

REZUMATUL ETAPEI nr.1 (01.06.2022-31.12.2022)

În această etapă a proiectului ne-am propus să preparăm pulberi de nitrură de fier cu dimensiuni micronice, forme alungite și conținut ridicat de fază α'' -Fe₁₆N₂, prin tehnica atomizării cu gaz (azot) sub presiune înaltă.

În acest sens au fost studiată influența parametrilor implicați în proces de atomizare (temperatura, presiunea și diametrul duzei de ejectie, presiunea gazului de atomizare, diametrul și arhitectura duzei de atomizare, unghiul dintre jetul de gaz și jetul de fier topit, distanța dintre duza de ejectie și colectorul de particule) care au efect direct asupra proprietăților magnetice ale pulberilor.

Temperatura de ejectie a topiturii, care se reflectă în primul rând în vâscozitatea topiturii are influențe majore asupra morfologiei pulberilor. Atomizarea topiturii cu vâscozitate ridicată are ca rezultat, în general, o cantitate mare de fibre / ligamente și mai puțin particule sferice. Odată cu creșterea temperaturii, vâscozitatea scade drastic, astfel, este posibilă dezintegrarea fluxului de topitură în particule, în majoritate sferice. Iar creșterea în continuare a temperaturii de ejectie la conduce la o uniformizare a morfologiei particulelor formate. *Presiunea de ejectie* se reflectă în dimensiunile particulelor care cresc cu presiunea de ejectie. *Diametrul duzei de ejectie*, influențează atât dimensiunile particulelor cât și intervalul de distribuție a dimensiunilor. Pe măsură ce diametrul interior al duzei de ejectie scade, curba de distribuție a dimensiunii particulelor devine mai îngustă și se deplasează spre regiunea cu dimensiunea particulelor mici. *Presiunea de atomizare* se află într-o relație de inversă proporționalitate cu diametrul particulelor. Pentru o secțiune dată a duzei de atomizare cu cât presiunea crește cu atât crește și forța exercitată de gaz asupra jetului de topitură conducând la dezintegrarea mai ușoară a acestuia. *Diametrul și arhitectura duzei* împreună cu *unghiul de atomizare* influențează atât cu diametrul cât și morfologia particulelor. Pentru aceeași presiune de atomizare, reducerea diametrului duzei de gaz concomitent cu unghiul de atomizare, conduce la creșterea forței de impact, dezintegrarea mai facilă a jetului de topitură și implicit la pulberi cu diametrul mai mic și morfologie elipsoidală. Analiza influenței *distanței dintre duza de ejectie și colectorul de particule*, a fost de mare importanță fiind ca o "amprentă" a procesului de atomizare, a condus la înțelegerea complexității interconectării dintre parametri de preparare. Spre exemplu, cu toate că o presiune mică de ejectie conduce la diametru mic al pulberilor, pulberi conținut mai mare de fază α'' -Fe₁₆N₂ se obțin la o presiune de ejectie mare, prin urmare s-a recurs la un compromis în favoarea conținutului mai mare de fază α'' -Fe₁₆N₂ iar diametrul a fost controlat prin intermediul celorlalți parametri implicați.

In concluzie optimizarea parametrilor de preparare a pulberilor, prin studiul influenței fiecăruia în parte, au condus la prepararea de pulberi Fe-N cu forme alungite, cu un conținut maxim de 4.6% fază α'' -Fe₁₆N₂ și valori maxime de 974 Oe pentru coercitivitate, respectiv 227.8 emu/g pentru magnetizație de saturație. Valori care confirmă potențialul utilizării acestor pulberi pentru prepararea ulterioară de magneți permanenți, demonstrând în același timp că obiectivele acestei etape au fost realizate în totalitate.