

Ny generation formsprutmaskiner från REP ökar produktiviteten

Artikeln är skriven av Stéphane Demin till höger, processutvecklingschef vid REP. Till vänster Lars-Olle Nilsson, AWI Maskin, Lomma, agent för REP.



REP har arbetat hårt de senaste fem åren med att öka produktiviteten via många olika vägar. Om man ser på en standard cykeltid för maskinen, är denna beroende av maskinens rörelsetid, inläggning och urtagning av insatser, insprutningstid och vultiden. Samtliga dessa tider har minskats på olika sätt. Men produktiviteten är också beroende av produktionsbytestid, dvs tiden att skifta från en produktion till en annan.

Maskincykeltiden har förbättrats från Generation 7 till Generation 8 genom högre hastigheter. Med den nya Generation 9 har man tagit ytterligare ett steg genom mycket mjukare rörelser, vilket innebär en bättre styrning av acceleration och inbromsning. Resultatet är avläsbart i rörelserna och kan mätas på cykeltiden.

Inläggnings- och urtagningstider bestäms av automatiken eller operatören och är ofta en stor del av den totala cykeln. Det är därför REP har utvecklat lösningar som sköter detta i död tid d.v.s. icke produktionspåverkande tid. Detta kan uppnås genom att ha dubbla formdelar, vilka skiftas med hjälp av höghastighetväxlare för att maskinen inte

skall behöva vänta på inläggning och urtagning. De moderna systemen låter detta göras med precision på cirka 3 sekunder.

Insprutningstiden

Insprutningstid kan reduceras men här är det blandning, form och processen som sätter gränserna. Om dessa parameterr tillåter, har utvecklats högre insprutningstryck, upp till 2500 bar och t.o.m 3.000 bar, vilka ger en mycket högre insprutningshastighet. I ett annat fall, med lägre tryck, kan vår C-rams 125 cc plastformsprutmaskin injicera på mindre än en sekund.

Vultiden kan minskas genom att använda ett högt insprutnings-

Ny generation formsprutmaskiner från REP ökar produktiviteten

tryck, vilket bygger upp temperaturen i blandningen under insprutningsfasen. Detta fungera väl för tjocka detaljer men det är viktigt att bygga upp denna temperatur så sent som möjligt, d.v.s i detaljens ingöt, annars finns risk för förvulkanisering innan kaviteten blivit helt fylld.

För att kunna optimera vultiden är det viktigt att ha god temperaturbalans i formen eftersom det alltid är den kallaste kaviteten som ger den övergripande vultiden.

Produktionsbytestid har kortats kraftigt med den nya G 9 serien. Alla rörelser inklusive utstötare är nu omfattade av längdgivare för snabb omställning.

Förbättrad hydraulik

Hydrauliken har förbättrats så att exakta mellanlägen kan nå utan mekaniska stopp. När man byter form, behöver man inte flytta mekaniska stopp eller lägga in distanser.

Formhöjjusteringen, som tidigare var manuell, är nu automatisk på alla 500 tonsmaskiner. Samtliga dessa förbättringar, vilka ersätter manuella insatser genom ett omedelbart programbyte, tillsammans med snabbformbytestsystem, innebär kraftigt reducerade formbytestider.

Värmefördelning i formen och Isothermould

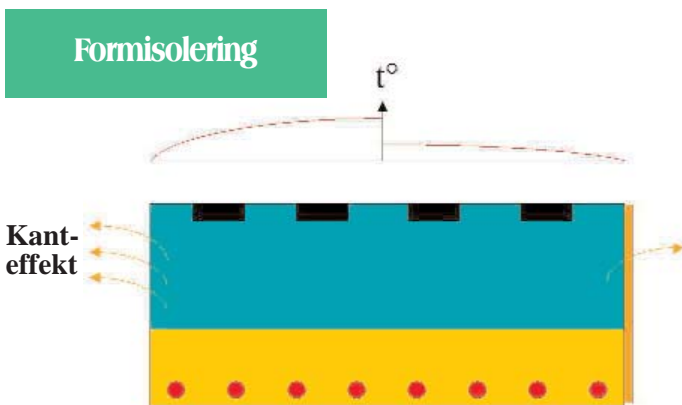
Termiska skillnader i formen har två huvudkonsekvenser:

För det första ger dom längre vultider än nödvändigt därför att temperaturstegningen i formen begränsas av den varmaste kaviteten medan vultiden bestäms av den kallaste kaviteten.

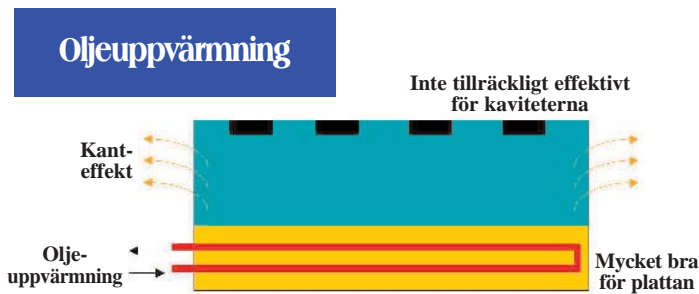
- För det andra ger detta olika utvulkanisering från en kavitet till en annan, vilket ger olika egenskaper och kvalitet.

Målet är att ha alla kaviteter vid samma temperatur. Vissa talar om värmeplattornas temperatur men den har ingen betydelse eftersom "kanteffekterna" förändrar balansen. Vi talar bara om temperatur i kaviteterna i delningslinjen samt innanför 50 mm från formens ytterkant. Det är inte ovanligt att se skillnader på upp till 15-20 deg C när skillnader på +/- 2.5 eller tom +/-1.5 deg C kan uppnås.N

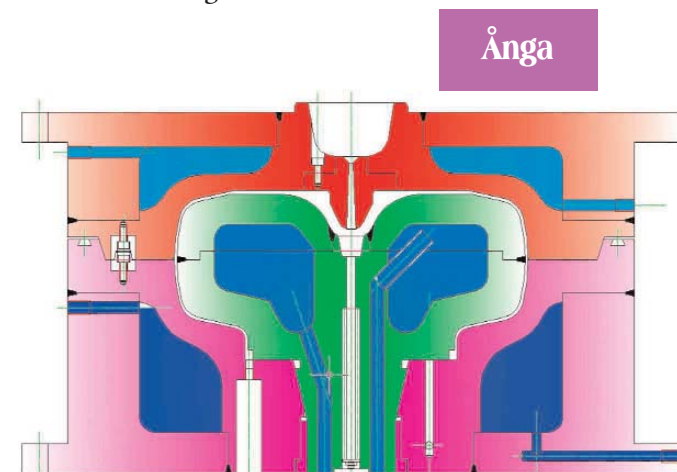
Låt oss se på möjliga lösningar :



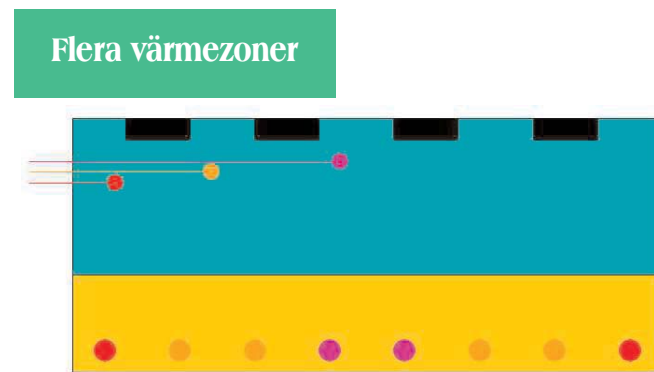
Formisolerung kan användas men har många nackdelar: det är dyrt och måste bekostas för varje enskild form, dess livslängd är begränsad och isoleringen måste avlägsnas vid formrengöring, vilket innebär hög underhållskostnad.



Oljeuppvärmning i plattan kommer att ge bra temperaturbalans i plattan men inte i delningsplanet där kaviteterna finns, man måste ha oljan i formen, vilket innebär kostnader, förlängd formbytestid, risk för oljeläckaget samt säkerhetsrisker med hetolja gör att denna lösning inte är en bra industriell lösning.



Denna lösning kan vara att föredra för vissa typer av applikationer så som vultblåsor för däck. För de flesta "vanliga" produkter och formar är denna typ av uppvärmning svår att applicera.

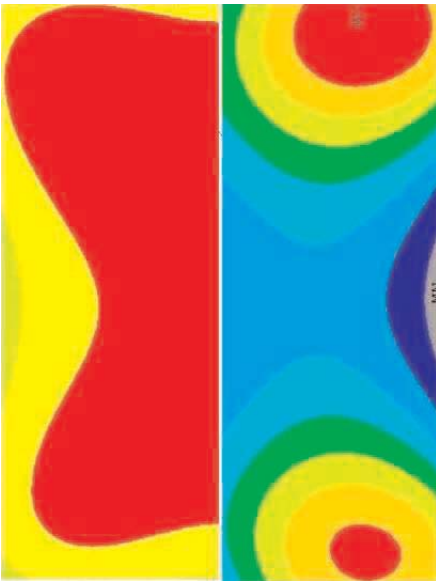


Om termoelementen är nära kaviteterna som de skall reglera, kan de inte reglera tillfredställande eftersom avläsningspunkten påverkas inte bara av värmestavarna som den reglerar men också av kringliggande stavar. Vid denna typ av lösning måste kännaren placeras i värmeplattan, vilken inte är den del man vill styra och ger dålig reglering i kaviteten. Denna styrning löser höger till vänster fördelningen men inte fram och bak.

Isobarer (värmefördelningsstavar)

Isobarer är stavar med mycket god värmeledningsförmåga. De tillför ingen värme men leder den mycket bra. Isobarer i plattan kan ge mycket exakta resultat på ytan men ger inte bra resultat för tjocka formar. För tunna formar är resultaten bra (mindre än 50 mm ungefär). För tjockare formar måste Isobarerna integreras i formen vilket gör lösningen dyr.

Isothermould



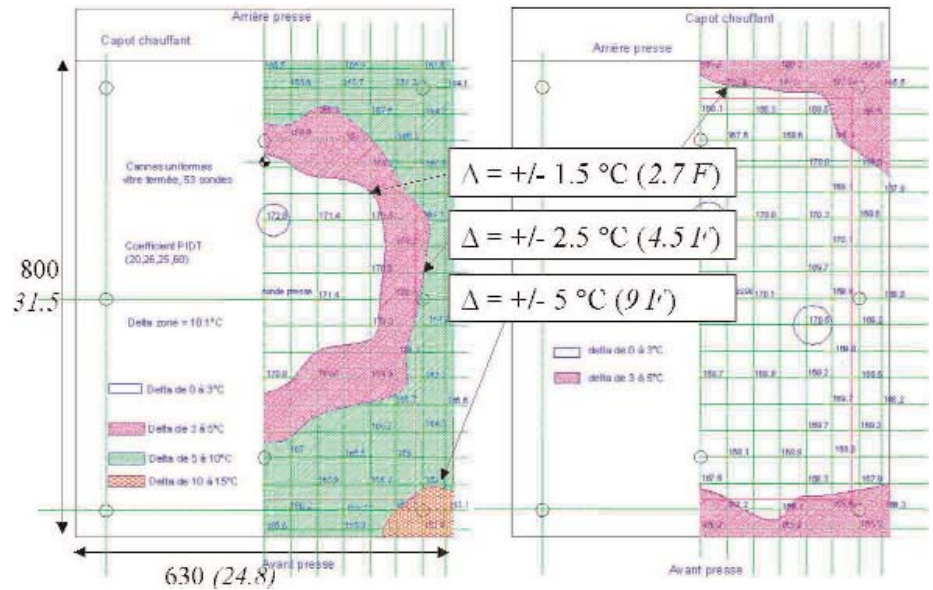
(1°C per färg)

Isothermould lösningen består av värmestavar med olika längsgående effekt. Målet är att kompensera för kantförlusterna med mer effekt i kanterna. Plattan är obalanserad, vilket ger en balanserad delningslinje där kaviteterna befinner sig:

Temperatur i delningslinjen vs temperatur på värmeplattan.

Det mesta av knowhow'n består i att definiera längden och effekten för varje värmestavszone, men tillförlitligheten i systemet består också i en förbättrad konstruktion av själva värmeplattan.

Utän Isothermould



Ovan finns ett exempel på förbättringen, mätt på en V68 (400 ton) med formbord 630x800 och en 120 mm tjock formhalva

Under verkliga förhållande har man testat ett stort antal formkonfigurationer och visat sig mycket effektivt. Ett exempel visades på en form med många mätpunkter med resultatet +/-1.3°C under verkliga produktionsförhållande. Våra kunder säger att de kan minska vultiden med 20% och reducera spridningen av detaljernas egenskaper med 40%.

Isothermould är nu standard på de flesta av våra maskiner och kan eftermonteras på existerande maskiner. Systemet kan också studeras för specialfall så som specialstorlekar på formborden och värmeplattor för Kallkanalblock.