

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพของตาข่ายเปียกในการจับเก็บฝู่นจากโรงไหมหิน โดยทำการออกแบบและจัดสร้างชุดอุปกรณ์การทดสอบ และศึกษาถึงตัวแปรกระบวนการที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการจับเก็บฝู่นโดยตาข่ายเปียก อันได้แก่ ความเข้มข้นฝู่น ความเร็วลม ปรากฏบริเวณตาข่ายเปียก อัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่าย และชนิดของตาข่าย (ตาข่ายมุ้งลวด และตาข่ายไนลอน) นอกจากนี้ยังได้ศึกษาถึง อิทธิพลของอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดต่อประสิทธิภาพการจับเก็บฝู่นของตาข่าย ทั้งกรณีตาข่ายแห้งและกรณีตาข่ายเปียก รวมถึงศึกษา ลักษณะสมบัติของฝู่นที่ใช้ในการทดลอง และภาวะฝู่นรวมที่ทางเข้า ($C_{V,i}$)

จากการศึกษาพบว่าลักษณะสมบัติพื้นฐานของตาข่ายแต่ละชนิดมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการจับเก็บฝู่นของตาข่ายโดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีตาข่ายแห้ง พบว่า ตาข่ายที่มีขนาดช่องเปิดเล็ก ลักษณะการทอเป็นแบบลูกโซ่ และมีเส้นใยเป็นฉนวน จะมีประสิทธิภาพการจับเก็บฝู่นดีกว่าตาข่ายที่มีขนาดช่องเปิดขนาดใหญ่ ลักษณะการทอเป็นแบบถักช่องสี่เหลี่ยม และมีเส้นใยเป็นโลหะ การศึกษาความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่าย แสดงให้เห็นว่า ในกรณีตาข่ายแห้ง เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝู่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น และจะมีแนวโน้มลดลงในกรณีตาข่ายเปียก ในส่วนของอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่าย พบว่า เมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝู่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน และจะใกล้เคียงกันมากขึ้นเมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น เมื่อพิจารณาถึงอิทธิพลความเข้มข้นฝู่นขาเข้าตาข่าย ทำให้ทราบว่า เมื่อความเข้มข้นฝู่นขาเข้าเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝู่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะค่อนข้างคงที่หรือลดลงเล็กน้อยในกรณีตาข่ายแห้ง โดยที่ตาข่ายไนลอนจะมีประสิทธิภาพการจับเก็บฝู่นดีกว่าตาข่ายมุ้งลวดอย่างเห็นได้ชัด และประสิทธิภาพจะใกล้เคียงกันในกรณีตาข่ายเปียก นอกจากนี้ยังพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝู่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิด จะลดลงเล็กน้อยเมื่ออัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายลดลงเหลือ 85% และจะลดลงอย่างเห็นได้ชัด เมื่อพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายลดลงเหลือ 70% อนึ่งในส่วนของภาวะฝู่นรวมที่ทางเข้า ($C_{V,i}$) พบว่า เมื่อ $C_{V,i}$ เพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝู่นของตาข่ายจะมีแนวโน้มสูงขึ้น โดยที่ตาข่ายไนลอนจะมีประสิทธิภาพการจับเก็บฝู่นดีกว่าตาข่ายมุ้งลวดอย่างชัดเจน

Abstract

This research deals with the efficiency test of wetted screens for collecting dust from stone processing plants. It consists of the design and construction of the experimental apparatus and the investigation of the effects of operational factors on the collection efficiency, namely, inlet dust concentration, superficial velocity of air through the wetted screen, flow rate of irrigated water on the screen surface and type of screens (wire mesh and nylon screen). Furthermore, the effect of the ratio of cross-sectional area of the screen to the duct is also investigated in the cases of dry and wet screens, including the physical characteristics of the dust and the inlet dust loads ($C_i V_i t$).

Experimentally, the physical characteristics of the screens have significant effect on the dust collection efficiency, particularly in the case of dry screens. It is found that the dust collection efficiencies of the nylon screen with smaller aperture, chain weave and electrically non-conductive fibers are better than those of the wire mesh with larger aperture, square weave and metal fibers. In the case of superficial air velocity through the dry screens it is found that the collection efficiency increases with the air velocity, but decreases slightly in the case of wetted screens. The collection efficiencies of both screens increase remarkably with an increase in the flow rate of irrigated water, and approach together when the water flow rate further increases. In the case of inlet dust concentrations it is found that the collection efficiencies of both dry screens are essentially constant or decrease slightly as the inlet concentration increases. Evidently, the efficiency of the nylon screen is always better than that of the wire screen, though the efficiencies approach each other in the case of wetted screens. Furthermore, the collection efficiencies of both screens decrease slightly when the ratio of the cross-sectional areas decreases to 85% and decrease remarkably when the ratio is 70% of the cross section area of the air duct. In the case of inlet dust load ($C_i V_i t$) it is found that the collection efficiencies of both dry screens increase with dust load and the efficiency of the nylon screen is always better than that of the wire screen.