

Aplicações e Características dos Ferros-Fundidos

Ferros Fundidos com Grafita Esferoidal (Nodulares)							
Comparação de Normas							
Normas	Especificação	1	2	3	4	5	6
ABNT	NBR 6916	FE 38	FE 42012	FE 50007	FE 60002	FE 70002	FE 80002
DIN	1693	GGG 35	GGG 40	GGG 50	GGG 60	GGG 70	GGG 80
ASTM	A - 536	-	(65-45-12) 60 - 40 - 18	80 - 55 -06	-	100 - 70 - 03	
SAE	J 434c	-	(D - 4512) D-4018	D - 5506	-	D - 7003	-
Matriz Metálica		Ferrítica		ferrítico-Perlítica		Perlítica	
Propriedades mecânicas							
Resist. tração MPa		350	400	500	600	700	800
Lim. Escoam. (Kgt/mm ²)		22,0	25,0	32,0	38,0	44,0	50,0
Alongamento %		22,0	15,0	7,0	3,0	2,0	2,0
R. Compressão (Kgt/mm ²)		-	80	85	100	110	-
R. Cisalhamento (Kgt/mm ²)		~ 90% da Resistência à Tração					
R. Flexão (Kgt/mm ²)		-	80	85	90	100	-
Resist. Impacto (da j/cm ²)		-	1,5-2,8	0,5-1,5	0,5-1,2	0,3-0,8	-
Dureza Brinell HB		110-150	135-185	170-220	200-250	235-285	270-335
Faixa de composição química usual		% C = 3,20 - 4,10			% Si = 1,80 - 3,00		
		% Mn = 0,10 - 0,7			% P = 0,015 - 0,10		
		% S = 0,005 - 0,035			%Mg = 0,03 - 0,05		
Características							
Usinabilidade		Excelente		Boa		Média	
Utilização		Boa capacidade de amortecimento		Boa ductibilidade acerta têmpera superficial. Boa resistência à abrasão.		Excelente resistência abrasão.	
		Caixas de direção, tampas, carcaças de câmbio, suportes, cabeçotes de cilindros.		Caixas de graxa, tampas, pistões, cubos de rodas, engrenagens, sapatos de freio, caixas de direção virabrequins, bielas.		Volantes, rodas matrizes, pinhões, coroas, engrenagens, bielas, comandos de válvulas, caixas de satélites, mancais, cabeçotes, virabrequins.	
Observações:							
- As classe ABNT 70002 e 80002 e equivalentes, normalmente precisam elemento de liga na composição química.							
- Características mecânicas conforme DIN 1693, medidas em corpos de prova segundo norma técnica.							
- Composição química típica conforme norma SAE J 434 c.							

Ferros Fundidos Grafita Lamelar – (Cinzentos)
Comparação de Normas

Normas	Especificação	1	2	3	4	5
ABNT	NBR 6589/86	FC 100	FC 150	FC 200	FC 250	FC300
DIN	1691	GG 10	GG 15	GG 20	GG 25	GG 30
ASTM	A - 48	Gr 20	Gr 25	Gr 30	Gr 35	Gr 40/45
SAE	J431 c	G 1800	G 2500	G 3000	G 3500	G 4000

Matriz Metálica	Ferrítica	ferrítico-Perlítica	Perlítica		
Propriedades mecânicas					
Resist. tração MPa	10	15	20	25	30
Lim. Escoam. (Kgt/mm ²)	7,5 - 10	8,0 - 10,5	9,0 - 11,5	10,5 - 12,0	11,0 - 14,0
R. Compressão (Kgt/mm ²)	50 - 60	55 - 70	60 - 83	70 - 100	82 - 120
R. Cisalhamento (Kgt/mm ²)	~ 10	~ 15	~ 20	~ 25	~ 30
R. Flexão (Kgt/mm ²)	20 - 31	23 - 37	29 - 43	35 - 49	41 - 55
Resist. Impacto (da j/cm ²)	0,2 até 0,6				
Dureza Brinell HB	100 - 150	140 - 190	170 - 210	180 - 240	200 - 260

Composição Química

Carbono %C	3,40 - 3,70	3,20 - 3,50	3,10 - 3,40	3,00 - 3,30	3,00 - 3,30
Silício %Si	2,30 - 2,80	2,00 - 2,40	1,90 - 2,30	1,80 - 2,20	1,80 - 2,10
Manganês %Mn	0,5 - 0,80	0,60 - 0,90	0,60 - 0,90	0,60 - 0,90	0,70 - 1,00
Fósforo %P(máx.)	0,25	0,20	0,15	0,12	0,10
Enxofre %S (máx.)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

Características

Usinabilidade	Ótima	Ótima	Boa	Boa	Média
Utilização	Peças sem muita exigência, máquinas em geral, bases, tampas, contra pesos.	Pequenos cilindros, corpos de bomba de óleo, polias, bases de máquinas.	Cabeçotes de cilindros, carcaças de diferenciais de compressores. Boa resistência a pressões.	Carcaças de motores elétricos, volantes, engrenagens, alta resistência a pressões.	Peças que exigem alta resistência a tração, flexão e compressão, volantes para altas rot. motrizes, cilindros e turbinas.

Observações:

- Ferro fundido FC 300 e equivalentes: Normalmente Ligados.

- Propriedades Mecânicas em conformidade com DIN 1691, medidas em corpos de prova segundo Norma Técnica SAE J - 431 - C.