

SUMMARY

The habilitation thesis entitled "**Modern Approaches for Quality Improvement of Process Equipment and Innovative Solutions for Industrial Sustainability**" is a synthesis of the interests and scientific activity during the period following the PhD thesis of 2007, at the National University of Science and Technology POLITEHNICA Bucharest, entitled "*Optimization of two-screw corotating extruders used in the food industry*", under the supervision of Prof. emeritus dr. eng. Valeriu V. Jinescu, when I obtained my PhD in **Mechanical Engineering**.

The description of the research carried out so far reflects the experience gained through the teaching and research activity carried out during 24 years in the Faculty of Mechanical and Mechatronic Engineering, Department of Industrial Process Equipment.

Significant scientific and professional achievements have been developed in two directions. The first direction concerns equipment in process industries and the second has materialized in the impact of industrial activities on the environment. The two research directions were related to quality, performance and sustainability, coming together in the so-called "**Quality-Equipment-Environmental Impact**" triad.

The paper is structured in two main sections: **Section 1. Scientific, professional and academic achievements** and **Section 2. Plans for the evolution and development of the own professional, scientific and academic career**.

The results of this research, both in the above-mentioned field as well as in interdisciplinary areas, have materialized in the publication (as first author and co-author) of 19 articles in internationally recognized journals (ISI Thomson Reuters indexed) or indexed in other International Databases; 5 of these are published together with doctoral students), 2 articles in specialized journals of national circulation recognized by CNCSIS, 4 articles in Volumes of recognized international scientific events, organized in the country and abroad (1 published together with doctoral students), indexed ISI Thomson Reuters or indexed in other International Databases - BDI, 7 articles in Volumes of recognized international scientific events, organized in the country and abroad, 6 articles in Volumes of national scientific events, according to the Bibliography presented in the paper and the author's own List of Papers.

Section 1 comprises two chapters and concludes with final conclusions and further research directions.

Chapter 1. Improving the quality and performance of process equipment - summarizes the author's first research direction. It argues for the need to improve the quality of equipment in the process industries by applying modern methods of continuous quality improvement (Six Sigma Method), proper design of equipment to achieve quality operations (designing the elastic support of inertial vibrating screens to achieve quality screening). The extrusion process is optimized by establishing the operating range of the extrusion head and the micro-operating range of the screw in functional unity with the extrusion head in order to achieve product quality. In order to eliminate the predictable and unacceptable technical risk in the operation of mechanical structures such as cylindrical shells in welded construction and pressurized on the inside, it is necessary to quantify the concentrating effects of mechanical stresses.

Chapter 2. The impact of industrial activities on the environment and innovative solutions for sustainability - presents the second line of research. An effective method for remediation of oil-polluted soils is proposed, using a low-cost, biodegradable natural sorbent with a yield of over 95%. An assessment of the impact of sludge on the environment is presented, taking into account four factors: sludge composition, soil, groundwater and leachate produced in landfill; an optimal sizing of the stack of a power plant is performed to avoid the emerging risk of polluted air; a technological study on biogas production and its subsequent use for electricity generation is presented; new composite materials with sound-absorbing properties made from waste are developed to reduce noise pollution.

The quality - equipment - environmental impact triad represents an integrated model for optimizing industrial processes in the context of sustainability. Investing in high quality equipment and implementing responsible industrial practices are crucial for ensuring sustainable development and protecting the environment. This model not only improves operational performance but also contributes to a more sustainable and environmentally responsible future.

The plans for the evolution and development of one's own professional, scientific and academic career - present the main directions and objectives that will form the basis for the development of the teaching and scientific research career. Thus, the career development plan is summarized, both from the academic and from the scientific and professional perspective, which

will be the basis for increasing the visibility of the National University of Science and Technology POLITEHNICA Bucharest on a national and international level.

The habilitation thesis concludes with bibliographical references that include both the general bibliographical references and the own publications on which it is based.

Through its original elements, the research carried out has allowed new approaches in the fields studied and has opened a multitude of research directions that the author of this habilitation thesis wishes to develop further.

REZUMAT

Teza de abilitare cu titlul “**Abordări Moderne pentru Îmbunătățirea Calității Echipamentelor de Proces și Soluții Inovatoare pentru Sustenabilitate Industrială**” reprezintă o sinteză a preocupărilor și a activității științifice în perioada ce a urmat susținerii tezei de doctorat din anul 2007, în cadrul Universității Naționale de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București, cu titlul “*Optimizarea extruderelor cu doi melci corotativi utilizate în industria alimentară*”, sub îndrumarea domnului profesor univ. emerit dr. ing. Valeriu V. Jinescu, când am obținut titlul de doctor în domeniul **Inginerie Mecanică**.

Prezentarea cercetărilor derulate până în prezent reflectă experiența acumulată prin activitatea didactică și de cercetare desfășurată pe parcursul a 24 de ani în cadrul Facultății de Inginerie Mecanică și Mecatronică, Departamentul Echipamente pentru Procese Industriale.

Realizările științifice și profesionale semnificative s-au derulat pe două direcții. Prima direcție se referă la echipamentele din industriile de proces, iar cea de-a doua s-a concretizat în impactul activităților industriale asupra mediului. Cele două direcții de cercetare au fost corelate cu calitatea, performanța și sustenabilitatea, reunindu-se în așa numita “**triadă Calitate-Echipamente-Impact mediu**”.

Lucrarea este structurată în două secțiuni principale: **Secțiunea 1. Realizări științifice, profesionale și academice** și **Secțiunea 2. Planurile de evoluție și dezvoltare a propriei cariere profesionale, științifice și academice**.

Rezultatele acestor cercetări, atât în domeniul mai sus menționat, cât și în domeniile interdisciplinare, s-au materializat în publicarea (în calitate de prim autor și coautor), a 19 articole în Reviste de specialitate de circulație internațională recunoscute (cotate / indexate ISI Thomson Reuters, sau indexate în alte Baze de Date Internaționale; 5 dintre acestea sunt publicate împreună cu studenții doctoranzi), 2 articole în Reviste de specialitate de circulație națională recunoscute de CNCSIS, 4 articole în Volumele unor manifestări științifice internaționale recunoscute, organizate în țară și străinătate (1 publicată împreună cu studenții doctoranzi), indexate ISI Thomson Reuters sau indexate în alte Baze de Date Internaționale – BDI, 7 articole în Volumele unor manifestări științifice internaționale recunoscute, organizate în țară și străinătate, 6 articole în Volumele unor manifestări științifice naționale, conform Bibliografiei prezentată în lucrare și a Listei de lucrări proprie autorului.

Secțiunea 1 cuprinde două capitole și se încheie cu concluzii finale și direcții ulterioare de cercetare.

Capitolul 1. Îmbunătățirea calității și performanței echipamentelor de proces - sintetizează prima direcție de cercetare a autoarei. Se argumentează necesitatea îmbunătățirii calității echipamentelor din industriile de proces, prin aplicarea metodelor moderne de îmbunătățire continuă a calității (Metoda Six Sigma), proiectarea adecvată a echipamentelor pentru obținerea unor operații de calitate (proiectarea rezemării elastice a ciururilor vibratoare inerțiale pentru a realiza o cernere de calitate). Se optimizează procesul de extrudare prin stabilirea domeniului de funcționare al capului de extrudare și micro-domeniul de funcționare al melcului în unitate funcțională cu capul de extrudare, în scopul obținerii calității produselor. În vederea eliminării riscului tehnic previzibil și inacceptabil în exploatarea structurilor mecanice de tipul învelișurilor cilindrice în construcție sudată și presurizate la interior, este necesară cuantificarea efectelor concentratoare de tensiuni mecanice.

Capitolul 2. Impactul activităților industriale asupra mediului și soluții inovatoare pentru sustenabilitate – prezintă cea de-a doua direcție de cercetare. Se propune o metodă eficientă de remediere a solurilor poluate cu petrol, prin utilizarea unui sorbent natural biodegradabil, ieftin, cu un randament de peste 95%. Se prezintă o evaluare a impactului nămolului asupra mediului, prin luarea în considerare a patru factori: compoziția nămolului, solul, apa subterană și levigatul produs în depozitul de deșeuri; se realizează o dimensionare optimă a coșului unei centrale energetice pentru a evita riscul emergent de aer poluat; se prezintă un studiu tehnologic privind producerea biogazului și utilizarea ulterioară a acestuia pentru producerea de energie electrică; în scopul reducerii poluării fonice, se dezvoltă noi materiale compozite cu proprietăți fonoabsorbante, realizate din deșeuri.

Triada calitate – echipamente - impact mediu reprezintă un model integrat pentru optimizarea proceselor industriale în contextul sustenabilității. Investiția în echipamente de înaltă calitate și implementarea unor practici industriale responsabile sunt esențiale pentru asigurarea unei dezvoltări durabile și pentru protejarea mediului înconjurător. Acest model nu doar îmbunătățește performanța operațională, dar contribuie și la crearea unui viitor mai sustenabil și mai responsabil din punct de vedere ecologic.

Planurile de evoluție și dezvoltare a propriei cariere profesionale, științifice și academice - prezintă principalele direcții și obiective care vor constitui baza pentru dezvoltarea

carierii didactice și de cercetare științifică. Astfel, se sintetizează planul de dezvoltare a carierii, atât din perspectiva academică, cât și din cea științifică și profesională, care vor sta la baza creșterii vizibilității Universității Naționale de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București pe plan național și internațional.

Teza de abilitare se încheie cu referințele bibliografice care cuprind atât reperatele bibliografice generale, cât și publicațiile proprii care au stat la baza elaborării acesteia.

Prin elementele originale, cercetările efectuate au permis noi abordări în domeniile studiate și au deschis o multitudine de direcții de cercetare pe care autoarea acestei teze de abilitare dorește să le dezvolte în continuare.