

T 167508

ณัฐวุฒิ แส่นอำนวนวยผล : แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ค่าความร้อนของมูลฝอยชุมชนของกรุงเทพมหานครโดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณเชิงเส้น. (MATHEMATIC MODEL OF THE CALORIFIC VALUE OF MUNICIPAL SOLID WASTE IN BANGKOK USING MULTIPLE LINEAR REGRESSION ANALYSIS).

อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร. ธเรศ ศรีสถิตย์, จำนวนหน้า 147 หน้า. ISBN 974-17-6405-7.

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาคุณสมบัติทางด้านกายภาพ และเคมีของมูลฝอยชุมชนที่เก็บรวบรวมจากโรงงานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุชของกรุงเทพมหานคร อันเป็นปัจจัยที่มีผลต่อค่าความร้อนของมูลฝอยชุมชนโดยตรง สำหรับสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ค่าความร้อนที่มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบทางกายภาพ ลักษณะสมบัติทางเคมี และองค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอย โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณเชิงเส้น เพื่อนำไปใช้พยากรณ์ค่าความร้อนที่เกิดขึ้นสำหรับใช้ในการออกแบบและการดำเนินการเผาเผามูลฝอย

ผลการศึกษาดูตัวอย่างมูลฝอยจำนวน 60 ตัวอย่าง ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2546 ถึง 28 มีนาคม 2547 พบว่า องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยประกอบด้วยเศษอาหารร้อยละ 44.08 กระดาษร้อยละ 14.78 พลาสติกร้อยละ 20.20 หนังและยางร้อยละ 0.90 ผ้าร้อยละ 3.46 ไม้และใบไม้ร้อยละ 7.77 แก้วร้อยละ 3.33 โลหะร้อยละ 1.34 หินและเซรามิกร้อยละ 2.33 ของเสียนันตรายร้อยละ 0.21 และประเภทอื่นๆร้อยละ 1.60 โดยน้ำหนักเปียก ลักษณะสมบัติทางเคมีประกอบด้วยปริมาณความร้อน (Lower Solid Calorific Value: LSCV) เท่ากับ 1,578 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ปริมาณความชื้น (Moisture Content: MC) เท่ากับร้อยละ 62.29 ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ (Volatile Solid: VS) เท่ากับร้อยละ 33.37 และปริมาณเถ้า (Ash) เท่ากับร้อยละ 4.34 และองค์ประกอบทางเคมีประกอบด้วยคาร์บอนร้อยละ 44.70 ไฮโดรเจนร้อยละ 2.22 ออกซิเจนร้อยละ 46.32 ส่วนที่เหลือประกอบด้วย ไนโตรเจนร้อยละ 1.75 และซัลเฟอร์ร้อยละ 0.67 โดยน้ำหนักแห้ง

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ค่าความร้อนที่สร้างขึ้นโดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณเชิงเส้นที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95 ด้วยวิธี stepwise ที่สัมพันธ์กับองค์ประกอบทางกายภาพแบ่งออกเป็น 2 แบบจำลอง คือ 1) $LSCV = 4852.73 - 59.01MC + 17.6P$ (S.D. = 142.73 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม) และ 2) $LSCV = 4407.73 - 59.77MC + 23.08P + 6.63B$ (S.D. = 149.18 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม) แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ค่าความร้อนที่สัมพันธ์กับลักษณะสมบัติทางเคมี คือ $LSCV = 71.08VS - 797.77$ (S.D. = 144.54 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม) และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ค่าความร้อนที่สัมพันธ์กับองค์ประกอบทางเคมี คือ $LSCV = 1079.71H + 233.27N - 21.6C$ (S.D. = 386.44 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม) ซึ่งพบว่าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าความร้อน มีค่าสูงมาก และค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยเชิงส่วนของคาร์บอนติดลบซึ่งไม่ตรงกับความเป็นจริง จึงไม่แนะนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ค่าความร้อนที่สัมพันธ์กับองค์ประกอบทางกายภาพตามสมการที่ 2) มีความเหมาะสมมากที่สุดที่จะนำไปใช้ในการพยากรณ์ค่าความร้อนของมูลฝอย เพราะมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ปรับค่าแล้วมีค่าสูงสุด และมีความสะดวกในการแทนค่าสมการ

T 167508

4470304821 : MAJOR ENVIRONMENTAL ENGINEERING

KEY WORD: MUNICIPAL SOLID WASTE / INCINERATION / CALORIFIC VALUE /
MULTIPLE LINEAR REGRESSIONNUTTAWUT SAENAMNUAYPHOL : MATHEMATICAL MODEL OF THE CALORIFIC VALUE OF
MUNICIPAL SOLID WASTE IN BANGKOK USING MULTIPLE LINEAR REGRESSION ANALYSIS.

THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. THARES SRISATIT, Ph.D., 147 pp. ISBN 974-17-6405-7.

The objective of the research is to study physical and chemical characteristics of municipal solid waste (MSW) from On-nuch disposal factory of Bangkok. Consequently, mathematic models of calorific values, according to physical composition, chemical characteristic and chemical composition, were analysed by stepwise method of multiple linear regression. The model can be used for forecasting existence calorific value, which is useful for incinerator design and operation

The study of 60 samples between 1 July 2003 and 28 March 2004, it was indicated that the physical composition of MSW were of food 44.08%, paper 14.78%, plastic 20.20%, rubber&leather 0.9%, textile 3.46%, garden trimming 7.77%, glass 3.33%, metal 1.34%, stone&ceramic 2.33%, hazardous waste 0.21% and other 1.60% by wet weight. Additional chemical characteristics of MSW instituted with Lower Solid Calorific Value (LSCV) = 1,578 kcal/kg, Moisture Content (MC) 62.29%, Volatile Solid (VS) 33.37% and ash 4.34%, while chemical compositions included carbon, hydrogen, oxygen, nitrogen and sulfur that their portions by dry weight were 44.70%, 2.22%, 46.32%, 1.75% and 0.67%, respectively.

Calorific models were originated by using multiple linear regression analysis at level of confidence, 0.95. There are two compositional models, one proximate model and one ultimate model, which are 1) $LSCV = 4852.73 - 59.01MC + 17.6P$ (S.D. = 142.73 kcal/kg) and 2) $LSCV = 4407.73 - 59.77MC + 23.08P + 6.63B$ (S.D. = 149.18 kcal/kg) 3) $LSCV = 71.08VS - 797.77$ (S.D. = 144.54 kcal/kg) and 4) $LSCV = 1079.71H + 233.27N - 21.6C$ (S.D. = 386.44 kcal/kg), respectively. Consequently, ultimate model is not suggested for forecasting calorific of MSW because it has very high standard deviation (S.D.) and carbon coefficient is negatively contributed to calorific value. However compositional model following equation 2) is the best regression model for forecasting calorific of MSW because it has the highest adjusted R^2 and conveniently foretells calorific of MSW