

รหัสโครงการ: MRG5280014

ชื่อโครงการ: การเพิ่มสมบัติไฮโดรโฟบิกของเส้นใยเซลลูโลสเพื่อการกักน้ำมัน

ชื่อนักวิจัย และสถาบัน: สรพงษ์ จันทร์หอม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อีเมล: sorapongj@gmail.com

ระยะเวลาโครงการ: 2 ปี

บทคัดย่อ:

ปัญหาหลักของน้ำทิ้งตามบ้านเรือนคือการปนเปื้อนของน้ำมันในน้ำ กระจายตัวเป็นหยดขนาดเล็ก สามารถแยกออกมาได้ยาก วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือเพื่อเตรียมผ้าฝ้ายที่มีความเป็นไฮโดรโฟบิกด้วยวิธีการต่างๆ วิธีแรกผ้าฝ้ายจะถูกเคลือบด้วยพอลิเมอร์ชนิดบวกและถูกดัดแปรต่อสารลดแรงตึงผิวชนิดบวกและชนิดลบ วิธีที่สองผ้าฝ้ายจะถูกเคลือบด้วยพอลิเมอร์ชนิดบวกซึ่งถูกใช้เป็นสารช่วยยึดและถูกดัดแปรต่อด้วยอนุภาคนาโนของซิลิกา ผ้าที่ถูกดัดแปรด้วยอนุภาคนาโนของซิลิกาจะถูกดัดแปรต่อด้วยไอของเพอร์ฟลูออโรออกทิลไตรเอทอกซีไซเลน(พีไอทีเอส) วิธีที่สามผ้าฝ้ายจะถูกดัดแปรด้วยวิธีไอเคมีตกสะสมโดยใช้ไอซิลิกอนเตตระคลอไรด์เพื่อทำให้ซิลิกอนบนผิวของผ้าฝ้ายผ่านการเกิดพันธะเคมี หลังจากนั้นผ้าจะถูกดัดแปรด้วยไอของพีไอทีเอส และไดเมทิลไดคลอโรไซเลน(ดีเอ็มดีซีเอส) วิธีที่สี่ผ้าฝ้ายและผ้าฝ้ายที่ถูกดัดแปรด้วยซิลิกอนเตตระคลอไรด์จะถูกดัดแปรต่อกรดสเตียริกโดยวิธีการจุ่ม โครงสร้างทางเคมีของผ้าที่ถูกดัดแปรจะถูกตรวจสอบโดยใช้เทคนิคเอ็ลเอ็ม-อีดีเอส ความเป็นไฮโดรโฟบิกของของผ้าฝ้ายและผ้าฝ้ายที่ผ่านการดัดแปรจะถูกตรวจสอบโดยการวัดค่ามุมสัมผัสของน้ำ นอกจากนั้นสมบัติเชิงกลของผ้าก่อนและหลังการดัดแปรถูกทดสอบโดยใช้เครื่องยูนิเวอร์แซลเมคคานิคอลเทสติง ผลการทดลองของวิธีแรกแสดงว่ามุมสัมผัสของน้ำบนผ้าฝ้ายกับผ้าฝ้ายที่ดัดแปรด้วยสารลดแรงตึงผิวไม่แตกต่างกัน ผลการทดลองของวิธีที่สองพบว่ามุมสัมผัสของน้ำบนผ้าที่ถูกเคลือบด้วยอนุภาคนาโนของซิลิกาและพีไอทีเอสกับผ้าที่ดัดแปรด้วยพีไอทีเอสมีมุมเป็น  $151^\circ$  และ  $132^\circ$  ตามลำดับ ผลของการดัดแปรด้วยวิธีที่สามพบว่า มุมสัมผัสของน้ำบนผ้าที่ถูกดัดแปรด้วยซิลิกอนเตตระคลอไรด์-พีไอทีเอส ซิลิกอนเตตระคลอไรด์-ดีเอ็มดีซีเอส เป็น  $158^\circ$  และ  $138^\circ$  นอกจากนั้นแล้วยังว่า การดัดแปรด้วยกรดสเตียริกสามารถได้ผ้าที่มีความเป็นไฮโดรโฟบิก ผลการทดสอบเชิงกลสำหรับผ้าทุกสภาวะพบว่า ความแข็งแรงของเส้นใยฝ้ายจะลดลงเมื่อถูกดัดแปรด้วย สารลดแรงตึงผิว พีไอทีเอส ดีเอ็มดีซีเอส และกรดสเตียริก

**Project Code : MRG5280014**

**Project Title : Enhancement the Hydrophobic Properties of Cellulosic Fibers for Oil Removal**

**Investigator : Sorapong Janhom, Chiang Mai University**

**E-mail Address : sorapongj@gmail.com**

**Project Period : 2 years**

**Abstract:**

The water contamination by oil is a major problem of the household wastewater. The contaminants exist as small dispersed droplets, whose recovery is difficult. The purpose of this research is to prepare the hydrophobic cotton cloth using various methods. First method, cotton cloths were pretreated by cationic polymer and were then modified by cationic and anionic surfactants. Second method, cotton cloths were pretreated by cationic polymer that used as the coupling agent and were then coated by silica nanoparticles on cotton cloths. Silica nanoparticles-coated cotton cloths were then treated by perfluorooctyltriethoxy-silane (POTS) vapor. Third method, cotton cloth were pretreated by chemical vapor deposition using  $\text{SiCl}_4$  vapour to fabricate the Si on cotton cloth surface via chemical bonding. After that  $\text{SiCl}_4$ -treated cotton cloth were then modified by POTS and dimethyldichlorosilane (DMDCS) vapor. Fourth method, cotton cloth and  $\text{SiCl}_4$ -treated cotton cloth were modified by chemical immersion method using stearic acid. The chemical structure of treated cotton cloths were characterized by FTIR and XRD. Surface characterization of modified cotton cloths were investigated by SEM-EDX. Hydrophobicity of cotton cloth and modified cotton cloths were explored by contact angle of water measurement. In addition, the mechanical property of cotton fiber before/after modification was tested using Universal Mechanical Testing Machine. The results of the first method shown that water contact angle of cotton cloth and surfactant-modified cotton cloth were not different. The results of second method reveal that the contact angle of water of POTS- silica nanoparticles-treated cotton cloths and POTS-treated cotton cloth were  $151^\circ$  and  $132^\circ$ , respectively. The results of third method were found that the contact angle of water of POTS- $\text{SiCl}_4$ -modified cotton cloth, DMDCS- $\text{SiCl}_4$ -modified cotton cloth were  $158^\circ$  and  $138^\circ$ , respectively. Moreover, it was found that hydrophobic cotton cloths were also obtained by chemical immersion method using stearic acid. The results of mechanical testing for all conditions showed that the strength of cotton fibers decreased by pretreatment with surfactants, POTS, DMDCS and stearic acid.