

ABSTRACT

Teza de doctorat **“Contribuții privind studiul caracteristicilor mecanice ale contactelor electronice obținute prin tehnologia de lipire în stare de vapori”** prezintă studiile teoretice și aplicațiile practice dezvoltate în scopul caracterizării din punct de vedere mecanic al conexiunilor electronice obținute prin tehnologia de lipire în stare de vapori. Subiectul lucrării prezintă interes în domeniul electronic dar are aplicabilitate și în domeniul mecanic prin dezvoltarea de modele teoretice și de analize comparative din punct de vedere tribologic, al diferitelor tipuri de materiale compozite.

Conexiunile rezultate în urma procesului de lipire prin retopire trebuie să îndeplinescă și funcția mecanică pe lângă funcția electrică și termică. Aceasta da rezistență și integritate mecanică asamblului electronic, aflat în exploatare. Caracterizarea acestei funcții s-a materializat prin realizarea unui model teoretic pentru determinarea stării de tensiuni și deformații specifice unei conexiuni electronice solicitate la forfecare, precum și prin testarea practică la forfecare a depunerilor de pastă de lipit prin utilizarea unor standuri speciale de testare, variabilele fiind date de tipul suprafeței de montaj (acoperiri ”pad” de cupru) și de pasta utilizată. În vederea validării rezultatelor experimentale s-a realizat o analiză comparativă între experimentele mecanice (practice) de testare a conexiunilor la forfecare și simularea distribuției eforturilor pentru o încărcare tangențială utilizând programe de proiectare asistată de calculator (SolidWorks și Ansys).

Contactul solidelor la care cel puțin una din suprafețe este acoperită cu un strat cu proprietăți elastice diferite de cele ale suportului, constituie o problemă de interes tribologic. Distribuția presiunii în zona de contact este esențial diferită. În vederea realizării unei analize fenomenologice a deteriorărilor mecanice ale lipiturilor, precum și creării unui model analitic de caracterizare teoretică a deformațiilor și tensiunilor din straturile subțiri specifice conexiunilor electronice, s-a realizat o comparație a stării de deformații elastice la contactul dintre strat și un indnetor cu diferite forme geometrice.

În urma testelor tribologice efectuate asupra plăcilor de cablaj imprimat s-a identificat caracterul ductil al al materialelor compozite ce constituie suportul mecanic și electroizolant al plăcilor de cablaj precum și tipul de suport cu caracteristicile mecanice optime pentru asigurarea unei bune integrități din punct de vedere mecanic, electric și termic a ansamblului electronic

PhD thesis **”Contributions related to the mechanical characteristics of electronic connections developed with vapor phase soldering technology”** presents theoretical studies and practical applications developed in order to characterize from mechanical point of view the electronic connections obtained through vapor phase soldering technology. Paper subject presents interest both in electronic and mechanical field by developing theoretical models and comparative analysis of different types of composite materials from tribological point of view.

Electronic connections resulted from the reflow soldering process must satisfy the mechanical function besides electric and thermal functions, this function gives strength and mechanical integrity to the electronic assembly. The characterization of the mechanical properties of electronic connections was accomplished on one side by the realization of a theoretical model that determine the state of stress and strain-specific to electronic connection exposed to shear test and on other side by practical testing of the electronic assembly using special testing equipments. In order to validate the experimental results was performed a comparative analysis between mechanical experiments (practical) and finite element simulation for electronic connection subject to shear load using computer-aided design software (SolidWorks and Ansys).

The contact of two solids where a least one surface is coated with a layer that has different elastic properties, presents tribological interest. Pressure distribution in the contact area is essentially different. In order to achieve a phenomenological analysis of mechanical deterioration of solder connections and to create an analytical model for theoretical characterization of strains and stresses in thin layers specific to electronic connections there were performed a comparison of elastic deformation at the contact between an indenter (with different geometric shapes) and layer.

After the tribological tests made on printed circuit boards was identified the ductile nature of composite materials constituting mechanical and insulating support of the printed circuit board and the type of support with optimal mechanical properties to ensure for electronic assembly a good integrity in terms of mechanical, electrical and thermal point of view.