OPTIMISATION ET COMMANDE DU PROCESSUS DE LA SEPARATION ELECTROSTATIQUE

Résumé de thèse

L'objectif de ce travail est d'étudier l'ensemble des facteurs influant le processus de séparation électrostatique, dans le but de faciliter le passage des études de laboratoire aux utilisations industrielles. Ces facteurs sont répertoriés dans le premier chapitre. Il s'agit d'une synthèse qui servira par la suite pour l'orientation des recherches et des développements qui restent à faire.

Ainsi, dans un premier temps, on a focalisé notre travail sur le calcul numérique du champ électrique, où l'on a représenté les résultats obtenus en modélisant plusieurs configurations d'électrodes spécifiques aux installations de séparation électrostatique industrielles.

La modélisation numérique devrait améliorer la compréhension des phénomènes physiques et guider les expérimentations visant à l'optimisation constructive ou fonctionnelle de ces installations. L'utilité d'une telle démarche est illustrée par les résultas présentés dans les chapitres 3 et 4, concernant respectivement le calcul des trajectoires de particules conductrices et isolantes. Des expériences réalisées nous ont permis d'affiner le modèle physique du processus de séparation, par la prise en compte du phénomène de décharge des particules isolantes en contact avec une électrode.

Deux autres contributions importantes de notre travail font l'objet des chapitres 5 et 6. Il s'agit respectivement (1) l'étude de l'alimentation en haute tension pulsée pour générer la décharge couronne dans un séparateur à tambour. (2) la mise au point d'un algorithme pour la commande floue d'une telle installation.

Abstract of thesis

The objective of this work is to study all the factors influencing the electrostatic separation process, in order to facilitate the transition from laboratory studies to industrial uses. These factors are listed in the first chapter. This is a summary that will be used later to guide the research and developments that remain to be done.

Thus, initially, we focused our work on the numerical calculation of the electric field, where we represented the results obtained by modeling several configurations of electrodes specific to industrial electrostatic separation installations.

Numerical modeling should improve the understanding of physical phenomena and guide experiments aimed at the constructive or functional optimization of these facilities. The usefulness of such an approach is illustrated by the results presented in chapters 3 and 4, concerning respectively the calculation of the trajectories of conducting and insulating particles. Experiments carried out have enabled us to refine the physical model of the separation process, by taking into account the phenomenon of discharge of insulating particles in contact with an electrode.

Two other important contributions of our work are the subject of chapters 5 and 6. They are respectively the study of the pulsed high voltage supply to generate the corona discharge in a rotating separator and the development of an algorithm for the fuzzy control of such an installation.

ملخص الأطروحة

الهدف من هذا العمل هو دراسة جميع العوامل المؤثرة في عملية الفصل الالكتروستاتيكي من أجل تسهيل الانتقال من الدراسات المختبرية إلى الاستخدامات الصناعية. تم سرد هذه العوامل في الفصل الأول. سيتم استخدام هذا الملخص لاحقًا لتوجيه البحث والتطورات التي لا يزال يتعين القيام بها.

وهكذا ، في البداية ، ركزنا عملنا على الحساب العددي للمجال الكهربائي ، حيث قمنا بتمثيل النتائج التي تم الحصول عليها من خلال نمذجة العديد من تكوينات الأقطاب الكهربائية الخاصة بتركيبات فصل الكهرباء الساكنة الصناعية.

يجب أن تعمل النمذجة العددية على تحسين فهم الظواهر الفيزيائية وتوجيه التجارب التي تهدف إلى التحسين البناء أو الوظيفي لهذه المرافق.

تتضح فائدة مثل هذا النهج من خلال النتائج المقدمة في الفصلين 3 و 4 ، المتعلقين على التوالي بحساب مسارات الجسيمات الموصلة والعزل. لقد مكنتنا التجارب التي تم إجراؤها من تحسين النموذج الفيزيائي لعملية الفصل ، من خلال مراعاة ظاهرة تفريغ الجسيمات العازلة عند ملامستها للقطب الكهربي.

هناك مساهمتان مهمتان أخريان في عملنا هما موضوع الفصلين 5 و 6. وهما على التوالي (1) دراسة إمداد الجهد العالي النبضي لتوليد تفريغ الهالة في فاصل الأسطوانة. (2) تطوير خوارزمية للتحكم الغامض لمثل هذا التثبيت.