

Ocel TRISTAL

Materiál : Uhlíková konstrukční nelegovaná ocel vhodná k objemovému tváření za studena a za poloohřevu

Označení : **TRISTAL**

Domácí a zahraniční ekvivalenty -označení

ČSN , STN	12 014	ČSN 41 2014, STN 41 2014
Německo	1.1014	DIN 17405
USA	1010	AISI, A108 ASTM
Maďarsko	ELFE10	MSZ 8628
Rusko	10895	GOST 3836

Chemické složení v %:

	C	Mn	Si	P	S	Al	Cr	Ni	W	Cu	Co	Sn
dle ČSN41 2014 ¹⁾	max 0,06	max 0,45	max 0,15	max 0,02	max 0,02	min 0,02	-	-	-	-	-	-
dle dodavatele ²⁾	0,09	0,38	0,09	0,014	0,009	0,025	0,05	0,05	-	0,10	-	-
aktuální stav ³⁾ (spektrometr LECO GDS 750)	0,09	0,37	0,10	0,009	0,010	0,04	0,05	0,03	0,02	0,10	0,01	0,02

Poznámky: ¹⁾ Lexikon technických materiálů
²⁾ Dodací certifikát Třineckých Železáren a.s.
³⁾ Certifikace ČSN/ISO 9003/ EN 29003 VUT FSI ÚMI

Mechanické vlastnosti dle ČSN 41 20 14 (polotovary tyče tažené za studena) ¹⁾

		12 014.0	
Mez kluzu	Re	MPa	min. 275
Mez pevnosti	Rm	MPa	min. 340
Tažnost	A5	%	min 8
Tvrдость	HB	-	max. 232
Kontrakce	Z	%	-

Aktuální stav: TRISTAL-drát kruhový ϕ 9,5 mm, tažený za studena
 Mechanické vlastnosti (zkušební tyč dle ČSN 42 03 16)

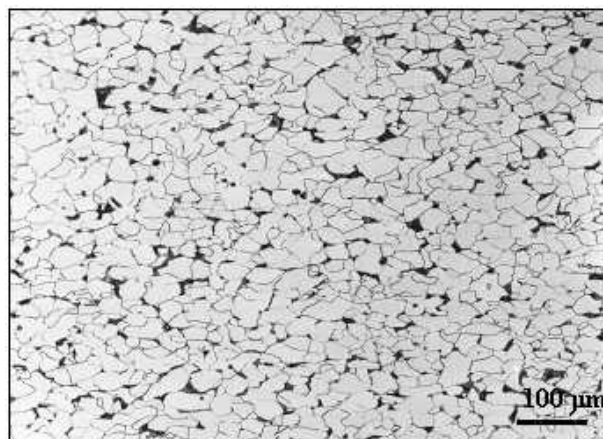
		TRISTAL dodaný stav		TRISTAL (žiháno na měkko) 700°C, 24 hod	
Mez kluzu	Rp0,2	MPa	278	188	
Mez pevnosti	Rm	MPa	394	332	
Tažnost	A5	%	37,8	45	
Tvrдость		HV ₁₀	187	85	
Kontrakce	Z	%	71,4	77	
Modul pružnosti v tahu	E	GPa	202.		

Hollomonova aproximace tahové zkoušky

$$\sigma = k \cdot (\varphi)^n$$

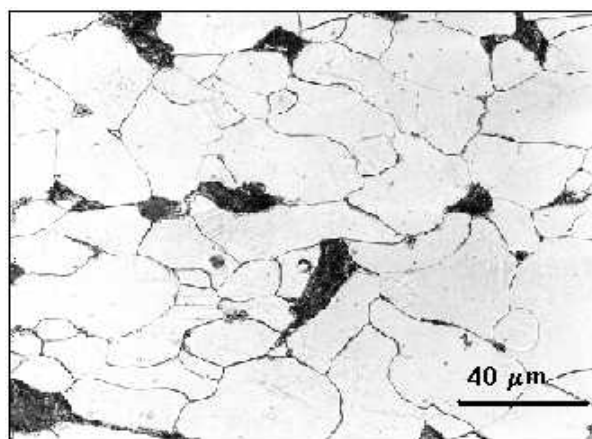
$k = 670 \text{ Mpa}$
 $n = 0,29$

Výchozí struktura oceli TRISTAL



Nital

~ 100 x

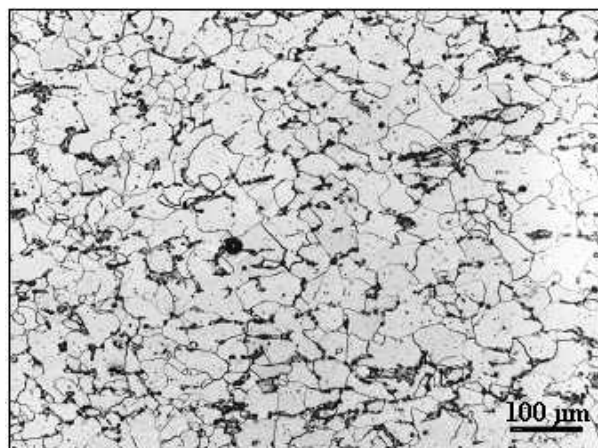


Nital

~ 500 x

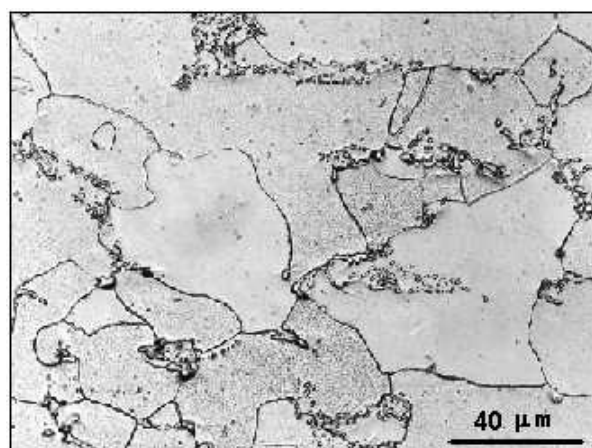
Struktura výchozího stavu typická pro nízkouhlíkovou ocel je feriticko-perlitická, s lamelárním perlitem zejména v trojných bodech. Nejmenší velikost feritického zrna se pohybuje okolo 15 μm , střední velikost okolo 50 μm a a maximální velikost zrn je okolo 60 μm . Naměřena střední tvrdost $\text{HV}_{10}=187$.

Struktura po žihání na měkko



Nital

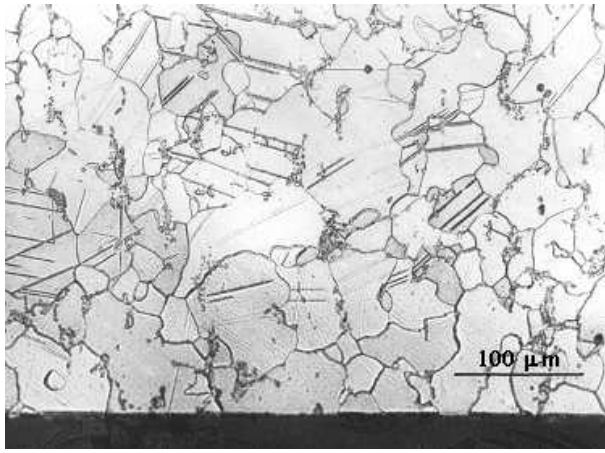
~100 x



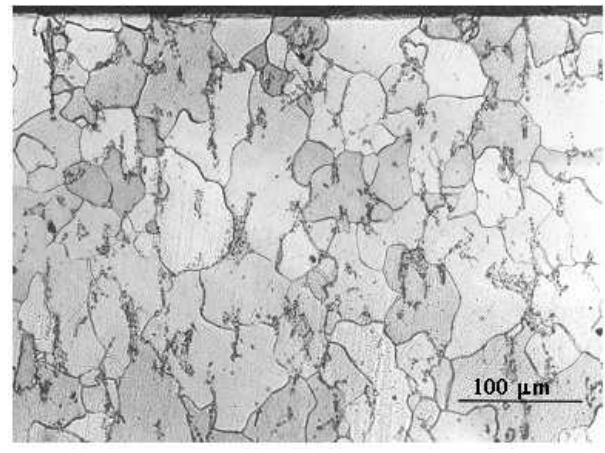
Nital

~500 x

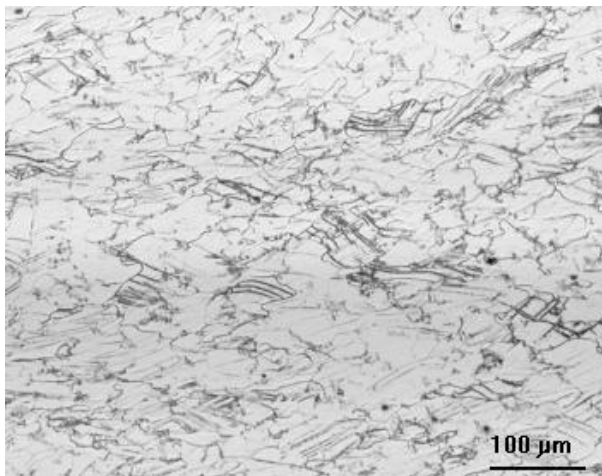
Žiháním na měkko při 700°C po 24 hodin s ochlazením v peci na pokojovou teplotu dosažena sferoidizace cementitu se zvětšením střední velikosti zrna na 60 až 70 μm . Uvnitř jednotlivých zrn jsou pozorovatelné drobné útvary komplexních karbidů mikrolegujících prvků.



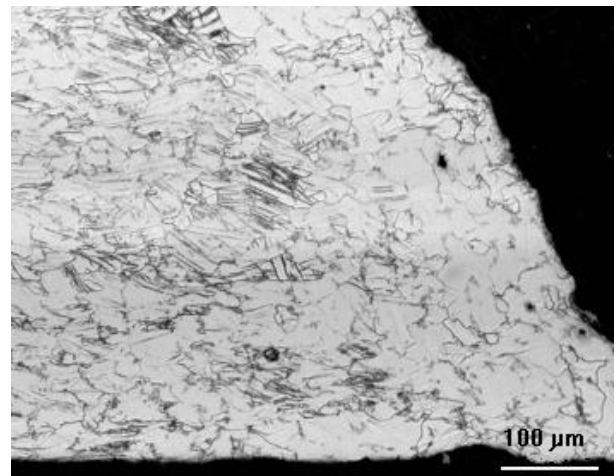
Deformační dvojčata v okolí čela vzorku při rychlosti dopadu 43 ms^{-1}



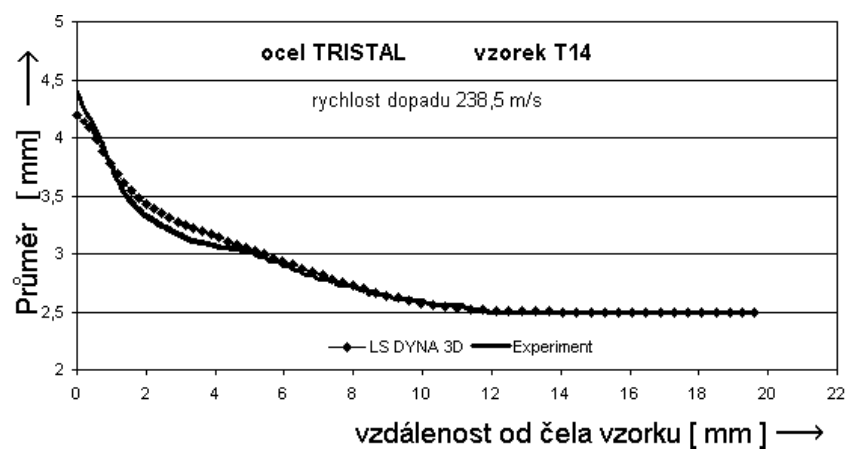
Mikrostruktura nezátíženého konce vzorku



Ohyb deformačních dvojčat v okolí čela nastřeleného vzorku při rychlosti dopadu $235,8 \text{ ms}^{-1}$

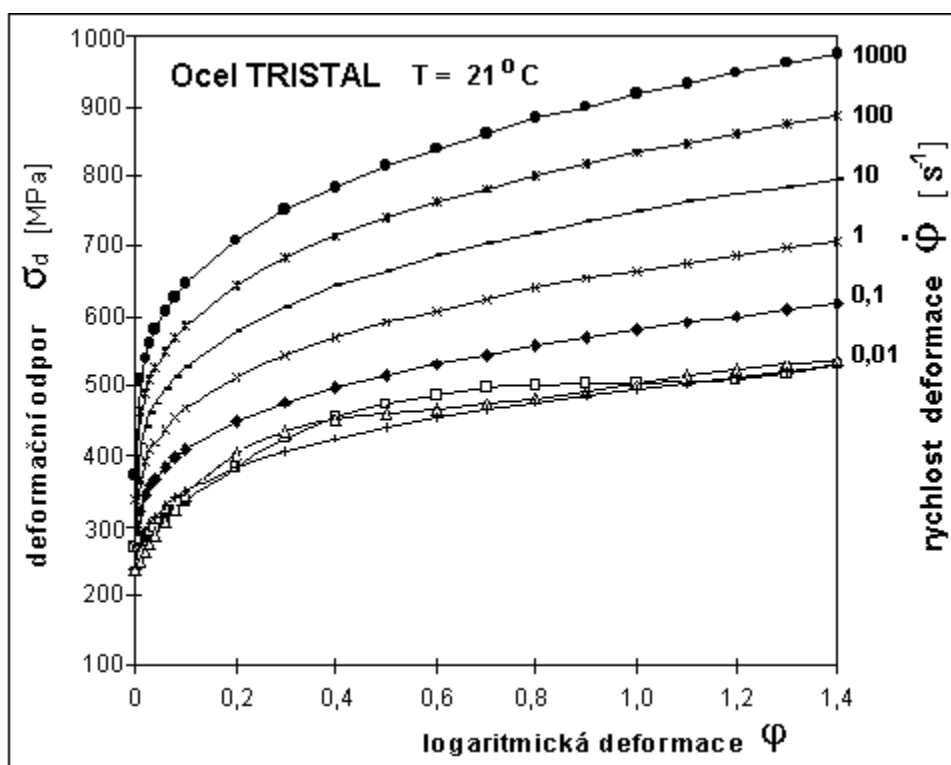


Tentýž vzorek, okraj dopadové plochy



Porovnání skutečného a simulovaného tvaru vzorku po Taylorově kompresním testu

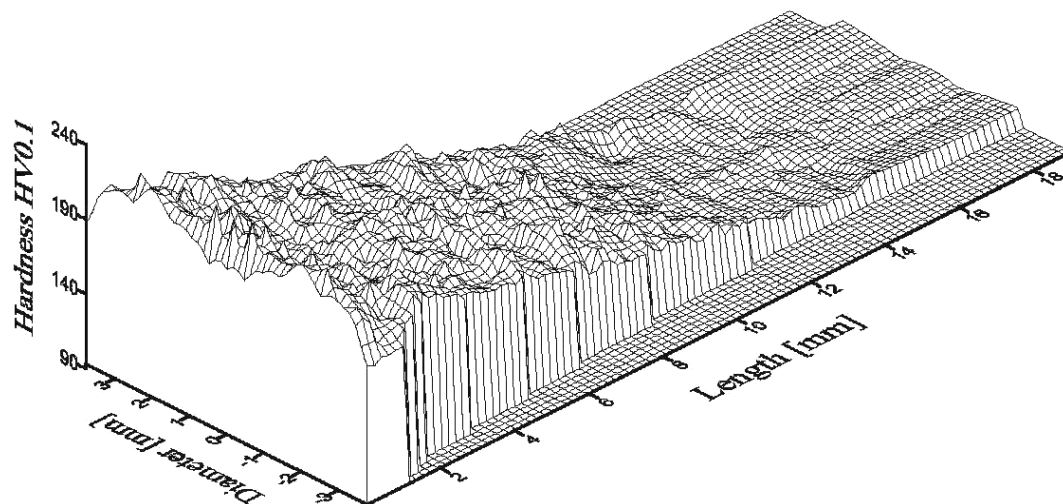
Parametry konstitutivní Johnson-Cook rovnice pro kompresní Taylorův test	
σ_0	273
B	401
C	0,055
n	0,3
m	0,72



Křivky deformačních odporů (deformačních napětí) oceli TRISTAL

Ocel TRISTAL, vzorek T14, $v_0 = 235,8 \text{ m/s}$

Rozložení tvrdostí $HV_{0,1}$ na osovém řezu



Ocel TRISTAL, vzorek T14, $v_0 = 235,8 \text{ m/s}$

Hustota deformačních dvojčat
a smykových pásů

