

Opponensi vélemény

Radó-Fóty Nikolett „Gáztisztító folyamat optimalizálása”

című doktori (PhD) dolgozatról

(Pannon Egyetem Vegyészmérnöki és Anyagtudományok Doktori Iskola)

A következőkben a Pannon Egyetem doktori értekezésekre vonatkozó elbírásai szempontjai alapján fejtem ki a véleményemet, azokat főbb pontokba szedve.

Dolgozat szerkezete

Radó-Fóty Nikolett magyar nyelven írt doktori értekezése mellékletekkel, hivatkozásokkal együtt 146 oldal. Hét fő fejezetből áll, de maga a munka tulajdonképpen három nagy részre oszlik a szokásos irodalmi és módszertani áttekintések után: 1) egyrészt a vizsgált folyamat stacionárius modellezése, 2) utána annak dinamikus modellezése, 3) végül pedig életciklus-elemzés: a környezeti hatások felmérése.

Mindegyik rész kiegyensúlyozott szeletet képvisel a teljes munkából, megfelelő hosszúságú, és alaposan ki van fejtve. Összességében a munka alapos, kiterjedt és elég részletes, bőven megüti a területen szokásos doktori dolgozatok méretét (a tartalomban).

Témaválasztás, annak jelentősége

A témaválasztás alapja a dunaújvárosi Koksizólómű kamragáztisztító technológiája volt, azon belül is a gázmosás. Ennek a technológiának a modellezése (stacionárius és dinamikus), modellalapú optimalizálása és életciklus-elemzése volt a fő témája a munkának.

A koksizgyártás ipari jelentősége igen nagy - elég, ha csak ennek teljes volumenét tekintjük, illetve azt, hogy mennyire fontos az acélgyártásban -, de környezetvédelmi szempontból is jelentős, mivel komoly környezeti terhelést is jelent. A világ koksizgyártása várhatólag a jövőben is tovább fog növekedni, ezért annak optimalizálása fontos téma társadalmilag is.

Szakirodalom feldolgozása

A választott technológiai folyamat elég komplex, ezért igen szerteágazó szakirodalma van annak fizikai-kémiai modellezéséről. A Jelölt alaposan összefoglalta a releváns szakirodalmat, majd konkrétan össze is hasonlította a főbb modelleket egymással, hogy kiválassza a legjobbat. Összességében az elméleti háttér bemutatását megfelelőnek találtam.

Alkalmazott módszerek

Az alkalmazott módszerek különösen szerteágazók voltak, amiknek a bemutatása elég nagy részt vett ki a dolgozatból. Említésre méltó, hogy a Jelölt tényleges valós ipari mérési adatokkal támasztotta alá a választott modelljét, nem csak elméleti megfontolások alapján.

A modellalkotás során a választott technológiai folyamatnak nem csak a stacionárius, de még a dinamikus modelljét (szimulációját) is elkészítette a Jelölt. Ehhez korszerű számítógépes szimulációs (pl. Aspen Plus), életciklus-elemző, operátor tréning szoftvereket, illetve numerikus szoftvert (pl. Matlab) használt. Ezeket össze is kapcsolata szükség szerint, hogy például az optimalizálási problémákat meg tudja oldani.

A Dolgozat többféle módon elemezte a kapott eredményeket, a modellek helyes működését, azon túl, hogy természetesen a szakirodalomban található eredményekre építette őket, a valós üzemeltetési tapasztalattal is összevetette (mérési adatok alapján).

Az alkalmazott módszerek korszerűek és jók voltak.

Következtetések, eredmények

A dolgozatnak több eredménye is van. Az egyik, hogy a vizsgált technológiában lejátszódó abszorpciós folyamatok leírására az irodalomban található sokféle modell közül a sebességalapú modell a legjobb, mert az helyesen veszi figyelembe a reakciók kinetikáját; így sokkal alkalmasabb a vizsgált folyamat optimalizálására és elemzésére, mint a többi modell. Ez azért fontos, mert ez alapozza meg a többi eredmény relevanciáját.

A következő eredménye, hogy az így elkészített modell (szimuláció) alapján meghatározta az energetikai és környezetvédelmi szempontokból is optimális üzemeltetési paramétereket a vizsgált technológiára. Ez az eredmény véleményem szerint szakmailag megalapozott, valós körülmények között is beválna. Így egy másik hasonló kokszyártó üzemben is használható lenne.

További eredménye a dolgozatnak, hogy bemutatta, hogyan lehet a kapott dinamikus szimulátor segítségével az operátorokat kiképezni lehetséges üzemzavarok elhárítására. Különösen tetszett, hogy tényleges üzemeltetésben résztvevő – de különböző képzettségű és hozzáértésű - személyek részvételével ténylegesen tesztelte is a reakcióidőket. A kapott eredmény szépen illusztrálja azt a valós szakmai tapasztalatot, amit a mindennapi vegyipari technológiák üzemelésében előfordulnak: hogy egy jól képzett operátor fontos tényező a biztonságos üzemeltetésben, és hogy a probléma észleléséhez, feldolgozásához és a helyes döntés meghozatalához minimálisan is - még a legjobb esetben is - legalább pár perc időt kell biztosítani (de inkább többet).

Végül a dolgozat eredménye volt még az üzemi adatokra épülő életciklus-elemzés (LCA), ami jól azonosította a kokszyártó üzemhez kapcsolódó környezeti tényezőket, beleértve az egész életciklust, a bejövő alapanyagokat, felhasznált energiákat és a kibocsátott szennyezőket is.

Összeségében az eredményeket helytállóak és újszerűek.

Dolgozat stílusa, ábrák

A dolgozat stílusa megfelelő. A megfogalmazás szakmailag megfelelő színvonalú, a szakszavak használata megfelel a bevett gyakorlatnak. Stílusa jó, logikailag mindenhol konzisztens a szöveg.

Az ábrák és táblázatok általában követhetőek és jól szerkesztettek. Pár ábra kicsit túl aprólékosnak hatott: ezek konkrétan a szoftveres szimulátorokból készített képernyőképek. Ezeknél talán lehetett volna valamilyen más megoldást is választani, és a mellékletbe rakni egész oldalt elfoglaló képernyőképeket (így tényleg jól láthatóak lennének). De ez nem lényeges probléma, mert ezek a képek inkább csak utalnak arra, hogy hogyan néznek ki a szimulációk a szoftverekben, a megértéshez nem kritikusak.

Kérdések, megjegyzések

A Dolgozatba bekerültek azok a változtatások, amiket a Dolgozat előző verziójához kértem. Így kérdésem, kérésem most már nincs.

Összefoglalás

A fentiek alapján **javaslom a doktori értekezés nyílt vitára bocsátását és a Jelölt részére a doktori cím odaítélését.**

Veszprém, 2025. június 4.



dr. Madár János

vegyésmérnöki tudományok doktora