



28 JAN 1991

THE STUDY ON THE PERFORMANCE OF SINGLE USE  
RESPIRATOR CONTAINING WITH COCONUT SHELL-ACTIVATED CARBON  
AGAINST BENZENE INHALATION

WANRATCHANEE AKRAWIPUTH

๒

อภินันท์นาการ

๑๓

*Wanratchanee Akrawiputh*

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE  
(TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)

IN  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY

1990

ชื่อวิทยานิพนธ์

การศึกษา PERFORMANCE ของผ้าปิดจมูก ที่บรรจุด้วย  
ACTIVATED CARBON ที่ทำจากกะลามะพร้าว เพื่อใช้  
ป้องกันสารระเหยเบนซีน

ผู้วิจัย

วราภรณ์ นัฏฐวิทย์

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

รุ่งจรัส หุดะเจริญ, M.Sc.

พนัส ออรุ่งโรจน์, M.Eng

นิสิรุ ศุภรัชพงศ์, M.Sc.

อรพรรณ เมฆาฉลกุล, M.D., M.P.H,

วันที่สำเร็จการศึกษา

18 มิถุนายน พ.ศ.2533

## บทคัดย่อ

เนื่องจาก Benzene เป็นสารระเหยที่เป็นพิษต่อสุขภาพของคนงาน ในโรงงานอุตสาหกรรม ที่มีใช้กันอยู่ทั่วไปอย่างกว้างขวาง มาตรการที่จะควบคุม และวิธีการป้องกันตัวให้ปลอดภัยอย่างมีประสิทธิภาพยังไม่เพียงพอ หรือไม่ก็ขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้เครื่องมือดังกล่าว อีกทั้งมีราคาแพงเพราะต้องสั่งจากต่างประเทศเข้ามา ดังนั้นการนำทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่คือ กะลามะพร้าว ที่ใช้ทำถ่าน Activated carbon ซึ่งปกติใช้เป็นสาร sorbent ในการดูดซับมลพิษทางอากาศได้ดีและมีราคาถูก มาประยุกต์ใช้กับการออกแบบผ้าปิดจมูกอย่างง่าย จึงได้รับการศึกษาวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้านี้ได้ทำการออกแบบผ้าปิดจมูก โดยใช้ผ้าฝ้ายสีขาวและกระดาษทิชชูมาตัดเป็นรูปร่างกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 60 มม. นำผ้าและกระดาษอย่างละ 2 ชั้น มาเย็บติดกันให้เป็นถุงกลม 2 ชั้น โดยให้กระดาษทิชชูด้านในบรรจุ Activated carbon ที่นำมาจากกะลามะพร้าว ซึ่งมีขนาด 12 - 40 mesh และหนัก 9 กรัม ใส่ในถุงที่เตรียมไว้ เกลี่ยให้กระจายทั่วถุง แล้วเย็บถุงผ้าให้มีลักษณะเป็นตาข่ายสี่เหลี่ยม ขนาด 1 x 1 ซม. จากนั้นนำผ้าปิดจมูกที่ได้ไปทดสอบความสามารถในการใช้งาน อาสุขภาพใช้งานและความต้านทานต่อการหายใจตามลำดับ

โดยเปรียบเทียบกับผ้าปิดจมูกที่มีจำหน่ายและใช้กันทั่วไป

ผลจากการทดลองปรากฏว่า ผ้าปิดจมูกที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อการใช้งานมี performance เท่ากับ 94.81 เปอร์เซ็นต์ breakthrough concentration เท่ากับ 1.0363 มก., benzene adsorption เท่ากับ 18.9637 มก. อายุการใช้งาน 107.1 ชั่วโมง แรงต้านทานการหายใจเข้าในระยะเริ่มแรกเท่ากับ 4.875 ซม.น้ำ ในระยะสุดท้ายของการหายใจ เท่ากับ 4.9 ซม.น้ำ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับ The commercial Respirator ที่ใช้ปรากฏว่า The commercial respirator มี performance เท่ากับ 72.70% breakthrough concentration เท่ากับ 27.203% หรือ benzene adsorption เท่ากับ 14.5593 มก. อายุการใช้งาน 23.1 ชั่วโมง แรงต้านทานการหายใจในระยะเริ่มแรก เท่ากับ 2.45 ซม.น้ำ ในระยะสุดท้ายของการหายใจ เท่ากับ 2.525 ซม.น้ำ ซึ่งทั้งสองแบบมีแรงต้านทานการหายใจ เข้าในระยะเริ่มแรกและระยะสุดท้าย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

จากการศึกษา ผ้าปิดจมูกที่ออกแบบสามารถนำไปใช้งานได้ระดับหนึ่งแต่ยังต้องศึกษาเพิ่มเติมถึงปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อการใช้งาน เช่น ศึกษาถึงความเข้มข้นในหลายๆ ระดับของสารระเหยชนิดต่างๆ ปรับปรุงวิธีการ detect vapor โดยใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพที่ดีกว่านี้ อาจใช้ Infrared spectrophotometer. การใช้ Dynamic system จะช่วยทำให้เกิดความสะดวกมากยิ่งขึ้น การศึกษารูปแบบ contour เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน เป็นต้น

**Thesis Title** THE STUDY ON THE PERFORMANCE OF SINGLE USE  
RESPIRATOR CONTAINING WITH COCONUT  
SHELL-ACTIVATED CARBON AGAINST BENZENE  
INHALATION

**Name** Wanratchanee Akrawiputh

**Degree** Master of Science  
(Technology of Environmental Management)

**Thesis Supervisory Committee**

Rungjarat Hutacharoen, M.Sc.  
Pinai Orrungroage, M.Eng.  
Pisit Sukreeyapongse, M.Sc.  
Orapun Methadilogkul, M.P.H., MD.

**Date of Graduation** 18 JUNE B.E. 2533 (1990)

#### ABSTRACT

Since benzene is a vapor which is hazard to health of workers in factories. It is widely used. The measurement and prevention for this hazard vapor is not properly. Most of safety devices are imported from the foreign countries, therefore its price is so expensive. The activated carbon made from coconut shell is the utilization natural resource and it is a good sorbent to adsorb the air pollution. It is low price and easy to apply. By these reasons the research on the single use respirator containing with coconut shell-activated carbon are conducted.

The white cotton and paper tissue were cut into the 60 mm - diameter then sew it together as a rounded shape bag and

containing with activated carbon made from coconut shell which is 12-40 mesh in size and 9 gms in weight. The activated carbon is distributed all over the bag, the bag was then sew. It was tested for the performance, saturated time, and breathing resistance and compared to the commercial respirator which is widely common used for low organic vapor.

The result is the designed respirator has 94.81 percent of performance and breakthrough concentration is 1.0363 mg. Benzene adsorption is 18.9637 mg. The saturated time is 107.1 hours. The resistance to breathing; initial inhalation is 4.875 cm H<sub>2</sub>O. The final inhalation is 4.9 cm H<sub>2</sub>O. As for the commercial respirator-reference, its performance is 72.70 % Breakthrough concentration is 27.20% Benzene adsorption is 14.5593 mg. The saturated time is 23.1 hours. The initial inhalation is 2.45 cm H<sub>2</sub>O and the final inhalation is 2.525 cm H<sub>2</sub>O.

The resistance to breathing of both respirators are not significantly different.

Although, the designed respirator's performance is good enough to use but the other factors which are effect to its performance should be studied, such as various level concentration. Vapor detected with other devices should be improved, and if possible the dynamic system are recommended the contour of the respirator should be studied more.