

Ocel 14 220

Materiál : Mangan chromová ocel k cementování.

(pro součásti do ϕ 35 mm k zušlechtění, k cementování s velkou pevností v jádře např. hřídele, ozubená kola zdviháky ventilů, pístní čepy, zubové spojky)

Označení : ČSN 41 4220 (dále jen ocel 14 220)

Zahraniční ekvivalenty -označení

ISO	TYPE 5	ISO 683/11-70
EURO	16MnCr5	EN 10084-94, EN 84-70
Německo	16MnCr5	DIN 17210-86 (1.1191)
Velká Británie	590M17	BS 97/1-96
USA	Gr.5120 No.5115	ASTM A506 ASTM A519-84

Chemické složení v %:

	C	Mn	Si	Cr	Ni	Cu	Al	P	S
dle ČSN ¹⁾	0,14 0,19	1,10 1,40	0,17 0,37	0,80 1,10				max 0,035	max. 0,035
dle ČSN EN 10204 ²⁾	0,16	1,21	0,21	0,90	0,09	0,23		0,012	0,029
aktuální stav ³⁾ (spektrometr LECO GDS 750)	0,13	1,25	0,23	1,02	0,05	0,22	0,02	0,010	0,020

Poznámky: ¹⁾ Lexikon technických materiálů

²⁾ Inspekční certifikát 3.1.B Železáren Chomutov a.s.

³⁾ Certifikace ČSN/ISO 9003/ EN 29003 VUT FSI ÚMI

Mechanické vlastnosti dle ČSN 41 4220 (polotovary tyče válcované za tepla) ¹⁾

			14 220.1	14 220.3
Mez kluzu	R_{p0,2}	MPa	-	min. 588
Mez pevnosti	R_m	MPa		
Tažnost	A₅	%		
Tvrдость	HB	-	min.152	max 197
Kontrakce	Z	%		
Modul pružnosti v tahu	E	GPa	206	
Modul pružnosti ve smyku	G	GPa	79	

Aktuální výchozí stav: 14 220.9-(polotovary ocelový drát ve svitcích ϕ 15 h9) ²⁾

Mechanické vlastnosti (zkušební tyč se závitovou hlavou M10 x1,
dle ČSN 42 03 15)

			14 220.9 dodaný stav ²⁾	14 220.3 700°C 24 hodin
Mez kluzu	R_{p0,2}	MPa	588	247
Mez pevnosti	R_m	MPa	613	441
Tažnost	A₅	%	18,6	38
Tvrдость	HV₁₀	-	200	120
Kontrakce	Z	%	91,4	40
Modul pružnosti v tahu	E	GPa	177	190

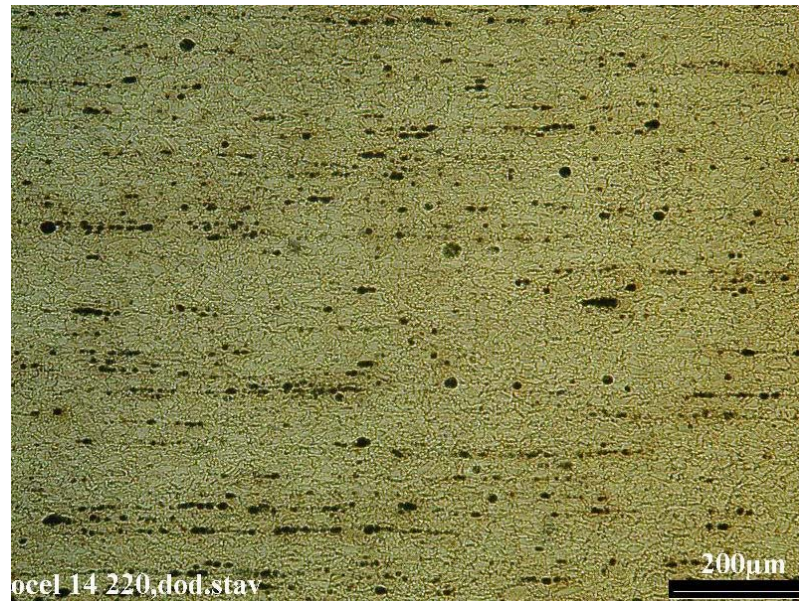
Hollomonova aproximace tahové zkoušky pro stav žíhaný na měkko

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

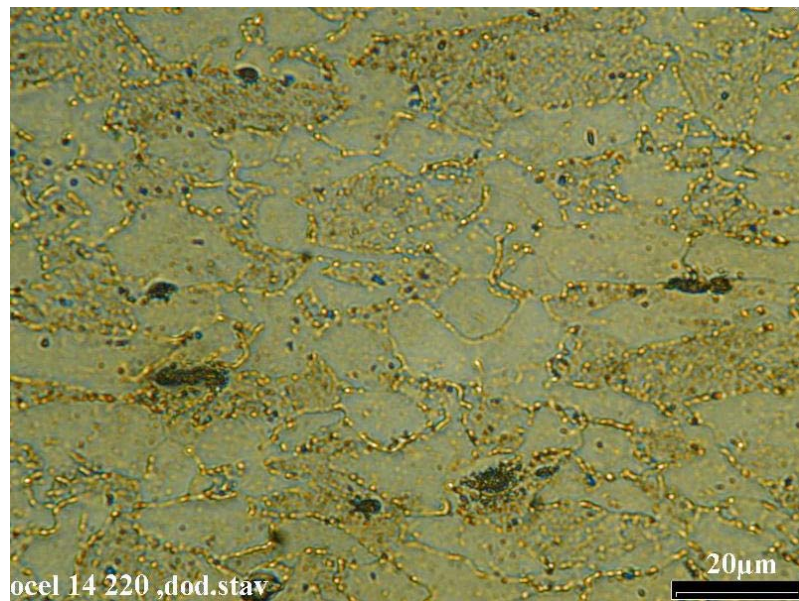
$$k = 821 \text{ MPa}$$

$$n = 0,236$$

Výchozí struktura oceli 14 220.9



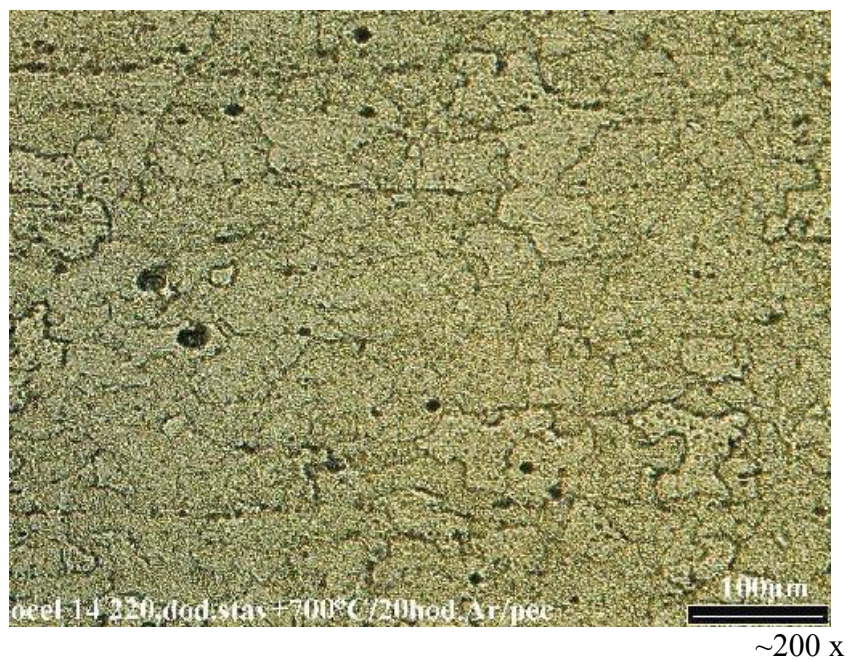
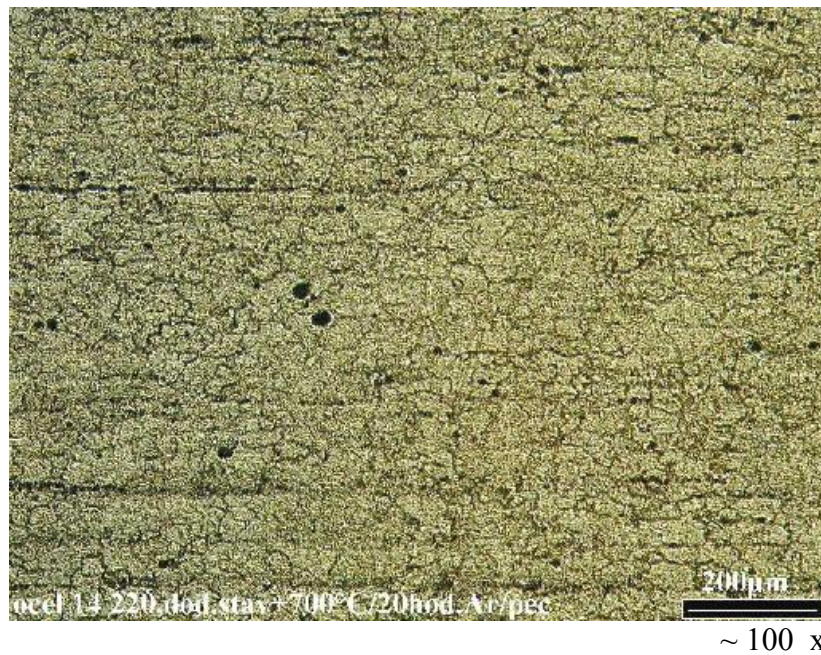
~ 100 x



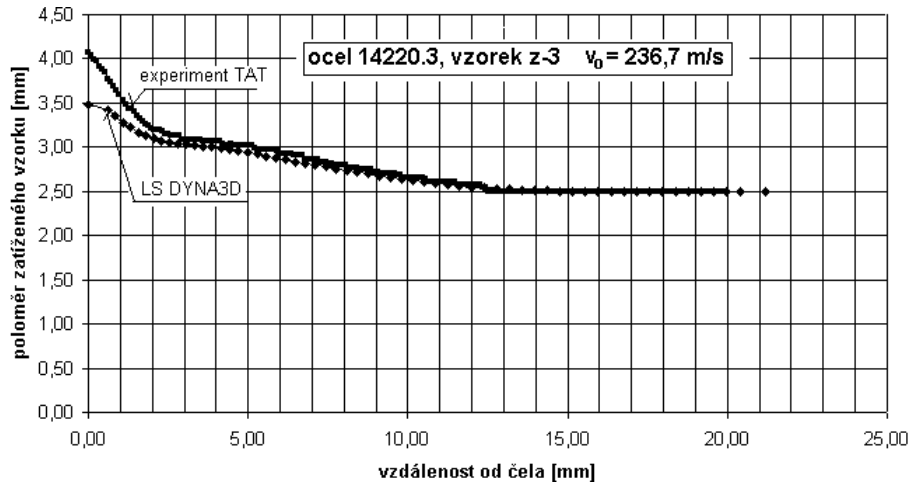
~ 1000 x

Ocel 14220 má feritickou strukturu s globulárními vměstky oxidů železa a křemíku a řádkovitě uspořádané siričky manganu . Jemnozrnná homogenní struktura má střední velikost zrna 10 až 15 μm s minimem okolo 5 μm a maximem až 40 μm . Rozložení globulární karbidické fáze převážně po hranicích zrn je rovnoměrné. Střední tvrdost oceli ve výchozím stavu je okolo $\text{HV}_{10}=200$.

Struktura po vyžihání naměkko



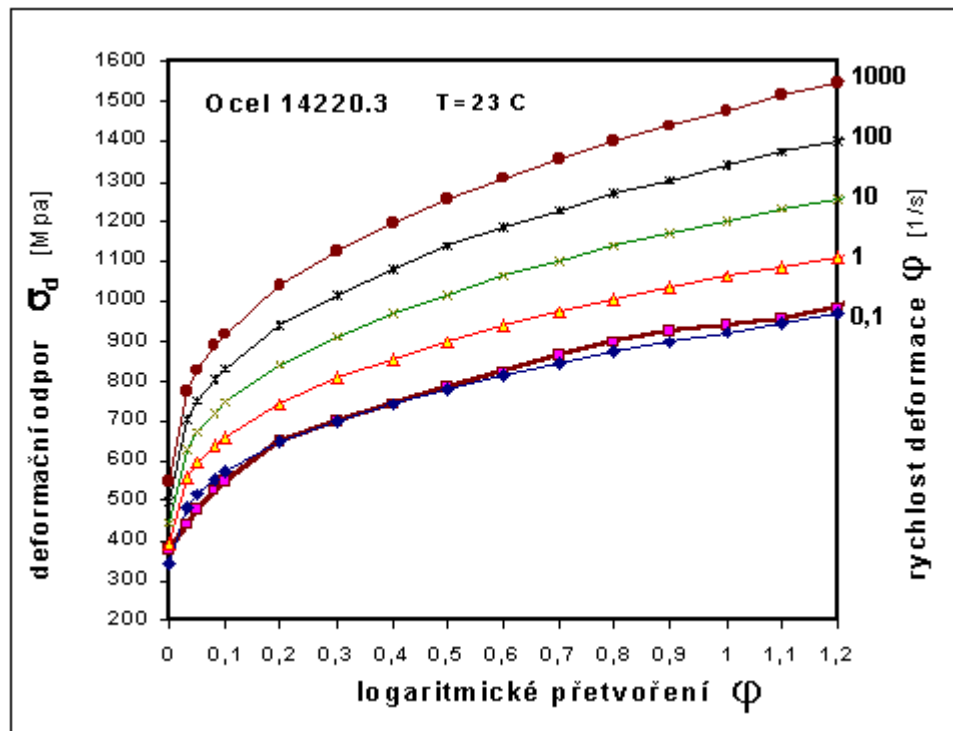
Po vyžihání na měkko při 700°C / 20 hodin s ochlazením v peci došlo ke zvětšení zrn. Střední velikost zrn je asi 50 μm, minimální asi 20 μm a maximální až 80 μm. Střední tvrdost oceli po žihání na měkko klesla na HV₁₀=120.



Porovnání skutečného a simulovaného tvaru vzorku z-3 po Taylorově kompresním testu

Parametry konstitutivní Johnson-Cook rovnice pro kompresní test

σ_0	400
B	680
C	0,057
n	0,4
m	0,7



Křivky deformačních odporů (deformačních napětí) oceli 14 220.3

Ocel 14 220.3, vzorek z-3, $v_0 = 236,7$ m/s

Rozložení tvrdostí $HV_{0,3}$ na osovém řezu

