

## บทคัดย่อ

PVC Overlay ที่นำไปติดตั้งบนหน้าไม้ของเฟอร์นิเจอร์ไม้ัดจะมีการพิมพ์ลายลงที่แผ่น PVC Overlay ก่อน ซึ่งจากลักษณะการนำไปใช้งานของ PVC Overlay จะต้องมีสมบัติรับแรงกระแทกที่ดี ดังนั้นการผลิตจะต้องมีการเติม Impact modifier ซึ่งปกติในอุตสาหกรรมการผลิตจะใช้ Acrylonitrile-Butadiene-Styrene, ABS ซึ่งมีราคาสูง จึงได้มีการใช้น้ำยางธรรมชาติแทน ABS แต่พบว่า PVC Overlay มีความเหลืองเกิดขึ้น ซึ่งไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาปัจจัยที่ทำให้เกิดความเหลืองในแผ่น PVC Overlay โดยศึกษาปัจจัยที่เกิดจาก Heat stabilizer โดยทำการผสม PVC resin 100 g, Plasticizer 21 g, Processing aid 1 g, น้ำยางธรรมชาติ 2 g, CNR 0.1 g เป็นตัวประสาน และ Heat stabilizer 2.2 g และทำการเปลี่ยนชนิดของ Heat stabilizer แต่ส่วนผสมอื่นยังคงที่ เมื่อผสม PVC compound แล้ว จากนั้นขึ้นรูปด้วยเครื่อง Two-roll mill ที่อุณหภูมิ 160 °C และปรับระยะห่างระหว่างลูกกลิ้งแผ่น PVC Overlay มีความหนาให้ได้ 0.10 - 0.15 mm แล้วนำ PVC Overlay ที่ได้ไปวัดความเหลืองด้วยเครื่อง Spectrophotometer, ทดสอบสมบัติทางความร้อนด้วยเทคนิค TGA, ทดสอบสมบัติเชิงกลด้วยเทคนิค Tensile และ DMA และตรวจสอบโครงสร้างของชิ้นตัวอย่างในระดับอนุภาคด้วยเทคนิค TEM และ SEM พบว่าสูตรผสมที่มีการผสม PVC compound และมีการใช้ Heat Stabilizer ผสมระหว่าง Stab กับ DBL เป็นสูตรที่มีความเหลืองน้อยที่สุด และใกล้เคียงกับค่าที่ได้จาก PVC Overlay ซึ่งเป็นสูตรมาตรฐาน และจากการทดสอบสมบัติทางความร้อน พบว่ามีการสลายตัว 2 ช่วง โดยช่วงแรกเป็นการปลดปล่อย HCl และช่วงที่สองเป็นการสลายตัวของโครงสร้าง Polyene และจากการทดสอบสมบัติเชิงกลพบว่า เมื่อมีการเติมน้ำยางธรรมชาติและ CNR ลงไปจะทำให้ PVC Overlay มีความต้านทานแรงดึงลดลง แต่สามารถยืดได้มากขึ้น ซึ่งจะเห็นได้จากกราฟ Loss Modulus กับ อุณหภูมิ โดย PVC Overlay ที่มีไม่เห็นพิกของน้ำยางธรรมชาติจะมีค่า percent strain at break ที่ต่ำและจาก TEM พบว่าอนุภาคของน้ำยางธรรมชาติมีการกระจายตัวที่ไม่สม่ำเสมอด้วยและจากการทดลอง SEM พบว่าชิ้นงานในแนวขวางการหมุนของลูกกลิ้งจะเกิด yield ที่ชัดเจนกว่าตามแนวการหมุน

การผลิต PVC Overlay ที่ใช้น้ำยางธรรมชาติเป็น Impact modifier และมี CNR เป็นตัวประสาน พบว่า สูตรผสมที่มีการใช้ Heat stabilizer ผสมระหว่าง Ba/Cd/Zn metal complex และ Dibasic lead stearate ,DBL มีความเหมาะสมในการผลิต PVC Overlay เนื่องจากมีความเหลืองน้อยที่สุด และยังมีสมบัติเชิงกลที่ใกล้เคียงกับมาตรฐาน ซึ่งจะสามารถนำไปใช้งานได้จริง

## Abstract

PVC Overlay is normally used as printed and then laid on wood surface. The impact properties are very important therefore Acrylonitrile - Butadiene - Styrene copolymer, ABS, is used as impact modifier. However, ABS is quite expensive, natural rubber will then be used as impact modifier. The problem of using natural rubber as impact modifier is yellowness of natural rubber impact modified PVC Overlay film obtained from the process. Thus the application of natural rubber impact modified PVC Overlay film is limited on some products such as for colored PVC Overlay film.

The project is then aimed to study factors affecting yellowness in PVC Overlay film using natural rubber as impact modifier. The study starts with mixing PVC resin 100 g, plasticizer 21 g, processing aid 1 g, natural rubber latex 2 g, chlorinated natural rubber, CNR 0.1 g and heat stabilizer 2.2g. In this study, various types of heat stabilizer will be used and the PVC Overlay film obtained will be compared.

The resin will be processed on two-roll mill with the temperature of 160 degree celcius to the thickness of 0.1-0.15 mm The yellowness index, thermogravimetric analysis, TGA, tensile test, dynamic mechanical analysis, DMA, transmission electron microscope, TEM and scanning electron microscope, SEM will be studied.

The results show that the heat stabilizer system, i.e. mixture of Ba/Cd/Zn metal complex and dibasic lead stearate give the least yellowness index which is comparable to the standard PVC overlay film. TGA result show two steps weight loss, i.e. elimination of hydrogen chloride producing polyene in the first step, and the decomposition of polyene in the second step. From tensile result, it was shown that natural rubber impact modified PVC Overlay film show higher percent strain at break than the standard one which also show the compatible natural rubber and PVC blend. The compatibility of the blend is confirmed by DMA and TEM results. From SEM result, it can be seen that yield can occur more clearly in transverse direction than in machine direction due to the better PVC fusion in machine direction than in transverse direction.

From the result it can be concluded that PVC containing natural rubber as impact modifier and CNR as compatiblizer can give good properties. In order to eliminate the yellowness problem, the mixture of Ba/Cd/Zn metal complex and dibasic lead stearate is used as heat stabilizer.

Keywords: PVC Overlay, Yellowness, mixture of heat stabilizer.