บทคัดย่อ

แผนงานวิจัยและพัฒนายางล้อรถประหยัดพลังงานนี้เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาต้นแบบยางล้อรถประหยัดพลังงาน 2 ประเภทได้แก่ยางล้อรถบรรทุกเล็กเรเดียลและยางล้อตันสำหรับรถฟอร์คลิฟท์ โดยมีโรงงานผลิตยางล้อรถทั้ง 2 ประเภทเข้าร่วมในโปรแกรมวิจัยด้วยคือ หจก.ป.สยามอุตสาหกรรมยางสำหรับการพัฒนายางล้อรถบรรทุกเล็กเรเดียลและบริษัทวี.เอส.อุตสาหกรรมยางจำกัดสำหรับการพัฒนายางล้อตัน แผนงานวิจัยมีระยะเวลาโครงการ 2 ปีโดยรายงานนี้เป็นรายงานของปีที่ 2

แผนงานในปีที่ 2 ประกอบด้วยโครงการย่อย 3 โครงการได้แก่ โครงการออกแบบยางล้อรถเชิงวิศวกรรมสำหรับยางล้อรถประหยัดพลังงาน โครงการพัฒนายางคอมพาวด์สำหรับยางล้อรถประหยัดพลังงาน และโครงการผลิตและทดสอบยางล้อรถประหยัดพลังงานต้นแบบ โดยจะเป็นการนำผลการศึกษาการออกแบบดอกยางล้อประหยัดพลังงานของโครงการย่อยที่ 1 และการพัฒนาสูตรยางคอมพาวด์ประหยัดพลังงานของโครงการย่อยที่ 2 มาบูรณาการสร้างยางล้อประหยัดพลังงานต้นแบบสำหรับรถบรรทุกเล็กเรเดียลและยางล้อตันรถฟอร์คลิฟท์ร่วมกับผู้ประกอบการผลิตยางล้อที่ร่วมในโครงการ แล้วนำไปทดสอบความสามารถในการประหยัดพลังงานในระดับห้องปฏิบัติการ (วัดจากค่าสัมประสิทธิ์ความต้านทานการหมุนของยางล้อ) และในการใช้งานจริงโดยทดลองวิ่งบนถนน

สำหรับยางล้อรถบรรทุกเล็กเรเดียล คณะวิจัยประสบความสำเร็จในการออกแบบดอกยางและยางคอมพาวด์ดอกยางที่มีค่าการสูญเสียพลังงานต่ำกว่าของยางล้อเปรียบเทียบของบริษัทชั้นนำ กล่าวคือยางล้อตัวอย่างที่ผลิตมีค่าสัมประสิทธิ์ความต้านทานการหมุน 11.82 kg/ton เทียบกับของบริษัทข้ามชาติชั้นนำ 12.14 kg/ton และบริษัทไทยชั้นนำ 12.20 kg/ton แต่ยางล้อตัวอย่างดังกล่าวยังไม่สามารถนำไปทดสอบความทนทานและการวิ่งใช้งานจริงได้เนื่องจากยังมี balance ไม่ดีพอและยางล้อเสียรูปเมื่อนำไปทดสอบความทน คาดว่าเนื่องมาจากโครงสร้างของยางล้อตัวอย่างยังไม่แข็งแรงพอ ฉะนั้นคณะวิจัยจึงจำเป็นต้องรอให้ผู้ประกอบการที่ร่วมโครงการทำการปรับปรุงเครื่องจักรผลิตยางล้อเรเดียลก่อนจึงจะสามารถได้ยางล้อตัวอย่างที่สามารถนำมาทดสอบความสามารถในการประหยัดพลังงานโดยการทดลองวิ่งบนถนนจริงได้ ซึ่งในช่วงของการรายงานผลของแผนงานวิจัยนี้ ผู้ประกอบการยังไม่สามารถจัดหาเครื่องผลิตยางล้อเรเดียลใหม่ได้ทันเวลา

สำหรับยางล้อตันรถฟอร์คลิฟท์ คณะวิจัยประสบความสำเร็จในการผลิตยางล้อตันประหยัดพลังงานต้นแบบ โดยยางล้อต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมีค่าสัมประสิทธิ์ความต้านทานการหมุนของยางล้อ ต่ำกว่าของยางล้อตันของบริษัทชั้นนำของโลกและของไทยที่นำมาเปรียบเทียบ 14 % และ 31 % ตามลำดับ และต่ำกว่าของยางล้อตันเดิมของบริษัท 38 % และเมื่อนำยางล้อตันประหยัดพลังงานต้นแบบไปทดลองใช้งานจริงในโรงงานผลิตน้ำผลไม้ พบว่ายางล้อตันต้นแบบมีอายุการใช้งานสูงกว่ายางล้อตันเดิมของบริษัทกล่าวคือสูงกว่า 70 % สำหรับยางล้อหน้าและ 55 % สำหรับยางล้อหลัง ส่วนการประหยัดพลังงาน ยางล้อตันใหม่ช่วยให้ประหยัดพลังงานดีขึ้นกว่ายางล้อตันเดิมของบริษัท 23 % หากคิดเป็นผลกระทบทางเศรษฐกิจจากการที่ยางล้อตันใหม่มีอายุการใช้งานยาวขึ้นและประหยัดเชื้อเพลิงมากขึ้น ยางล้อตันประหยัดพลังงานที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายสำหรับรถฟอร์คลิฟท์ได้ประมาณ 60,000 บาท/คัน/ปี

Abstract

The Research and Development of Energy-saving Tyres Programme proposed to develop 2 types of energy-saving tyres including small-truck radial tyre and solid tyre for forklift. Two tyre manufacturers, Siam Rubber L.P. and V.S. Rubber Industry Co. Ltd., participated in this Programme. The duration of the Programme is 2 years. This report is the report of the 2nd year.

The 2nd year Programme consists of 3 related projects, viz. Engineering Design of Tyres for Energy Saving Tyres Project, Development of Rubber Compounds for Energy-saving Tyres Project and Production and Testings of Energy-saving Tyre Prototypes Project. Tread design of Project 1 and the compound design of Project 2 were combined to build the energy-saving small-truck radial tyre and solid tyre prototypes with the tyre manufacturers which participated in the project. The tyre prototypes were then tested for energy-saving properties in the laboratory (measured by coefficient of rolling-resistance) and also field trial on the roads.

For the small-truck radial tyre, the research team succeeded in designing the tread and the compounds which exhibit lower energy loss than those of the leading tyre brands in the market, viz. the rolling resistance coefficient of the developed tyre is 11.82 kg/ton compared with 12.14 kg/ton of the leading international tyre brand and 12.20 kg/ton of the leading Thai tyre brand. However, the built tyres could not be tested for tyre endurance since the tyres were not sufficiently strong and deformed during the test. For this reason, the field test of the tyre developed could not be carried out either. The tyre manufacturer involved in the project planned to invest in new tyre building machines which will enable them to build the energy-saving tyre prototype but could not be done during the time of this project.

For solid fork-lift truck tyre, the research team successfully developed energy-saving tyre prototype. The prototype developed exhibits respectively 14 % and 31 % lower coefficient of rolling resistance than those of the leading international brand and the leading Thai brand, and 38 % lower than that of the original solid tyre of the company which participated in the project. Field test of the solid tyre prototype at a fruit juice production factory revealed that the life-time of the prototyped tyre is 70 % longer for the front wheel and 55 % longer for the back wheel. For energy-saving capability, the solid tyre developed showed 23 % reduction in fuel consumption compared with the original solid tyre of the company. The economic impact of the solid tyre prototype was estimated from fuel-saving property and longer service life of the tyre to be in the region of 60,000 Baht/car/year.