

Materials

SHEATH MATERIALS						
Material	Code	Type	A.K.A.	Max. Temp.	Specifications	Applications
Stainless steel	M1	DIN 1.4301	AISI 304 (L)	450 °C	good resistance to inter-crystal corrosion, oil products, and vapor; high conductivity; excellent resistance to low temp. from -200 °C; not recommended for long-term use from 425 to 860 °C	general purpose applications in machine and apparatus construction; cryogenic and non-aggressive food and chemical processing
Stainless steel	M2	DIN 1.4541	AISI 321	850 °C	good resistance to inter-crystal corrosion, oil products, vapor, exhaust gases, and oxidation; high conductivity	nuclear power and reactor construction; chemical apparatus & furnaces; paper, textile, crude oil, and petrochemical industry; food processing
Stainless steel	M3	DIN 1.4571	AISI 316 Ti	850 °C	same as above plus: increased resistance to acids thanks to the addition of molybdenum; resistant to pitting, salt water, and other aggressive influences; high conductivity	nuclear power and reactor construction; furnace construction; chemical and pharmaceutical industries
Stainless steel	M4	DIN 1.4762 (1.4749)	AISI 446 (SS 2322)	1150 °C	extremely high resistance to sulfuric atmospheres; resistant to oxidation and corrosion caused by incinerator slag, copper, lead, and tin smelts	petrochemical industry; metallurgy; power technology; heat treatment kilns; vortex firing installations; waste incinerators
Stainless steel	M5	DIN 1.4841	AISI 310	1150 °C	good resistance to oxidation (carburizing, nitriding) and sulfurization (up to 650 °C); also resistant to hydrous solvents; resistant to chlorine-induced tension crack corrosion and cyanide	boilers and blast furnaces; cement and brick kilns; glass industry; crude oil and petrochemical industry; furnace construction; power plants
Stainless steel	M6	DIN 1.4845	AISI 310 S	1100 °C		
Nickel alloy	M7	DIN 1.4876	Incolloy 800	1100 °C	provides superior thermal stability thanks to the addition of titanium and aluminum; excellent resistance to carburization and renitrogenization	power stations; crude oil and petrochemical industry; furnace construction
Nickel alloy	M8	DIN 2.4816	Inconel 600	1100 °C	resistant to corrosion and tension crack corrosion; excellent resistance to oxidation; not recommended for CO ₂ and sulfur gases above 550 °C, with sodium above 750 °C	power & nuclear power stations; furnace construction; fiber industry; heat treatment; paper and food processing; boilers; aircraft engines
Stainless steel	M9	DIN 1.4435 (1.4404)	AISI 316 (L)	850 °C	good resistance to inter-crystal corrosion, oil products, vapor, exhaust gases, and oxidation; resistance to mild acids and alkalis; high conductivity	food and dairy industry; chemical apparatus & furnaces; paper, textile, crude oil, and petrochemical industry; grease, soap
Nickel alloy	M10	Ni84-Cr14 (+Nb+Mg)	Nicrobelle®	1250 °C	superior resistance to high temperature corrosion atmospheres; the addition of niobium has the effect of improving the thermomechanical properties and ultimate tensile strength, rupture stress and ductility as a function of temperature to 1250 °C are superior to Inconel and AISI 310	boilers and blast furnaces; cement and brick kilns; glass industry; crude oil and petrochemical industry; furnace construction; power & nuclear power stations; heat treatment; paper and food processing; aircraft engines
Pure iron (Fe)	M11		ASTM A484	1300 °C	excellent malleability, weldability, and corrosion resistance; holds heat about 40% longer than mild steel; suitable for salt, cyanide, or chloride baths	chemical processes including molten salts treatment
Cast iron	M12	DIN GG-30	ASTM A48	700 °C	suitable for gas ducts and some chemical solutions; fair compatibility with molten aluminum	withstands sulphur and caustic solutions
Black steel	M13	DIN 1.0305	ASTM A105 (A106)	550 °C	suitable for non-aggressive and low-oxidation gaseous media; suitable for molten babbitt, tin, lead, and magnesium	low-cost general applications
FeCrAl alloy	M14	Cr22-Al6	Kanthal® A	1250 °C	superior oxidation resistance in dry air up to 1300 °C; excellent oxidation resistance to CO, CO ₂ , N ₂ , SO ₂ , SO ₃ , and other sulfur-containing gases; very good resistance to cracked ammonia; also suitable for molten Cu, Zn, and Mg	high-temperature processes in metallurgy; power plants; chemical and petrochemical industry; furnace construction; heat treatment; cement and brick kilns, etc.
Duplex stainless steel	M15	DIN 1.4362	Alloy 2304	300 °C	excellent resistance to stress corrosion cracking and other forms of corrosion; high thermal conductivity; good weldability and easy fabrication; not suitable for long for applications over 300 °C	heat exchangers, feedwater tubes, piping and instrumentation tubing for general service; coal handling, food and beverage, potash, waste water, and pulp and paper industries
Copper (Cu)	M16	EN 1057	ASTM B75 (B88)	450 °C	excellent thermal conductivity; high ductility; good toughness at sub-zero temperatures; non-magnetic and anti-bacterial; not suitable where high mechanical strength is required	fast temperature measurement systems; HVAC applications; refrigeration installations; non-aggressive food and chemical processing; heat exchangers and distillation apparatus
Brass (CuZn)	M17	DIN 17660	ASTM B16 (B124)	450 °C	same as Cu, but with good mechanical strength and easy fabrication	
NiCrMo alloy	M18	DIN 2.4602	Hastelloy C	1050 °C	provides an exceptional combination of oxidation resistance (carburizing, sulphurous, nitriding, chlorine), fabricability and high-temperature strength. It is also exceptionally resistant to stress-corrosion cracking in petrochemical applications	high-temperature processes in metallurgy; power plants; chemical and petrochemical industry; furnace construction; heat treatment (direct flame exposure), aircraft and spacecraft industries
	M19		Hastelloy X	1200 °C		
Titanium alloy	M20	DIN 3.70xx	ASTM B348	600 °C	very high tensile strength even at high temperatures; light weight, high corrosion resistance, and low toxicity; suitable for high-aggressive chemical solvents and gas mixtures	chemical and electrochemical industry; pipes for power plants, armour plating; naval ships, aircraft, spacecraft and missiles; medicine and medical apparatus
NiCu alloy	M21	Monel® (Alloy 400)	ASTM B127	550 °C	high corrosion resistance to alkalis, bases and some non-oxidizing acids; stronger than steel; low temperature expansion	chemical industry, aircraft and spacecraft industries; musical instruments; ship building
Gas-tight alumina ceramic	C1	Al ₂ O ₃ 60%	Pythagoras 610	1500 °C	an irreplaceable material for usage above 1300 °C and depending on the purity of Al ₂ O ₃ - up to 1750 °C; suitable for applications in atmospheres with CO ₂ and sulfur gases; provides an excellent electric isolation; not suitable for non-gas media, increased vibrations, and shocks	glass and ceramic industries; black and color metallurgy; power stations; high-temperature furnaces and other high-temperature applications
	C2	Al ₂ O ₃ 95%	Oxal 710	1600 °C		
	C3	Al ₂ O ₃ 99.7%	Alsint 799	1700 °C		
Metal-ceramic	C4	Cr+Al ₂ O ₃	Ucar®	1650 °C	excellent mechanical strength (like metal); suitable for ferrous metals baths (steels) and non-ferrous metal baths like brass, copper, zinc, and lead; not suitable for molten aluminum	black and color metallurgy; forging iron and steel; forging non-ferrous metals without aluminum
Silicon ceramic	C5	SiC + SiO ₂	Silicon carbide	1380 °C	high temperature strength; suitable for aluminum and most of non-ferrous metal baths	aluminum industry; forging non-ferrous metals
	C6	SiC	Hexoloy®	1650 °C	very high temperature strength; high thermal conductivity - equal to metal, five times alumina; superior oxidation resistance; suitable for most corrosive and erosive environments	almost everywhere to protect thermocouples from corrosive and erosive influences except molten ferrous metals
	C7	Si ₃ N ₄ + Al ₂ O ₃	Syalon	1400 °C	high mechanical strength and thermal shock resistance; high corrosion resistance; suitable for aluminum and most of non-ferrous metal baths	aluminum industry; forging non-ferrous metals except pure copper
	C8	Si ₃ N ₄	Silicon nitride	1400 °C		

PLASTIC TYPES AND OTHER MATERIALS

Code	Type	A.K.A.	Max. Temp.	Code	Type	A.K.A.	Max. Temp.
AB	ABS	Acrylonitrile Butadiene Styrene	90 °C	PI	PBI	Polybenzimidazole (Celazole®)	350 °C
AC	POM	Polyoxymethylene (polyacetal)	90 °C	PO	PPO	Polyphenylene Oxide	130 °C
DF	PVDF	Polyvinylidene Fluoride	130 °C	PP	PP	Polypropylene	130 °C
EC	ECTFE	Ethylene Chlorotrifluoroethylene	160 °C	PS	PS	Polystyrene (Polystyrol®)	90 °C
EP	EPDM	Ethylene Propylene rubber	130 °C	PU	PUR	Polyurethane	110 °C
FE	FEP	Fluorinated Ethylene Propylene	200 °C	PV	PVC	Polyvinylchloride	75 °C
FP	FPM	Fluorine rubber (Viton®)	200 °C	RB	Rubber	Nitrile rubber	100 °C
NB	NBR	Acrylonitrile Butadiene rubber	100 °C	SL	Silicone	Silicone rubber	200 °C
NP	Neoprene	Polychloroprene	90 °C	SU	PSU	Polysulfone	160 °C
NY	Nylon	Nylon polyamide	100 °C	TF	PTFE	Polytetrafluoroethylene (Teflon®)	260 °C
OF	POF(POE)	Polyolefin	110 °C	CF	Ceramic	Ceramic fiber	1200 °C
PA	PA	Polyamide, hardened	120 °C	GL	Glass	Glass fiber	400 °C
PB	PBT	Polybutylene Terephthalate	160 °C	MF	Mineral	Mineral fiber	950 °C
PC	PC	Polycarbonate	135 °C	AL	AL	Aluminum	
PE	HDPE	Polyethylene, high density	120 °C	BR	BR	Brass	
PF	PFA	Perfluoroalkoxyl	260 °C	SS	SS	Stainless steel	
PH	PPS	Polyphenylen Sulphide	220 °C				

МАТЕРИАЛИ ЗА КОРПУСИ						
Материал	Код	Тип	Познат като	Макс. темп.	Характеристики	Приложения
Неръждаема стомана	M1	DIN 1.4301	AISI 304 (L)	450 °C	добра устойчивост на междукристална корозия, нефтопродукти и пари; висока проводимост; отлична устойчивост при температури до -200 °C; не се препоръчва за продължителна работа от 425 до 860 °C	обща приложения в машиностроенето; нискотемпературни и слабо агресивни термични процеси на преработка на хранителни и химически продукти
Неръждаема стомана	M2	DIN 1.4541	AISI 321	850 °C	добра устойчивост на междукристална корозия, нефтопродукти, пари, димни газове и окисление; висока проводимост	ядрена енергетика; химически пещи и апарати; хартиена, текстилна и нефтена промишленост; обработка на мазнини, сапуни и хранителни продукти
Неръждаема стомана	M3	DIN 1.4571	AISI 316 Ti	850 °C	същите като горните плюс повишена устойчивост на киселини поради добавка от молибден; устойчива на точкова корозия, солени води и други агресивни влияния; висока проводимост	ядрена енергетика; пещи; химическа, хранително-вкусова и фармацевтична индустрия
Неръждаема стомана	M4	DIN 1.4762 (1.4749)	AISI 446 (SS 2322)	1150 °C	изключително висока устойчивост на серни атмосфери; устойчива на окисление и корозия, причинени от шлака в пещи за изгаряне на отпадъци, медни, оловни и калаени стопилки	нефтохимическа промишленост; металургия; енергетика; пещи; сушилни; горивни камери, изгаряне на отпадъци
Неръждаема стомана	M5	DIN 1.4841	AISI 310	1150 °C	отлична устойчивост на корозия при високи температури; подходяща за окислителни атмосфери, съдържащи въглерод, азот и сяр (до 650 °C); повишена устойчива на водни химически разтвори, хлор и цианид	котли и доменни пещи; пещи за изпичане на цимент и тухли; стъкларска промишленост; нефтена промишленост; изграждане на пещи; енергийни комплекси
Неръждаема стомана	M6	DIN 1.4845	AISI 310 S	1100 °C	изключително висока термична устойчивост, поради добавка от титан и алуминий; отлична устойчивост във въглеродни и азотни атмосфери	подходяща за приложения, изискващи отлични качества на материала - електроцентрали; нефтена промишленост; изграждане на пещи
Сплав от никел	M7	DIN 1.4876	Incolloy 800	1100 °C	отлична устойчивост на корозия и окисление при високи температури; не се препоръчва при серни и CO ₂ атмосфери 550 °C, както и при натрий над 750 °C	конвенционални и атомни ел. централи; изграждане на пещи; производство на влакна; термообработка; обработка на хартия и храни; котли; самолетостроене
Сплав от никел	M8	DIN 2.4816	Inconel 600	1100 °C	добра устойчивост на междукристална корозия, нефтопродукти, пари, димни газове и окисление; устойчива на слаби киселини и основи; висока проводимост	ядрена енергетика; химически пещи и апарати; хартиена, текстилна и нефтена промишленост; обработка на мазнини, сапуни и хранителни продукти
Сплав от никел	M10	Ni84-Cr14 (+Nb+Mg)	Nicrobell®	1250 °C	отлична устойчивост на високотемпературни ерозионни атмосфери; добавката от ниобий значително подобрява термомеханичните свойства, както при Inconel и AISI 310, но при температури до 1250 °C	котелостроене, пещи в циментовата и тухлена индустрия; стъкларска промишленост; термична обработка в нефтохимическата промишленост, металургията и енергетиката (включително атомна); самолетостроене
Чисто желязо (Fe)	M11		ASTM A848	1300 °C	отлична устойчивост на корозия при работа в солни, хлоридни и цианидни стопилки; задържа топлината 40% по-дълго от обикновените стомани	химически процеси включително термична обработка на материали с използване на солни стопилки
Чугун	M12	DIN GG-30	ASTM A48	700 °C	подходящ за димоотводи и някои химически разтвори; добра устойчивост към сяр и NaOH; задоволителна съвместимост със степен алуминий	ниско-бюджетни приложения според характеристиките
Черна стомана	M13	DIN 1.0305	ASTM A105 (A106)	550 °C	подходяща за неагресивни и слабо-окисляващи газови среди; може да работи в стопилки от калай, олово и магнезий	ниско-бюджетни приложения според характеристиките
Сплав от FeCrAl	M14	Cr22-Al6	Kanthal® A	1250 °C	изключителна устойчивост на окисидация в сух въздух до 1300 °C; отлична устойчивост на CO, CO ₂ , N ₂ , SO ₂ , SO ₃ , и други серни газове; много добра устойчивост на амоняк; подходящ за стопилки от мед, цинк и магнезий	високо-температурни процеси в металургията, енергетиката, химическата и нефтената промишленост; пещи за термообработка; циментова и тухлена промишленост и др.
Неръждаема стомана дуплекс	M15	DIN 1.4362	Alloy 2304	300 °C	отлична устойчивост на стрес и други форми на корозия; висока термо-проводимост; добра заваряемост и лесна обработка; не е подходяща за употреба над 300 °C за дълго	топлообменници, ВК; въгледобивна, хранително-вкусова и хартиена промишленост
Мед (Cu)	M16	EN 1057	ASTM B75 (B88)	450 °C	отлична термо-проводимост; висока ковкост; устойчива на минусови температури; немагнитна и анти-бактериална; не се препоръчва, когато се изисква механична якост	системи за бързо измерване на температура; климатични и вентилационни системи; хладилни инсталации;
Месинг (CuZn)	M17	DIN 17660	ASTM B16 (B124)	450 °C	както Cu, но с добра механична якост и обработваемост	неагресивни хранителни и химически процеси; теплообменници и дестилационни апарати
Сплав от NiCrMo	M18	DIN 2.4602	Hastelloy C	1050 °C	осигурява една изключителна комбинация от устойчивост на високи температури и устойчивост на окисление и корозивни влияния във въглеродни, азотни, хлорни и серни атмосфери	високо-температурни процеси в металургията, енергетиката, химическата и нефтената промишленост; пещи (с директен прламък), самолетостроене и ракетостроене.
	M19		Hastelloy X	1200 °C		
Сплав от титан	M20	DIN 3.70xx	ASTM B348	600 °C	много-висока якост дори при високи температури; малко относително тегло, висока корозионна устойчивост и ниска токсичност; подходящ за агресивни химически среди	химическа индустрия; тръби за енергетиката; корабостроене, самолетостроене и ракетостроене; медицински апарати и инструменти
Сплав от NiCu	M21	Monel® (Alloy 400)	ASTM B127	550 °C	висока корозионна устойчивост на основи и някои киселини; по-здрав от стоманата; ниско темп. разширение	химическа индустрия; самолетостроене и ракетостроене; музикални инструменти
Непорьозна алуминиева керамика	C1	Al ₂ O ₃ 60%	Pythagoras 610	1500 °C	незаменим за приложения при температура над 1300 °C; в зависимост от чистотата на Al ₂ O ₃ и до 1750 °C; използва се само в газови среди; подходяща за атмосфери с CO ₂ и серни газове; осигурява отлична електроизолация; не е подходяща при повишени вибрации и удари	стъкло-керамична промишленост; черна и цветна металургия; електроцентрали; високотемпературни пещи и други високотемпературни приложения
	C2	Al ₂ O ₃ 95%	Oxal 710	1600 °C		
	C3	Al ₂ O ₃ 99.7%	Alsint 799	1700 °C		
Метало-керамика	C4	Cr+Al ₂ O ₃	Ucar®	1650 °C	отлична механична якост (като метал); подходяща за стопилки от черни метали (стомани) и цветни метали и сплави като мед, месинг, цинк и олово; не се препоръчва за степен алуминий	черна и цветна металургия; толене на желязо и стомана; толене на цветни метали (без алуминий)
Силициева керамика	C5	SiC + SiO ₂	Силициев карбид	1380 °C	много добра устойчивост на високи температури; подходяща за стопилки от алуминий и повечето цветни метали	алуминиева индустрия; толене на цветни метали
	C6	SiC	Hexoloy®	1650 °C	много висока термична устойчивост и термопроводимост като при металите; изключителна устойчивост на оксидация; подходяща за повечето корозивни и ерозивни среди	почти при всички случаи за защита на термодвойки от корозивни и ерозивни въздействия с изключение на стопилки от черни метали (стомани)
	C7	Si ₃ N ₄ + Al ₂ O ₃	Syalon	1400 °C	добра механична якост и устойчивост на термични шокове; висока устойчивост на корозия;	алуминиева индустрия; толене на цветни метали (без чиста мед)
	C8	Si ₃ N ₄	Silicon nitride	1400 °C	подходяща за алуминий и повечето цветни метали	