



FORDONSSTRATEGISK
FORSKNING OCH INNOVATION

Presshårdade lagerkomponenter (PRELAG)



Hans Bodin
2012-04-26
Hållbar Produktionsteknik

Innehåll

1. Sammanfattning.....	3
2. Bakgrund	4
3. Syfte.....	6
4. Genomförande.....	7
5. Resultat	8
5.1 Bidrag till FFI-mål	8
6. Spridning och publicering.....	9
6.1 Kunskaps- och resultatspridning	9
6.2 Publikationer	9
7. Slutsatser och fortsatt forskning.....	10
8. Deltagande parter och kontaktpersoner	11

Kort om FFI

FFI är ett samarbete mellan staten och fordonsindustrin om att gemensamt finansiera forsknings-, innovations- och utvecklingsaktiviteter med fokus på områdena Klimat & Miljö samt Säkerhet. Satsningen innebär verksamhet för ca 1 miljard kr per år varav de offentliga medlen utgör hälften.

För närvarande finns fem delprogram Energi & miljö, Fordons- och trafiksäkerhet, Fordonsutveckling, Hållbar produktionsteknik och Transporteffektivitet. Läs mer på www.vinnova.se/ffi

1. Sammanfattning

Gestamp HardTech uppfann presshärningstekniken på 1970-talet. Den baseras på formning av varm stålplåt i austenitiserat tillstånd, vilket förbättrar formbarheten och ger en martensitstruktur genom snabb kylning i formningsverktyget.

En teknik som SKF använder är kallformning. Idag används stålplåt både till lagerhus och till lagerbanor i olika lagerapplikationer. Tillverkningsprocessen av pressade lagerapplikationer är idag baserad på kallformning och därefter värmebehandling. Efterföljande processer som slipning och polering förekommer i vissa fall på lagerytor. Graden av kassation kan variera på grund av formförändringar i tillverkningsprocessen.

Syftet med detta projekt är att utvärdera om presshärningstekniken kan användas för komponenter i lagerapplikationer. Med presshärning bedöms komponenterna kunna förbättras avseende formstabilitet och därmed förbättra produktiviteten. Det bör bli färre moment i tillverkningen eftersom pressning och härkning sker samtidigt. Detta skulle kunna ge ekonomiska, logistiska samt miljöfördelar. Material som används idag är kromlegerade. Genom att använda presshärningstekniken går det att använda material med lägre legeringsgrad, vilket är en miljöfördel.

I projektet valdes två komponenter för lagerapplikationer ut och deras geometri anpassades för presshärningsprocessen. Den första komponenten (som behandlas i arbetspaket 1-4) genomfördes som ett internt projekt mellan SKF och Gestamp HardTech förutom arbetspaket 4, som innehöll kostnadsanalys och processdefinition för serieproduktion.

För den andra komponenten valdes ett material som undersöktes noggrant gällande mekaniska egenskaper och beteende under och efter formning/härkning. Prototyper tillverkades och utvärderades. Verktyget justerades och nya prototyper tillverkades och utvärderades. Ett problem hos prototyperna var dragrepor på ytor som krävde hög ytfinhet. Olika ytbehandlingar på vissa verktygsytor testades för att se om dragreporna kunde minskas.

Prototyperna nådde inte upp till alla krav, dock visade de på god potential med avseende på formstabilitet. I vissa områden där hög hårdhets krävs fanns det lokala mjuka punkter. De tros komma från en otillräcklig verktygskontakt. Det är möjligt att ett annat material med högre legering skulle kunna vara bättre anpassad för en geometri liknande den i projektet för att nå önskad hårdhet.

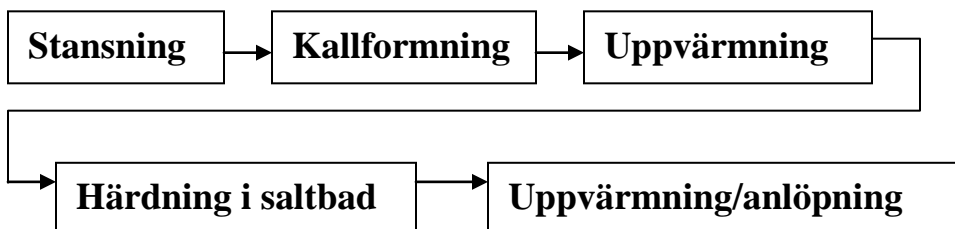
Processlayouter gjordes för möjliga tillverkningsprocesser för de två komponenterna. Nya sätt att korta ner cykeltiden för komponenterna och minska antalet produkter i arbete genom att använda nya tekniker för värmning och kylning som tidigare inte använts tillsammans med presshärning undersöktes.

2. Bakgrund

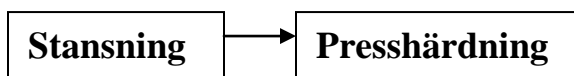
Användningen av pressad härdad stålplåt förekommer inom bland annat fordonsindustrin och förväntas växa i framtiden. Bakgrunden till detta är att för viss serie volym är det billigare att tillverka och producera pressade delar jämfört med att bearbeta med svarvning och fräsning. Denna typ av lösning passar för höga tillverkningsvolym, enkla geometrier och lägre belastningskrav. Stålplåten kan idag fungera som lagerhus eller som lagerbana för olika lagerapplikationer.

Tillverkningsprocess av pressade komponenter för lagerapplikationer är idag baserad på kallformning och därefter värmebehandling. Efterföljande processer som slipning och polering förekommer i vissa fall. Graden av kassation kan, i vissa fall, härledas till formförändringar under tillverkningsprocessen.

Traditionell process:



Ny tillverkningsprocess:



Material som används idag är till viss del kromlegerade. Tillsatsen av krom kan förbättra härdbarheten i materialet vid kylningsprocessen.

Kraven på komponenter är generellt väldigt höga, de kan dock variera beroende på lagerapplikation. Nyckelkraven berör tillräcklig hårdhet, mikrostruktur, formstabilitet samt ytans kvalitet.

Syftet med detta projekt är att utvärdera om presshärdningstekniken kan användas för komponenter för lagerapplikationer. Med presshärdning bör sannolikt komponenterna kunna förbättras avseende formstabilitet och därmed förbättra produktiviteten. Det bör bli färre moment i tillverkningen eftersom pressning och härdning sker samtidigt. Detta bör ge ekonomiska, logistiska samt miljöfördelar.

Traditionella lagerlösningen kan bestå av lagerbanor i kallpressad stålplåt eller bearbetat stål. I den innovativa lösningen med presshärdade komponenter för lagerapplikationer



FORDONSSTRATEGISK
FORSKNING OCH INNOVATION

bör fler funktioner kunna integreras i applikationen. Det blir en lättare, billigare samt en mer miljöeffektiv produkt.

Önskvärt i projektet är att använda hårdbart låglegerat stål. Med presshärtningsprocessen där stålet kyls snabbare via verktyg kan sannolikt lägre legerade och mer miljövänliga stållegeringar användas.

Det finns med andra ord väldigt stor potential i projektet där ett lyckat resultat leder till ökad konkurrenskraft för SKF samt ökad produktion presshårdade detaljer i Sverige.

Gestamp HardTech, som uppfann presshärtningstekniken och var först i världen med att tillverka presshårdade förstärkningsdetaljer åt fordonsindustrin, är en partner i projektet som inspireras av nya utmaningar. Företaget ingår i Gestamp Automoción och tillverkar och levererar idag detaljer åt de flesta bilmärken över hela världen. Typiska produkter för företaget är stötfångare, sidokrockskydd dörrar, de flesta komponenter i säkerhetsburen som A- och B -stolpe, golv- och tak- förstärkningar. Komponenterna är relativt stora, ca 0.5 m till 2 m långa.

3. Syfte

Projektet går i stora drag ut på att utvärdera presshärkningsmetoden för komponenter för lagerapplikationer. I första fasen av projektet utvärderas olika material där hårdhet och formtolerans är kritiska egenskaper. Verktygsteknik för små komponenter är en annan viktig del. För fas ett väljs en applikation ut som kommer att sätta kravbild för resten av projektet.

Den andra fasen i projektet inriktar sig mot att djupare granska och karaktärisera ett eller flera valda material samt att djupare prova och verifiera en presshärknad komponent för lagerapplikation. Vidare skall presshärkningsprocessen definieras för serietillverkning av komponenten.

Projektet skall påvisa potential samt ge ett beslutsunderlag för satsning på presshärknade lagerkomponenter.

4. Genomförande

Projektet delades in i arbetspaket, så kallade arbetspaket (kort AP), och förklaras här kort. De beskrivs som de genomfördes, med några ändringar i innehållet från projektansökan.

AP 1 Teoretisk processanalys

Genomfört som ett internt projekt mellan Gestamp HardTech och SKF.

AP 2 Inledande materialstudie

Genomfört som ett internt projekt mellan Gestamp HardTech och SKF.

AP 3 Studie presshärdad “Komponent nr 1”

Genomfört som ett internt projekt mellan Gestamp HardTech och SKF.

AP 4 Kostnadsanalys serieproduktion presshärdad “Komponent nr 1”

En effektiv presshärtningsprocess för serieproduktion definierades och en processlayout gjordes. En kostnadsanalys för produkten gjordes.

AP 5 Materialstudie och verktygsutveckling

Ett för presshärtnings nytt material karakteriserades avseende egenskaper under formning/härtnings och i härdat sluttillstånd. Verktygstekniken utvecklades för att möta kraven på ytjämnhet för presshärtdade lagerkomponenter.

AP 6 Djupare studie presshärdad “Komponent nr 2”, tillverkning prototypdetaljer

Prototypverktyg utvecklades och tillverkades och prototyper producerades. Utvärdering av prototyperna visade att verktyget behövde justeringar. Termomekaniska formningsanalyser gjordes enligt verktygsgeometrin och processen under den första prototypomgången samt prototyperna för att ha som referens. Tack vare formningsanalyserna kunde verktyget justeras och nya prototyper produceras. Nya sätt att värma och kyla hastigare testades.

AP 7 Presshärdad “Komponent nr 2”, definition process serieproduktion

En effektiv presshärtningsprocess för serieproduktion definierades och en processlayout gjordes. En kostnadsanalys för produkten gjordes.

AP 8 Projektledning

En styrgrupp ansvarar för projektets övergripande styrning, ekonomi och rapportering till VINNOVA.

5. Resultat

- Geometriförändringar för båda komponenterna som gör dem anpassade för presshärningstekniken.
- Prototypverktyg har tillverkats.
- Prototyper har tillverkats
- Processlayouter gjorda på möjlig serieproduktion av de båda applikationerna.
- Ny kunskap om hur man tillverkar produkter med god ytkvalitet.
- Ny kunskap om värmning.
- Ny kunskap om kylning.
- Ett för presshärning nytt material karaktäriserades avseende egenskaper under formning/härning och i härdat sluttillstånd.
- En mer kostnadseffektiv och miljövänlig produkt i jämförelse med traditionell teknik.

5.1 Bidrag till FFI-mål

Projektet bidrar till programmet Hållbar Produktionsteknik. Produktkoncepten kommer att leda till en mer kostnadseffektiv produktion. Produkterna kommer att vara mer miljövänliga då mindre energi krävs vid tillverkning och material med mindre legeringsämnen kan användas. Projektet kommer att stärka både SKF och Gestamp HardTech inom deras respektive områden, och förhoppningsvis öka antalet presshärnade produkter i Sverige. Lagerapplikationerna är innovativa och tillåter en integration av funktioner tack vare presshärningstekniken unika möjlighet att forma och härda komplexa geometrier.

6. Spridning och publicering

6.1 Kunskaps- och resultatspridning

Gestamp HardTech är intresserade av att undersöka nya typer av uppvärmning och kylning i tillverkningsprocessen och kommer att undersöka detta närmare. Det finns också intresse för att fortsätta undersöka den nya typen av serieprocess som har utvecklats.

6.2 Publikationer

Inga externa publikationer har släppts till dags dato, men närvaro med projekt posters vid FFI-konferenser.

7. Slutsatser och fortsatt forskning

Projektet visar på intressanta resultat rörande möjligheten att använda presshärddningstekniken på lagerkomponenter. Det kan vara av intresse att undersöka alternativa material för att finna ett som är bättre lämpat för lagerkomponenterna i projektet.

Gestamp HardTech och SKF kommer att fortsätta samarbetet och undersöka om presshärddningstekniken går att använda för lagerkomponenter.

FFI

FORDONSSTRATEGISK
FORSKNING OCH INNOVATION

8. Deltagande parter och kontaktpersoner



SKF

Kontaktperson:

Hans Bodin

hbodin@se.gestamp.com

FFI

FORDONSSTRATEGISK
FORSKNING OCH INNOVATION