickersa opiera się na wgłębniku piramidkowym i można ją stosować w całym zakresie twardości, chociaż częściej spotyka się ją w laboratoriach niż na produkcji.

Dokładność

Dokładność urządzenia również zależy od wybranej metody: dobrze przygotowane powierzchnie, stały czas pomiaru, regularne sprawdzanie urządzenia na wzorcach - wszystko to wpływa na dokładność. Gdy tylko jest to możliwe, zaleca się stosowanie systemów dokonujących pomiaru statycznego zamiast urządzeń dynamicznych. Dokładność twardościomierza ma jeszcze większe znaczenie, gdy wkracza się w obszar wymagający zastosowania najmniejszych obciążeń pomiarowych.

Możliwość adaptacji urządzenia do kształtu i wymiarów badanego obiektu

Możliwe jest zarówno pozycjonowanie przedmiotu względem twardościomierza, jak i odwrotnie: urządzenia pomiarowego względem przedmiotu. Pierwszy przypadek opisuje twardościomierz stacjonarny, na którym mocuje się przedmiot przed testem; takie urządzenie sprawdzi się przy elementach małych i średnich. Przypadek drugi dotyczy twardościomierzy przenośnych, które umieszcza się na przedmiocie, zazwyczaj dużym, o nieregularnych powierzchniach. Wiarygodność testów dokonywanych w trudnych warunkach powinna być okresowo weryfikowana.

Budżet

Wybór twardościomierza opiera się na analizie kilku czynników, jak: cena, uniwersalność, czas pomiaru i zaangażowanie operatora. Dwa pierwsze aspekty stają się istotne przy badaniach wykonywanych rzadko i przy kontroli wyrobów jednostkowych czy po specjalnej obróbce w małych przedsiębiorstwach i zakładach rzemieślniczych. Kiedy testy wykonuje się na produkcji, szybkość pomiaru i brak konieczności zatrudnienia wysoko wykwalifikowanej kadry, stają się bardziej istotnymi czynnikami przy wyborze twardościomierza.

Autor: Nowak

Słowa kluczowe: