

Plasticità e Lavorazioni per Deformazione Plastica

Corso di laurea in Ingegneria Gestionale (VO) ed in Ingegneria Meccanica (VO)

Docente: Prof. Giancarlo Maccarini

Scopo del corso

Il corso è rivolto agli studenti di ingegneria gestionale che intendano approfondire le problematiche proprie delle lavorazioni per deformazione plastica. Dopo una breve parte propedeutica, dedicata alla conoscenza del comportamento dei materiali in campo plastico e dei teoremi energetici validi in tale ambito, sono illustrate, ponendo attenzione anche agli aspetti economici, le più significative tecnologie utilizzate nel campo delle deformazioni plastiche. Durante il corso sono previste visite didattiche in aziende del settore.

Programma

- Concetti base della teoria della plasticità e comportamento dei materiali in campo plastico
Stato di tensione e di deformazione in solidi metallici a comportamento simmetrico.
Cenni sui principali criteri di plasticizzazione e sui legami tensioni-deformazioni in campo plastico.
Cenni sul teorema del limite inferiore e sul teorema del limite superiore.
La prova di trazione, prove di compressione di provini cilindrici (distribuzione della pressione e delle sollecitazioni tangenziali), ring test.
- Lavorazioni per deformazione plastica.
Stampaggio: stampi e macchine per stampaggio.
Laminazione: generalità, vari tipi laminazione, macchine per la laminazione.
Laminazione piana: generalità, lo stato di sforzo e di deformazione, i cilindri di laminazione.
Generalità su: laminatoio obliquo, laminatoio a passo di pellegrino laminatoio continuo e laminatoio riduttore stiratore.
Trafilatura dei fili: generalità, banchi di trafilatura, descrizione dello stato di sforzo e di deformazione.
Estrusione diretta e inversa: descrizione del processo, presse e matrici per estrusione.
Lavorazioni della lamiera: piegatura, tranciatura, imbutitura, calcolo della forza necessaria alla lavorazione, il recupero elastico.

Esercitazioni

Durante il corso si terranno esercitazioni riguardanti l'ottimizzazione dei parametri di lavorazione e lo studio degli stampi.

Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova orale preceduta da una prova scritta. La prova scritta non sarà sostenuta dagli studenti che presenteranno, risolte, le esercitazioni svolte.

Libri consigliati:

Dispense del corso.

T. Altan, S. Oh, H. Gegel, Metal Forming Fundamentals and Applications, American Society for Metals.

S. Kalpakjian, Manufacturing Processes for Engineering Materials, Addison-Wesley

Lavorazioni per deformazione plastica

Corso di laurea in Ingegneria Meccanica (NO)

Scopo del corso

Il modulo ha lo scopo di fornire i principi fondamentali della plasticità e di illustrare le principali lavorazioni per deformazione plastica. Verranno fornite le opportune conoscenze riguardo i materiali e le tecnologie utilizzate per la costruzione degli utensili (stampi). Inoltre si daranno le basilari nozioni per l'utilizzo di un codice FEM per le lavorazioni massive.

Contenuti

Concetti base della teoria della plasticità: comportamento plastico dei materiali, criteri di plasticizzazione, legami tensioni deformazioni in campo plastico, teoremi energetici.

Laminazione: generalità, vari tipi laminazione, aspetti economici, attrezzature.

Laminazione dei tubi: laminatoio obliquo, laminatoio a passo di pellegrino, laminatoio continuo: generalità.

Difetti nelle operazione di laminazione.

Trafilatura dei fili e dei tubi: generalità, aspetti economici, attrezzature. Difetti delle operazioni di trafilatura.

Estrusione diretta e inversa: generalità, studio della forza di estrusione, difetti di estrusione, aspetti economici, attrezzature. Studio, mediante FEM, dello stato di sforzo e di deformazione e della forza di estrusione.

Stampaggio: generalità, , aspetti economici, macchine e attrezzature. Studio, mediante FEM, dello stato di sforzo e di deformazione e della forza totale necessaria alla lavorazione.

Utilizzo del metodo degli elementi finiti per la simulazione di una semplice operazione di stampaggio.

Lavorazioni della lamiera.

Tranciatura: generalità calcolo della forza necessaria alla lavorazione. Tranciatura fine.

Piegatura: generalità, calcolo semplificato della forza necessaria alla lavorazione. Calcolo semplificato del recupero elastico. Studio mediante FEM in campo elasto-plastico della piegatura della lamiera

Imbutitura: generalità, influenza del premilamiera, difetti di imbutitura.

Hydroforming.

Esercitazioni

Durante il corso si terranno esercitazioni riguardanti l'ottimizzazione dei parametri di lavorazione e lo studio degli stampi.

Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova orale preceduta da una prova scritta. La prova scritta non sarà sostenuta dagli studenti che presenteranno, risolte, le esercitazioni svolte.

Libri consigliati:

Dispense del corso.

T. Altan, S. Oh, H. Gegel, Metal Forming Fundamentals and Applications, American Society for Metals.

S. Kalpakjian, Manufacturing Processes for Engineering Materials, Addison-Wesley