

SOMMARIO

Il seguente lavoro di tesi costituisce il progetto di una macchina a controllo numerico per l'applicazione di film plastico su soles. E' stata progettata una macchina, denominata P.94, a doppia postazione. Le soles vengono posizionate su una postazione dove è stato precedentemente svolto il film plastico e quindi tagliate nella stessa posizione nella quale sono state caricate. Per ridurre i costi della macchina è stata scelta una soluzione semiautomatica con carico e scarico delle soles manuali. Il progetto della meccanica della P.94 è stato diviso in tre nuclei fondamentali: sistema di avvolgimento, sistema di taglio e pressatura e sistema di centraggio. Per il controllo della testina di taglio le specifiche richiedevano che il profilo delle soles venisse seguito con un errore massimo di 2 mm in un tempo tale che l'operatore potesse scaricare la seconda postazione, riavvolgere il film e caricare le nuove soles senza tempi di attesa. E' stato quindi progettato un sistema di controllo composto da diversi controllori con scopi differenti: un controllore dinamico, più interno, che opera sul modello dinamico ed ha come riferimenti le velocità angolari richieste ai motori e come uscite le tensioni di armatura da fornire ai motori stessi e un controllore cinematico, più esterno, che opera sul modello solo cinematico della testina di taglio e la stabilizza sul percorso assegnato. Le specifiche richieste al controllore dinamico riguardavano solamente la velocità di convergenza; per rispettare questo tipo di specifica è stato sufficiente un controllore di tipo PID. Il controllore cinematico invece è risultato essere più complesso ed ha richiesto uno studio più accurato. In particolare sono stati progettati tre controllori cinematici: due PID per gli spostamenti in rapido dalla posizione di riposo alle Postazioni 1 e 2, ed un controllore progettato a partire dalla cinematica della testina di taglio per la fase di taglio. L'intero sistema di controllo è stato poi campionato e sono stati valutati gli effetti di tale trasformazione. E' stata infine progettata l'interfaccia utente, per consentire una semplice ed intuitiva interazione tra operatore e macchina.

ABSTRACT

The following job of thesis constitutes the plan of a numerical control machine for the application of plastic film on soles. The machine, called P.94, has a double emplacement. Soles are loaded on an emplacement where it has been previously carried out the plastic film and therefore cut in the same position in which they have been loaded. In order to reduce the costs of the machine it has been chosen a semi-automatic solution with manual load and unload of soles. The plan of the mechanics of the P.94 has been divided in three fundamental parts: winding system, cut and compress system and centring system. For the control of the cut head the detailed requests demanded that the profile of soles was followed with the maximum error of 2 mm in a time so that the operator could unload the second emplacement, wrap the film and load the new soles thus eliminating dead times. It has been therefore planned a control system composed by various controllers with different functions. There is an internal dynamic controller that works on the dynamic model and has the angular velocities demanded to the motors as references and the armour tensions to supply to the same motors as escapes. Then we have an external cinematic controller that works on the only cinematic model of the cut head and stabilizes it on the assigned distance. The detailed requests demanded to the dynamic controller regarded only the convergence speed; in order to respect this type of specific, a PID controller has been considered sufficient. The cinematic controller, on the contrary, was more complex and has requested a greater study. In particular it was necessary to plan three cinematic controllers: two PID for the fast movements from the position of rest to Emplacements 1 and 2, and a cinematic controller for the phase of cut. The entire control system has been then sampled and the effects of such transformation have been estimated. It has been finally planned the customer interface, in order to establish a simple and immediate interaction between operator and machine.