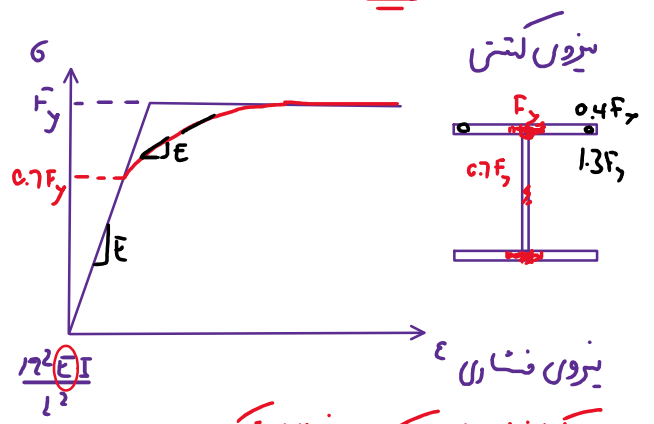


خواص فولاد

residual stresses ← تنش های پس ماند
 lamellar tearing ← پارگی ورقه ای دلبای شدن

تنش های پس ماند (residual stresses)

0.3F_y تا 0.5F_y



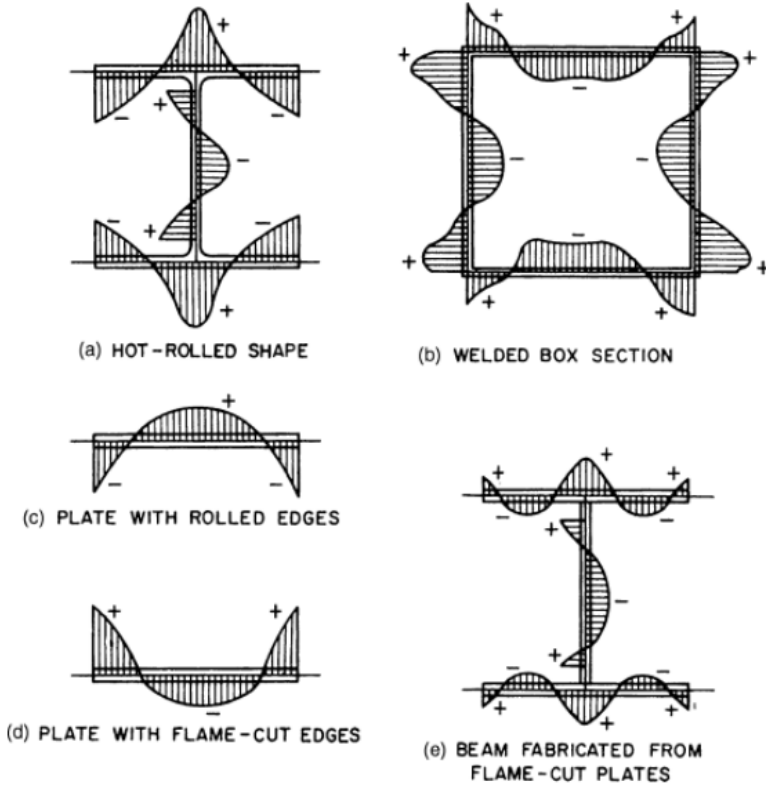
مرکزگانش لایتنک و غیرالاینک

ستون ها مجتدم ص 44
 تیرها مجتدم ص 44

$$\frac{F_y}{F_e} \leq 2.25$$

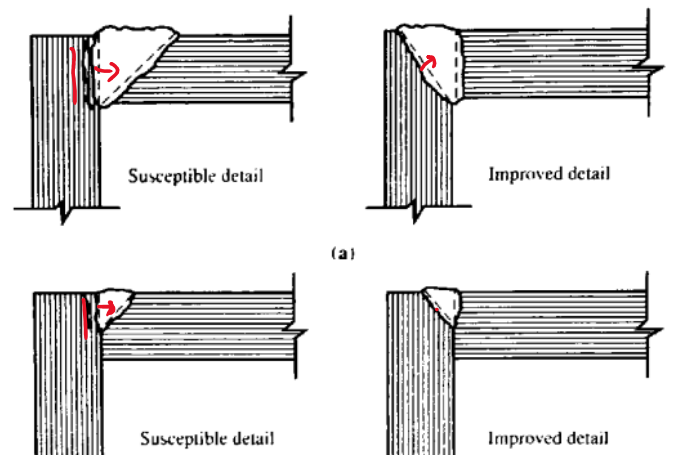
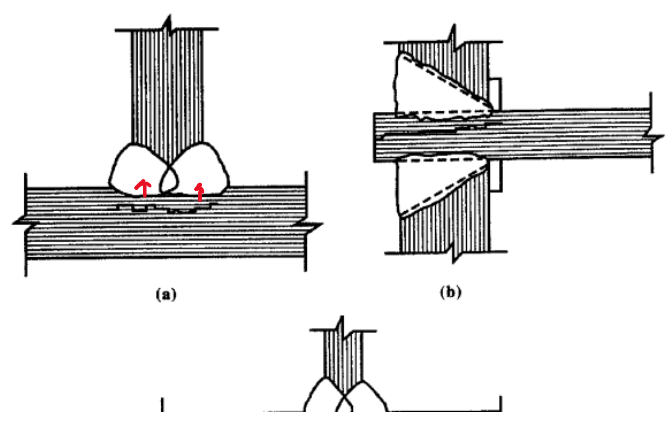
$$L_b \leq L_r$$

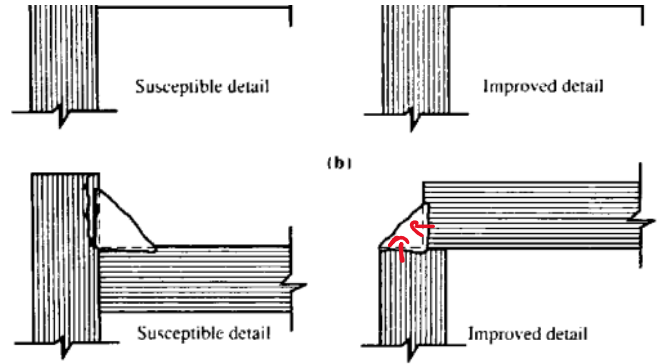
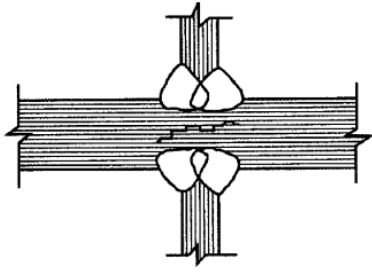
$$M_n = C_b \left[M_p - (M_p - 0.7F_y S_x) \left(\frac{L_b - L_p}{L_r - L_p} \right) \right] \leq M_p$$



پارگی ورقه ای دلبای شدن lamellar tearing

Salmon - Page 70





مبحث دهم ص ۲۰۵

McCormac Sec 1-11

Jumbo Sections

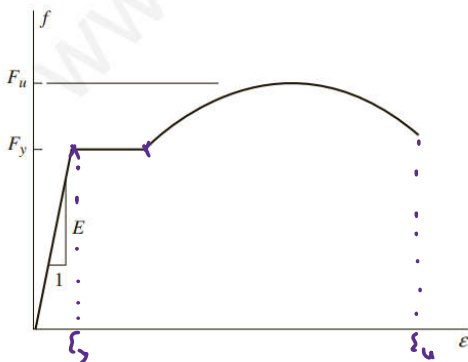
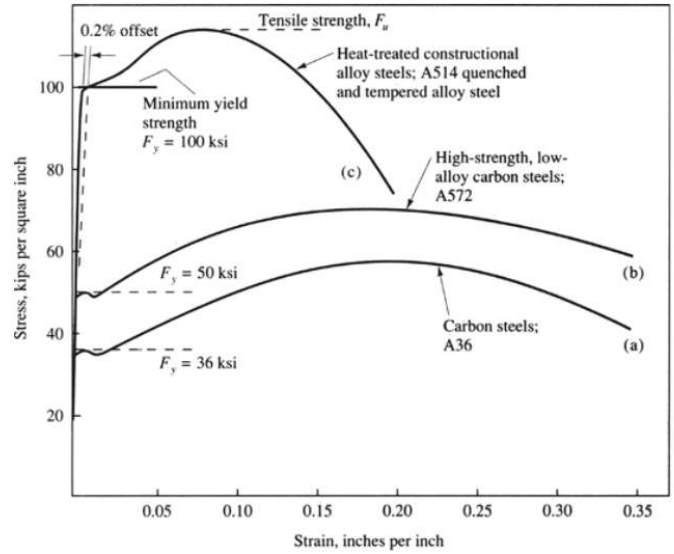
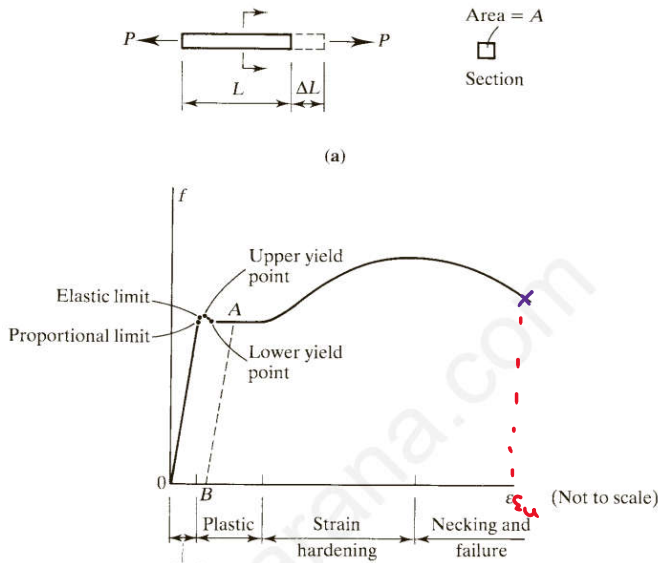
AISC 360-22: P16.1.9 ← { Rolled heavy shapes
Built-up heavy shapes

$V = 0.3$ necking
 $\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$ کرنش منحنی
 $\sigma = \frac{P}{A_0}$ تنش منحنی



Carbon steel
 HSLA ✓
 QT -

نمودار تنش - کرنش فولاد



Strength

F_y = yield stress = maximum stress for which steel remains elastic

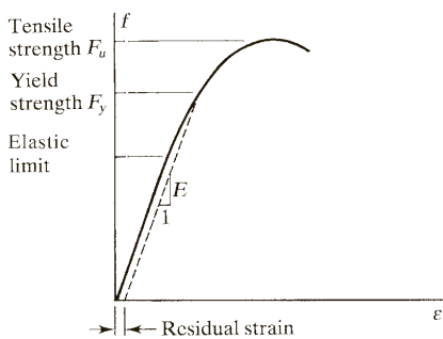
F_u = ultimate tensile strength = maximum stress prior to fracture strength

Examples: A36 Steel $F_y = 36$ ksi $F_u = 58$ ksi
 A992 Steel $F_y = 50$ ksi $F_u = 65$ ksi

Stiffness

Elastic: $E = 29,600 \text{ ksi}$ (independent of grade of steel)

At Start of Strain Hardening: $E_{sh} \cong (1/30 \text{ to } 1/100) * E$



Strain at Various Ranges of Behavior

$\epsilon_y = (F_y / E) \cong 0.001 \text{ to } 0.002$ (0.1% to 0.2%)

$\epsilon_{sh} \cong 0.01 \text{ to } 0.03$ (1% to 3%)

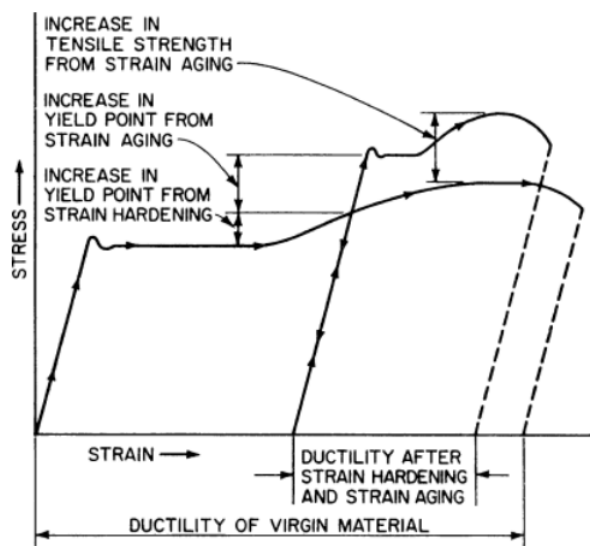
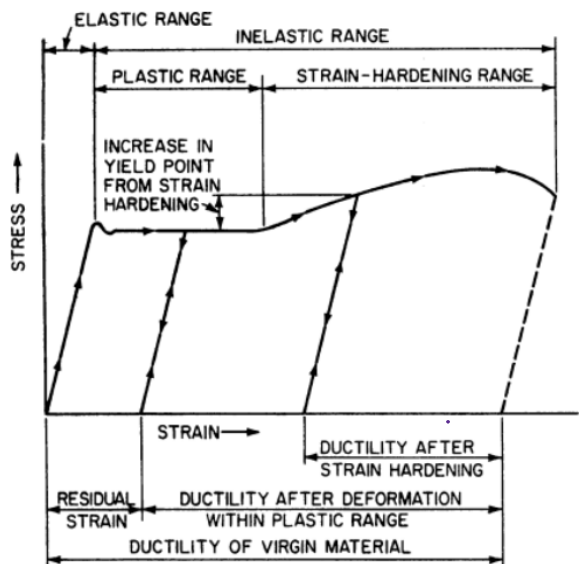
$\epsilon_u \cong 0.1 \text{ to } 0.2$ (10% to 20%)

$\epsilon_{fracture} \cong 0.2 \text{ to } 0.3$ (20% to 30%) = "% elongation"

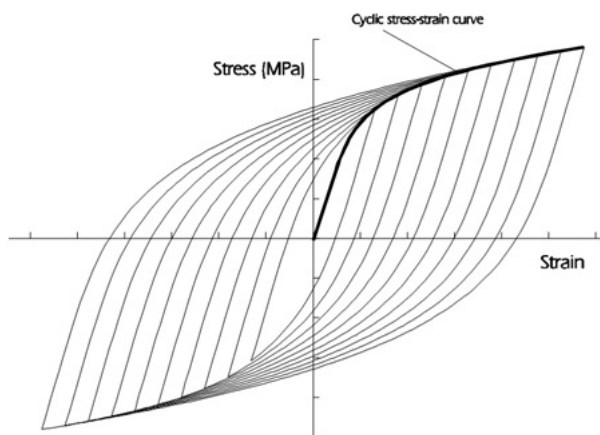
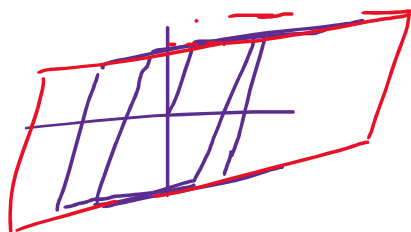
$\frac{240}{200 \times 10^3}$
0.0012

بارگذاري و باربرداري (Unloading & Reloading)

كهنوت كرنش (Strain aging)



رفتار چرخه اي (Cyclic behavior)



اثر بوئينگر

خواص کلدی فولاد

- ① مقاومت Strength ← تنش تسلیم F_y و تنش نهایی F_u
- ② شکل پذیری Ductility ← توانایی تحمل تغییر شکل ها در غیرضلعی بدون failure
- ③ جوش پذیری Weldability ← قابلیت جوشکاری بدون ترک خوردگی
- ④ چقرمگی Toughness ← قابلیت جذب انرژی بدون brittle fracture
- ⑤ مقاومت در برابر خوردگی Corrosion resistance
- ⑥ سایر مشخصات
 سختی، مقاومت در برابر حریق، مستعدگانی brittle fracture،
 خستگی، hardness، کشش خوراری، malleability،
 buckling، درجه ایط خاص

$$\mu = \frac{\Delta L}{L_0}$$

elongation

← failure

توانایی تحمل تغییر شکل ها در غیرضلعی بدون failure

← brittle fracture

③ جوش پذیری Weldability

④ چقرمگی Toughness

⑤ مقاومت در برابر خوردگی Corrosion resistance

⑥ سایر مشخصات

malleability

جوش پذیری Weldability

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

کربن معادل

- $C_{eq} \leq 0.35\%$ → عالی
- $C_{eq} \leq 0.45\%$ → خوب
- $C_{eq} > 0.5\%$ → ضعیف

چقرمگی Toughness

مبجث دهه ص ۲۹ و ص ۲۵۵

Charpy V-notch test

طاقه نمونه شیار داده شاری

