



Hårdhet, slitstyrka, hållfasthet, skär-, svets- och härdbarhet – specialstälens egenskaper avgörs av legeringsämnen och produktionsprocessen.

VIKTIGA STÅLEGENSKAPER

Att välja specialstål med rätt egenskaper handlar ofta om att prioritera och göra kompromisser. Du behöver ta hänsyn till de mekaniska egenskaper den färdiga detaljen ska ha: hållfasthet, slitstyrka och annat. Men du måste också tänka på hur den ska tillverkas. Då kommer skärbarhet, svetsbarhet och hårdbarhet in i bilden. Här är en översikt av fem egenskaper du behöver överväga när du väljer.

När du väljer mellan flera tänkbara kvaliteter, tänk på att ett dyrare stål med bättre skärbarhet ibland ger bästa totalekonomi tack vare tidsvinster, lägre verktygskostnader och mindre spill.

HÅLLFASTHET

Med hållfasthet menar man normalt sträckgränsen, alltså stålets förmåga att klara en viss belastning utan att deformeras plastiskt. Som tumregel gäller att ju högre legeringsinnehåll desto hållfastare stål. Sträckgränsen för ohärdade stål ökar med ökande kolhalt (C). Vid kolhalter över 0,5 % försämras dock segheten. Därefter måste man välja legerade och härdbara stål för att få högre hållfasthet. De vanligaste legeringsämnen är krom (Cr), nickel (Ni) och molybden (Mo) i halter på 0,2–2,0 %. Legeringsämnen som mangan (Mn) och vanadin (V) kan också höja sträckgränsen utan att påverka andra egenskaper negativt.

HÅRDHET, SLITSTYRKA

Vanligtvis går hårdhet och slitstyrka hand i hand. För att bedöma slitstyrkan i högre legerade stål måste man också beakta halten legeringsämnen, framförallt kolhalten. Maximal slitstyr-

ka erhålls vid hårdheter på ca 60 HRC, men då är stålet också relativt sprött. För att bibehålla stålets seghet bör man vid denna hårdhet tillämpa ythårdning med en mjuk kärna, till exempel genom sätt- eller induktionshårdning. Se sid 17 för jämförelsetabell för hårdhet.

SKÄRBARHET

Stålets skärbarhet avgörs av dess hårdhet. Vid hårdheter mellan 180 och 200 HB är skärbarheten optimal. Under 180 HB kan materialet vara så mjukt att det "kletar" och ytorna blir dåliga.

Stål med hårdhet upp till ca 300 HB har oftast acceptabel skärbarhet, men även upp till ca 400 HB förekommer skärande bearbetning. Över 400 HB är man normalt hänvisad till slipning eller gnistbearbetning. Stålets renhet kan också inverka på skärbarheten, liksom speciella legerings tillsatser. Genom införandet av M-behandlade stål har skärbarheten förbättrats påtagligt. Läs mera om våra skärbarhetsförbättrade stål på sidan 21.

SVETSBARHET

Med svetsbarhet menas hur väl stålet lämpar sig för svetsning utan omfattande förbehandling. Svetsbarheten

försämras med ökande kolhalt och legeringsinnehåll, vilket alltså innebär att stål med högre hållfasthet eller slitstyrka har sämre svetsbarhet. Här kan specialstål indelas i två grupper: Dels allmänna eller mikrolegerade konstruktionsstål, som har god svetsbarhet tack vare låga halter kol (C) och högre halter mangan (Mn). Dels stål anpassade för värmebehandling, till exempel legerade seghärdningsstål, som förutom höga kolhalter även innehåller legeringsämnen som krom (Cr), nickel (Ni) och molybden (Mo), vilket påverkar svetsbarheten negativt. Svetsbarheten kan bestämmas med hjälp av stålets kolekvivalent (CEV) enligt nedanstående formel. Om $CEV < 0,45$ anses svetsbarheten vara god.

$$CEV = C + \frac{Mn}{6} + \frac{(Cr + Mo + V)}{5} + \frac{(Ni + Cu)}{15}$$

HÄRDBARHET

Med hårdbarhet avses ett ståls förmåga att bli hårt efter kylning från härdtemperatur. Varje stålsort kräver en minsta kylningshastighet. Olegerade stål måste kylas snabbast och med ökande legeringshalt kan kylningen göras långsammare. Vanliga kylmedia är, från snabbt till långsamt, vatten, olja och luft. Långsam kylning ger minst form- och dimensionsförändring. Stål som härdats måste anlöpas vid min 120 °C direkt efter att den härdade detaljen har kommit ned till rumstemperatur. Anlöpning görs för att lösa ut de höga spänningar som uppkommit vid härdningen. Val av anlöpningstemperatur underlättas genom att använda ett hållfasthets- eller anlöpningsdiagram för det valda stålet.