

Celem projektu jest przygotowanie i zbadanie trwałych magnetycznie włókien celulozowych zachowujących zadowalające właściwości mechaniczne, pozwalające na ich dalsze przetwarzanie na tkaninę lub papier. Ważną częścią projektu będzie dobór optymalnych modyfikatorów, które jednocześnie zapewnią zadowalające właściwości mechaniczne i trwałe magnetyzm włókien. Takie włókna celulozowe będą otrzymywane w procesie przędzenia z roztworu, w którym N-tlenek N-metylomorfoliny (NMMO) jest wykorzystywany jako bezpośredni rozpuszczalnik celulozy. W ramach projektu zostaną zsyntetyzowane nanocząstki modyfikatora oparte o pierwiastki przejściowe i pierwiastki ziem rzadkich. Takie nanocząstki powinny wykazywać silny, trwały magnetyzm oraz być jak najmniejsze. Aby nanocząstki modyfikatora były stabilne, obojętne dla warunków procesu przędzenia oraz dobrze rozproszone w roztworze celulozy, zostaną one pokryte powłoką krzemionkową lub cienką warstwą surfaktanta (środka powierzchniowo czynnego). Optymalne nanomodulatory zostaną wprowadzone do roztworu celulozy podczas procesu otrzymywania włókien. Zbadany zostanie wpływ magnetycznych nanocząstek na właściwości mechaniczne włókien. Trwałe włókna magnetyczne będą przetwarzane na tkaninę lub papier jako przykład inteligentnych materiałów do przechowywania danych.

Synteza nanocząstek magnetycznych (ferytów i stopów metali ziem rzadkich i metali przejściowych) oraz bi-magnetycznych nanocząstek typu rdzeń/powłoka (składających się z twardego magnetycznie rdzenia i miękkiej magnetycznie powłoki) będzie prowadzona w sposób umożliwiający uzyskanie jak najmniejszych cząstek, przy uwzględnieniu małego rozrzutu ich wielkości i stosunkowo dużej krystaliczności. Nanocząstki magnetyczne będą syntetyzowane metodami: zol-żel, współstrącania i strącania w warunkach hydro- lub solwotermalnych. Przygotowane w poprzednim etapie prekursorzy zostaną poddane obróbce cieplnej w celu uzyskania pożądanych nanocząstek magnetycznych. Następnie nanocząstki będą pokrywane/funkcjonalizowane powłoką krzemionkową lub surfaktantem (środkiem powierzchniowo czynnym). Produkt końcowy zostanie wprowadzony do włókien celulozowych. Włókna wykazujące trwałe magnetyzm wraz z zadowalającymi właściwościami mechanicznymi zostaną przetworzone na tkaninę, a także wykorzystane do produkcji papieru.

Ponadto, uzyskane produkty będą analizowane przy użyciu takich technik jak: XRD (*proszkowa dyfrakcja rentgenowska*), TEM (*transmisyjna mikroskopia elektronowa*), SEM (*skaningowa mikroskopia elektronowa*), EDS (*spektrometria dyspersji energii promieniowania rentgenowskiego*), DLS (*dynamiczne rozpraszanie światła*), ZP (*pomiary potencjału zeta*), SQUID (*nadprzewodnikowe urządzenie do interferencji kwantowej*) próba rozciągania i pomiarów gęstości liniowej.

Do tej pory uzyskano wiele rodzajów miękkich magnetycznie włókien celulozowych, jednak nadal trudno jest uzyskać włókna wykazujące twarde magnetyzm wraz z dobrymi właściwościami mechanicznymi. Obecnie otrzymywane twarde magnetycznie włókna celulozowe nie mogą być przetwarzane na tekstylia ze względu na ich słabe właściwości mechaniczne. Podjęte badania mają na celu znalezienie odpowiednich nanomodulatorów wykazujących permanentny magnetyzm i ich wprowadzenie do włókien celulozowych. Takie włókna celulozowe mogą być wykorzystywane do produkcji tkanin i papierów przeznaczonych do wykorzystania w urządzeniach do przechowywania informacji, kartach bezpieczeństwa, ekranach elektromagnetycznych itp.

Obecnie nie ma również badań dotyczących otrzymywania włókien celulozowych modyfikowanych bi-magnetycznymi nanocząstkami typu rdzeń/powłoka (połączenie twardego magnetycznie rdzenia z miękką magnetycznie powłoką). Dlatego zamierzam zsyntetyzować takie złożone nanocząstki i wprowadzić je do włókien celulozowych.

Oczekuje się, że wyniki badań przyczynią się do rozwoju obszaru inteligentnych tekstyliów wykorzystywanych szczególnie do celów przechowywania danych i bezpieczeństwa.