

Tytuł rozprawy:

Sól sodowa karboksymetyloskrobi (CMS-Na) jako materiał do zastosowania w technologii mas formierskich

Streszczenie

Rozprawa doktorska dotyczy tematyki związanej z aplikacją modyfikatorów skrobi ziemniaczanej otrzymanych na drodze eteryfikacji w postaci soli sodowych karboksymetyloskrobi (CMS-Na) w technologii mas formierskich (jako materiał wiążący i dodatek do mas klasycznych). Typując materiał do badań uwzględniono CMS-Na o stopniu podstawienia (DS) w zakresie 0,20-0,87, dzięki czemu możliwe było skorelowanie właściwości fizykochemicznych modyfikatorów z wybranymi właściwościami mas formierskich sporządzanych z ich udziałem.

W ramach pracy przeprowadzono badania w obszarze analizy strukturalnej i fizykochemicznej soli sodowych karboksymetyloskrobi (CMS-Na) o DS w zakresie 0,20-0,87 w postaci stałej, jak też w układach wodnych. Wykonano szereg eksperymentów wykorzystując techniki analityczne, w tym spektroskopowe, mikroskopowe i termiczne (FTIR, FT-Raman, SEM, XRD, TG-DSC). W oparciu o otrzymane wyniki badań zweryfikowano i wytypowano modyfikator CMS-Na o optymalnych parametrach fizykochemicznych. Wykazano przy tym, że to stopień podstawienia determinuje jej właściwości fizykochemiczne, które mogą mieć znaczenie w kontekście zastosowania CMS-Na jako samodzielnego spoiwa w masach formierskich. Ponadto stwierdzono, że obecność podstawionych na drodze eteryfikacji grup hydrofilowych powoduje, że CMS-Na staje się aktywna w polu mikrofal i zdolna do tworzenia usieciowanych struktur z udziałem międzycząsteczkowych oraz wewnątrzcząsteczkowych wiązań wodorowych. Rozpoznano przebieg procesu wiązania w polu mikrofal dla układu spoiwo CMS-Na-osnowa mineralna. Dowiedziono przy tym, że promieniowanie mikrofalowe jest czynnikiem fizycznym prowadzącym do aktywacji grup silanolowych (Si-OH) obecnych na powierzchni osnowy mineralnej, co dalej skutkuje utworzeniem sieci wiązań wodorowych w rozpatrywanym układzie.

W celu weryfikacji badań strukturalnych przeprowadzono cykl badań technologicznych utwardzanych fizycznie (nagrzewanie konwencjonalne, promieniowanie mikrofalowe) mas formierskich z udziałem CMS-Na. Potwierdzono, że w procesie wiązania istotną rolę odgrywa DS modyfikatu, sposób wprowadzania spoiwa do osnowy oraz dobór metody utwardzania masy. Wykazano, że promieniowanie mikrofalowe jest efektywniejszym czynnikiem utwardzającym masy niż nagrzewanie konwencjonalne. Dodatkowo dokonano oceny zasadności stosowania CMS-Na jako dodatku do klasycznych mas z bentonitem. Otrzymane wyniki pozwoliły wytypować modyfikator o najlepszych właściwościach z punktu widzenia aplikacji w technologii mas formierskich.

W cyklu badań termicznych CMS-Na określono termostabilność modyfikatu o niskim i wysokim stopniu podstawienia oraz dokonano ilościowej i jakościowej oceny produktów lotnych wygenerowanych podczas termicznej degradacji (TG-DSC, Py-GC-MS). Dowiedziono, że eteryfikacja skrobi natywnej ziemniaczanej nie wpływa negatywnie na kontekst ekologiczny rozpatrywanych mas formierskich z udziałem CMS-Na.