PV37

Materialdeformation i industriella processer

Materials deformation in industrial processing

Omfattning: 7,5 hp

Språk: Svenska (engelska vid behov)

Betygsskala: U och G

Förkunskapskrav. Materialvetenskap/-teknik på kandidatnivå

Anmälan: senast 100131 till examinator via e-post

Bakgrund

Många produktionsprocesser i industri innebär formning, deformation, av arbetsstycken, allt från bearbetning av ytor till ”near-net shape forming” av komplicerade geometrier, plåtformning eller medveten deformerad yta via t.ex. shot-peening. Många materialaspekter är då viktiga att förstå för att kunna styra produktegenskaperna och optimera processen; deformationen i sig kan vara heterogent fördelad i materialet, ge upphov till en anisotropi i mekaniska egenskaper hos detaljen på grund av kristallografisk textur, önskvärda eller mindre önskvärda restspänningar kan uppstå.

Syfte och mål

Kursen syftar till att ge en materialteknisk överblick över deformation som är central i olika industriella processer samt tekniker för att studera dessa. Avsikten är att kunna gå in i detalj på fundamentala mekanismer och applicera dessa på industriella fallstudier där deformation av materialet är centralt för förståelsen av process eller produktegenskaper.
Målen för kursen är att studenterna efter genomgången kurs skall kunna

- Beskriva vad som händer i olika typer av material vid plastisk deformation samt diskutera inverkan av töjningshastighet, temperatur och kristallstruktur
- Diskutera hur restspänning uppstår och karakteriseras, samt dess fördelar respektive nackdelar i påverkan av den färdiga produkten
- Diskutera hur kristallografisk textur uppstår vid deformation och hur man karakteriserar denna, relaterar till spänningstillståndet samt hur det kan påverka slutprodukten
- Beskriva och diskutera vilka parametrar som är avgörande för påverkan av materialets mikrostruktur i ett antal deformerande processer som t.ex. smide, plåtvalsning, ECAP, semisolid formning eller skärande bearbetning

Kursens genomförande

Kursen utgår från studier av fundamentala deformationsmekanismer, restspänningar och textur som uppkommer vid deformation. Denna kunskap skall länkas till valfri industriell process.
I kursen väljer varje studentgrupp (3 personer) någon industriell formningsprocess för ingående studier. Studenterna i gruppen skriver och presenterar först varsin referatrapport som beskriver processen, analyserar dess användningsområde, för- och nackdelar samt materialtekniska utmaningar. I ett nästa skede görs tillsammans i gruppen en analys av deformationsmekanismer, beteende eller textur som processen medför, hur den kan studeras, samt materialtekniska problem i samband med detta. Detta presenteras i en rapport samt muntligen för alla deltagare i syfte att jämföra deformationsaspekter på olika industriella processer.

Avslutningsvis skriver varje student en personlig kort reflektion över det egna lärandet där kursdeltagarna analyserar relationen mellan kursinnehållet och det egna forskningsområdet.

Kursledning

Examinator: Bitr. professor Maria Knutson Wedel, Institutionen för material- och tillverkningsteknik, Chalmers, tfn: 031-772 15 33, e-post: maria.wedel@chalmers.se, som på förfrågan också lämnar mer information om kursen.

Industrimedverkan: Kristina Ryttberg, SKF och Erik Schedin, Outokumpu

Examination

För godkänt på kursen krävs:

- 75 % närvaro
- Godkänd referatrapport inklusive muntlig presentation
- Godkänd rapport från fallstudie gjord i grupp inklusive muntlig presentation
- Godkänd personlig lärandereflektion
- Godkänd opposition på annan grupps arbete

Schema

I kursen ingår tre träffar samt grupparbete mellan dessa.

Tillfälle	**Innehåll**	**Plats**
2-4 mars 2010	Plastisk deformation ur materialperspektiv Deformerande processer (industriell medverkan från Outokumpu och SKF) Val av process för referat	Chalmers
6-8 april 2010	Redovisning av referat Restspänning och textur – föreläsning och laboration	Chalmers
8-9 juni 2010	Studiebesök vid industri Redovisning av fallstudier, diskussioner och utbyte av erfarenheter	Chalmers

Litteraturförslag

- *Mechanical metallurgy*, G Dieter, McGraw-Hill UK, ISBN 0-07-084187-X 1988
- Delar ur *Introduction to dislocations* 4th ed., D. Hull and D.J. Bacon, Butterworth-Heinemann, Elsevier Ltd ISBN-13: 978-0-7506-4681-9 2007
- *The deformation and processing of structural materials*, ed. Z. Xiao Guo, CRC Press, ISBN 0-8493-2578-1, 2005, available as E-book at Chalmers library
- *Metallurgical design of flat rolled steels*, V. Ginzburg, Marcel Dekker, Inc., ISBN: 0-8247-5847-1, 2005, available as E-book at Chalmers library
- *Structural and Residual Stress Analysis by Nondestructive Methods , Evaluation - Application – Assessment*, V. Hauk, Elsevier B.V. ISBN: 978-0-444-82476-9, 1997, available as E-book at Chalmers library
- *Alumatter*, interaktivt web-material på deformationstextur
- *Handouts* från föreläsning
- Egenhändigt sökt forskningslitteratur som studenterna finner under referat och fallstudiearbete