

Uddeholm
lanserar
Nimax

Nytt formstål med hög seghet



Bild 1

Ökat tryck på kortare ledtider vid formtillverkning gör det fördelaktigt att använda material som levereras i förhärdat tillstånd. Hittills har den relativt låga hårdheten i leveranstillståndet inneburit en begränsad livslängd hos formen.

För att öka livslängd och produktivitet har trenden gått mot en ökad hårdhet i leveranstillståndet. Att samtidigt inte försämra skärbarheten samt att se till att formarna har bra sprickmotstånd är andra krav. Det nya formstålet uppfyller dessa krav.

Sprickmotstånd

Fördelarna med Nimax framgår av tillverkningen av frontramen till en platt-TV, där dessutom mycket hög ytfinish krävs. (Bild 1). En speciell teknik för snabb värmning och kylning av formen används, vilket innebär att kylkanalerna ligger betydligt närmare formkavitets yta än i normala plastformar.

Det här kräver större sprickmotstånd hos formstålet för att undvika tidiga haverier. I takt med att storlekarna på platt-TV apparaterna har ökat har också kravet på skärbarhet blivit allt viktigare.

En formtillverkare vill ha ett material som är enkelt att bearbeta och som har goda egenskaper vid gnistbearbetning. Han är också intresserad av ett stål med goda polerings- och mönstrings-egenskaper.

Formanvändaren vill ha en form med hög hårdhet för lång livslängd utan att kostnaderna för formframtagningen ökar. För enkla och snabba designförändringar är goda svetssegenskaper viktiga.

Uddeholm Nimax är ett nytt formstål med mycket hög seghet vid 40 HRC och låga bearbetningskostnader jämfört med andra seghärdade stål med motsvarande hårdhet.

Skärbarheten

Skärbarhet är den enskilt viktigaste egenskap som bestämmer kostnaden för framtagning av en form. Det är emellertid en mycket svår egenskap att testa och att ranka på ett trovärdigt sätt.

Alla operationer som fräsning, svarvning, olika typer av borring etc behöver testas och parametrarna måste vara väl definierade.

Det är nästan alltid möjligt att för en enskild bearbetningsoperation hitta en kombination av skärverktyg eller bearbetningsparametrar, som ger en hög rankning av ett specifikt material.

Omfattande test

Uddeholm Tooling har testat de flesta operationer som krävs för att tillverka en normal form för formsprutning och

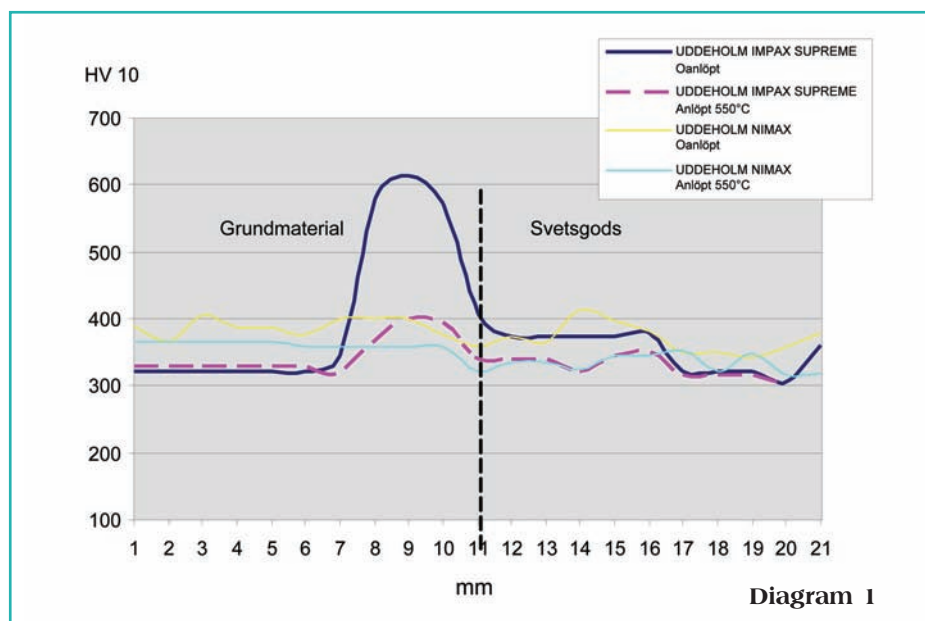


Diagram 1

sedan lagt ihop kostnaderna för de olika operationerna.

De olika parametrarna har satts för att försöka imitera en verklig formframställning så mycket som möjligt. Målet har varit att hitta de mest ekonomiska bearbetningsvillkoren för de undersökta materialen Nimax, W. Nr. 1.2738 med både "normal" och hög hårdhet samt två konkurrentstål.

Testresultaten

Resultaten från testen användes för att simulera tillverkning av en relativt stor formhalva, se höger del av bild 2, där kostnaden för den skärande bearbetningen är avgörande för den totala formekonomin.

De skärande verktyg som användes var pinnfräs med hårdmetallvändskär, solid hårdmetallfräs och borr för borrar av kylkanaler. Kavitetsfräsningen och långhålsboring av kylkanaler är de operationer, som påverkar bearbetningskostnaderna mest.

Taylorfunktion

Principen har varit att forma en sk Taylorfunktion och därefter applicera kostnaden för både bearbetningen och skärverktygen för varje enskild operation för att hitta den mest ekonomiska skärhastigheten.

En alltför hög hastighet kan leda till ett för stort verktygsslitage och därmed höga kostnader för skärverktygen. En alltför låg hastighet ger å andra sidan låg produktivitet.

Den totala kostnaden för Nimax visade sig bli ca 14 procent högre jämfört med W. Nr. 1.2738 med låg hårdhet och ca 7 procent lägre i jämförelse med W. Nr. 1.2738 med hög hårdhet, d.v.s. jämförbar hårdhet med Nimax.

Kostnaden var också jämförbar med det nyare asiatiska stålet och betydligt lägre än för det europeiska. (Tabell 1).

Segheten

När man jämför seghet mellan olika material så ska följande vara lika för att det ska vara en adekvat jämförelse, hårdhetsnivå, ursprungsdimension, läge och riktning av det uttagna provet samt testmetod.

Tabell 2 visar en jämförelse mellan Nimax och ett antal liknande stål. Prover är tagna i centrum av ursprungsstangen och i samtliga riktningar.

Centrum av en stång och tjockleksriktningen (S-T i tabell 2) är det läge och riktning som ger lägst värden, dvs. sämsta tänkbara situation.

Effekten av uttagsriktningen för provet är tydlig. Det visar sig vid jämförelsen att Nimax har en seghet cirka 3-6 gånger högre än bästa konkurrentmaterial i den svagaste riktningen.

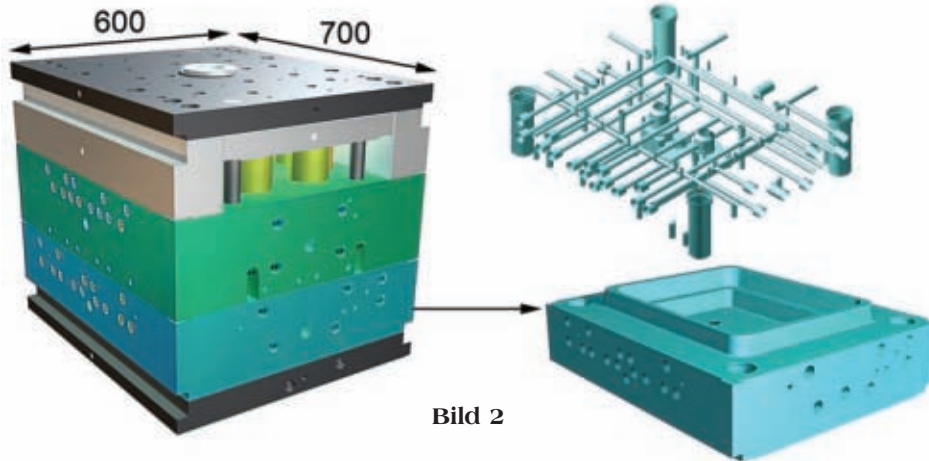


Bild 2

Den höga segheten innebär en ökad säkerhet mot sprickor och därmed en förbättrad säkerhet mot oplanerade produktionsstörningar.

Svetsning

Vid svetsning av Nimax behövs normalt ingen förvärmning eller anlöpning efter svetsningen. Den låga kolhalten innebär att risken för sprickor i svetsen är mycket liten. Hårdheten blir mycket jämn när man jämför svetsgods med grundmaterial även utan anlöpning efter svetsningen.

Ett exempel på typiska hårdhetsprofiler visas i diagram 1. Den gula linjen visar svetsad Nimax direkt efter svetsning utan extra värmebehandling. Den mörkblå linjen visar Impax Supreme (AISI P20/W. Nr. 1.2738) efter svetsning och utan värmebehandling. Skillnaden framgår tydligt.

Etsning

Det räcker inte att hårdheten är lika i grundmaterial och svetsgods om formen ska etsas. För att få ett bra resultat efter etsning måste även sammansättningen vara lika.

Etsningsprocessen är mycket känslig för små variationer i sammansättningen och det är därför viktigt att använda ett matchande tillsatsmaterial. Bästa resultat får man genom att använda arteget tillsatsmaterial d.v.s. Nimax Tig Weld eller Nimax Laser Weld.

Nimax finns i både runt och platt utförande.

Tabell 1. Kostnaden för tillverkning av en formhalva i fyra stål med en hårdhetsnivå av ca 40 HRC jämfört med W. Nr. 1.2738 vid en hårdhet av ca 34 HRC.

Stål	Kostnad	Tidsåtgång	Kostnadsökning
W. Nr. 1.2738, låg hårdhet	= 14 964 SEK	= 18 tim 15 min	
Uddeholm Nimax	= 16 997 SEK	= 19 tim 59 min	+14%
Asiatiskt, utskiljningshårdande	= 17 378 SEK	= 22 tim 13 min	+16%
W. Nr. 1.2738, hög hårdhet	= 18 175 SEK	= 22 tim 33 min	+21%
Europeiskt, borlegerat	= 19 172 SEK	= 25 tim 18 min	+28%

Stål	Hårdhet (HB)	Absorberad energi, (J)		
		S-T	T-L	L-T
Asiatiskt, utskiljningshårdande	~ 400	5	6	12
Europeiskt, borlegerat	~ 425	9	13	16
W. Nr. 1.2738	~ 360	5	10	13
Uddeholm NIMAX	~ 375	33	34	41

Tabell 2. Anvisad slagseghet, Charpy-V, för Nimax samt tre andra stål vid rumstemperatur.

Artikeln är skriven av Lena Råhlén och Thomas Hillskog, Uddeholm Tooling.