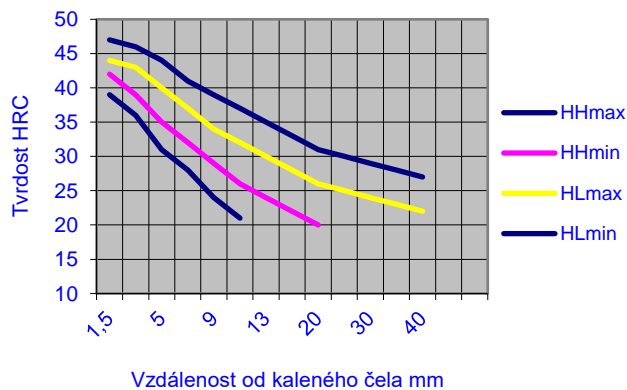
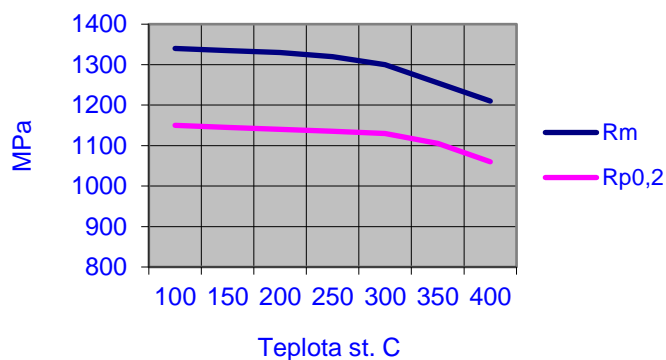


Přehled vlastností oceli 16MnCr5 (16MnCrS5)
1.7131 (1.7139) ⁶⁾

Druh oceli	Nízkolegovaná ušlechtilá mangan-chromová ocel k cementování														
TDP	ČSN EN ISO 683-3														
Dřívější označení	16MnCr5 (16MnCrS5) podle EN 10084 a DIN 17210;4 14 220 podle ČSN														
Charakteristika	Nejčastěji používaná cementační ocel pro středně namáhané díly strojů a motorových vozidel. Prokaluje do hloubky ca 30 mm. Ve stavu kaleném a popuštěném je použitelná pro průměry do ca 35 mm. Je svařitelná a vhodně tepelně zpracovaná též dobře tvaritelná za studena. Přísadou bóru (0,0008 až 0,0050%) se docílí zvýšené houževnatosti cementované vrstvy.														
Chemické složení v % hmot. (rozbor tavby)	C	Si	Mn	P max.	S ¹⁾ max.	Cr	Mo	Ni	Cu max.	Al ⁷⁾					
	0,14-0,19	0,15-0,40	1,00 – 1,30	0,025	0,035	0,80 – 1,10	-	-	0,40	Při kontrolované velikosti austenitického zrna 0,015-0,050					
Dovolené odchylky od složení tavby v hotovém výrobku ⁴⁾	± 0,02	± 0,03	± 0,06	+ 0,005	+ 0,005	± 0,05	-	-	-	-					
Mechanické vlastnosti v jádře referenčního vzorku po kalení a popuštění při 150-200° C (uvedené hodnoty nejsou součástí EN ISO 683-3). ²⁾	Průměr v mm		R _{p0,2} min. MPa		R _m MPa		A min %		Z min %		KCU min. J.cm ⁻²				
	d ≤ 11		735		1030 – 1375		8		-		25				
	11 < d ≤ 25		540		785 – 1080		9		-		30				
25 < d ≤ 40		490		685 - 930		10		-		30					
Hodnoty tvrdosti HB pro stav:	Zpracováno na stříhatelnost (+S)			Žíháno na měkko (+A)			Zpracováno na rozmezí tvrdosti (+TH)			Zpracováno na feriticko-perlitickou strukturu (+FP)					
	max. 255			max. 207			156 - 207			140 - 187					
	Stav po válcování			Stav po normalizaci			Žíháno na globulární cementit (vhodné pro tváření za studena)								
	ca 250 ⁵⁾			ca 220 ⁵⁾			max. 178 ⁵⁾								
Prokalitelnost ³⁾	Druh	Meze	Vzdálenost od plochy kaleného čela v mm												
			Tvrdost v HRC												
	+H	max.	47	46	44	41	39	37	35	33	31	30	29	28	27
		min.	39	36	31	28	24	21	-	-	-	-	-	-	-
	+HH	max.	47	46	44	41	39	37	35	33	31	30	29	28	27
		min.	42	39	35	32	29	26	24	22	20	-	-	-	-
+HL	max.	44	43	40	37	34	32	30	28	26	25	24	23	22	
	min.	39	36	31	28	24	21	-	-	-	-	-	-	-	

Mezní křivky prokalitelnosti

Popouštěcí křivka kaleného vzorku pr. 10 mm


Technologické vlastnosti

Tváření za tepla

Doporučené rozmezí teplot pro tváření za tepla: 1100 až 900 °C

Tepelné zpracování

Normalizační žíhání °C	Žíhání na měkko °C	Isotermické žíhání °C	Teplota cementace °C a)	Teplota kalení na jádro °C b)	Teplota kalení na povrch °C b)	Teplota popouštění °C c)	Teplota kalení pro Jominyho zkoušku °C
880	650 až 700	850 až 950 650 1 hod.	880 až 980	860 – 900 olej, (voda)	780 až 820 olej, (voda)	150 až 200	870 (prodleva ca 0,5 h)

Uvedené podmínky jsou doporučeny.
 při jednoduchém kalení se ocel kalí z teploty cementace nebo nižší (závisí na tvaru výrobku);
 druh ochlazovacího prostředku závisí na př. na tvaru výrobku a na zvolených podmínkách ochlazování;
 c) doba popouštění minimálně 1 hod.

Obrobitelnost

Pro dobrou obrobitelnost je výhodný stav +FP. Zlepšenou obrobitelnost vykazuje ocel 16MnCr5 s regulovaným obsahem S.

Stříhatelnost

Ocel 16MnCr5 je stříhatelná za studena i ve stavu po válcování.

¹⁾ Obsah síry u oceli 16MnCr5 je 0,020 až 0,040 % s dovolenou odchylkou v hotovém výrobku $\pm 0,005$ %.

²⁾ Prokazují se na referenčním vzorku uvedených průměrů. Slouží k průkazu dosažitelnosti mechanických hodnot v jádře po kalení a popouštění. Údaje byly převzaty z literatury.

$R_{p0,2}$ – mez kluzu, R_m – pevnost v tahu, A – tažnost (počáteční měřená délka $L_0 = 5,65\sqrt{S_0}$), Z – kontrakce, KCU – nárazová práce, zkušební těleso s U – vrubem (průměr ze tří zjištěných hodnot, z nichž žádná nesmí být menší než 70% střední hodnoty).

³⁾ Pro ocel objednanou bez požadavku na prokalitelnost jsou hodnoty prokalitelnosti pouze informativní.

⁴⁾ \pm znamená, že u jedné tavby smí být překročena horní nebo spodní hranice rozmezí rozboru tavby, ale nikoli obě současně.

⁵⁾ Uvedené údaje jsou informativní a nejsou součástí EN ISO 683-3.

⁶⁾ Číselné označení není součástí EN ISO 683-3. Uvádí se v návaznosti na dříve platnou normu EN 10084.

⁷⁾ Není uvedeno v EN ISO 683-3.