

Hladna deformacija jekla 18/8

Cold Deformation of 18/8 Austenitic Stainless Steel

I. Kos¹, Metal Ravne

Prejem rokopisa - received: 1996-10-04; sprejem za objavo - accepted for publication: 1997-04-21

Predstavljeni so rezultati preizkušanja jekla 18/8 in odvisnosti med lastnostmi in stopnjo deformacije.

Ključne besede: avstenitno nerjavno jeklo, hladna deformacija, mehanske lastnosti, trdota

The results of testing of austenitic stainless steel 18/8 are shown. In diagrams the relationship between mechanical parameters and reduction of area is presented.

Key words: austenitic stainless steel, cold deformation, mechanical parameters, hardness

1 Uvod

Nerjavna jekla se uporabljajo v različnih industrijskih panogah. Prvotno je bila uporaba teh jekel bolj usmerjena na živilsko in kemično industrijo, danes pa prodira tudi v avtomobilsko industrijo. Med drugimi možnostmi omenimo tudi uporabo za vzmeti. V preteklosti so se za ta namen uporabljala izključno ogljična in nizkolegirana vzmetna jekla.

Avstenitna nerjavna jekla se za razliko od prej omenjenih jekel, ki se utrjujejo s toplotno obdelavo, utrjujejo s hladno plastično deformacijo in so korozivno obstojnejša.

Jeklo 18/8 spada v skupino avstenitnih nerjavnih jekel in je pri povečanem ogljiku primerno tudi za izdelavo vzmeti.

2 Preiskava

Jeklo vrste 18/8 izdelujemo na Ravnah pod imenom Prokron 11. Za izhodišče smo vzeli žico premera 8 mm, ki je bila gašena s temperature 1050°C. Z različnimi stopnjami hladne predelave smo jo potegnili na končni premer 3,44 mm s skupno redukcijo 82% in pri posamičnih stopnjah hladne deformacije ugotavljali njene lastnosti.

2.1 Rezultati

Mehanske lastnosti po gašenju:

- meja plastičnosti $R_e = 271 \text{ N/mm}^2$
- natezna trdnost $R_m = 569 \text{ N/mm}^2$
- raztezek $A_5 = 69,5\%$
- skrček $Z = 74,5\%$
- trdota = 130 HV
- velikost zrn = 6 po ASTM E 112

Nato smo žico vlekli na enostopenjskem žičnem stroju skozi trdokovinske votlice. Mazivo je bil prašek na

osnovi Ca stearata. Površina žice je bila pred vlečenjem pripravljena z luženjem in ustreznim nosilcem maziva.

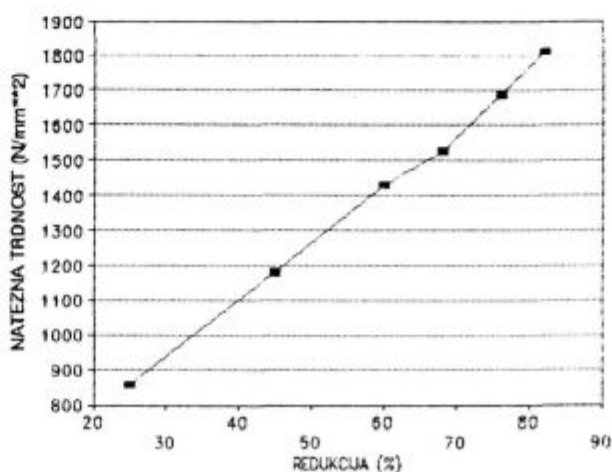
V tabeli 1 so prikazane mehanske lastnosti pri parcialnih redukcijah, merjene pri sobni temperaturi kot povprečje treh paralelk.

Tabela 1: Mehanske lastnosti, dosežene pri različnih stopnjah hladne deformacije z vlečenjem

Redukcija (%)	Trdota (HV)	Natezna trdnost (N/mm^2)	Raztezek (%)	Skrček (%)
25	301	856	32,3	67
45	371	1182	14	58,9
60	387	1430	10,9	59,9
68	411	1526	11,1	54,6
76	425	1690	8,6	52,4
82	441	1813	7,1	41,5

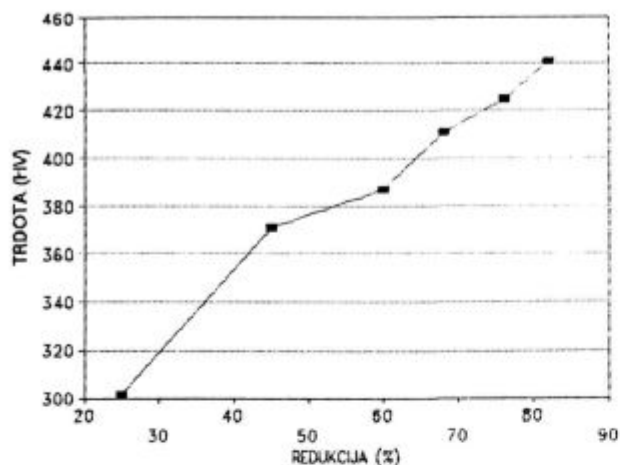
Na slikah 1, 2, 3 in 4 so diagramski prikazi odnosov med mehanskimi lastnostmi in redukcijo.

Z diagramov na slikah 1 in 2 je razvidno da je odvisnost natezne trdnosti in trdote od stopnje deformacije dokaj podobna in sta maksimuma dosežena pri končni



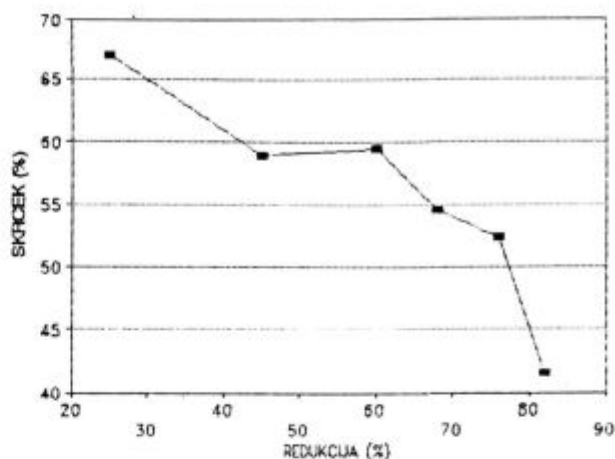
Slika 1: Rast trdote s stopnjo deformacije pri vlečenju v hladnem
Figure 1: Increase of hardness with cold drawing deformation

¹ Ivan KOS, dipl. inž. meš.
Metal Ravne, Proizvodnja svetlih profilov
Koroška cesta 14, 2390 Ravne na Koroškem



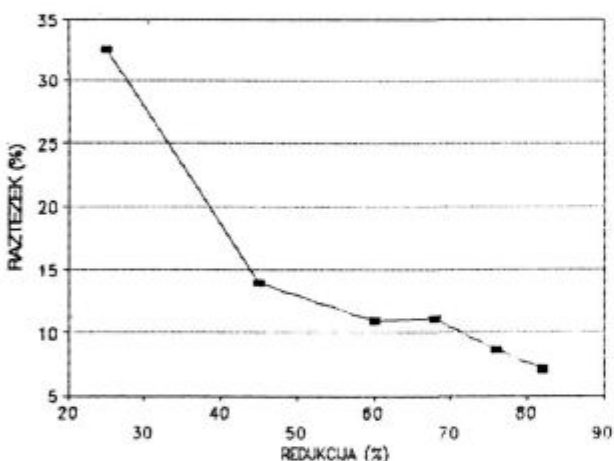
Slika 2: Rast natezne trdnosti s stopnjo deformacije pri vlečenju v hladnem

Figure 2: Increase of tensile strength with cold drawing deformation



Slika 4: Zmanjšanje skrčka s stopnjo deformacije pri vlečenju v hladnem

Figure 4: Reduction of contraction with cold drawing deformation



Slika 3: Zmanjšanje raztezka s stopnjo deformacije pri vlečenju v hladnem

Figure 3: Reduction of elongation with cold drawing deformation

Značilen je izrazit padec kontrakcije in še bolj raztezka v prvem delu diagrama, saj se raztezek zniža s 64% na vsega 14% pri 45-odstotni redukciji. To pove, da je raztezek nad 10% še zadosten za nadaljnjo hladno plastično predelavo, medtem ko njegovo znižanje pod to vrednost pomeni skorajšnje končanje vlečenja.

3 Sklepi

S preiskavo smo ugotovili območje hladne plastične predelave nerjavnega avstenitnega jekla 18/8 v gašenem stanju, in sicer:

- optimalna redukcija za predelavo z vlečenjem brez vmesnega rekristalizacijskega žarjenja je za premere žice med 8 in 4 mm med 60 in 70%. Pri drugih dimenzijah pa so stopnje optimalnih redukcij različne; npr. v območju pod ϕ 1 mm se žica deformira s skupnimi redukcijami tudi preko 90% in s tem dosega znatno višje trdnosti, kar si lahko razlagamo z večjo stopnjo predhodne predelave, ki prinese bolj fino mikrostrukturo
- maksimalno redukcijo smo dosegli pri 82% odvzema po preseku, vendar se v praksi maksimalnim redukcijam izogibamo
- pri 68-odstotni redukciji je jeklo doseglo natezno trdnost 1526 N/mm², kar je v območju vrednosti, ki so predpisane za nerjavno vzmetno žico z ustreznim standardom DIN 17224.

skupni redukciji 82%, ko doseže natezna trdnost 1813 N/mm², trdota pa 440 HV.

Največja natezna trdnost je bila dosežena pri redukciji 82%, ko je prišlo do porušitve materiala, zato moramo optimalno redukcijo iskati med 60 in 70%. To trditev potrjujeta tudi diagrama na slikah 3 in 4.