A DESIGN OF DUST COLLECTOR FOR JEWELRY POLISHING AND BUFFING PROCESS

KULKANYA KULMALA

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2006**

ISBN 974-04-7813-1
COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

การออกแบบระบบขจัดฝุ่นที่เกิดจากกระบวนการขัดเครื่องประดับ
(A DESIGN OF DUST COLLECTOR FOR JEWELRY POLISHING AND BUFFING PROCESS)

กุลกันยา กุลมาลา 4436049 PHIH/M

วท.ม. (สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์, Dr.P.H. (Epidemiology), ชมภูศักดิ์ พูลเกษ, Ph.D. (Industrial Hygiene and Envi. Health), วิชัย พฤกษ์ธาราธิกูล, M.Sc. (Industrial Hygiene and Safety), วชิระ สิงหะคเชนทร์, M.A. (Demography).

บทคัดย่อ

การศึกษากึ่งทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและทดสอบระบบขจัดฝุ่นที่เกิดจากกระบวนการขัดเครื่องประดับเงิน ระบบขจัดฝุ่นที่ออกแบบประกอบไปด้วยห้องตกอนุภาคขนาด 28.36 นิ้ว × 32.28 นิ้ว × 17.72 นิ้ว และไซโคลนซึ่งสามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดได้ ซึ่งมีทางเข้าอยู่ในแนวขนาน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไซโคลน เท่ากับ 16.93 นิ้ว การคำนวณสัดส่วนและรูปร่างของไซโคลนเป็นไปตามสมมติฐานของ Stairmand สำหรับการออกแบบตู้ขัดและระบบท่อตามข้อเสนอแนะของ ACGIH

การศึกษานี้เริ่มจากการศึกษาข้อมูลของกระบวนการขัด ลักษณะทางกายภาพ และการกระจายตัวของฝุ่นเพื่อใช้ในการออกแบบ หลังจากนั้นทดสอบประสิทธิภาพของไซโคลนซึ่งสามารถถอดประกอบเพื่อทำความสะอาด ก่อนการถอดประกอบ และในการถอดประกอบครั้งที่ 10 และ 20 ตามลำดับ และทดสอบประสิทธิภาพของไซโคลนและระบบขจัดฝุ่น คำนวณจากความเข้มข้นของฝุ่นรวมก่อนเข้าสู่ไซโคลนและระบบขจัดฝุ่น เปรียบเทียบกับความเข้มข้นของฝุ่นรวมหลังผ่านไซโคลนและระบบขจัดฝุ่นแล้ว

ผลการศึกษาพบว่าค่าประสิทธิภาพในการขจัดฝุ่นของไซโคลนก่อนการถอดประกอบ และหลังการถอดประกอบเท่ากับ 89.69%, 89.55% และ 89.52% ตามลำดับ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ให้มีประสิทธิภาพมากกว่าร้อยละ 90 (p-value >0.05) และประสิทธิภาพระบบขจัดฝุ่นทั้งระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 92.66%

จากการศึกษานี้สามารถนำการออกแบบระบบขจัดฝุ่นไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการขัดเครื่องประดับสำหรับอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม ซึ่งระบบขจัดฝุ่นสามารถขจัดฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 75 ไมครอน ได้มากกว่าร้อยละ 40

91 หน้า ISBN 974-04-7813-1

A DESIGN OF DUST COLLECTOR FOR JEWELRY POLISHING AND BUFFING PROCESS

KULKANYA KULMALA 4436049 PHIH/M

M.Sc. (INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)

THESIS ADVISORS; CHALERMCHAI CHAIKITTIPORN, Dr.P.H. (Epidemiology), CHOMPUSAKDI PULKET, Ph.D. (Industrial Hygiene and Envi. Health), VICHAI PRUKTHARATHIKUL, M.Sc. (Industrial Hygiene and Safety), VAJIRA SINGHAKAJEN, M.A. (Demography).

ABSTRACT

The objectives of this quasi-experiment were to design and test the efficiency of a dust collector for the jewelry polishing and buffing process. The dust collector was composed of a 28.36 × 32.28 × 17.72 inch gravity settling chamber and reassembling cyclone with tangential inlet. The reassembling cyclone was 16.93 inches in diameter. Dimensions and shapes were calculated based on the Stairmand hypothesis. The table hood and duct were designed according to the recommendation of the American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).

The experiment studied the jewelry polishing and buffing process, dust characteristics and dust size distribution for basis information to design dust collector. The collection efficiencies tests of the cyclone were performed before the first reassembly, after the tenth and twentieth reassemblies of the cyclone then collection efficiency of dust collector was tested. Cyclone collection efficiency was calculated by comparing total dust concentration before going through cyclone/dust collector with total dust concentration after collection by cyclone/dust collector.

Results of the study showed that the collection efficiency before first reassembly, after the tenth and twentieth reassemblies were 89.69%, 89.55% and 89.52% respectively. The overall collection efficiency revealed from this experiment was less than 90% which was not in accordance with the hypothesis (p-value > 0.05). However, the average collection efficiency of dust collector was 92.66%.

It is recommended in this study that the design of the reassembly unit could possibly be applied in the jewelry polishing and buffing process for small and medium enterprises. The control unit showed the collection efficiency of > 40% for particles less than 75μm.

KEY WORD: DUST COLLECTOR / REASSEMBLING CYCLONE / DUST

91 P. ISBN 974-04-7813-1