“เทคโนโลยีการรีไซเคิลโฟม”

รวบรวมและเรียบเรียง
โดย
นางสาวพรรรัตน์ เพชรภักดี
นายกฤษฎา จันทรเสนา
สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
กันยายน 2551

โฟม หมายถึง พลาสติกที่ฟูหรือขยายตัว ซึ่งพลาสติกมีอยู่มากมายหลายประเภท หากผ่านกระบวนการที่ใช้สารขยายตัว (Blowing Agent) ก็จะทำให้พลาสติกนั้นกลายเป็นโฟม โดยเรียกกันทั่วไปว่า Foam Plastic ตัวอย่างของโฟมพลาสติกที่รู้จักกันทั่วไปเช่น ฟองน้ำ กล่องโฟมใส่อาหาร โฟมแผ่น โฟมฉีดพ่นเพื่อเป็นฉนวน เป็นต้น ซึ่งโฟมพลาสติกเหล่านี้ ล้วนแต่ผลิตจากพลาสติกแตกต่างประเภทกันไป

กระบวนการผลิตโฟมเป็นอย่างไร

1. Expandable หรือ EPS คือโฟม PS ที่ใช้ ก๊าซ Pentane (C_5H_{12}) ตระกูลเดียวกับก๊าซหุงต้มหรือ Butane (C_4H_{10}) เป็นสารที่ทำให้ขยายตัว (Blowing Agent) ในระหว่างกระบวนการผลิตวัตถุดิบที่เรียกว่า Polymerization เนื้อพลาสติก PS จะทำปฏิกิริยากักเก็บก๊าซ Pentane เอาไว้ภายในเมื่อนำมาผลิตโฟม EPS วัตถุดิบจะขยายตัวและเมื่อได้รับความร้อนจากไอน้ำ (Steam) ก็จะกลายเป็นเม็ดโฟมขาวๆ จากนั้นจึงนำไปขึ้นรูป (Molding) ซึ่งมี 2 ลักษณะ คือ

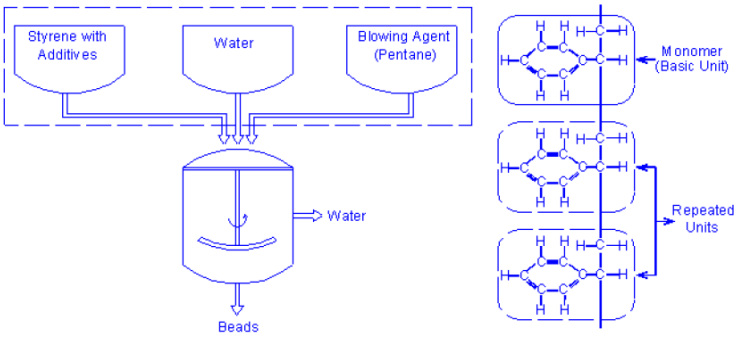
1.1 อัดขึ้นรูปเป็นรูปร่างต่างๆ ตามลักษณะแม่พิมพ์ (Shape Molding) เช่น เป็นกล่องน้ำแข็งและบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ

1.2 อัดขึ้นรูปเป็นก้อนสี่เหลี่ยม (Block Mold- ing) แล้วนำมาตัดตามขนาดและรูปร่างที่ต้องการ

โดยทั่วไปโฟม EPS จะขยายตัวประมาณ 50 เท่าและเมื่อขยายตัวแล้วจะมีอากาศเข้ามาแทนที่ถึง 98% ของปริมาตร มีเพียง 2% เท่านั้นที่เป็นเนื้อพลาสติก PS และนี่คือสาเหตุที่ทำให้โฟมมีขนาดใหญ่แต่กลับมีน้ำหนักเบา คุณลักษณะนี้เองที่ทำให้โฟม EPS สามารถรองรับแรงกระแทกได้อย่างดีเหมาะสำหรับใช้ในการบรรจุสินค้าและยังรองรับถ่ายเทน้ำหนักในแนวดิ่งโดย

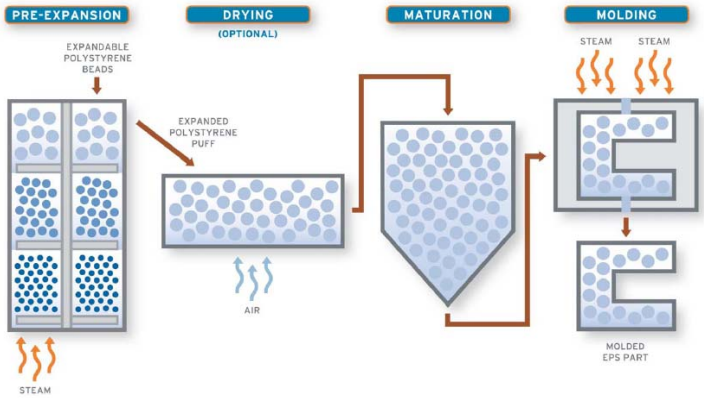
ไม่เสียรูปทรง นอกจากนี้ยังใช้เป็นวัสดุถมในการทำถนนเพื่อแก้ปัญหาถนนทรุด และยังใช้เป็นฉนวนรักษาความร้อนและเย็นเนื่องจากอากาศที่มีอยู่ภายในถึง 98 % ทำหน้าที่เป็นฉนวนได้อย่างดี

2. Paper/PSP คือโฟม PS ที่ใช้ก๊าซหุงต้มหรือ Butane (C_4H_{10}) ทำให้ขยายตัว วัตถุดิบที่ใช้ก็คือเม็ดพลาสติก PS ทั่วไปเข้าสู่กระบวนการฉีดโดยใช้สกรูซึ่งมีความร้อนจากไฟฟ้าเช่นเดียวกับการฉีดพลาสติกทั่วไป (Screw Extrusion) เมื่อเม็ดพลาสติก PS ผ่านสกรูความร้อนก็จะหลอมตัว ขณะที่จะออกจากปลายสกรูก็จะถูกฉีดก๊าซ Butane (C_4H_{10}) ผสมเข้าไปทำปฏิกิริยาให้พลาสติกที่กำลังหลอมนั้นเกิดการขยายตัวประมาณ 20 เท่า ฉีดออกเป็นแผ่นแล้วม้วนเข้าคล้ายม้วนกระดาษ (เรียกว่า Paper / PSP) จากนั้นจะทำการม้วนโฟม PSP ที่ได้ขึ้นรูปด้วยความร้อนตามลักษณะแม่พิมพ์ (Thermal Forming) เช่น กล่องใส่อาหารหรือถาด เป็นต้น



www.softoria.com

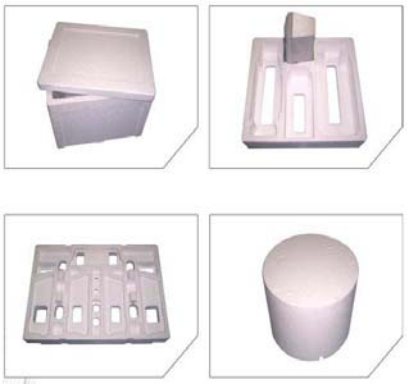
กระบวนการผลิตเม็ด Bead



www.novachem.com

กระบวนการขึ้นรูปโฟม EPS

เม็ด Prepuff ที่ได้



ผลิตภัณฑ์โฟม EPS

เครื่องที่ใช้ขึ้นรูป PSP

โฟมบรรจุอาหาร PSP

เทคโนโลยีการรีไซเคิลโฟม

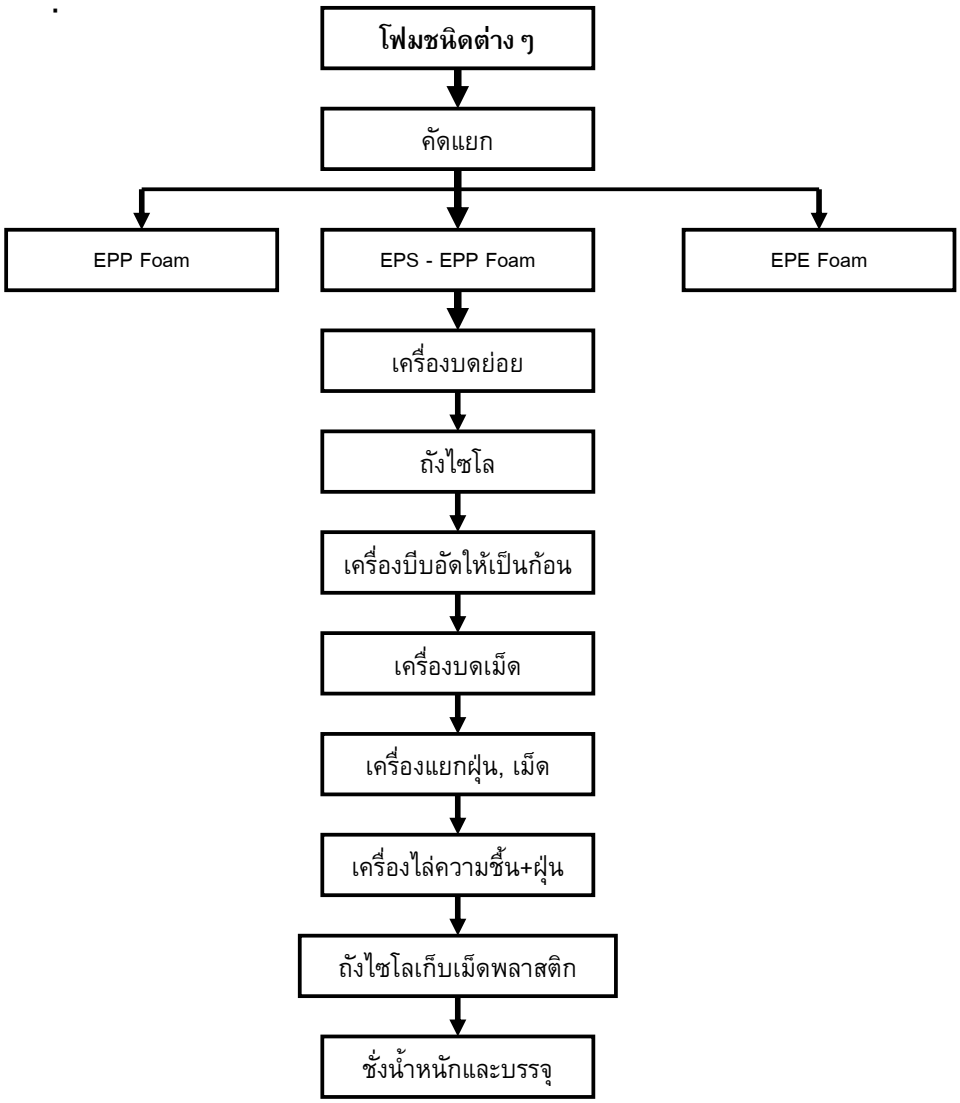
สำหรับโฟมที่นำมารีไซเคิลเป็นโฟมที่ผลิตจากพลาสติกประเภท Polystyrene/PS เท่านั้น โดยใช้ทำกล่องโฟมใส่อาหารและโฟมลอยกระทง เป็นต้น ซึ่งโฟมพลาสติกประเภท Polystyrene/PS มี 2 ประเภทหลักคือ Expandable Polystyrene/EPS ซึ่งใช้บรรจุสินค้ามีค่าต่างๆ เช่น โทรศัพท์ ตู้เย็น เครื่องใช้ไฟฟ้าและหมวกกันน็อค กล่องน้ำแข็ง รวมถึงโฟมแผ่นและโฟมก้อนที่ใช้ทำถนน เป็นต้น และ Polystyrene Paper/PSP ที่ใช้ทำถาดหรือกล่องโฟมบรรจุอาหาร

คุณสมบัติของโฟม EPS และ PSP ทั้งสองประเภท คือ พลาสติกโพลีสไตรีนซึ่งเป็นเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastics) ทั้ง EPS และ PSP โดยกระบวนการรีไซเคิลโฟมทั้งสองประเภทเริ่มด้วยการคัดแยกโฟมออกเป็น EPP, EPS-PSPและEPE เข้าเครื่องบดเศษโฟมให้มีขนาดเล็กลง จากนั้นนำเศษโฟมบดไปหลอมหรืออัดการหลอมทำได้โดยโดยใช้สกรูความร้อน (Screw Extrusion) ซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่าจุดหลอมเหลวเพื่อให้ได้เป็นก้อน จากนั้นทำการอัดบดด้วยใบมีดระบบ Agglomeration โดยได้รับความร้อนจากแรงดันและแรงเสียดทานซึ่งมีอุณหภูมิ

ต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของพลาสติกเพื่อให้เป็นเม็ด ทำการแยกฝุ่นและเม็ดออกจากกัน ไล่ความชื้นและฝุ่นออก ก็จะได้เม็ดพลาสติกเก็บใส่ถุงชั่งน้ำหนักและบรรจุ

โฟมที่ผ่านการรีไซเคิลจะเป็นเม็ดพลาสติกเกรดต่างๆ สามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการแปรรูปสินค้าพลาสติก เป็นการลดต้นทุนของการใช้เม็ดพลาสติกใหม่ เช่น

- ERS,PSS จะได้เป็นเม็ดพลาสติก Polystyrene (PS) ใช้ผลิตกล่องดินสอ ไม้บรรทัด กล่องวีซีดี เป็นต้น
- EPP จะได้เป็นเม็ดพลาสติก Polypropylene (PP) ใช้ผลิตแผ่นกันลื่น ของใช้ในครัวเรือน ถัง ตระกร้า เป็นต้น
- EPE จะได้เป็นเม็ดพลาสติก Polyethylene (PE) ใช้ผลิตถุงพลาสติก และท่อน้ำการเกษตร
-



แผนผังกระบวนการรีไซเคิลโฟม

สรุป

การรีไซเคิลโฟม PS ที่จัดเก็บจากสาธารณะนั้นยังมีไม่มากเท่าที่ควร เนื่องจากประชาชนทั่วไปยังขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับโฟม PS อันเป็นเหตุให้เกิดทัศนคติที่ไม่ดีโดยเฉพาะการรีไซเคิลโฟมที่ยังเข้าใจว่า โฟมรีไซเคิลไม่สามารถเกิดขึ้นได้จริง นอกจากนั้นกระบวนการจัดเก็บโฟม EPS ซึ่งมักจะมีขนาดใหญ่แต่น้ำหนักเบาทำให้ต้นทุนการขนส่งค่อนข้างจะสูงกว่าพลาสติกประเภทอื่น แต่ปัจจุบันได้พยายามประชาสัมพันธ์เผยแพร่ข้อเท็จจริงและความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง นอกจากนั้นยังดำเนินการสร้างเครื่องอัดโฟมเพื่อลดขนาดโฟมที่จัดเก็บให้มีขนาดเล็กลงและได้น้ำหนักมากขึ้น เพื่อเป็นการลดต้นทุนการขนส่งจากที่ต่างๆ ไปยังโรงงานรีไซเคิลอันจะช่วยให้กระบวนการจัดเก็บโฟมกลับมารีไซเคิลมีมากขึ้นและอย่างต่อเนื่อง

ที่มา :

http://www.polyfoam.co.th/th/whatisfoam.html

http://www.tpfria.or.th/index.php

http://www.ameps.net

บริษัท ทีมพลาสเคมีคอล จำกัด