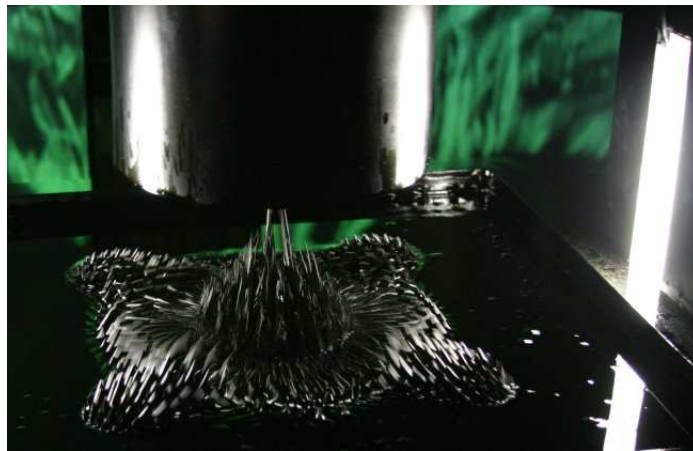


Lichide Magnetice

Din cele mai vechi timpuri se știe că numai substanțele magnetice solide prezintă puternice proprietăți magnetice, deși, până în prezent, nu este infirmată teoretic posibilitatea existenței unui lichid monofazic cu proprietăți feromagnetice. Orice lichid este, din punct de vedere al proprietăților sale magnetice, diamagnetic sau paramagnetic.

Un lichid cu puternice proprietăți magnetice poate fi însă obținut prin dispersarea coloidală a unor particule magnetice solide fine într-un lichid obișnuit. Un asemenea sistem bifazic, foarte sensibil la câmpul magnetic, care se comportă ca un lichid omogen, a căpătat denumirea de „lichid magnetic”.



Descoperite în jurul anului 1960 la NASA, lichidele magnetice au apărut ca un mijloc de control al carburanților în motorul rachetă, în condiții de imponderabilitate. Deși la NASA au fost găsite alte metode pentru

rezolvarea problemelor propuse inițial (a carburanților și a sistemelor de control în sateliți), lichidele magnetice au devenit obiect de cercetare în multe țări cum ar fi Franța etc. și au condus la descoperiri importante în ferohidrodinamică.



La prima vedere nimic nu pare complicat când se spune lichid magnetic. El costă dintr-o suspensie coloidală de particule magnetice fine într-un lichid de bază.

Lichidele magnetice pot fi obținute folosind o varietate largă de lichide printre care enumerăm apa, glicerina, hidrocarburile, siliconii și fluorocarburile. Ele au o gamă largă de valori ale vâscozității, umidității, densității, miscibilității, tensiunii superficiale și ale altor proprietăți fizice și chimice. Concentrația în particule magnetice conferă lichidelor magnetice proprietăți magnetice. Un lichid magnetic este nemagnetic în absența unui câmp magnetic, dar manifestă puternice proprietăți magnetice în prezența unui câmp magnetic, neavând însă histerezis.

În interacțiunea lichidelor magnetice cu câmpul magnetic s-au observat o serie de fenomene senzaționale, cum ar fi:

- o cantitate de lichid magnetic poate fi suspendată în spațiu prin acțiunea unui câmp magnetic;
- un magnet permanent poate fi levitat stabil(se autosuspendă) într-un lichid magnetic;
- corpurile capătă o greutate specifică aparent variabilă în funcție de intensitatea câmpului magnetic și de magnetizația lichidului magnetic;
- generarea mișcării lichidului prin mijloace termice și magnetice fără a avea părți mecanice mobile;
- posibilitatea de a curge și de a conduce fluxul magnetic;
- formarea spontană a picurilor de lichid cu stabilitate mare în prezența unui câmp magnetic perpendicular la suprafața lichidului;
- rotirea unui lichid magnetic de către un câmp magnetic rotitor.

Lichidele magnetice pot fi folosite în imprimări grafice. Se cunosc, până în prezent, două tipuri de imprimări care utilizează lichidele magnetice. În unul dintre ele, cerneala este magnetizată astfel încât un dispozitiv automat poate citi caracterele imprimate, iar în celălalt, cerneala este magnetizată astfel încât depunerea ei, poate fi controlată magnetic.

Lichidele magnetice solicită disciplinele tradiționale de inginerie electronică și electrică. Ele combină fenomenul electromagnetic cu fenomene fizice sau chimice specifice lichidelor. Lichidele magnetice folosesc atât proprietățile specifice lichidelor cât și proprietățile magnetice specifice solidelor.

În timpul istoriei lor scurte, lichidele magnetice au făcut progrese uimitoare. Dar progrese majore sunt încă de așteptat.



Ce sunt lichidele magnetice?

După cum se știe, din punct de vedere al proprietăților magnetice, lichidele pot fi atât diamagnetice cât și paramagnetice după cum susceptivitatea lor magnetică este negativă sau pozitivă.

Datorită comportării duale de material lichid și material magnetic, suspensiile coloidale de particule magnetice fine au luat numele de lichide magnetice. Din punct de vedere al proprietăților

ferohidrodinamice, lichidele magnetice constituie un sistem bifazic cu proprietăți asemănătoare materialelor magnetice solide, când se găsesc într-un câmp magnetic, comportându-se, totodată, ca un lichid omogen, atât în prezența unui câmp magnetic, cât și în absența lui.

Efectul de pionierat în studiul, producerea și utilizarea acestor lichide a fost făcut de R. E. Rosensweig și J. L. Neuringer, care au obținut lichide magnetice ultrastabile. Ei au arătat că lichidele magnetice sunt o clasă unică de lichide în care pot fi induse forțe magnetice substanțiale, care să ducă la schimbarea radicală a comportării lichidului, atunci când asupra lui acționează un câmp magnetic. Lichidele magnetice au proprietatea extraordinară de a avea susceptibilitatea mare în câmp magnetic în comparație cu lichidele ordinare.

Originea forței magnetice induse în lichidele magnetice se datorează particulelor magnetice care au o mărime subdomenică, fiecare prezentându-se cu un mic magnet permanent, care, într-un câmp magnetic, H , omogen, se orientează pe direcția acestuia, iar într-un câmp magnetic neomogen au tendința de deplasare înspre zona de câmp maxim, antrenând și lichidul înconjurător și, astfel, conferindu-i un puternic caracter magnetic.

Datorită posibilității soluționării unor probleme ingineresti, probleme fără soluții clasice, începând cu anul 1968, lichidele magnetice constituie obiectul preocupării unui număr mare de colective de cercetare din diverse țări care studiază comportarea acestora în diverse configurații de câmp magnetic, la diferite temperaturi, și în diferite aplicații industriale, având ca fundament miraculoasele comportări de care acestea au dat dovadă.

Larga utilizare ce s-a întrevăzut lichidelor magnetice a condus la elaborarea de diverse metode de obținere a lor, metode de preparare ce au luat denumiri legate de modul de obținere a particulelor magnetice fine. Astfel, este posibilă o clasificare a metodelor de obținere a lichidelor magnetice în metode fizico-mecanice și în metode chimice:

- Metoda chimică de dispersie
- Metoda electrocondensării
- Metoda electrodepunerii
- Metoda descompunerii termice
- Metoda precipitării chimice

