

Resum.

Els sistemes de tractament tèrmic de materials utilitzant energia de microones s'han utilitzat durant més de 60 anys. La tècnica en el disseny i implementació d'este tipus de sistemes ha avançat enormement durant este temps, però el control precís de la temperatura dels materials continua presentant moltes dificultats teòriques i pràctiques.

Esta dificultat, en molts casos, es presenta pel fet que un correcte processat per microones de molts materials precisa de coneixements en diverses àrees tècniques, sent l'enginyeria de microones només una d'elles. Moltes vegades és necessari combinar el coneixement en aquesta àrea amb coneixements en tecnologia de materials, química, etc., per a obtindre una idea precisa de com ha de ser el procés.

L'objectiu d'este treball és desenvolupar un equip experimental que permeti el tractament per microones de mostres de materials, mantenint en tot moment un gran control sobre la temperatura i energia absorbida, la qual cosa permet obtindre unes dades molt valuoses sobre la dinàmica de processat dels materials amb esta tecnologia.

Amb este objectiu, en un primer pas s'han estudiat els diferents tipus d'aplicadors de microones que es poden utilitzar, així com les tècniques d'optimització de la distribució de temperatura aplicables a cada tipus d'aplicador. S'han analitzat els avantatges i inconvenients que presenten els aplicadors multimodals, amb un detallat estudi de l'efecte d'uniformització del camp elèctric que produïxen els agitadors de modes, que és la tècnica més usada per a aquest propòsit.

A continuació s'han estudiat els efectes tèrmics que ocorren sobre els materials sotmesos a un camp electromagnètic d'alta potència. Els fenòmens de transmissió de calor, convecció i canvi de fase han sigut estudiats per a analitzar la seua influència sobre la temperatura que aconseguixen els cossos. El fenomen d'allau tèrmica té una gran importància en el tractament d'alguns materials, sobretot aquells les pèrdues dielèctriques dels quals creixen amb la temperatura, per la qual cosa ha sigut analitzat junt amb les tècniques que poden utilitzar-se per a evitar la seua aparició. També s'han revisat els diferents tipus de sensors de temperatura i la seua aplicabilitat als sistemes de microones, amb el resultat de triar els sensors de temperatura per infrarojos com la tecnologia més indicada.

En els sistemes de calfament per microones l'increment de temperatura de la mostra ve determinat per la potència absorbida per l'aplicador, i per tant un control precís d'esta potència és vital en el control de la temperatura. És necessari destacar que els processos de calfament per microones són dinàmics, evolucionant segons la mostra canvia de temperatura i propietats. Per este motiu s'han estudiat els diferents mecanismes disponibles, destacant el treball realitzat en el desenrotllament d'un sistema d'adaptació d'impedàncies dinàmic. A més s'han analitzat altres estratègies per a regular la potència absorbida, controlant diferents paràmetres com la potència generada, la sintonització de la cavitat o l'ample d'agranat de freqüències.

S'han construït dos tipus de sistemes, un basat en una cavitat monomodo sintonizable mecànicament, i un altre sistema on la cavitat no és sintonizable, i precisa de l'ús d'un generador de freqüència variable. Ambdós sistemes integren sensors de temperatura i l'equipament necessari per a mesurar la potència entregada a la mostra en cada moment. Per al control del procés s'ha implementat un algorisme de control PID que permet el funcionament automatitzat al llarg dels assajos.

Ambdós equips desenrotllats s'han utilitzat per a la realització de multitud d'assajos, sobre mostres de diferent naturalesa. Alguns d'estos resultats es presenten en este treball, la qual cosa permet posar de manifest l'excel·lent funcionament d'estos equips i la valuosa informació que proporciona sobre els materials estudiats.

Per a finalitzar, es proposen unes línies futures d'investigació per a continuar el treball realitzat fins al moment.

