



# Abordări evaluate destinate controlului proceselor neconvenționale

## Rezumat

Teza de abilitare evidențiază realizările și perspectivele activităților didactice și de cercetare ale autoarei după susținerea tezei de doctorat la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, în septembrie 2006 și obținerea titlului de doctor, confirmat de Ministerul Educației și Cercetării prin ordinul nr. 5764 din 28.11.2006. Cercetările autoarei continuă în bună măsură tradiția colectivului din care face parte: studiul metodelor convenționale și avansate de control, a posibilităților de dezvoltare și de aplicare în industrie, completate cu studii de caz. Sunt incluse rezultate din domeniile principale de cercetare, menționând cele mai importante lucrări științifice publicate după susținerea tezei de doctorat, precum și contracte de cercetare și brevete. Aspectele concrete se referă la rezultatele obținute în domeniul modelării și simulării unor procese chimice complexe, rezultatele obținute în domeniul proiectării și implementării structurilor de control, cât și contribuțiile aduse la dezvoltarea unor noi strategii avansate de control.

În acest sens în prima parte a capitolului intitulat “Realizări științifice și profesionale” se descrie succint funcționarea coloanelor de separări izotopice  $^{13}\text{C}$ , urmată de enumerarea modelelor matematice dezvoltate pentru acest proces neconvențional, complex. Senzorii și actuatorii aferenți acestor procese unice prezintă caracteristici speciale, astfel încât versiunile comune, industriale, nu pot fi acceptate. Acesta este motivul pentru care s-au dezvoltat senzori originali: un senzor pentru nivelul monoxidului de carbon lichid din fierbătorul instalației de separare, un senzor al nivelului azotului lichid din condensatorul echipamentului, un aparat care determină în mod intuitiv defazajul semnalelor, folosit în analiza frecvențială, un algoritm neconvențional de analiză frecvențială și un senzor pentru controlul puterii disipate de fierbător. Principiile de funcționare și ideile originale sunt prezentate succint în capitolul 2.3. În capitolul 2.4 sunt prezentate variantele de control concepute pentru coloana de separare izotopică, pornind de la variantele clasice de control și



până la variante avansate de control, atât pentru procesul primar din coloană, cât și pentru procesele auxiliare. Capitolul 2.5 prezintă actuala direcție de cercetare, concentrată pe proiectarea sistemului de control al unei cascade de trei coloane de separări izotopice, echipament cu caracter de noutate în tehnica de specialitate. Capitolul 2.6 prezintă rezultatele cercetării legate de sistemele distribuite de control, care necesită soluționarea unor probleme specifice: provocări generate de natura distribuită, de infrastructura de comunicații, de vulnerabilitate la posibile defecțiuni. În același timp, natura distribuită a acestor sisteme și existența diferitelor posibilități de interconectare a componentelor sistemului de control ar putea fi exploatate pentru a asigura robustețe și toleranță la defecte. Cercetarea abordează problema de monitorizare și control tolerant la defecte al sistemelor distribuite, cu aplicație în domeniul sistemelor multivariabile și cu timp mort. Contribuțiile aduse la dezvoltarea unor algoritmi noi de control de ordin fracționar sunt prezentate în capitolul 2.7. În încercarea de a elimina dezavantajul major al metodelor existente pentru proiectarea reguletoarelor de ordin fracționar, și anume complexitatea calculelor, candidata a încercat să ofere variante simple, utilizabile chiar și de inginerii nefamiliarizați cu calculul derivatelor de ordin fracționar. În acest sens a dezvoltat o metodă de proiectare a reguletoarelor de ordin fracționar inspirată din metoda simetriei a lui Kessler și o metodă bazată pe calculul vectorial. În capitolul 2.8 sunt enumerate contribuțiile aduse la modelarea și controlul altor procese complexe, iar în capitolul 2.9 sunt prezentate direcțiile de cercetare viitoare. Aceste direcții prevăd elaborarea de noi metode pentru proiectarea de reguletoare robuste bazate pe calcul fracționar pentru sisteme distribuite pe scară largă, proiectarea unor sisteme de control multi-agent care să asigure toleranța la defecte, să prezinte caracteristici de robustețe, reactivitate și flexibilitate, care să asigure sistemului de control fiabilitate și reacție la defectele care pot interveni. Se mai menționează implicarea într-un domeniu nou de cercetare: modelarea și controlul procesului de prelucrare tehnologică ultraprecisă, monopunct prin strunjire cu scule diamantate, în colaborare cu o echipă de cercetare din Africa de Sud.

Prof.dr.ing. Eva-Henrietta DULF