

ผลของการจัดเรียงอิเล็กโทรดในแนวตั้งต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการอบแห้ง
ด้วยอิเล็กโทรไฮโดรไดนามิกส์

Effects of electrode arrangement in transverse direction on drying enhancement
utilizing the electrohydrodynamic method

นำเสนอโดย

นาย ศุภโชค	แซ่พั้ว	เลขทะเบียน 5010610383
นาย ชยุดพล	ชัยรุ่งเรือง	เลขทะเบียน 5010610649
นาย ชิตณรงค์	แดงประเสริฐ	เลขทะเบียน 5010612082

คณะกรรมการผู้พิจารณาโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไชยณรงค์	จักรธรานนท์	อาจารย์ที่ปรึกษา
ศาสตราจารย์ ดร. ผดุงศักดิ์	รัตนเดโช	กรรมการ
อาจารย์ ดร. อิศเรศ	ชูชกัลยา	กรรมการ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับปริญญาตรี

หลักสูตรภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ปีการศึกษา 2553

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นเพื่อศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการอบแห้งแบบใช้ลมร้อนโดยใช้วิธีอิเล็กโตรไฮโดรไดนามิกส์ (EHD) ตัวแปรที่ศึกษาคือระยะห่างระหว่างแท่งอิเล็กโตรดและกราวด์ โดยแท่งลวดอิเล็กโตรดถูกแขวนจากผนังด้านบนของอุโมงค์ลม และลวดกราวด์ถูกวางในทิศทางการไหลของลม ตำแหน่งลวดกราวด์ติดตั้งที่ ณ ตำแหน่งหนึ่งในอุโมงค์ลม ส่วนตำแหน่งอิเล็กโตรดถูกเลื่อนทั้งในแนวดิ่ง (H) และ แนวทิศการไหลของลม (L) $H = 0$ ถึง 6 เซนติเมตร และ $L = -2$ ถึง 2 เซนติเมตร ในการทดลองจะใช้ไฟฟ้าแรงดันสูงขนาด 15 กิโลโวลต์ จำนวนแท่งอิเล็กโตรด 4 แท่ง ลมร้อนมีอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ที่ความเร็วเฉลี่ย 0.33 เมตรต่อวินาที วัสดุพรมที่ใช้ทดสอบประกอบด้วยเม็ดแก้วที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.125 มิลลิเมตร น้ำและอากาศ โดยมีค่าความอึมตัวเท่ากับ 0.5 จากผลการทดลองพบว่า เมื่อตำแหน่งอิเล็กโตรดเข้าใกล้กับตำแหน่งกราวด์มากขึ้น จะทำให้อัตราการอบแห้งสูงขึ้น และอัตราการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเร็วขึ้น ตำแหน่งที่ให้ผลดีที่สุดคือเมื่อแท่งอิเล็กโตรดอยู่ในแนวเดียวกับกราวด์ในแนวดิ่งและที่ระยะห่าง 2 เซนติเมตร ทั้งนี้เนื่องจากเกิดลมหมุนวนที่บริเวณผิวหน้าของแพคเกจพอดี้ด้วย EHD อัตราการอบแห้งที่เพิ่มขึ้นโดยรวมประมาณ 1.5 – 3 เท่า

คำสำคัญ: การเพิ่มประสิทธิภาพการอบแห้ง / อิเล็กโตรไฮโดรไดนามิกส์ / ระยะห่างระหว่างแท่งอิเล็กโตรดและกราวด์

Abstract

This research is to study the enhancement of hot-air drying performance by utilizing electrohydrodynamics (EHD). Investigating parameters are the distance between electrode and ground wires. In experiments, four electrode wires are suspended from the upper wall of a wind tunnel, and are moved both in normal flow (H) and flow (L) directions. While a ground wire is installed in the cross flow direction, and is fixed a location. Distance H is tested in the range of 0 to 6 centimeters and distance L is in the range of -2 to 2 centimeters. High electrical voltage is applied at 15 kV. Temperature and average velocity of air flow are 60 degrees Celsius and 0.33 m/s, respectively. Porous packed bed, representing a drying material composes of glass bead of 0.125 millimeters in diameter, water and air. Initial saturation (S) is set at 0.5 It is found from results that when distance between electrode and ground wires becomes closer, drying rate and surface temperature of packed bed rapidly increase. In addition, when $H = 0$ cm, and $L = 2$ cm, the enhancement is maximum. It is because of position of the wind circulating wind takes place on all surfaces of packed bed. With EHD, the drying rate is increased about 1.5-3 times.

Keywords : enhancement of hot-air drying / electrohydrodynamics / distance between electrode and ground wires