

Metody badania właściwości metali

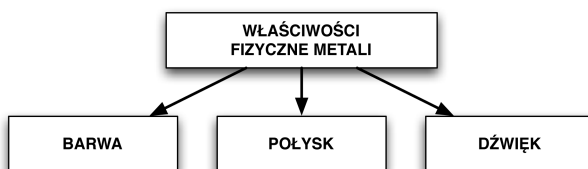
Metale to materiały, które mają duże znaczenie w przemyśle i technice. Poznanie ich właściwości umożliwiło między innymi rozwój przemysłu samochodowego, lotniczego, mechanizację transportu i rolnictwa. Niemal każda maszyna jest wykonana przy użyciu metali. W przemyśle stosuje się je w postaci stopów, które mają od nich lepsze właściwości. Wykorzystanie stopów prowadzi również do rozszerzenia możliwości konstrukcyjnych metali i zakresu ich zastosowania.

W procesie konstruowania bardzo ważne jest kierowanie się zasadą **optymalizacji tworzywa**. Polega to na doborze materiału, który w pełni odpowiadałby wymogom zaprojektowanego przedmiotu (konstrukcji). Aby dokonać właściwego wyboru, przeprowadza się **analizę potrzeb** i **analizę morfologiczną**. Celem analizy morfologicznej jest określenie wszystkich rozwiązań spełniających oczekiwania stawiane zaprojektowanemu przedmiotowi. Aby dokonać takich ustaleń, należy:

- sformułować problem;
- dokonać wyboru cech, które powinny charakteryzować dane urządzenie;
- opracować wszystkie możliwe rozwiązania spełniające założone cele.

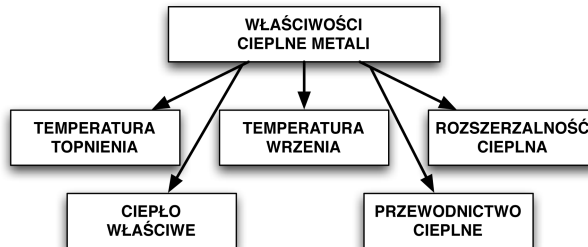
Właściwości fizyczne metali

Metale są ciałami nieprzezroczystymi o barwie od srebrzystobiałej do szarostalowej. Wyjątek stanowią, na przykład, miedź o barwie czerwonej i żółte złoto. Większość metali ma połysk, który można zwiększyć przez szlifowanie i polerowanie ich powierzchni. Przy uderzeniu metale wydają charakterystyczny dźwięk.



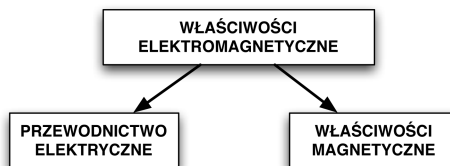
Właściwości cieplne metali

Wszystkie metale są topliwe. Ich temperatura topnienia waha się od 179°C dla litu do 3370°C dla wolframu (wyjątek stanowi rtęć, która w temperaturze pokojowej jest w stanie płynnym). Przewodzą ciepło i rozszerzają się pod jego wpływem. Temperatura topnienia metali jest stała, a temperatura topnienia ich stopów zależy od składu procentowego metali. Najlepszymi przewodnikami ciepła są kolejno: srebro, miedź i złoto.



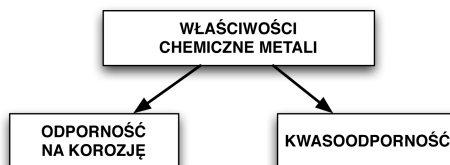
Właściwości elektromagnetyczne metali

Najlepszymi przewodnikami elektryczności są kolejno: srebro, miedź, złoto i aluminium. Najlepsze właściwości magnetyczne wykazują zaś żelazo, nikiel, kobalt i chrom.



Właściwości chemiczne metali

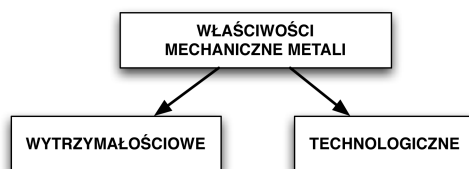
Badając właściwości chemiczne metali, sprawdza się ich odporność na działanie cieczy i gazów. Niektóre metale bardzo łatwo reagują z kwasami, inne zaś rozpuszczają się tylko w ściśle określonych mieszaninach (np. złoto i srebro w wodzie królewskiej, która jest mieszaniną kwasów solnego i azotowego). Z tego względu metale określa się jako mniej lub bardziej kwasoodporne.



Wszystkie metale szybciej lub wolniej przechodzą w tlenki lub sole pod wpływem działających na ich powierzchni czynników atmosferycznych lub cieczy. To zjawisko nazywa się **korozją**. Najbardziej odporne na korozję są metale szlachetne, na przykład platyna, złoto i srebro, oraz miedź, która na szeroką skalę jest wykorzystywana w przemyśle.

Badanie właściwości mechanicznych metali

Badanie właściwości mechanicznych metali polega na sprawdzaniu ich wytrzymałości oraz przydatności do wytwarzania przedmiotów użytkowych.



Aby sprawdzić wytrzymałość metali, poddaje się je następującym próbom:

- **rozciąganiu** – materiał jest poddawany wzrastającym obciążeniom rozciągającym (kończy się zerwaniem próbki);
- **ściskaniu** – materiał jest poddawany działaniu sił ściskających aż do pęknięcia próbki;
- **skręcaniu** – materiał jest poddawany działaniu sił skręcających aż do pęknięcia lub trwałego uszkodzenia;
- **zginaniu** – materiał w formie okrągłego lub płaskiego pręta jest powoli zginany dookoła sworznia aż do pęknięcia lub trwałego uszkodzenia;
- **udarności** – tą próbą bada się odporność materiału na uderzenia w jedno miejsce aż do pęknięcia próbki;
- **twardości** – badanie odporności materiału na odkształcenia trwałe pod wpływem obciążeń działających na małej powierzchni materiału;

Aby określić, czy dany materiał nadaje się do wytwarzania przedmiotów użytkowych, przeprowadza się analizę jego podatności na:

- **skrawalność** – zdolność poddawania się obróbce mechanicznej za pomocą skrawania;
- **ścieralność** – zużywanie się powierzchni materiału wskutek tarcia;
- **przydatność do odlewnictwa** – dobra lejność, mała kurczliwość po ostygnięciu oraz gładka powierzchnia (bez porów i wgłębień);
- **zgrzewalność** – zdolność metalu do tworzenia trwałych połączeń pod wpływem podwyższonej temperatury i działających sił zewnętrznych;
- **spawalność** – przydatność materiału do spawania;
- **plastyczność** – podatność materiału na trwałe odkształcenia, niezbędne do nadania właściwych kształtów produktom.

Ćwiczenie 1.

Uzupełnij tabelę na podstawie własnych obserwacji i wiadomości z dostępnych źródeł.

Rodzaj materiału	Barwa	Połysk	Temperatura topnienia	Rozszerzalność cieplna	Przewodnictwo elektryczne
stal					
miedź					
aluminium					
cyna					
ołów					

Ćwiczenie 2.

Wymień właściwości, które, twoim zdaniem, powinna mieć podstawa pod gorące naczynie. Uzasadnij swój wybór.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zjawisko korozji

Odporność na korozję to ważna cecha materiałów, ponieważ urządzenia i konstrukcje z nich wykonane często mają kontakt z czynnikami wywołującymi korozję.

Produktem korozji żelaza i jego stopów jest **rdza**. To krucha, porowata warstwa barwy rudobrazowej, powstała w wyniku reakcji żelaza z tlenem zawartym w powietrzu, wodzie lub z kwaśnym deszczem. Rdza jest więc rezultatem, między innymi, utleniania się żelaza.

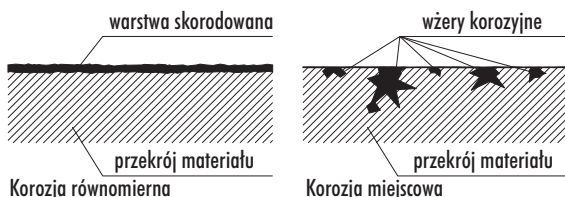
W wypadku metali rozróżnia się dwa rodzaje korozji: chemiczną i elektrochemiczną. Wszystkie metale z wyjątkiem złota, srebra, platyny, rtęci i częściowo miedzi ulegają korozji pod wpływem działania czynników atmosferycznych.

Korozja chemiczna jest rezultatem niszczącego działania gazów lub cieczy, które nie są elektrolitami (czyli nie przewodzą prądu elektrycznego). Cząsteczki tych substancji stykają się z powierzchnią metalu, tworząc z nim najczęściej tlenki. Powstawanie tych związków w znacznym stopniu przyspiesza wysoka temperatura. Jeżeli powstają one na całej powierzchni metalu (np. utleniona miedź) i ściśle do niej przywierają, chronią ją przed dalszym niszczeniem (np. patyna). Jeśli jednak korozja tworzy warstwę, która nie jest ścisła i łatwo odpada, przedmiot ulega szybkiemu niszczeniu.

Korozja elektrochemiczna jest spowodowana działaniem na metale wilgotnego powietrza i zanieczyszczeń, które w nim występują. W wyniku zetknięcia metalu z elektrolitem (elektrolit powstaje w rezultacie rozpuszczenia się zanieczyszczeń atmosferycznych w wodzie) następuje przepływ prądu elektrycznego. Przykładem tego typu korozji jest korozja atmosferyczna. Na powierzchni metalu tworzy się warstwa elektrolitu (np. z kwaśnego deszczu). Powoduje ona przepływ prądu, a tym samym sprzyja zjawisku korozji.

W zależności od objawów korozji i jej skutków rozróżnia się:

- korozję równomierną – obejmującą całą powierzchnię metalu;
- korozję miejscową – występującą w pewnych miejscach przedmiotu w postaci plam i wżerów, często bardzo głębokich.



Zapamiętaj!



- **Korozja** polega na stopniowym niszczeniu przedmiotów wykonanych z metali i stopów pod wpływem czynników atmosferycznych. Korozja zachodzi najpierw na powierzchni przedmiotu (metal), a następnie wewnątrz niego. Powoduje osłabienie konstrukcji, a nawet jej trwałe zniszczenie.
- **Elektrolit** to roztwór, który przewodzi prąd.

Ćwiczenie 1.

Na podstawie własnych obserwacji podaj trzy przykłady korozji urządzeń oraz przedmiotów powszechnego użytku.

.....

.....

.....

Aby zabezpieczyć przedmioty i konstrukcje metalowe przed korozją, najczęściej stosuje się **powłoki ochronne**:

- **nieorganiczne** – metalowe i niemetalowe;
- **organiczne** – niektóre rodzaje farb, lakiery, tworzywa sztuczne, smoła, smary.

Do sposobów tworzenia **powłok metalowych** zalicza się:

- natryskiwanie ciekłym metalem;
- ocynkowanie – pokrycie powłoką cynkową;
- zanurzanie w ciekłym metalu;
- platerowanie – nakładanie warstwy metalu za pomocą walcowania na gorąco.

Do sposobów tworzenia **powłok niemetalowych** zalicza się:

- utlenianie (oksydowanie) mające na celu wytworzenie na chronionym metalu warstewek tlenkowych, które nie będą wchodziły w żadne reakcje;
- chromianowanie za pomocą mieszaniny kwasów chromowego i siarkowego;
- fosforanowanie, czyli osłanianie za pomocą kwasu fosforowego;
- malowanie emaliami szklistymi.

Ćwiczenie 2.

Napisz, jak w fabrykach zabezpiecza się rowery przed korozją. Zaproponuj, w jaki sposób sam możesz chronić rower przed korozją.

.....

.....

.....

.....

.....

.....