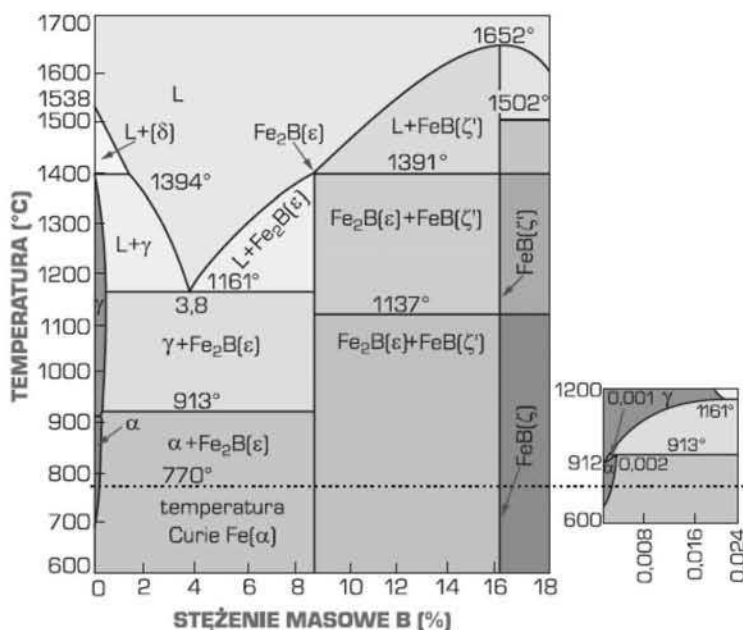


7. Borowanie

Borowanie polega na dyfuzyjnym nasycaniu warstwy powierzchniowej stali w bor w temperaturze 900÷1000°C przez kilka do kilkunastu godzin.

Bor zaadsorbowany przez powierzchnię dyfunduje w głąb stali, tworząc warstwę borków o budowie iglastej i grubości ok. 0,03÷0,15 mm, zależnej od temperatury, metody borowania oraz składu chemicznego stali. W zależności od stężenia boru w warstwie powierzchniowej stali tworzą się borki Fe_2B i FeB (rys. 23 i plansza 1). Naborowane warstwy stali cechują się bardzo dużą twardością, zależną od warunków borowania. Największą twardość, wynoszącą 2000÷2400 HV, wykazują warstwy borku FeB , nieco mniejszą – 1600÷2000 HV – Fe_2B .



Rysunek 23. Fragment układu równowagi fazowej żelazo-bor (według A.R. Mardera)

Borowanie odbywa się najczęściej w **proszkach lub pastach**. Składnikami proszków do borowania są węglík boru B_4C , czteroboran sodu $\text{Na}_2\text{B}_4\text{C}_7$ lub amorficzny bor, wypełniacz – zwykle tlenek aluminium – i aktywatory, do których należą chlorek amonowy NH_4Cl , fluorek sodu NaF i fluoroboran potasu KBF_4 .

Proces borowania ułatwiają pasty, szczególnie przydatne podczas obróbki miejscowej. W skład pasty do borowania może wchodzić np. 55% węgla boru i 45% kriolitu, związanych szkłem wodnym lub klejami organicznymi.

Borowanie kąpielowe jest wykonywane w roztopionym czteroboranie sodu z dodatkiem węgla boru i chlorku sodu.

Borowanie gazowe odbywa się w atmosferze stanowiącej mieszaninę dwuborowodoru B_2H_6 lub tróchlorku boru BCl_3 z gazem nośnym, którym jest wodór, argon lub azot. Nie znalazło ono szerszego zastosowania ze względu na toksyczność, wybuchowość i korozyjne działanie atmosfer borujących.

Stal naborowana jest poddawana **obróbce cieplnej** polegającej na hartowaniu i niskim odpuszczaniu. Elementy z niektórych stali stopowych można hartować bezpośrednio z temperatury borowania.