

**Jerzy J. Sobczak
Rajiv Asthana
Bob Coleman
Robert M. Purgert**

**Vademecum of cast metal matrix composite materials
– a set of basic concepts**

**Vademecum odlewanych metalowych materiałów kompozytowych
– zbiór podstawowych pojęć**

**Instytut Odlewnictwa
2012**

INDEX

Agglomeration	11
Anisotropy	11
Aspect ratio	12
Binder	12
Bonding	12
Borsic	13
Capillarity	13
Capillary rise	14
Carbon fibers	14
Carbon nanotubes (CNT)	14
Cast metal matrix composite (CMMC)	15
Cellular metal	16
Centrifugal infiltration	16
Cermet	16
Chemical vapor deposition (CVD)	17
Chopped fiber	17
Cold isostatic pressing (CIP)	17
Combustion synthesis	18
Compcasting	18

Component	18
Composite	18
Composite consolidation (densening)	20
Contact angle	20
Continuous fiber	21
Continuous fiber reinforced MMC (CFRM)	22
Continuous MMC primary process	22
Continuous reinforcement	22
Crack deflection	22
Critical velocity for engulfment	23
Debonding	23
Deposition process	24
Diffusion bonding (diffusion welding)	24
DIMOX Process (DIrected Melt OXidation)	24
Discontinuous (dispersion) reinforcement	25
Discontinuously reinforced MMC	25
Dispersoid (d)	25
Dispersoid or dispersion reinforced metal matrix composite (MMC)	25
DRA Composite	26
Electroless plating	26
Electrolytic coating	26
Electrolytic co-deposition	26
Eshelby inclusion method	27

Eutectic composite	27
Exothermic dispersion (XD™) process	27
Fiber	28
Fiber FP	28
Fiber pull-out	28
Filament winding	29
Flake	29
Flotation	30
Foil-fiber-foil method	30
Freeze choking	30
Functionally graded composites	30
Gas phase infiltration process	31
Gas pressure infiltration	31
Gasar	32
Halpin-Tsai equations	32
Heat diffusivity criterion	33
Heterogeneous nucleation	34
Hot isostatic pressure (HIP)	34
Hot pressing	35
Hybrid composite	35
Hybrid preform	35
In situ composite	35
In vitro composite	36

Infiltration	36
Infiltration front	37
Infiltration under force (forced infiltration)	37
Interface	38
Interfacial phenomena	38
Intermetallic matrix composite (IMC)	39
Interpenetrating phase composite (IPC)	40
Kaowool fibers (or Cerafibers)	40
Kevlar	41
Laminated MMC	41
Liquid phase sintering	41
Local reinforcement	42
Longitudinal properties	42
Lorentz force infiltration (electromagnetic infiltration)	42
Magnetohydrodynamic (MHD) casting	42
Matrix coated fiber method	43
Matrix modification	43
Mechanical alloying (mechanical synthesis) (MA)	44
Mechanical pressure infiltration	44
Mechanical stir casting	44
Metal foam (foamed metal)	45
Metal matrix	45
Metal matrix composite (MMC)	45

Metal matrix composite designation	45
Microspheres	46
MMC insertion casting	46
Monofilament reinforced matrix (MFRM)	47
Monofilaments (mf) (continuous threads)	47
Monolithic (denuded) zone	47
Nanocomposite	47
Nanoreinforcement	48
Nextel	48
Nicalon	48
Partially reinforced metal or composite	48
Particle entrapment	49
Particle pushing	49
Particulate (p)	49
Particulate reinforced metal (PRM)	50
Physical vapor deposition (PVD)	50
Plasma spray method	51
Platelet	51
Porosity	51
Powder consolidation	52
Powder extrusion	52
Powder forging	53
Powder pressing	53

Powder rolling	53
Powder-cloth process	53
Precursor	54
Preform	54
Pre-processing	55
Pressure die casting (die casting)	55
Pressure infiltration	55
Pressureless infiltration	56
Primary processing	56
Primex Process	57
Random planar	57
Reactive infiltration	57
Reinforcement (reinforcing phase)	58
Reinforcement volume fraction in a composite	58
Rheocasting – casting using the rheological properties (casting in semi-solid state)	58
Roving	59
Rule of mixture (ROM)	59
Saffil fibers	60
SCS fibers	60
Secondary processing	61
Sedimentation	61
Selectively (locally) reinforced metal or composite	62
Self-propagating, high-temperature synthesis (SHS)	62

Semi-solid forming	64
Shear-lag model	64
Short fiber reinforced metal (SFRM)	64
Short fibers (sf)	64
Shot	64
Sintering	65
Sizing (size)	65
Slurry tape casting	66
Spectra 900	66
Spontaneous (self-acting, self-operating) infiltration	66
Spray casting	67
Spray deposition	68
Sputtering	68
Squeeze casting	68
Staple fibers	69
Sumitomo alumina fibers	69
Surface energy	69
Thermal expansion mismatch (thermo-mechanical incompatibility of the composite components)	70
Thermal management	70
Thermal stress	71
Thixocasting (casting from semi-solid state)	72
Thornel 50 and Thornel 300	72

Threshold pressure	73
Tow	73
Transverse properties	73
Tribological properties	73
Tyranno	74
Ultrasonic casting	74
Ultrasonic infiltration	75
Unidirectional fiber composite	75
Vacuum infiltration	75
Vapor deposition	76
Volume fraction	76
Weibull function	76
Wettability	77
Whisker reinforced metal	78
Whiskers	78
Wire	78
Wire winding	78

INDEKS POJĘĆ

Aglomeracja	11
Anizotropia	11
Blokada zamarzaniem (krzepnięciem)	30
Borsic	13
Cermet	16
Chemiczne osadzanie z fazy gazowej (CVD)	17
Ciśnienie progowe	73
Compcasting	18
Cząsteczka	49
Częściowo zbrojony metal lub kompozyt	48
Drut	78
Dyspersoid	25
Energia powierzchniowa	69
Fizyczne osadzanie z fazy gazowej (PVD)	50
Flotacja	30
Formowanie w stanie ciekło-stałym	64
Front infiltracji	37
Funkcja Weibulla	76
Funkcjonalne kompozyty gradientowe	30

Galwanizacja bezprądowa	26
Gazar	32
Infiltracja	36
Infiltracja bezciśnieniowa	56
Infiltracja ciśnieniowa	55
Infiltracja ciśnieniowa gazowa	31
Infiltracja odśrodkowa	16
Infiltracja próżniowa	75
Infiltracja przy użyciu siły Lorentza (infiltracja elektromagnetyczna)	42
Infiltracja reaktywna	57
Infiltracja samorzutna (spontaniczna, samoczynna)	66
Infiltracja ultradźwiękowa	75
Infiltracja wymuszona	37
Izostatyczne prasowanie (tłoczenie) kompozytu na zimno	17
Kapilarność (włoskowatość)	13
Kąt zwilżania	20
Kevlar	41
Komponent	18
Kompozyt	18
Kompozyt DRA	26
Kompozyt eutektyczny	27
Kompozyt hybrydowy	35
Kompozyt <i>in situ</i>	35

Kompozyt <i>in vitro</i>	36
Kompozyt o jednokierunkowym układzie włókien	75
Kompozyt o osnowie fazy międzymetalicznej (IMC)	39
Kompozyt o osnowie metalowej	45
Kompozyt o osnowie metalowej zbrojony włóknami ciągłymi (CFRM)	22
Kompozyt o wzajemnie przenikających się fazach (IPC)	40
Konsolidacja proszków	52
Krótkie włókna	64
Kryterium dyfuzji ciepła	33
Krytyczna prędkość „pochłaniania” cząsteczek	23
Kucie proszków	53
Łączenie dyfuzyjne (zgrzewanie dyfuzyjne)	24
Mechaniczna infiltracja ciśnieniowa	44
Mechaniczne stopowanie (mechaniczna synteza) (MA)	44
Metal komórkowy (celularny)	16
Metal lub kompozyt zbrojony selektywnie (lokalnie)	62
Metal zbrojony krótkimi włóknami	64
Metal zbrojony cząsteczkami	50
Metal zbrojony wiskerami (WRM)	78
Metalowy materiał kompozytowy (MMK) zbrojony dyspersyjnie	25
Metoda folia-włókno-folia	30
Metoda inkluzji Eshelby’ego	27
Metoda natryskiwania plazmowego	51

Metoda włókien powlekanych osnową metalową	43
Mikrosfery	46
MMK zbrojony nieciągłe (dyspersyjnie)	25
Model <i>shear-lag</i>	64
Modyfikacja osnowy	43
Monofilamenty (nitki) ciągłe	47
Nanokompozyt	47
Nanorurki węglowe (CNT)	14
Nanozbrojenie	48
Naparowywanie próżniowe	76
Naprężenia termiczne	71
Nawijanie włókna	29
Nextel	48
Nicalon	48
Niedopasowanie rozszerzalności cieplnej (niezgodność termomechaniczna składników kompozytu)	70
Nieregularny (nieuporządkowany) w jednej płaszczyźnie	57
Odchylenie pęknięcia (defleksja)	22
Odlewanie ciśnieniowe	55
Odlewanie na ruchome podłoże	66
Odlewanie przez natryskiwanie	67
Odlewanie tiksotropowe (odlewanie ze stanu ciekło-stałego)	72
Odlewanie z mieszanym mechanicznym	44

Odlewanie z mieszaniem magnetohydrodynamicznym (MHD)	42
Odlewanie z użyciem ultradźwięków	74
Odlewanie z „wkładką” kompozytowa	46
Odlewany kompozyt o osnowie metalowej (CMMK)	15
Osadzanie (wspólne) elektrolityczne	26
Osadzanie natryskowe (depozycja natryskowa)	68
Osnowa metalowa	45
Osnowa umacniana monofilamentami	47
Oznaczanie kompozytów o osnowie metalowej (MMC's)	45
Piana (pianka) metalowa lub spieniony metal	45
Pierwotny ciągły proces wytwórczy MMK	22
Płatek	29
Płytką	51
Pokrywanie elektrolityczne	26
Porowatość	51
Powierzchnia rozdziału faz (międzyfazowa)	38
Prasowanie izostatyczne na gorąco (HIP)	34
Prasowanie na gorąco	35
Prasowanie proszków	53
Prasowanie w stanie ciekłym	68
Preforma	54
Preforma hybrydowa	35
Prekursor	54

Proces DIMOX (<i>Directed Melt Oxidation</i>)	24
Proces dyspersji egzotermicznej (XD™)	27
Proces infiltracji z fazy gazowej	31
Proces osadzania	24
Proces Primex	57
Proces tkaniny proszkowej	53
Przetwarzanie pierwotne	56
Przetwarzanie wstępne	55
Przetwarzanie wtórne	61
Reguła mieszanin (ROM)	59
Rheocasting – odlewanie z wykorzystaniem właściwości reologicznych (odlewanie w stanie ciekło-stałym)	58
Rowing - długie ciągłe włókna o równoległej orientacji	59
Rozpylanie jonowe	68
Równania Halpin-Tsai	32
Samorozprzestrzeniająca się synteza wysokotemperaturowa (SHS)	62
Sedymentacja	61
Sizing (warstwa klejąca lub klejonka bądź apretura)	66
Spectra 900	66
Spiekanie	66
Spiekanie z udziałem fazy ciekłej	41
Spoiwo	12
Sterowanie (zarządzanie) energią cieplną	71

Stosunek długości do średnicy	12
Strefa monolityczna (odkryta)	47
Synteza przez spalanie	18
Śrut	64
Thornel 50 i Thornel 300	72
Tyranno	74
Udział objętościowy (frakcja objętościowa)	76
Udział objętościowy zbrojenia	58
Utrata wiązania	23
Uwięzienie cząsteczek	49
Walcowanie proszków	53
Wiązanie	12
Wielowarstwowe kompozyty typu laminatów o osnowie metalowej	41
Wiskery	78
Właściwości tribologiczne	73
Właściwości w kierunku podłużnym	42
Właściwości w kierunku poprzecznym	73
Włókna Kaowool (lub Cerafibers)	40
Włókna Saffil	60
Włókna SCS	60
Włókna staplowe (odcinkowe)	69
Włókna Sumitomo z tlenku glinu	69
Włókna węglowe	14

Włókno	28
Włókno ciągłe	21
Włókno cięte	17
Włókno FP	28
Wyciąganie włókien z osnowy	28
Wyciskanie proszków	52
Wypychanie cząsteczek	49
Wzniesienie kapilarne (włoskowate)	14
Zagęszczanie (konsolidacja) kompozytu	20
Zarodkowanie heterogeniczne	34
Zbrojenie (faza zbrojąca, umocnienie)	58
Zbrojenie ciągłe	22
Zbrojenie lokalne (miejscowe)	42
Zbrojenie nieciągłe (dyspersyjne)	25
Zjawiska międzyfazowe	38
Zwijanie drutu	78
Zwilżalność	77
Zwój	73