

Kandidatarbete vid Institutionen för rymd-, geo- och miljövetenskap, avdelning Energiteknik

Titel

Tillverkning av kalciummanganatpartiklar för kemcyklisk förbränning

Beskrivning

Chalmers är världsledande i utvecklingen av kemcyklisk förbränning, där växthusgasen koldioxid kan fångas in utan dyr gasseparation. Tekniken använder metalloxidpartiklar som transporteras syre från luft till bränsle. Dessa utgör bäddmaterialet i två sammankopplade fluidiserade bäddar, bränsle- och luftreaktorn. På detta sätt kan man genomföra en förbränning utan att blanda bränslet med förbränningsluften, med resultatet att förbränningsprodukterna, koldioxid och vattenånga, kommer som ett eget flöde från bränslereaktorn. Idealt kan ren koldioxid enkelt erhållas genom en enkel kondensering vattenångan. Vi tror att processen kan halvera kostnaden för att fånga in koldioxid och arbetar med att använda den med biomassa för att få minusutsläpp.

Vår forskning visar att billiga malmer kan användas i processen. Tillverkade material med högre reaktivitet har bedömts som för dyra att använda med fasta bränslen.

Ett viktigt undantag kan vara CaMnO_3 , som bör kunna tillverkas av billig manganmalm och kalksten. Men då behöver vi hitta en tillverkningsprocess som är billig och fungerar i stor skala. Tillverkningen innefattar krossning/malning och eventuellt granulering, värmning till c:a 1340 grader, krossning och siktning. En idé är att se på industriella processer där material sintras vid hög temperature, t.ex. kalkbränning, sintring av järnmalm och keramiska material som porslin och elektriska isolatorer.

Projektet går ut på att undersöka tillverkning av CaMnO_3 på sätt som kan vara vägledande för om, och hur, tillverkning kan göras i stor skala. Vidare kan inverkan av malmsort och tillverkningsparametrar, t.ex. malning av råmaterial och sintringstemperatur studeras. Utvärdering kan innefatta hårdhet, förslitningstest, X-Ray Diffractometry (XRD), densitet och reaktivitetstester i labbreaktorer. Ett mål kan vara att skapa underlag för, eller rentav utarbeta, en vetenskaplig publikation.

Ett annat mål är att få fram material som kan undersökas vidare i pilotanläggningar. (Det finns finansiering för ett sådant projekt.) Vidare kan resultaten komma att ligga till grund för ett större projekt där vi i samarbete med industrin tillverkar 20 ton för användning i Chalmers 10 MW panna.

Målgrupp: kemiteknik, K, Kf; maskinteknik, M

Gruppstorlek: 3-6

Antal grupper: 1

Handledare: Daofeng Mei, daofeng.mei@chalmers.se, bihandledare Anders Lyngfelt

Examinator: Tobias Mattisson, tm@chalmers.se