ZAMAK - Aliatge zinc metall - Cromat

Autor:
Data de publicació: 14-08-2022

Salta a la navegacióAnar a la cerca

Zamak ingot

Zamak (o Zamac, antigament registrada com a MAZAK[1]) és una família d'aliatges amb un metall base de zinc i elements d'aliatge d'alumini, magnesi i coure.

Els aliatges Zamak formen part de la família d'aliatges d'alumini de zinc; es distingeixen dels altres aliatges ZA per la seva constant composició d'alumini del 4%. [2]

El nom zamak és un acrònim dels noms alemanys dels metalls dels quals es componen els aliatges: Zink (zinc), Alumini, Magnesi i Kupfer (coure). [2] La New Jersey Zinc Company va desenvolupar aliatges zamak el 1929.

L'aliatge zamak més comú és el zamak 3. A més, també s'utilitzen comercialment el zamak 2, el zamak 5 i el zamak 7. [2] Aquests aliatges són més comunament fosos a pressió. [2] Els aliatges Zamak (particularment #3 i #5) s'utilitzen amb freqüència en la indústria de la fosa de spin.

Un gran problema amb els primers materials de fosa de zinc va ser la plaga de zinc, a causa de les impureses en els aliatges. [3] El Zamak ho va evitar mitjançant l'ús del 99,99% de metall de zinc pur, produït per l'ús d'un refluxador de zinc de Nova Jersey com a part del procés de fosa.

El Zamak es pot galvanitzar, pintar en humit i revestir bé la conversió de cromats. [4]

Contingut

Mazak
A principis de la dècada de 1930 Morris Ashby a Gran Bretanya havia llicenciat l'aliatge zamak de Nova Jersey. El zinc refluxador del 99,99% de puresa no estava disponible a Gran Bretanya i, per tant, van adquirir el dret de fabricar l'aliatge utilitzant un zinc refinat electrolíticament disponible localment del 99,95% de puresa. Se li va donar el nom de Mazak, en part per distingir-lo del zamak i en part de les inicials de Morris Ashby. El 1933, National Smelting va llicenciar la patent de refluxador amb la intenció d'utilitzar-la per produir el 99,99% de zinc a la seva

planta d'Avonmouth. [5]

Estàndards
Els estàndards de composició química d'aliatges de zinc es defineixen per país per l'estàndard que s'enumera a continuació:

Estàndards d'aliatge de zinc per país[6]

PaísLingot de zincColada de zinc

Europa
En1774
En12844

Ens
ASTM B240
ASTM B86

Japó
JIS H2201
JIS H5301

Austràlia
AS 1881 - SAA H63
AS 1881 - SAA H64

Xina
Gb 8738-88
-

Canadà
CSA HZ3
CSA HZ11

Internacional
Certificació ISO 301
-

Zamak passa per molts noms diferents en funció de l'estàndard i/o país:

Diversos noms per als aliatges zamak

Nom tradicionalNom de composició curtaFormulariComúASTM†Designació europea curtaJisXinaRegne Unit BS 1004[7]França NFA 55-010[7]Alemanya DIN 1743-2[7]UNSAltre

Zamak 2[8][9]

o
Kirksite[10]
ZnAl4Cu3[11]
Lingot
Aliatge 2[8][9]
AC 43A[8][9]
ZL0430[11]
-
ZX04[12]
-
Z-A4U3[11]
Z430[11]
Z35540[9]
ZL2, ZA-2, ZN-002[13]

Repartiment
ZP0430
-
Z35541[8]
ZP2, ZA-2, ZN-002[13]

Zamak 3[8][9]
ZnAl4[11]
Lingot
Aliatge 3[8][9]
AG 40A[8][9]
ZL0400[11]
Lingot tipus 2[14]
ZX01[12]
Aliatge A[11]
Z-A4[11]
Z400[11]
Z35521[9]
ZL3, ZA-3, ZN-003[13]

Repartiment
ZP0400
ZDC2[15]
-
Z33520[8]
ZP3, ZA-3, ZN-003[13]

Zamak 4[16]

Lingot
S'utilitza només a Àsia
ZA-4, ZN-004[13]

Zamak 5[8][9]
ZnAl4Cu1[11]
Lingot
Aliatge 5[8][9]
AC 41A[8][9]
ZL0410[11]
Lingot tipus 1[14]

ZX03[12]
Aliatge B[11]
Z-A4UI[11]
Z410[11]
Z35530[9]
ZL5, ZA-5, ZN-005[13]

Repartiment
ZP0410
ZDC1[15]
-
Z35531[8]
ZP5, ZA-5, ZN-005[13]

Zamak 7[8][9]
ZnAl4Ni[12]
Lingot
Aliatge 7[8][9]
AG 40B[8][9]
-
-
ZX02[12]
-
-
-
Z33522[9]
ZA-7, ZN-007[13]

Repartiment
-
Z33523[8]

†color de la cèl·lula és el color del material designat per ASTM B908. [2]

El codi de designació europea curta es desglossa de la següent manera (utilitzant ZL0430 com a exemple):[11]

Z és el material (Z=Zinc)
P és l'ús (P=Fosa a pressió (fosa), L=Lingot)
04 és el percentatge d'alumini (04 = 4% d'alumini)
3 és el percentatge de coure (3 = 3% coure)

Zamak 2
El Zamak 2 té la mateixa composició que el zamak 3 amb l'addició d'un 3% de coure per tal d'augmentar la força un 20%, cosa que també augmenta el preu. El Zamak 2 té la major resistència de tots els aliatges zamak. Amb el temps conserva la seva resistència i duresa millor que els altres aliatges; no obstant això, es torna més trencadís, s'encongeix i és menys elàstic. [17]

El Zamak 2 també es coneix com a Kirksite quan la gravetat es fon per utilitzar-la com a matriu. [2][18] Originalment va ser dissenyat per a matrius de xapa de baix volum. [19][20] Més tard va guanyar popularitat per fer matrius d'emmotllament per injecció a curt termini. [19] També s'utilitza menys comunament per a eines que no espurnejaven i mandrils per a la filatura metàl·lica.

Composició del Zamak 2 per estàndard

Elements d'aliatge	Impureses							
Estàndard	Límit	Al.	Cu	Mg	Pb	CD	Sn	Fe	Ni	Si	Di	ns	Tl
ASTM B240[21] (Lingot)													
min		3.9	2.6	0.025	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Max		4.3	2.9	0.05	0.004	0.003	0.002	0.075	-	-	-	-	
ASTM B86[22] (Repartiment)													
min		3.5	2.6	0.025	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Max		4.3	2.9	0.05	0.005	0.004	0.003						

0.1
-
-
-
-

EN1774[23] (Lingot)
min
3.8
2.7
0.035
-
-
-
-
-
-
-
-

Max
4.2
3.3
0.06
0.003
0.003
0.001
0.02
0.001
0.02
-
-

EN12844[24] (Repartiment)
min
3.7
2.7
0.025
-
-
-
-
-
-
-
-

Max
4.3
3.3
0.06
0.005
0.005
0.002
0.05
0.02

0.03
-
-

GB8738-88[12]
min
3.9
2.6
0.03
-
-
-
-
-
-
-
-

Max
4.3
3.1
0.06
0.004
0.003
0.0015
0.035
-
-
-
-

Propietats del Zamak 2[17]

PropietatValor mètricValor imperial

Propietats mecàniques

Resistència a la tracció definitiva
397 MPa (331 MPa d'edat)
58.000 psi

Resistència al rendiment (0,2% compensat)
361 MPa
52.000 psi

Resistència a l'impacte
38 J (7 J d'edat)
28 ft-lbf (5 ft-lbf d'edat)

Allargament a Fmax
3% (2% d'edat)

Allargament en fractura
6%

Força de cisallament
317 MPa
46.000 psi

Resistència al rendiment de la compressiva
641 MPa
93.000 psi

Resistència a la fatiga (flexió inversa 5x108 cicles)
59 MPa
8.600 psi

Duresa
130 Brinell (98 Brinell)

Mòdul d'elasticitat
96 GPa
14.000.000 psi

Propietats físiques

Rang de solidificació (rang de fusió)
379—390 °C
714—734 °F

Densitat
6,8 kg/dm3
0,25 lliures/en3

Coeficient d'expansió tèrmica
27,8 ?m/m-°C
15.4 ?in / in-° F

Conductivitat tèrmica
105 W/m-K
729 BTU-in/hr-ft2-°F

Resistivitat elèctrica
6,85 ??-cm a 20 °C
2.70 ??-in a 68 °F

Calor latent (calor de fusió)
110 J/g
4.7x10?5 BTU/lb

Capacitat calorífica específica
419 J/kg-°C
0.100 BTU / lb-° F

Coeficient de fricció
0.08

Ks
L'aliatge KS es va desenvolupar per a peces decoratives de fosa per spin. Té la mateixa composició que el zamak 2, excepte amb més magnesi per produir grans més fins i reduir l'efecte pell de taronja. [25]

Composició de KS[25]

Elements d'aliatgeImpureses

EstàndardLímitAl.CuMgPbCDSnFeNiSiDinsTl

Nyrstar
min
3.8
2.5
0.4
-
-
-
-
-
-
-
-

Max
4.2
3.5
0.6
0.003
0.003
0.001
0.020
-
-
-
-

Propietats de KS[25]

PropietatValor mètricValor imperial

Propietats mecàniques

Resistència a la tracció definitiva
< 200 MPa
< 29.000 psi

Resistència al rendiment (0,2% compensat)
< 200 MPa
< 29.000 psi

Elongació
< 2%

Duresa
150 Brinell màx.

Propietats físiques

Rang de solidificació (rang de fusió)
380—390 °C
716—734 °F

Densitat
6,6 g/cm3
0,25 lliures/en3

Coeficient d'expansió tèrmica
28,0 ?m/m-°C
15.4 ?in / in-° F

Conductivitat tèrmica
105 W/m-K
729 BTU-in/hr-ft2-°F

Conductivitat elèctrica
25% IACS

Capacitat calorífica específica
419 J/kg-°C
0.100 BTU / lb-° F

Coeficient de fricció

0.08

Zamak 3
El Zamak 3 és l'estàndard de facto per a la sèrie zamak d'aliatges de zinc; tots els altres aliatges de zinc es comparen amb això. El Zamak 3 té la composició base per als aliatges zamak (96% zinc, 4% alumini). Té una excel·lent estabilitat i estabilitat dimensional a llarg termini. Més del 70% de totes les foses acunyades de zinc nord-americanes estan fetes del zamak 3. [2]

Composició del Zamak 3 per estàndard

Elements d'aliatgeImpureses

EstàndardLímitAl.Cu†MgPbCDSnFeNiSiDinsTl

ASTM B240[21] (Lingot)
min
3.9
-
0.025
-
-
-
-
-
-
-
-

Max
4.3
0.1
0.05
0.004
0.003
0.002
0.035
-
-
-
-

ASTM B86[22] (Repartiment)
min
3.5
-
0.025
-
-
-
-
-
-
-

-
-

Max
4.3
0.25
0.05
0.005
0.004
0.003
0.1
-
-
-
-

EN1774[23] (Lingot)
min
3.8
-
0.035
-
-
-
-
-
-
-
-

Max
4.2
0.03
0.06
0.003
0.003
0.001
0.02
0.001
0.02
-
-

EN12844[24] (Repartiment)
min
3.7
-
0.025
-
-
-
-
-
-
-
-

Max
4.3
0.1
0.06
0.005
0.005
0.002
0.05
0.02
0.03
-
-

JIS H2201[14] (Lingot)
min
3.9
-
0.03
-
-
-
-
-
-
-
-

Max
4.3
0.03
0.06
0.003
0.002
0.001
0.075
-
-
-
-

JIS H5301[15] (Repartiment)
min
3.5
-
0.02
-
-
-
-
-
-
-
-

Max
4.3

0.25
0.06
0.005
0.004
0.003
0.01
-
-
-
-

AS1881[26]
min
3.9
-
0.04
-
-
-
-
-
-
-
-

Max
4.3
0.03
0.06
0.003
0.003
0.001
0.05
-
0.001
0.0005
0.001

GB8738-88[12]
min
3.9
-
0.03
-
-
-
-
-
-
-
-

Max
4.3
0.1
0.06

0.004
0.003
0.0015
0.035
-
-
-
-

† Impuresa

Propietats del Zamak 3[4]

PropietatValor mètricValor imperial

Propietats mecàniques

Resistència a la tracció definitiva
268 MPa
38.900 psi

Resistència al rendiment (0,2% compensat)
208 MPa
30.200 psi

Resistència a l'impacte
46 J (56 J d'edat)
34 ft-lbf (41 ft-lbf d'edat)

Allargament a Fmax
3%

Allargament en fractura
6,3% (16% edat)

Força de cisallament
214 MPa
31.000 psi

Resistència al rendiment de la compressiva
414 MPa
60.000 psi

Resistència a la fatiga (flexió inversa 5x108 cicles)
48 MPa
7.000 psi

Duresa
97 Brinell

Mòdul d'elasticitat
96 GPa
14.000.000 psi

Propietats físiques

Rang de solidificació (rang de fusió)
381—387 °C
718—729 °F

Densitat
6,7 g/cm3
0,24 lliures/en3

Coeficient d'expansió tèrmica
27,4 ?m/m-°C
15.2 ?in / in-° F

Conductivitat tèrmica
113 W/mK
784 BTU-in/hr-ft2-°F

Resistivitat elèctrica
6,37 ??-cm a 20 °C
2.51 ??-in a 68 °F

Calor latent (calor de fusió)
110 J/g
4.7x10?5 BTU/lb

Capacitat calorífica específica
419 J/kg-°C
0.100 BTU / lb-° F

Coeficient de fricció
0.07

Zamak 4
El Zamak 4 va ser desenvolupat per als mercats asiàtics per reduir els efectes de la soldadura a pressió mantenint la ductilitat del zamak 3. Això es va aconseguir utilitzant la meitat de la quantitat de coure de la composició del zamak 5. [27]

Composició del Zamak 4 per estàndard

Elements d'aliatgeImpureses

EstàndardLímitAl.CuMgPbCDSnFeNiSiDinsTl

Material d'aliatge Ningbo Jinyi Co.[13]
min
3.9
0.3
0.03
-
-
-
-
-
-
-
-

Max
4.3
0.5
0.06
0.003
0.002
0.002
0.075
-
-
-
-

Propietats del Zamak 4

PropietatValor mètricValor imperial

Propietats mecàniques[28]

Resistència a la tracció definitiva
317 MPa
46.000 psi

Resistència al rendiment (0,2% compensat)
221—269 MPa
32.000—39.000 psi

Resistència a l'impacte
61 J (7 J d'edat)
45 ft-lbf (5 ft-lbf d'edat)

Elongació
7%

Força de cisallament
214—262 MPa
31.000—38.000 psi

Resistència al rendiment de la compressiva
414—600 MPa
60.000—87.000 psi

Resistència a la fatiga (flexió rotativa 5x108 cicles)
48—57 MPa
7.000—8.300 psi

Duresa
91 Brinell

Propietats físiques[29]

Rang de solidificació (rang de fusió)
380—386 °C
716—727 °F

Densitat
6,6 g/cm3
0,24 lliures/en3

Coeficient d'expansió tèrmica
27,4 ?m/m-°C
15.2 ?in / in-° F

Conductivitat tèrmica
108.9—113.0 W/m-K @ 100 °C
755.6—784.0 BTU-in/hr-ft2-°F @ 212 °F

Conductivitat elèctrica
26-27% IACS

Capacitat calorífica específica
418,7 J/kg-°C
0.100 BTU / lb-° F

Zamak 5
El Zamak 5 té la mateixa composició que el zamak 3 amb l'addició d'un 1% de coure per tal d'augmentar la resistència (aproximadament un 10%[17]), la duresa i la resistència corrosiva, però redueix la ductilitat. [30] També té menys precisió dimensional. [30] El Zamak 5 s'utilitza més comunament a Europa. [2]

Composició del Zamak 5 per estàndard

Elements d'aliatge	Impureses							
Estàndard	Límit	Al.	Cu	Mg	Pb	CD	Sn	Fe
ASTM B240[21] (Lingot)	min	3.9	0.75	0.03	-	-	-	-
	Max	4.3	1.25	0.06	0.004	0.003	0.002	0.075
ASTM B86[22] (Repartiment)	min	3.5	0.75	0.03	-	-	-	-
	Max	4.3	1.25	0.06	0.005	0.004	0.003	

Ni	Si	Dins	Tl	Zn
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

0.1
-
-
-
-

EN1774[23] (Lingot)
min
3.8
0.7
0.035
-
-
-
-
-
-
-
-

Max
4.2
1.1
0.06
0.003
0.003
0.001
0.02
0.001
0.02
-
-

EN12844[24] (Repartiment)
min
3.7
0.7
0.025
-
-
-
-
-
-
-
-

Max
4.3
1.2
0.06
0.005
0.005
0.002
0.05
0.02

0.03
-
-

JIS H2201[14] (Lingot)
min
3.9
0.75
0.03
-
-
-
-
-
-
-
-

Max
4.3
1.25
0.06
0.003
0.002
0.001
0.075
-
-
-
-

JIS H5301[15] (Repartiment)
min
3.5
0.75
0.02
-
-
-
-
-
-
-
-

Max
4.3
1.25
0.06
0.005
0.004
0.003
0.01
-
-
-

-

AS1881[26]
min
3.9
0.75
0.04
-
-
-
-
-
-
-
-

Max
4.3
1.25
0.06
0.003
0.003
0.001
0.05
-
0.001
0.0005
0.001

GB8738-88[12]
min
3.9
0.7
0.03
-
-
-
-
-
-
-
-

Max
4.3
1.1
0.06
0.004
0.003
0.0015
0.035
-
-
-
-

Propietats del Zamak 5[30]

PropietatValor mètricValor imperial

Propietats mecàniques

Resistència a la tracció definitiva
331 MPa (270 MPa d'edat)
48.000 psi (39.000 psi)

Resistència al rendiment (0,2% compensat)
295 MPa
43.000 psi

Resistència a l'impacte
52 J (56 J d'edat)
38 ft-lbf (41 ft-lbf d'edat)

Allargament a Fmax
2%

Allargament en fractura
3,6% (13% edat)

Força de cisallament
262 MPa
38.000 psi

Resistència al rendiment de la compressiva
600 MPa
87.000 psi

Resistència a la fatiga (flexió inversa 5x108 cicles)
57 MPa
8.300 psi

Duresa
91 Brinell

Mòdul d'elasticitat
96 GPa
14.000.000 psi

Propietats físiques

Rang de solidificació (rang de fusió)

380—386 °C
716—727 °F

Densitat
6,7 kg/dm3
0,24 lliures/en3

Coeficient d'expansió tèrmica
27,4 ?m/m-°C
15.2 ?in / in-° F

Conductivitat tèrmica
109 W/mK
756 BTU-in/hr-ft2-°F

Resistivitat elèctrica
6,54 ??-cm a 20 °C
2.57 ??-in a 68 °F

Calor latent (calor de fusió)
110 J/g
4.7x10?5 BTU/lb

Capacitat calorífica específica
419 J/kg-°C
0.100 BTU / lb-° F

Coeficient de fricció
0.08

Zamak 7
El Zamak 7 té menys magnesi que el zamak 3 per augmentar la fluïdesa i la ductilitat, cosa que és especialment útil a l'hora de llançar components de paret prims. Per tal de reduir la corrosió inter-granular s'afegeix una petita quantitat de níquel i es controlen més estrictament les impureses. [2]

Composició del Zamak 7 per estàndard

Elements d'aliatgeImpureses

EstàndardLímitAl.Cu†MgPbCDSnFeNi‡SiDinsTl

ASTM B240[21] (Lingot)
min
3.9
-
0.01
-

-
-
-
-
-
-
-

Max
4.3
0.1
0.02
0.002
0.002
0.001
0.075
-
-
-
-

ASTM B86[22] (Repartiment)
min
3.5
-
0.005
-
-
-
-
0.005
-
-
-

Max
4.3
0.25
0.02
0.003
0.002
0.001
0.075
0.02
-
-
-

GB8738-88[12]
min
3.9
-
0.01
-
-
-

-
0.005
-
-
-

Max
4.3
0.1
0.02
0.002
0.002
0.001
0.075
0.02
-
-
-

† Impuresa ‡Element d'aliatge

Propietats del Zamak 7[31]

PropietatValor mètricValor imperial

Propietats mecàniques

Resistència a la tracció definitiva
285 MPa
41.300 psi

Resistència al rendiment (0,2% compensat)
285 MPa
41.300 psi

Resistència a l'impacte
58.0 J
42.8 peus-lbf

Allargament en fractura
14%

Força de cisallament
214 MPa
31.000 psi

Resistència al rendiment de la compressiva

414 MPa
60.000 psi

Resistència a la fatiga (flexió inversa 5x108 cicles)
47.0 MPa
6.820 psi

Duresa
80 Brinell

Propietats físiques

Rang de solidificació (rang de fusió)
381—387 °C
718—729 °F

Coeficient d'expansió tèrmica
27,4 ?m/m-°C
15.2 ?in / in-° F

Conductivitat tèrmica
113 W/m-K
784 BTU-in/hr-ft2-°F

Resistivitat elèctrica
6,4 ??-cm
2.5 ??-in

Capacitat calorífica específica
419 J/kg-°C
0.100 BTU / lb-° F

Temperatura de fosa
395—425 °C
743—797 °F

Utilitza
Els usos comuns dels aliatges zamak inclouen electrodomèstics, accessoris de bany, joguines foses a pressió i indústria de l'automòbil. [32][33][34] Els aliatges Zamak també s'utilitzen en la fabricació d'algunes armes de foc com SW380, armes de foc Hi-Point i carrabines. [35][36]

Vegeu també

Olla metàl·lica
Babbitt (aliatge)
Alumini de zinc
Plaga de zinc

Referències

^ Zamak Latest Status Info, recuperat 2008-03-02
^ Jump up to:un b c d e f g h i Aliatges Diecasting, recuperat el 02-03-2008
^ Wanhill, R.J.H.; Hattenberg, T. (maig de 2005), Fissuració induïda per corrosió de les foses a pressió de zinc-alumini del tren model (PDF), National Aerospace Laboratory NLR, NLR-TP-2005-205, arxivat de l'original (PDF) el 2011-07-16.
^ Jump up to:un b ZL3/ZL0400/ZnAl4 (Zamak 3), recuperat el 29-02-2008
^ Galls, E.J.; Walters, B. (1968), A History of the Zinc Smelting Industry in Britain, Harrap, ISBN 0-245-59377-2.
^ Estàndards mundials de fosa de zinc, Nyrstar, recuperat el 25-02-2008.
^ Jump up to:un b c Actualment desapareguda a causa de la normalització dels països europeus sota la norma EN 1774 i EN 12844.
^ Jump up to:un b c d e f g h i j k l m n o p ASTM B86-04e2 (PDF), 2004-10-01,[consulta: 2008-02-10]
^ Jump up to:un b c d e f g h i j k l m n o p ASTM B240-98 (PDF), 1998-05-01,[consulta: 2008-02-10]
^ Semiatina, S. L. (2006). Manual ASM, Volum 14B: Metal·lúrgia: Conformat de xapes. ASM Internacional. ISBN 978-0-87170-710-9.
^ Jump up to:un b c d e f g h i j k l m n o Designació d'aliatge - taula de referència creuada (PDF), arxivat de l'original (PDF) el 2010-10-31, recuperat el 31-10-2010
^ Jump up to:un b c d e f g h i GB8738 - Estàndard xinès: lingots d'aliatges de zinc per a fosa (2006),recuperat el 27-02-2008
^ Jump up to:un b c d e f g h i ZN-004, recuperat el 01-03-2008
^ Jump up to:un b c d JIS H2201 - Norma Industrial Japonesa - Lingot d'aliatge de zinc per fosa a pressió (1999), recuperat el 26-02-2008
^ Jump up to:un b c d JIS H5301 - Estàndard industrial japonès - Fosa a pressió d'aliatge de zinc (1979), recuperat el 26-02-2008
^ zamak 4 (Aliatge 4), recuperat el 01/03/2008
^ Jump up to:un b c ZL2/ZL0430/ZnAl4Cu3 (Zamak 2), recuperat el 29-02-2008
^ Husite Engineering - Beneficis de Cast Kirksite Tooling, recuperat el 19 d'abril de 2011
^ Jump up to:un b Armstrong, Paul J.; Petch, Bill, Cast Kirksite Reapareix com a RT Approach for Molding Plastics, recuperat el 15-03-2008.
^ Parker, Dana T. Building Victory: Fabricació d'avions a la zona de Los Angeles a la Segona Guerra Mundial, p. 86, 119, 120, Xiprer, Califòrnia, 2013. ISBN 978-0-9897906-0-4.
^ Jump up to:un b c d ASTM B240: Especificació estàndard de zinc en forma de lingot per a fosa a pressió: composició química, recuperat el 2008-02-27
^ Jump up to:un b c d ASTM B86: Especificació estàndard per a fosa a pressió de zinc: composició química, recuperat el 2008-02-27
^ Jump up to:un b c Norma EN1774 - Aliatges de zinc i zinc - aliatges amb finalitats de fosa - lingot i líquid, recuperat el 27-02-2008
^ Jump up to:un b c EN12844: Norma - aliatges de zinc i zinc - foses - especificació (setembre 1998), recuperat el 27-02-2008
^ Jump up to:un b c KS (aliatge de fosa de spin), recuperat el 15-03-2008
^ Jump up to:un b AS1881 - Estàndard d'Austràlia - Aliatges de zinc - Lingots de fosa i requisits de fosa (1986), recuperat el 27-02-2008
^ zamak 4 (Aliatge 4), recuperat el 09-03-2008
^ [1]Característiques mecàniques de l'aliatge de zinc, recuperat el 01-03-2008
^ [2]Característiques físiques de l'aliatge de zinc, recuperat el 01-03-2008
^ Jump up to:un b c Guia d'aliatges de fosa de zinc (PDF), recuperat el 29-02-2008
^ Aliatge de Zinc 7; AG40B; Zn-4Al-0.015Mg, recuperat el 29-02-2008
^ https://en.amklassiek.nl/zamak-is-alloy/2017/08/14/
^ "Aliatges Zamak en la indústria de l'automòbil".
^ Metalls: Zamak, Met-Mex Peñoles S.A., arxivat de l'original el 2008-01-10
^ "SW380 - Pistola de butxaca oblidada que hauria de quedar-se així". 3 d'abril de 2019.
^ "Un diari oficial de la NRA | Aparellament pistola-calibre: armes de foc assequibles de Hi-Point".

Enllaços externs

Termes genèrics per aliatges de zinc
Guia d'aliatges de fosa de zinc