

Тема предавања:

Микро и Наноцелулоза у оквиру технологија одрживог развоја: Природни полимери за примене у хидрогеловима, папиру, коширању и џексџилу

Својства суспензија микро- и нанофибрилиране целулозе (МНФЦ) значајно се разликују од традиционалних влакана пулпе. МНФЦ показује виши ниво наелектрисања честица и повећану способност задржавања воде, формирајући полимерску матрицу уместо индивидуалних отечених влакана. Када се МНФЦ укључи у композитне структуре попут папира, картона или премаза, неопходна је пажљива контрола микро- и нано-скалних интеракција на колоидном нивоу, јер ове интеракције утичу на макроскопска својства протока. Реолошка анализа има кључну улогу у процени понашања МНФЦ под смицањем и контролисаним напрезањем, опонашајући индустријске процесе, откривајући реакцију суспензије на спољашњи напон, што је регулисано унутрашњим интеракцијама између компоненти. Новина у нашем раду била је у развоју метода за контролисана испитивања реологије ових материјала, које узимају у обзир варијације у типовима МНФЦ, нарочито њихове различите способности бубрења и везивања воде и стварања хидрогелова. Циљ је био детаљно анализирати на који начин примена МНФЦ утиче на обрадивост и одводњавање када се користи за: (i) побољшање везивања у смешама високих концентрација које су омогућиле увођење пове повећање садржаја пигмента у папиру; (ii) делимичну или потпуну замену традиционалних полимерних лепила у формулацијама боја за премазивање папира и картона.

С обзиром да је изизетно тешко извући воду из хидрогелова и процесирати их у цевоводима и комплексним деловима машина, њихово реолошко понашање приликом одводњавања и филтрације, поготово када су високе концентрације, је веома важно за прављење нових типова машина и уређаја којим могу да се процесирају. Одређивајући хидродинамичка својства ових фибриларних хидрогелова који се састоје од огромног броја честица нанометарских димензија, развили смо нове методе њихове примене у индустрији у смешама за прављење папира и боја за премазивање папира и картона, без упоребе вештачких полимера.

Да би могли да боље разумемо понашање хидрогелова у смешама са минералним пигментима, графеном, полимерима и хидромеханичке особине такође смо радили на развијању софтверова који математички обрађују резултате и анализе података.

Такође користили смо целулозу из дрвета и секундарног текстила да би је разградили у јонским течностима ради производње филмова, текстилних влакана и котирање текстила у медицинске сврхе.

Целулоза је обновљив материјал, што је велика предност у односу на синтетичке материјале попут полиестера и пластике, који се често користе у традиционалним филтерима за пречишћавање ваздуха. С обзиром да се филтери направљени од целулозе лако рециклирају и разграђују у природи, чиме се смањује еколошки отпад. Користили смо влакна рециклиране целулозе из новинског папира да би направили основе за филтере који имају густу, али порозну мрежу, која омогућава филтрирање различитих честица из ваздуха, укључујући прашину, полен, микроорганизме и чак аеросолне загађиваче. Котирањем калцијум карбонатом и хемиском реакцијом са азот оксидима добили смо филтере који поред хватања ситних честица, чак и у наноопсегу, адсорбују азот оксиде и праве калцијум нитрате који могу да се користе као азотна ђубрива.