

CFD szimuláció alkalmazása elektronikai hulladék hasznosítási technológiák fejlesztésében
Egedy Attila, Fogarasi Szabolcs, Varga Tamás, Imre Árpád, Chován Tibor,

*Pannon Egyetem,
8200 Veszprém, Egyetem u. 10.,
egedy@fmt.uni-pannon.hu*

Napjainkban az elektronikai hulladék újrahasznosítása megfelelő technológiai feltételek mellett használható új készülékek alapanyagának előállítására. Az egyes számítógépes alkatrészek, pl. memória, alaplap stb., nagy mennyiségű ritkafémet és nemesfémet tartalmaznak (arany, ezüst, platina). A megfelelő kémiai kezeléssel ezek a fémek kinyerhetőek, és elválaszthatóak a fel nem használható hulladéktól. Általában ilyen feladatok ellátására valamilyen forgó résszel ellátott elektrokémiai reaktor használható. A számítástechnika nagymértékű fejlődéséből kifolyólag az elavult számítástechnikai eszközökből származó hulladék nagy mennyiségű, és újrahasznosítása nagymértékben hozzájárul a környezet megóvásához.

Az matematikai modellezés széles körben használt, mint a számítógéppel támogatott mérnöki munka egyik fő eszköze. A matematikai modelleket, és azon belül a numerikus áramlástani (Computational Fluid Dynamics – CFD) modelleket széles körben használják tervezési, fejlesztési, optimalizálási valamint üzemeltetési problémák megoldásában. A reális háromdimenziós modellek segítségével a rendszer és az egyes berendezések viselkedése nyomon követhető. A megfelelő CFD modellek alkalmazásával a költséges mérések száma csökkenthető, valamint a berendezést érintő veszélyforrások száma csökkenthető.

A kutatás során egy elektronikai hulladék újrahasznosításra szolgáló technológia egyik fő berendezését vizsgáltuk tervezési, fejlesztési és optimalizálási céllal. A berendezés egy forgódobos reaktor, melynél a kioldandó anyag a perforált dobban helyezkedik el. Többféle típusú modellt használtunk a rendszer tanulmányozására. Először a réz oldódás kinetikájának paramétereit azonosítottuk, majd CFD modellek implementálásával vizsgáltuk a forgódobos reaktort, a reaktorban kialakuló áramlási képet. A részletes kinetikai modellezés után a CFD modellekből kinyert hidrodinamikai adatok felhasználásával a valós rendszert jól leképező cellás modellek hozhatóak létre, és az üzemeltetési paraméterek optimalizálásával egy jól működő berendezés tervezhető. A kifejlesztett megközelítés segítséget nyújthat a technológia későbbi méretnövelésében is. A CFD modellezéshez COMSOL Multiphysics, míg a kinetikai egyenletek implementálásához és optimalizálásához MATLAB szoftvereket használunk.

Kulcsszavak: elektronikai hulladék újrahasznosítás, réz oldás, kinetika azonosítás, numerikus áramlástan, cellás modellezés