

MATERIAŁY CERAMICZNE

Tablica 8.1**Główne typy i ogólny opis niektórych materiałów ceramicznych i węglowych**

Typ materiału ceramicznego		Ogólny opis
Węgliki	wolframu	twardość, wytrzymałość i odporność na ścieranie zależna od udziału osnowy kobaltowej; stosowane na narzędzia skrawające i matryce
	tytanu	nie tak ciągliwe jak węgliki wolframu; nikiel i molibden stosowane jako lepiszcze; stosowane na narzędzia skrawające
	krzemu	wysokotemperaturowa wytrzymałość i odporność na ścieranie; stosowane w turbinach cieplnych i jako ścierniwo
Azotki	boru o regularnej sieci przestrzennej	druga najtwardsza znana substancja po diamencie; stosowany jako ścierniwo i na narzędzia skrawające
	tytanu	stosowane jako pokrycia ze względu na dużą odporność na ścieranie, o złotym kolorze
	krzemu	wysoka odporność na pękanie i udary cieplne, stosowany w turbinach cieplnych
Tlenki	aluminium	wysoka twardość, umiarkowana wytrzymałość; najpowszechniej stosowane na narzędzia skrawające, izolatory elektryczne i cieplne
	cyrkonu	wysoka wytrzymałość i ciągliwość, rozszerzalność cieplna zbliżona do żeliwa, odpowiednie na elementy turbin cieplnych
Sialony		łączy cechy azotku krzemu i tlenku aluminium; stosowany na narzędzia skrawające i jako materiał żaroodporny
Cermetale		zawierają tlenki, węgliki i azotki oraz metalową osnowę; zastosowania wysokotemperaturowe, a niektóre na narzędzia skrawające
Krzemionka		żarowytrzymała; kwarc wykazuje efekt piezoelektryczny; silikaty, zawierające różne tlenki, są stosowane na wysokotemperaturowe elementy
Szklą		zawierają nie mniej niż 50% krzemionki; struktura bezpostaciowa; liczne typy o zróżnicowanych własnościach mechanicznych i fizycznych (porównaj tabl. 8.16)
Ceramika szklana		zawiera w strukturze bardzo drobne kryształy; bardzo dobra odporność na udary cieplne i żarowytrzymałość
Grafit		krystaliczna postać węgla; wysoka przewodność elektryczna i cieplna, dobra odporność na udary cieplne
Diament		jedna z najtwardszych znanych substancji ¹⁾ , dostępny jako monokryształ lub w postaci polikrystalicznej; stosowany na narzędzia skrawające i ścierniwo, a także na matryce do ciągnięcia cienkich drutów

¹⁾ Porównaj rozdz. 8.1.7, obecnie sądzi się, że najtwardszym materiałem jest fulleryt (porównaj rozdz. 8.1.4).

Ceramika inżynierska

- Inaczej: ceramika specjalna lub drobnoziarnista
- Wytwarzana w wyniku spiekania w wysokiej temperaturze bez udziału fazy ciekłej bardzo czystych tlenków, węglików, azotków, diamentu itp.
- Postać krystaliczna i prawie teoretyczna gęstość

Tablica 8.9**Zastosowanie ceramiki inżynierskiej**

Funkcje	Własności	Zastosowania	Materiały ceramiczne
Mechaniczne	własności cierne, smarowanie w stanie styku, odporność na ścieranie, wytrzymałość mechaniczna	smary stałe, ścierniwa i narzędzia, elementy maszyn o dużej trwałości i ciasnych tolerancjach wymiarowych	Al_2O_3 , C, BN, TiC, TiN, TiB_2 , B_4C , WC, ZrB_2 , SiC, Si_3N_4 , ZrO_2
Cieplne	rozszerzalność cieplna, odporność na udary cieplne, izolacyjność, przewodność i pojemność, ognioodporność	powłoki pieców, elektrody wysokotemperaturowe, źródła ciepła w elektronice, przegrody cieplne	SiC, TiC, TiB_2 , Si_3N_4 , BeO, MgO, ZrO_2 , Al_2O_3
Nuklearne	odporność na promieniowanie, żarowytrzymałość	paliwo jądrowe, powłoki i materiały na ekrany i osłony	UO_2 , UC, US, ThS, SiC, B_4C , Al_2O_3 , BeO
Optyczne	przezroczystość, przenikalność, polaryzacja, fluorescencja	soczewki optyczne, lampy próżniowe Na, Hg, włókna optyczne, diody, emitory radarowe i laserowe	Al_2O_3 , MgO, Y_2O_3 , SiO_2 , CdS, ZrO_2 , TiO_2 , ZnS
Elektryczne Magnetyczne	izolacyjność i przewodność, półprzewodnictwo, dielektryczność, piezoelektryczność, nadprzewodnictwo, magnetyzm	opornościowe i pojemnościowe, sensory i przewodniki, oscylatory, baterie, pamięci komputerowe, anteny odbiorcze	ferryty, perowskity, SnO, ZnO, SiO_2 , BeO, SiC, Al_2O_3
Chemiczne Biologiczne	absorpcyjność i katalizatory, membrany i filtry, biokompatybilność, odporność chemiczna	katalizatory, filtry, endoprotezy, podpory, sensory gazu i temperatury, reaktory obojętne	zeolity, MgO, Al_2O_3 , SnO_2 , ZrO_2 , apatyty

Cermetale

- Złożone z drobnych cząstek krystalicznych równomiernie rozmieszczonych w osnowie metalicznej, o udziale masowym 5-15%
- Wytwarzane metodami metalurgii proszków

Inne materiały ceramiczne

- Ceramika porowata: porcelana, kamionka, dachówka, cegła
- Materiały ceramiczne specjalne (m.in.. nadprzewodniki wysokotemperaturowe)
- Szkła i ceramika szklana; włókna szklane

Materiały spiekane

- Spiekana miedź i jej stopy
- Łożyska i filtry spiekane
- Spiekane łożyska lite
- Porowate łożyska samosmarowne
- Filtry porowate
- Spiekane stale odporne na korozję
- Spiekane metale trudno topliwe
- Cermetale żarodporne i żarowytrzymałe
- Spiekane materiały na osnowie niklu i żelaza utwardzane wydzieleniami tlenków