

## **ETAPE PARCURSE ÎN REALIZAREA PROIECTULUI**

### **Faza intermediară (15 septembrie 2009)**

#### *Obiective:*

1. Construirea unui model fizic al procesului de interacțiune al unui fascicul laser cu suprafața unui material, bazat pe analiza fenomenelor care au loc la nivel microscopic
2. Determinarea ecuațiilor modelului fizic al procesului de interacțiune al unui fascicul laser cu suprafața unui material

#### *Activități:*

- analiza fenomenelor electromagnetice și mecanice care au loc la interacțiunea unui fascicul laser continuu sau pulsant, asistat sau nu de un jet de gaz, cu suprafața unui material;
- analiza proprietăților mecanice și tehnologice ale materialelor în cazul încălzirii cu transformări de fază;
- stabilirea ipotezelor pentru determinarea distribuției de temperatură;
- stabilirea ecuațiilor modelului analitic și modelarea sursei complete de temperatură;
- determinarea ecuațiilor frontierelor de separație dintre fazele lichidă și solidă, respectiv, gazoasă și lichidă;
- stabilirea metodei numerice de rezolvare a ecuațiilor modelului fizic (adimensionalizarea și, respectiv, discretizarea ecuațiilor modelului matematic).

### **Faza finală (15 decembrie 2009)**

#### *Obiectiv:*

1. Modelarea fenomenelor termice în cazul interacțiunii unui fascicul laser de putere, asistat de un jet de gaz, cu suprafața unui material, frontierele dintre fazele solidă și lichidă, respectiv, gazoasă și lichidă fiind variabile în timp

#### *Activități:*

- stabilirea structurii programului și elaborarea schemei logice structurale;
- elaborarea programului de calcul a distribuției de temperatură în material și a frontierelor de separație dintre fazele lichidă și solidă, respectiv, gazoasă și lichidă;
- rezolvarea ecuațiilor modelului matematic și analiza soluțiilor numerice pentru diferite date de intrare.

### **Faza finală (10 decembrie 2011)**

#### *Obiective:*

1. Dezvoltarea de tehnologii de măsurare micrometrică bazate pe interacțiuni senzor-suprafață
2. Stabilirea ecuațiilor modelului matematic experimental și verificarea modelului
3. Dezvoltarea unor noi metode de creștere a eficienței proceselor de prelucrare cu fascicul laser în urma analizei comparative a rezultatelor obținute analitic, numeric și experimental
4. Analiza fenomenelor de poluare electromagnetică în cazul instalațiilor de prelucrare cu fascicul laser, și în particular, în cazul convertoarelor de putere cu comandă PWM din compunerea surselor de alimentare

5. Studiul teoretic și experimental al circuitelor de corectare a factorului de putere (PFC) trifazate, din compunerea surselor de alimentare a laserilor de putere

*Activități:*

- Realizarea unui sistem de măsurare pentru achiziția datelor;
  - Dezvoltarea unui software care va permite investigarea suprafețelor materialelor prelucrate cu fascicul laser;
  - Elaborarea unui program de determinare a funcțiilor de regresie multivariabile de tip polinomial, respectiv a coeficienților de regresie, indicatorilor analizei de regresie, erorilor statistice și intervalelor de încredere aferente;
  - Determinarea relațiilor matematice corespunzătoare funcțiilor de proces, analiza de regresie, determinarea erorilor statistice și a intervalelor de încredere;
  - Analiza modificărilor structurale ale materialelor prelucrate, delimitarea zonei influențate termic, și determinarea variației microdurității în funcție de parametrii de lucru;
  - Comparare parametrilor tehnologici obținuți analitic, numeric și respectiv, experimental, pe domenii de interes, în scopul optimizării ecuațiilor modelului matematic;
  - Analiza influenței parametrilor de prelucrare cu fascicul laser asupra proprietăților materialelor vizând optimizarea parametrilor de lucru ai laserilor și efectului lor asupra materialelor;
  - Identificarea principalelor subsisteme din cadrul instalațiilor de prelucrare cu laser care sunt generatoare de armonici și a particularităților de alimentare a laserilor de putere;
  - Analiza armonicilor în curentul absorbit de la rețeaua de alimentare în cazul convertoarelor PWM clasice (flyback, forward, în semipunte și în punte) din structura surselor de alimentare a laserilor de putere cu CO<sub>2</sub> și YAG: Nd;
  - Stabilirea unor arhitecturi practice de circuite PFC trifazate;
  - Dezvoltarea unor metode de comanda moderne pentru circuitele PFC trifazate (comandă cu histereză, comandă integrativ-scalară, controllere vectoriale integrative);
- Verificarea prin simulare a circuitelor PFC trifazate.