

CONTRIBUȚII LA PROIECTAREA SISTEMELOR MULTIPROCESOR PENTRU CONDUCEREA PROCESELOR DE PRELUCRARE A OȚELURILOR

TEZĂ DE DOCTORAT ABSTRACT

Această teză abordează fundamentele teoretice și cadrul de implementare practică referitoare la procesele de prelucrare a oțelurilor prin laminare și la sistemele de acționare, comandă și control ce realizează procesarea materialului. Sunt concepute metode și algoritmi ca grad de noutate, originale, pentru implementarea software în arhitecturi de calcul a proceselor de tăiere la lungimi a oțelurilor în sistemele de comandă distribuite.

Domeniul de interes l-a constituit controlul acționărilor electrice folosind tehnici și instrumente software. Sunt prezentate sisteme de acționare electrică bazate pe microcontrolere care asigură toate funcțiile de comandă și reglare. De asemenea este prezentat și modul de comunicație între echipamentele de automatizare distribuite și calculatorul central, în vederea interconectării operaționale și a sincronizării execuției programelor de aplicație. În dezvoltarea sistemului de automatizare s-a utilizat tehnologia de tip automat programabil multi-CPU, în mod concret familia PLC S7-400.

S-au descris procesele ce se execută asupra țaglei înainte de introducerea în linia de laminare, prezentându-se modele pentru automatizarea sistemului de combustie și control a poziției țagtelor. Dezvoltarea, făcută pe baza modelului unui laminor continuu de profile mici/mijlocii, optimizează modul în care este alungit materialul pentru a i se da forma dorită, prezintă metode de eliminare a întinderilor și a materialului ce conține neuniformități și coeficienții de deformare ce trebuie luați în calcul de sistemul de automatizare pentru o laminare continuă. S-au modelat și formalizat operațiile la care este supus materialul după ce iese din linia de laminare până la obținerea produsului finit și metode de procesare pentru obținerea de bare sau colaci.

Analiza sistemelor distribuite de comandă ale proceselor de tăiere la lungimi parțiale cuprinde procesele de accelerare, tăiere, frânare și poziționare a foarfecii și metodele de calcul ale lungimii tăiate. Pentru fiecare proces s-au prezentat mai multe variante de implementare, fiind indicate și avantajele sau dezavantajele reflectate în lungimea tăiată a laminatului și în protecția sau suprasolicitarea componentelor utilajelor.

S-au implementat soluții cu microcontroler pentru procesele de tăiere la lungimi parțiale, ținându-se cont de tipul convertizorului de alimentare și comandă, modul de alimentare al motoarelor foarfecii și microcontrolerul utilizat pentru implementarea prin logică programată a proceselor. De asemenea sunt descrise metodele de implementare ale proceselor de accelerare, frânare, poziționare a foarfecii, calculul în timp real al lungimii de tăiere și arhitectura sistemului micro-computerizat de comandă.

Interfața cu utilizatorul a sistemului cu microcontroler utilizat pentru tăierea la lungimi parțiale a fost realizată pentru comanda, monitorizarea și diagnoza automată a dispozitivelor ce sunt utilizate pentru realizarea tăierii oțelurilor la lungimi parțiale. Implementarea a fost făcută în limbajul orientat pe obiecte Delphi.

The present dissertation approaches the fundamental theory and the practical implementation framework concerning the rolling steel treating processes and the actuation, regulating and control systems based on which the material processing is accomplished. Methods and algorithms are thought out as an originality, novelty degree, in order to implement the software in the calculation architectures of the steel cut to length processes by the distributed control systems.

The major interest field was the electric actuators control using techniques and software tools. Electric actuation systems based on micro-controllers which assure all the actuation and regulation functions are described. It is also described the communication way among the distributed automation equipment and the central computer, for the operational interaction and timing of the application programs execution. In the automation system development, the automatically programmable multi-CPU technology, more exactly the PLC S7-400 family has been used.

The processes done to the billet before to introduce them on the rolling line have been described and the models for the combustion system automation and billet position control have been presented. The development, achieved on the basis of the model of a small/middle continuous rolling mill, optimizes the material lengthening way in order to get the required shape, this development process presents also different methods of removing the tension in the rolled material and the material containing unevenness and deformation coefficients which must be taken into calculation by the automation system in order to assure a continuous rolling. The operations under which the material is got after it is out from the rolling line until the finished product is obtained, as well as processing methods for billets and coils production have been simulated and formalized.

The analyse of the distributed control systems for the cut to partial lengths processes includes the shears acceleration, cut, breaking and positioning processes and the cut to length calculation methods. For each of these processes, many implementation versions have been presented, specifying the advantages and the disadvantages reflected in the rolled steel cut length and in the equipments component parts protection or overstraining.

One have been implemented micro-controller solutions for the cut to partial lengths processes, taking into account the supply and control drive type, the shear engines feeding way and the utilized micro-controller for the processes implementation through programmable logic. Furthermore, the implementation methods for the shear acceleration, breaking, positioning processes, the real time calculation of the cut length and the control micro-computerized system architecture are described.

The user interface of the utilized micro-controller system for the cut to partial length has been performed for the automatic control, monitoring and diagnosis of the devices which are utilized in the cut to partial lengths steel execution. The implementation has been done in Delphi objects oriented language.