

REMOVAL EFFICIENCY OF SPIRAL SHEET CYCLONE FOR SAND DUST

SOMBAT MANEESUK 4736567 PHIH/M

M.Sc. (INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)

THESIS ADVISORY COMMITTEE : WITAYA YOOSOOK, D.Eng. (Process Engineer), PORNPIMOL KONGTIP, Ph.D. (Occupational Health Science), PREECHA LOOSEREEWANICH, Ph.D. (Occupational Health Science), PRAMUK OSIRI, Sc.D. (Industrial Hygiene)

ABSTRACT

A removal efficiency test of a spiral sheet cyclone for sand dust was done by design and fabrication of a cyclone shape spiral sheet. The sheet was rolled into a helix shape and installed internally to control air mixed with sand dust that is sucked in a tangential direction and touches the spiral sheet surface to create a vortex effect that separates sand dust, which then drops to the bottom of the spiral sheet cyclone.

Design of the spiral sheet cyclone dimension and shape is based on the Stairmann's hypothesis size of spiral sheets and calculated by using the Stroke's equation. Final dimensions were a diameter of 500 mm., cylindrical length of 800 mm., cone length of 1,000 mm., and total length of spiral sheet at 2,900 mm..

To determine the size of experimental sand dust, it was separated by sieve into 5 ranges: 1-53, 57-75, 75-106, 106-150, and 150-212 micron. In the experiment, sand dust had 4 different flow rates: 19.5, 23.4, 27.41, and 32.72 cubic-meter/min. Determination of the efficiency found that removal efficiency of the spiral sheet cyclone for sand dust has a statistically significant efficiency of 90% (p-Value<0.05) and has an average sand dust removal of 96.69%, with standard deviation of 5.97 – 13.42.

KEY WORDS: CYCLONE/SPIRAL SHEET

60 pages

การศึกษาประสิทธิภาพของสไปรอลชีทไซโคลนในการขจัดฝุ่นทราย

REMOVAL EFFICIENCY OF SPIRAL SHEET CYCLONE FOR SAND DUST

สมบัติ มณีสุข 4736567 PHIH/M

วท.ม. (สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: วิทยา อยู่สุข D.Eng. (Process Engineer) พรพิมล กองทิพย์, Ph.D. (Occupational Health Science), ปรีชา ลอเสีรวาณิช Ph.D. (Occupational Health Science) ประมุข โอศิริ Sc.D. (Industrial Hygiene)

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพของสไปรอลชีทไซโคลนในการขจัดฝุ่นทราย โดยการออกแบบสร้างสไปรอลชีทไซโคลนมีรูปร่างคล้ายกับไซโคลน ออกแบบให้มีแผ่นโลหะม้วนกลมแบบก้นหอยติดตั้งประกอบอยู่ภายในเพื่อบังคับให้ลำอากาศที่มีฝุ่นทรายปนเปื้อนที่ส่งเข้ามาในทิศทางแนวสัมผัส ไหลสัมผัสกับแผ่นก้นภายในเกิดกระบวนการแบบวอร์เท็กซ์แยกฝุ่นทรายให้ตกลงด้านล่างของสไปรอลชีทไซโคลน

การออกแบบกำหนดสัดส่วนและรูปร่างของสไปรอลชีทไซโคลนใช้สมมติฐานของสเตแมนด์ส่วนความยาวของแผ่นก้นวอร์เท็กซ์ประยุกต์ใช้สมการของสโตรคซึ่งได้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 500 มิลลิเมตร ความยาวทรงกระบอก 800 มิลลิเมตร ความยาวกรวย 1000 มิลลิเมตร ความยาวของแผ่นสไปรอลชีท 2900 มิลลิเมตร

ฝุ่นทรายที่ใช้ในการทดลองได้จากการคัดขนาดโดยเครื่องร่อนเลือกมาทดลอง 5 ช่วงขนาดได้แก่ช่วงขนาดระหว่าง 1-53, 57-75, 75-106, 106-150, และ 150-212 ไมครอน นำฝุ่นทรายมาปล่อยด้วยอัตราการไหลที่แตกต่างกัน 4 ระดับคือ 19.5, 23.4, 27.41, และ 32.72 ลูกบาศก์เมตรต่ออนาที และคำนวณหาประสิทธิภาพในการขจัดฝุ่นทรายพบว่ามีประสิทธิภาพในการขจัดฝุ่นทรายของสไปรอลชีทไซโคลนสูงกว่าร้อยละ 90 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-Value} < 0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยในการขจัดฝุ่นทรายทุกขนาดร้อยละ 96.69 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างร้อยละ 5.97 – 13.42