

Opponensi vélemény

Modla Gábor: Speciális módszerek szakaszos desztillációra

című MTA doktora értekezéséről

A desztilláció (a szakterület terminológiája szerint rektifikálás) a vegyipar fontos fejlesztési területének számított az elmúlt fél évszázadban, lényeges kérdések a mai napig megválaszolatlanok. Ez a téma hagyományosan a vegyipari műveletek kutatásaihoz tartozik, ami egyúttal az MTA Kémiai Osztálya szakmai illetékességét jelenti az ide tartozó Vegyipari Műveletek Munkabizottság által. A bírálónak nem szakterülete a rektifikálás, a bírálat a műszaki kémiai rendszerekkel kapcsolatos eredményekre vonatkozik feltételezve azt, hogy a bírálók között vannak a Vegyipari Műveletek Bizottság által elfogadott személyek.

Jelölt nyomásváltó rektifikálással, valamint hőszivattyú kapcsolódó alkalmazásával foglalkozik. A dolgozat különlegességét az adja, hogy az alaposan tanulmányozott és ezáltal jól ismert folytonos rendszerek helyett azok szakaszos megvalósítását vizsgálja. A dolgozat folyamat-szimulátorral (CHEMCAD) végzett számításokon alapul. Kísérleti vizsgálatok és mérések nincsenek. Az elért eredmények ipari alkalmazhatósága sincs hitelesítve a dolgozatban.

A tézispontok értékelése

A kétkomponensű homoazeotrop elegyek nyomásváltó szakaszos desztillációval történő elválasztása témakörben a megvalósíthatóság intervallumának meghatározása (1.1. Tézis) kézenfekvő, nem igényel elmélyült vizsgálatot. A javasolt dupla oszlopos szakaszos rektifikálás (1.2. Tézispont) érdekes eredmény. A javasolt rendszerek működését hipotetikus elegyekkel mutatja be. Az elegyek számát kevésnek tartom ahhoz, hogy általánosítható következtetéseket lehessen levonni. Az elért tisztaság az iparban, különösen a szakaszos folyamatokat széleskörűen alkalmazó gyógyszeriparban, nem elegendő.

A javasolt kétkolonnás konfigurációk esetében a „termikus csatolás” fogalmát helytelenül használja. A szakirodalomban a Petlyuk által definiált energiaiintegrációs elvet nevezik termikus csatolásnak. Az elképzelt hővisszanyerés és -hasznosítás (1.3. Tézis) gyakorlati kivitelezése nehezen képzelhető el ipari körülmények között. A hővisszanyeréssel számolt szén-dioxid megtakarítás bemutatása elnagyolt, feltételezem, hogy az energia megtakarítással arányosította azt. Ez csupán az energiahatékonyság növelésének hétköznapi nyelven való kifejezése, tudományos értelemben nem jelent többlet eredményt.

A definiált kétoszlopos struktúrák esetében néhány kiválasztott elegyre igazolt, hogy ezek a számítások szerint működnek, viszont a gyakorlati megvalósíthatóság nem igazolt. Folyadékelegyek elválasztásánál a szakaszos és a folyamatos közti választást jellemzően az elegy mennyisége dönti el. Szakaszos technikát az iparban általában kis mennyiségek esetében alkalmazzák. Célszerűségi okokból azeotropia esetében a legegyszerűbb megoldást

választják. A technológiaiilag bonyolult, nagy beruházás igényű nyomásváltó rektifikálás nehezen illeszthető ebbe a koncepcióba. Az is megtörténhet, hogy a rendszer felfuttatása/beüzemelése alatt elfogy az elválasztandó anyag. Az eredmény elvi szempontból érdekes (1.4. Tézis).

A háromkomponensű homoazeotropot tartalmazó elegyek elválasztása esetében a Serafimov és az M&N besorolás módosítása nyilvánvaló, hiszen ők nem foglalkoztak az azeotropok nyomásfüggésével. Ez ebben a formában nem tekinthető új tudományos eredménynek (2.1. Tézis). A számos elegyre bemutatott rendszerezés jól követhető (2.2. Tézis).

A tervezett három-kolonnás struktúra (2.3. Tézis) igazolja azt a heurisztikus szabályt, hogy a komponensek számával arányosan nő a szükséges kolonnák száma is. A három-kolonnás struktúra működését szimulációkkal egy elegyre igazolja, de a struktúra gyakorlati jelentősége nem igazolt tekintettel annak bonyolultságára. Hiányolom annak bemutatását, hogy milyen üzemeltetési politikát javasol a gyakorlati megvalósítás esetén. Az energiaintegráció itt is a megvalósíthatóság rovására megy, nehezen képzelhető el a gyakorlatban egy ilyen rendszer üzemének indítása és működtetése.

A reaktív nyomásváltó rendszer egy további sikeres alkalmazása az eddigi elveknek (3. Tézis). Érdekes kérdés megvizsgálni a szakaszos-folyamatos technológiák közti választás szempontjait.

A hőszivattyús rendszerek vizsgálatánál (4. Tézis) terminológiai eltérés található a nemzetközi gyakorlattól, nevezetesen „vapour recompression” és „working fluid”, azaz pára-kompressziós és munkaközeges hőszivattyúkról beszélünk, nem gőz-kompressziós és gőz-rekompressziós rendszerekről. Ugyanakkor a Jelölt olyan egyszerű, a szakmában mindennapos értéket, mint a COP (Coefficient of Performance) nem mutat be. Az egyes munkaközeg vizsgálatát nem jelent tudományos újdonságot (4.3. Tézis).

Összefoglalva, Modla Gábor értekezése a rektifikálás szakaszos megvalósítását vizsgálja. Az eredmények elméleti jellegűek. A számítások szimulációs programmal történtek. Ipari alkalmazás hiányában az ipari alkalmazhatóság vizsgálata fontos lett volna az eredmények értékeléséhez. A dolgozatban összefoglalt elméleti eredmények önmagukban nem, gyakorlati alkalmazhatóság esetén megfelelhetnek az MTA Doktora cím elvárásainak. Nyilvános vitára bocsátását javaslom.

Budapest, 2016. július 12.

Friedler Ferenc