



ACEROS PARA CALDERAS 13CrMo44

Composición química

Tipo acero Equivalencias	C	Si	Mn	P máx	S máx	Al tot	Cr	Cu máx	Mo	Nb máx	Ni máx	Ti máx	V máx
H11 1.0425	≤0,20	≤0,35	0,50- 1,30	0,035	0,030	≥0,020	≥0,25 ¹⁻²	0,30 ¹⁻²	≤0,10 ¹⁻²	0,01 ¹	0,30 ¹⁻²	0,03 ¹	0,03 ¹
17Mn4 1.0481	0,14- 0,20	≤0,40	0,90- 1,40	0,035	0,030	≥0,020	>0,25 ¹⁻²	0,30 ¹⁻²	≤0,10 ¹⁻²	0,01 ¹	0,30 ¹⁻²	0,03 ¹	0,03 ¹
19Mn6 1.0473	0,15- 0,22	0,30- 0,60	1,00- 1,60	0,035	0,030	≥0,020	≥0,25 ¹⁻²	0,30 ¹	≤0,10 ¹⁻²	0,01 ¹	0,30 ¹⁻²	0,03 ¹	0,03 ¹
15Mo3 1.5415	0,12- 0,20	0,10- 0,35	0,40- 0,90	0,035	0,030	³	≥0,25 ¹	0,30 ¹	0,25- 0,35		0,30 ¹		
13CrMo44 1.7335	0,08- 0,18	0,10- 0,35	0,40- 1,00	0,035	0,030	³	0,70- 1,10	0,30 ¹	0,40- 0,60				
10CrMo9.10 1.7380	0,06- 0,15	≤0,50	0,40- 0,70	0,035	0,030	³	2,00- 2,50	0,30 ¹	0,90				

1- La observación de estos valores límites sólo se deberá justificar según convenio especial

2- La suma de los contenidos de masa de Cr, Cu, Mo y Ni no debe superar un 0,70%.

3- El contenido de aluminio de la colada se debe comprobar e indicar en el certificado.

Propiedades mecánicas¹

Tipo acero Equivalencias	Para espesores de productos en mm													
	≤16	>16 ≤40	>40 ≤60	>60 ≤100	>100 ≤150	≤60	>60 ≤100	>100 ≤150	≤60	>60 ≤100	≤60	>60 ≤150	≤60	>60 ≤150
	Límite superior de estiraje ReH ² N/mm ² mín.					Resistencia a la tracción Rm N/mm ²			Extensión de fragilidad (l ₀ =5d ₀) %mín.		Resiliencia (prueba transversal ISO V) promedio de 3 pruebas			
										0°C J mín.		+20°C J mín.		
H11 1.0425	265	255	245	215	200	410- 530	410- 530	400- 530	22	21	31	31	-	-
17Mn4 1.0481	290	285	280	255	230	460- 580	450- 570	440- 570	21	20	31	31	-	-
19Mn6 1.0473	355	345	335	315	295	510- 650	490- 630	480- 630	20	20	31	31	-	-
15Mo3 1.5415	275 ³	270	260	240	220	440- 590	430- 580	420- 570	20	19	-	-	31	27
13CrMo44 1.7335	300	295	295	275	255	440- 590	430- 580	420- 570	20	19	-	-	31	27
10CrMo9.10 1.7380	310	300	290	270	250	480- 630	460- 630	460- 630	18	17	-	-	31	27

1- Para espesores de productos superiores a 150 mm se deben convenir los valores.

2- En caso de que no se produzca ningún límite de fluencia marcado, sirven los valores para el límite de alargamiento de un 0,2%.

3- Para espesores de productos <10 mm es válido un valor mínimo de 285 N/mm².

Soldabilidad

Los aceros indicados en esta norma, resultan aptos para todos los procedimientos de soldadura por fusión, así como para soldadura a tope por resistencia (véase DIN 8528 parte 1).

Mecanizado

En caso de haber sido oxicortado es recomendable un estabilizado para evitar las tensiones motivadas por el oxicorte en las zonas afectadas por dicho corte. Muy importante que la chapa esté normalizada en origen para que presente una uniformidad en sus características mecánicas, evitando discontinuidades en el material y facilitando la mecanización, sobre todo en los centros de mecanizado sujetos a parámetros fijos de velocidades y avances.

Conformación en caliente y conformación en frío

Como conformación en caliente, en el sentido de esta norma, se entiende la conformación a temperaturas superiores a la temperatura máxima admisible para el recocido de eliminación de tensiones.

Las conformaciones en caliente pueden hacerse, por regla general, sin problema alguno. Las reglas vigentes para la conformación en caliente deberán tenerse en cuenta también en los casos en los que se realicen trabajos localizados de acomodación y enderezado o ajuste. En este caso deberá controlarse la temperatura. Para conformar en caliente, deberán calentarse las chapas desde 920 hasta 1050⁰C. Ha de evitarse que el grano se vuelva más basto a causa de tiempos en exceso o por sobrepasarse la temperatura límite superior.

Después de la conformación en caliente, deberán someterse nuevamente los aceros a un tratamiento térmico, a no ser que se empleen las medidas que se indican a continuación. Cuando al realizar una sola conformación en caliente, o antes del último paso de la conformación en caliente, se caliente el material por encima de la temperatura normal del recocido, pero no por encima de los 1000⁰C, y el proceso de conformación se termine por encima de los 750⁰C o, caso de que el grado de conformación, el último paso o fase no sobrepase el 5%, se termine por encima de los 700⁰C, podrá prescindirse de un normalizado posterior de los aceros H11, 17Mn4, 19Mn6 y 15Mo3, y será suficiente con someter a los aceros 13CrMo44 y 10CrMo9.10 a un proceso de revenido.

Cuando se realicen varias conformaciones en caliente o conformaciones en caliente de larga duración a temperaturas que oscilen entre 1000 y 1050⁰C, deberá enfriarse la pieza, antes de la última fase de conformación, a temperaturas inferiores a los 350⁰C para los aceros 13CrMo44 y 10CrMo9.10, y a temperaturas por debajo de los 550⁰C para los restantes aceros. La temperatura en la conformación final no deberá sobrepasar, en los aceros indicados, los 1000⁰C si se quiere prescindir de un normalizado a bonificado.

Por conformación en frío, se comprende también una conformación con calentamiento a temperaturas que llegue hasta la temperatura máxima admisible para el recocido de eliminación de tensiones.

Resulta posible, por regla general, realizar una conformación en frío sin problema alguno.

Después de la conformación en frío con los grados usuales de conformación en frío, no resulta necesario, por regla general, realizar un tratamiento térmico posterior. Después de la conformación en frío con altos grados de conformación en frío, deberán someterse los aceros a un tratamiento térmico.

Aplicaciones

Se emplean preferentemente para instalaciones de calderas de vapor, recipientes de presión grandes y partes de construcción con análogas.

Certificados

EN.10204.3.1.B según DIN-17155