

ัญญลภัส วิสุทธิ : การพัฒนาไซโคลนสครับเบอร์สำหรับเก็บฝุ่นจากงานเจียร (DEVELOPMENT OF CYCLONE SCRUBBER FOR COLLECTING DUST FROM GRINDING WHEEL) อ.ที่ปรึกษา: รศ. คร.รัชชัย ชรินพานิชกุล, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ศ.ดร.วิวัฒน์ คัมพะพานิชกุล, ผศ.ดร.มานะ อมรกิจบำรุง, จำนวนหน้า 85 หน้า. ISBN 974-17-6865-6.

งานวิจัยนี้เป็นการสร้างและทดสอบอุปกรณ์การจับฝุ่นชนิดไซโคลนสครับเบอร์ โดยศึกษาปัจจัยต่างๆที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการจับฝุ่นของไซโคลนสครับเบอร์ โดยอาศัยหลักการจับฝุ่นขนาดเล็กด้วยหยดละอองน้ำ และใช้แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางมาแยกหยดละอองน้ำออกจากกระแสก๊าซ ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่ ความเร็วลมทางเข้าไซโคลนสครับเบอร์ (10 – 25 เมตรต่อวินาที) ความเข้มข้นฝุ่น 0.3 - 1.5 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร อัตราส่วนน้ำต่ออากาศ (0.44 - 4.37 ลิตรน้ำต่อลูกบาศก์เมตรอากาศ) และมีการออกแบบสเกลเดอร์ที่ใช้ในการฉีดน้ำต่างๆ คือ 4, 8, 12, 16 และ 20 หัวฉีด ซึ่งตำแหน่งการติดตั้งหัวฉีดจะเป็นแบบสลับฟันปลา (4 หัวฉีดต่อ 1 แถว, หัวฉีดชนิดกรวยเต็ม (Full Cone) มุม 90 °) ฝุ่นที่ใช้ทดสอบคือแคลเซียมคาร์บอเนตแบบเคลือบผิว (ความหนาแน่น 2.7 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) มีการกระจายขนาดอยู่ในช่วง 0.05-22.5 ไมครอน เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 1.27 ไมโครเมตร

จากผลการทดลองพบว่า สเกลเดอร์ 4 หัวฉีดมีประสิทธิภาพอยู่ในช่วง 93.97-97.52 % สเกลเดอร์ 8 หัวฉีดมีประสิทธิภาพอยู่ในช่วง 94.43 - 97.51 % สเกลเดอร์ 12 หัวฉีดมีประสิทธิภาพอยู่ในช่วง 92.54 -96.75 % สเกลเดอร์ 16 หัวฉีดมีประสิทธิภาพอยู่ในช่วง 93 – 97.68 % สเกลเดอร์ 20 หัวฉีดมีประสิทธิภาพอยู่ในช่วง 91.85 – 96.75% โดยทำการทดลองที่ความเร็วลมตั้งแต่ 10-25 เมตร/วินาที ที่ความเข้มข้นฝุ่นในช่วง 0.3 –1.5 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นคือ ความเร็วลมทางเข้าไซโคลนสครับเบอร์ เนื่องจากความเร็วลมทางเข้าส่งผลต่อการลอยหนีของหยดละอองน้ำที่ใช้จับฝุ่นที่ทางออกของก๊าซสะอาด และส่งผลต่อความเร็วสัมพัทธ์ระหว่างความเร็วก๊าซกับความเร็วของน้ำจากหัวฉีดภายในไซโคลนสครับเบอร์ ซึ่งมีผลมากต่อขนาดและจำนวนหยดละอองน้ำที่ใช้ในการจับฝุ่น โดยสเกลเดอร์ 4 หัวฉีดที่ความเร็วลมทางเข้า 10 เมตรต่อวินาที ความเร็วน้ำที่ออกจากหัวฉีด 16.53 เมตรต่อวินาที มีความเร็วสัมพัทธ์ 19.32 เมตรต่อวินาที มีขนาดหยดน้ำเฉลี่ย 259 ไมโครเมตร จำนวนหยด 19,599,000 หยดต่อวินาที และที่ความเร็วลมทางเข้า 15 เมตรต่อวินาที มีความเร็วสัมพัทธ์ 22.32 เมตรต่อวินาที มีขนาดหยดน้ำเฉลี่ย 224 ไมโครเมตร จำนวนหยด 30,224,000 หยดต่อวินาที อนึ่งตัวแปรที่สำคัญถัดไปจากมากไปน้อยคือ การซ้อนทับของหยดละอองน้ำจากหัวฉีด ระยะห่างจากหัวฉีดถึงทางออกก๊าซสะอาด ค่าอัตราส่วนน้ำต่ออากาศ ความเข้มข้นฝุ่น มีผลต่อประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของไซโคลนสครับเบอร์ทั้งสิ้น

จากการผลวิเคราะห์พบว่าสเกลเดอร์ที่เหมาะสมต่อประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของไซโคลนสครับเบอร์คือ สเกลเดอร์แบบ 4 หัวฉีด เนื่องจากใช้ปริมาณน้ำน้อย (10.67 ลิตรต่อวินาที) และมีประสิทธิภาพเฉลี่ยสูงที่สุดเป็น 95.75 % เมื่อเทียบกับสเกลเดอร์อื่นๆ (สเกลเดอร์ 8 : 95.61 %, สเกลเดอร์ 12 : 96.65 %, สเกลเดอร์ 16 : 95.54 %, สเกลเดอร์ 20 : 94.41 %)

ภาควิชา.....วิศวกรรมเคมี.....ลายมือชื่อนิสิต.....ณ.....
 สาขาวิชา.....วิศวกรรมเคมี.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
 ปีการศึกษา.....2547.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4470346121 : MAJOR CHEMICAL ENGINEERING

168495

KEY WORD : CYCLONE SCRUBBER/ DUST COLLECTION / EFFICIENCY/ NOZZLE/ WATER SPRAY

THANLAPAS VISUTI: DEVELOPMENT OF CYCLONE SCRUBBER FOR COLLECTING DUST FROM GRINDING WHEEL. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. TAWATCHAI CHARINPANITKUL, D.Eng., THESIS CO-ADVISOR: PROF. WIWUT TANTHAPANICHAKOON, Ph.D., THESIS CO-ADVISOR: ASST. PROF. MANA AMORNKITBAMRUNG, D.Eng. , 85 pp. ISBN 974-17-6865-6.

The objectives of this research are to construct and to test a cyclone scrubber as dust collection equipment. Various factors influencing the efficiency of cyclone scrubber were investigated using the concept of collecting fine dust particles by water droplets influent and separating the water droplets from air flow by the centrifugal force. The investigated parameters were air velocity (10-25 m/s), dust concentration (0.3-1.5 g/m³), water to air ratio (L/G: 0.44-4.37 lit H₂O/m³ air) and the number of nozzles for spraying water (4, 8, 12, 16 and 20 nozzles). The nozzles were arranged in zigzag alignment on the header pipe (4 nozzles to 1 row, full cone nozzle with 90°). Fine particles used in the experiment were calcium carbonate (CaCO₃) of coated surface type (density 2.7 g/cm³). The size distribution ranged from 0.05- 22.5 micron and the average diameter was 1.89 micron.

The experimental results are : 4 nozzles had efficiency of 93.97-97.52%, 8 nozzles had efficiency of 94.43-97.51%, 12 nozzles, efficiency of 92.54-96.75%, 16 nozzles, efficiency of 93-97.68% and 20 nozzles, efficiency of 91.85-96.75% when the inlet velocity ranged from 10-25 m/s and dust concentration, 0.3-1.5 g/m³.

The factors that had high effect on the collection efficiency of the cyclone scrubber were the inlet velocity since the velocity of gas inlet had direct effect on the entrainment of water droplets from the gas outlet and affected the relative velocity between the gas inlet velocity and water spray velocity, which affected the number and size of water droplets. For example, the 4 - nozzles header had Sauter mean diameter of 259 micron and 19,599,000 water droplet/s at gas inlet velocity 10 m/s. When the gas velocity increased to 15 m/s, the Sauter mean diameter became 224 micron and the number 30,224,000 droplet/s. The other factors with decreasing effect on the collection efficiency were: the water droplet overlap, distance from nozzles to gas outlet, L/G ratio and dust concentration.

The dust collection efficiency of the cyclone scrubber revealed that the suitable header pipe should be equipped with 4 nozzles because of low water consumption (10.67 lit/min) and high mean efficiency (95.75%) compared with the other header (8 nozzles: 95.61 %, 12 nozzles: 96.65 %, 16 nozzles: 95.54 %, 20 nozzles: 94.41 %)

Department.....Chemical Engineering.....Student's signature.....*T. Visuti*
 Field of study.....Chemical Engineering.....Advisor's signature.....*T. Charinpanitkul*
 Academic year.....2004.....Co-advisor's signature.....*M. Tanthapanichakoon*
 Co-advisor's signature.....*M. Amornkitbamrung*