

ภัทรนถน บุษสาย : ขนาดรูพรุนที่เหมาะสมของถ่านกัมมันต์แบบเกล็ดสำหรับการปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งของกระบวนการซักกรีด (OPTIMUM PORE SIZE OF GRANULAR ACTIVATED CARBON FOR IMPROVEMENT OF LAUNDRY EFFLUENT QUALITY) อ. ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชวลิต รัตนธรรมสกุล, 189 หน้า. ISBN 974 - 17 - 6864 - 8

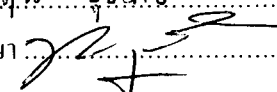
งานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาผลของขนาดรูพรุนที่มีต่อความจุดูดซับของถ่านกัมมันต์แบบเกล็ด รวมทั้งพิจารณาถึงคุณภาพน้ำทิ้งของโรงงานซักกรีดที่ผ่านการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์แล้ว ในด้านศักยภาพสำหรับการนำกลับมาใช้ใหม่ได้

การศึกษานี้ใช้ถ่านกัมมันต์แบบเกล็ดที่มีขนาดรูพรุน 4 ขนาด อยู่ในช่วง 404 – 26,640 อังสตรอม โดยการทดลองประกอบด้วย การทดลองในแบบกะเพื่อศึกษาถึงผลของพีเอชที่มีต่อการดูดซับ และทดลองเพื่อหาค่าความจุดูดซับสูงสุดจากไอโซเทอร์มของถ่านกัมมันต์ทั้ง 4 ขนาดรูพรุน รวมทั้งการทดลองในแบบคอลัมน์เพื่อศึกษาถึงผลของระยะเวลาสัมผัส และขนาดรูพรุนที่มีผลต่อความจุดูดซับของถ่านกัมมันต์ทั้ง 4 ขนาดรูพรุน

ผลการศึกษาพบว่า พีเอชในช่วง 5.0 ถึง 9.5 ไม่แสดงผลอย่างเด่นชัดต่อความจุดูดซับ ที่ไอซี ซีไอดี และซีของถ่านกัมมันต์ทั้ง 4 ขนาดรูพรุน ความจุดูดซับสูงสุดในรูปของทีไอซี ซีไอดี และซี (ในหน่วยของเอดีเอ็มไอ) ของถ่านกัมมันต์ทั้ง 4 ขนาดรูพรุน มีค่าแตกต่างกันไป โดยถ่านกัมมันต์ที่มีขนาดรูพรุน 1,781 อังสตรอม (พื้นที่ผิว 967 ตร.ม./ก.) ให้ความจุดูดซับสูงสุดในรูปของทีไอซีและซีไอดีสูงสุดคือ 62.52 และ 80.69 มก./ก. ของถ่านกัมมันต์ ค่าความจุดูดซับคือถ่านกัมมันต์ขนาดรูพรุน 516 อังสตรอม (พื้นที่ผิว 1030 ตร.ม./ก.) ขนาดรูพรุน 404 อังสตรอม (พื้นที่ผิว 862 ตร.ม./ก.) และขนาดรูพรุน 26,640 อังสตรอม (พื้นที่ผิว 763 ตร.ม./ก.) ตามลำดับ โดยขึ้นอยู่กับขนาดรูพรุนและพื้นที่ผิวของถ่านกัมมันต์เป็นหลัก ส่วนในกรณีของค่าความจุดูดซับจะแปรผันตามขนาดของรูพรุนเป็นสำคัญ โดยถ่านกัมมันต์ที่มีขนาดรูพรุนใหญ่ที่สุดคือ 26,640 อังสตรอมมีค่าความจุดูดซับในรูปของซีสูงที่สุดคือ 16.1 เอดีเอ็มไอ/ก. ของถ่านกัมมันต์ ตามด้วยขนาด 1,781, 516 และ 404 อังสตรอมตามลำดับ กลไกการดูดซับของถ่านกัมมันต์ทั้ง 4 ขนาดรูพรุนสามารถอธิบายได้ด้วยพุนดลิกซ์ไอโซเทอม

ในการทดลองแบบคอลัมน์ที่กำหนดให้ที่ไอซีที่ 6 มก./ล. เป็นเบรคทรูพารามิเตอร์พบว่า ค่าความจุดูดซับของถ่านกัมมันต์ทั้ง 4 ขนาดรูพรุน มีแนวโน้มเหมือนกับในการทดลองไอโซเทอม กล่าวคือขนาดรูพรุน 1,781 อังสตรอม ยังคงมีความจุดูดซับสูงสุด โดยมีปริมาตรเบรคทรูเท่ากับ 1800 ปริมาตรเบค ที่ระยะเวลาสัมผัส 60 นาที เมื่อระยะเวลาสัมผัสลดลงเป็น 30 และ 15 นาที ค่าความจุดูดซับจะมีค่าลดลง โดยมีปริมาตรเบรคทรูเพียง 800 และ 400 ปริมาตรเบค ตามลำดับ ดังนั้น แสดงว่าระยะเวลาสัมผัสของน้ำกับถ่านกัมมันต์ต้องนานเพียงพอที่จะทำให้กลไกดูดซับสามารถเกิดขึ้นได้ดี เมื่อพิจารณาน้ำที่ผ่านการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ พบว่า มีคุณภาพใกล้เคียงกับน้ำดิบของโรงงานซักกรีด ยกเว้นค่าโคลิฟอร์มทั้งหมดที่มีค่าสูงกว่า ดังนั้นจึงมีศักยภาพในการนำกลับมาใช้ใหม่ในกระบวนการซักกรีดได้ ถ้าหากมีการฆ่าเชื้อโรคก่อน ผลการประเมินทางเศรษฐศาสตร์พบว่า จะเสียค่าใช้จ่ายของถ่านกัมมันต์เท่ากับ 10.80 บาทต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำ

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม.....
สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม.....
ปีการศึกษา2547.....

ลายมือชื่อนิสิต ..ภัทรนถน บุษสาย.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .......

4670425221 : MAJOR ENVIRONMENTAL ENGINEERING

KEY WORD : LAUNDRY EFFLUENT / IMPROVEMENT OF EFFLUENT QUALITY / ADSORPTION / GRANULAR ACTIVATED CARBON / PORE SIZE

PATNARIN BUSSAI : OPTIMUM PORE SIZE OF GRANULAR ACTIVATED CARBON FOR IMPROVEMENT OF LAUNDRY EFFLUENT QUALITY. THESIS ADVISER : ASST. PROF. CHAVALIT RATANATAMSKUL, Ph.D. 189 pp. ISBN 974 - 17 - 6468 - 8

The aim of this research was to investigate the adsorption capacity of organic carbon by granular activated carbon (GAC) of various pore sizes and to determine the potential and possibility for improving laundry effluent quality by GAC for wastewater reclamation in laundry process.

Four different pore-sizes from 404 to 26,640 Å of the GAC were used in this study. The experiments consisted of both batch and column tests. The batch tests concentrated on the effect of pH on adsorption capacity and isotherm investigation for all four pore sizes, whereas the column test intended to determine the effects of contact time and pore size on adsorption capacity.

The results from batch experiment reveal that pH between 5.0 and 9.5 did not show any significant impact on adsorption capacity for all four pore sizes in term of TOC, COD, and color (in ADMI unit). Maximum adsorption capacity in terms of TOC, COD, and color varied notably depending on pore size and surface area. The GAC with 1,781 Å pore size (967 m²/g surface area) had the highest TOC and COD adsorption capacity of 62.52 and 80.69 mg/g, respectively, followed by the GAC with 516 Å pore size (1030 m²/g surface area), 404 Å pore size (862 m²/g surface area), and 26,640 Å pore size (763 m²/g surface area), correspondingly, which depends largely on pore size and surface area of the GAC. However, for adsorbates that causing color, the adsorption capacity varied principally with pore size. The GAC with the largest pore size of 26,640 Å had the highest color adsorption capacity at 16.05 ADMI/g. GAC followed by the GAC with 1,781, 516, and 404 Å pore sizes, respectively. Adsorption isotherm for all GACs tested could be described by Freundlich Isotherm.

In column study with the set breakthrough TOC of 6 mg/l, the trend of adsorption capacity of all four different GACs was very similar to those in batch study, i.e., the 1,781 Å had the highest adsorption capacity. Contact time was another important factor which affected the breakthrough volume, i.e., the breakthrough volume decreased from 1800 BV at 60 minutes of contact time to 800 and 400 BV at 30 and 15 minutes, respectively. This implies that the adsorption phenomenon occurred was not rapid; therefore, the longer contact time was, the better adsorption could be obtained. The quality of column effluent was comparable to raw water of the laundry factory except for the coliform bacteria. Therefore, the activated carbon treated laundry effluent has potential to be reclaimed in the laundry process after disinfection. The estimated GAC cost for secondary effluent reclamation from the laundry factory is 10.80 baht per cubic meter.

DepartmentEnvironmental Engineering....

Field of Study...Environmental Engineering.....

Academic year.....2004.....

Student's Signature.....*Patnarin Bussai*.....

Advisor's Signature.....*Chavalit Rattit*.....