

เทคโนโลยียางล้อนิรภัย

ผู้ขับขี่รถยนต์หลายคนอาจเคยประสบปัญหาเหตุการณ์ยางล้อรถยนต์แบนและรั่วซึม เนื่องจากโดนตะปูหรือของแหลมคมทิ่มตำยาง ซึ่งทำให้ต้องเสียทั้งเวลาเพราะไม่สามารถขับต่อไปได้ และเสียทรัพย์สินจากการเปลี่ยนยางใหม่ ทำให้บริษัทผลิตรยางล้อหลายแห่งได้ทำการคิดค้นและพัฒนายางล้อของบริษัทเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยเน้นทั้งประสิทธิภาพ ความทนทาน และพยายามเพิ่มความปลอดภัยให้มากขึ้น จนเกิดนวัตกรรมใหม่ของยางล้อรถยนต์ที่มีชื่อว่า “ยางล้อนิรภัย (Run Flat Tires)” ซึ่งบริษัทผู้ผลิตรยางล้อแต่ละแห่งได้ใช้เทคโนโลยีในการผลิตที่แตกต่างกันออกไป ที่ผ่านมามีเทคโนโลยียางล้อนิรภัยที่บริษัทต่างๆ ได้พัฒนาแล้วมี 3 แบบ คือ

1. Self-support หรือเทคโนโลยี Pax System ซึ่งเริ่มต้นพัฒนาโดยบริษัท Michelin (ผู้ผลิตรยางล้อของฝรั่งเศส) และเป็นเทคโนโลยีเริ่มแรกของเทคโนโลยี Run Flat Tyre โดยมีการออกแบบยางแบบพิเศษเพื่อใช้คู่กับกระทะล้อที่ผลิตขึ้นมา โดยเฉพาะเท่านั้น ตัวกระทะล้อจะต้องมีไส้ในเป็นวงแหวนพลาสติกที่มีความแข็งแรงและหนารัดอยู่รอบวงแทรกอยู่ในช่องว่างด้านในของยาง ซึ่งถ้ายางรั่วหรือเกิดแบนลงวงแหวนพลาสติกที่ใส่เข้าไปนั้นจะทรุดลงมากดด้านหลังของหน้ายาง แก้มยางจะทรุดตัวลงมาเล็กน้อยเท่านั้น ทำให้ขอบกระทะล้อไม่กดทับแก้มยาง และยังสามารถขับได้ด้วยความเร็วระดับ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็นระยะทางหลายสิบกิโลเมตร เพียงแต่ความนุ่มนวลของล้อนั้นจะลดลง เพราะไม่มีแรงดันลมช่วยซึมซับแรงสั่นสะเทือน ซึ่งยางแบบพิเศษนี้ถูกพัฒนาให้สามารถวิ่งต่อไปได้หลังจากที่รั่วซึมประมาณ 80-200 กิโลเมตร อย่างไรก็ตาม ตัวกระทะล้อนอกจากจะต้องมีวงแหวนพลาสติกรัดอยู่ช่วงกลางช่วงขอบทั้ง 2 ด้านแล้ว ก็จะต้องมีการออกแบบให้บีบกับแก้มยางแน่นเป็นพิเศษเพื่อป้องกันยางหลุดออกจากกระทะล้อ สำหรับข้อจำกัดของเทคโนโลยี Pax System คือ น้ำหนักที่เพิ่มเข้าไปในตัววงแหวนพลาสติก ทำให้เพิ่มภาระกับช่วงล่างของรถยนต์ การถอดประกอบต้องใช้เครื่องมือพิเศษซึ่งมีความยุ่งยาก และยางล้อมีราคาแพง



นอกจาก Michelin จะนำเทคโนโลยี Pax System มาใช้ในการผลิตรยางล้อของบริษัทแล้ว ยังได้ขายสิทธิบัตรให้แก่ บริษัท Pirelli (ค.ศ. 1999) บริษัท Goodyear (ค.ศ. 2000) และบริษัท Sumitomo Rubber Industries (ค.ศ. 2001)

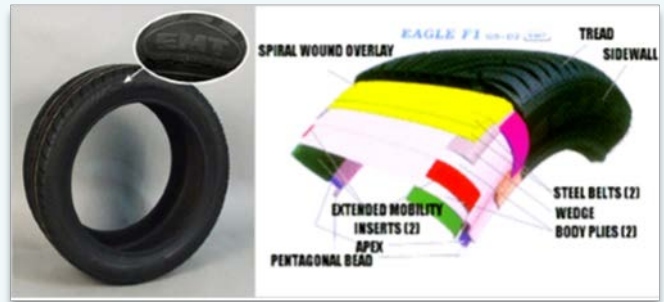


ต่อมา บริษัท Pirelli (ผู้ผลิตรยางล้อของอิตาลี) ได้พัฒนารยางล้อเทคโนโลยี Pax System ในรุ่น Eufori โดยมีการออกแบบแก้มยางให้มีความแข็งแรง เมื่อยางรั่วสามารถวิ่งต่อไปได้ด้วยความเร็ว 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็นระยะทางกว่า 80 กิโลเมตร และใน ค.ศ. 2001 ทางบริษัทได้ประกาศว่าจะนำยางล้อรุ่นดังกล่าวใช้เป็นอุปกรณ์มาตรฐานสำหรับรถ BMW และ Mini Cooper ในขณะที่เดียวกันบริษัท Sumitomo Rubber Industries (ผู้ผลิตรยางล้อของญี่ปุ่น) ได้พัฒนารยางล้อเทคโนโลยี Pax System เป็นของตัวเอง โดยใช้ชื่อว่า “CCT Runflat”

ปัจจุบันผู้ผลิตรยางล้อทั้ง 4 ราย ได้ทำการผลิตรยางล้อบางรุ่นของบริษัทเป็น Pax System ซึ่งคาดว่าจะขยายตัวได้เข้ามาเนื่องจากมีความยุ่งยากและราคาสูง รวมทั้งมีการพัฒนาเทคโนโลยีอื่นขึ้นมาเรื่อยๆ

จากข้อจำกัดที่เทคโนโลยี Pax System มีความยุ่งยากที่ต้องเปลี่ยนโครงสร้างใหม่ทั้งหมดของกระทะล้อและยาง รวมทั้งอุปกรณ์สำหรับถอด ไล่ และมีราคาแพง ผู้ผลิตยางล้อจึงมีความพยายามในการพัฒนาเทคโนโลยีที่เรียกว่า “ยางแก้มแข็ง” โดยไม่ต้องมีไส้วงหวัดอยู่กับด้านในของกระทะล้อ และยังสามารถใช้กระทะล้อแบบมาตรฐานได้ โดยคิดค้นให้แก้มยางหนา มีโครงสร้างแข็งแรงแม้ไม่มีลมภายในเลย แก้มยางก็ยังรับน้ำหนักและการกดลงของขอบกระทะล้อได้ การถอดไล่สามารถดัดแปลงใช้เครื่องมือทั่วไปได้หลังจากยางแบน ซึ่งจะใช้แก้มยางทั้ง 2 ข้าง เป็นตัวรับน้ำหนักแทนวงหวัดพลาสติก แม้จะไม่ดีเท่า Pax System แต่ก็ไม่ทำให้เสียการทรงตัว สามารถขับต่อไปได้อีกเป็นระยะทางหลายสิบกิโลเมตรได้

บริษัทผลิตยางล้อรายสำคัญที่ได้ทำการพัฒนาและผลิตยางล้อแบบนี้ออกมาจำหน่ายทั่วไป เช่น บริษัท Goodyear (ผู้ผลิตยางล้อของสหรัฐอเมริกา) ได้พัฒนาเทคโนโลยีที่เรียกว่า “Extended Mobility Technology (EMT)” มีตั้งแต่ขอบยาง 15-19 นิ้ว แก้มยาง 35-60 ซีรีส์ รวมประมาณ 20 ขนาด นอกจากนี้ บริษัท Bridgestone (ผู้ผลิตยางล้อของญี่ปุ่น) ได้ทำการพัฒนาเทคโนโลยี “RFT-Run Flat Tyre” เมื่อ ค.ศ. 2002 แต่ผลิตออกมาไม่กี่ขนาด และนำไปติดตั้งเป็นอุปกรณ์มาตรฐานในรถยนต์ 4 รุ่นจำหน่ายในหลายประเทศ อย่างไรก็ตาม ยางล้อพิเศษนี้มีจุดด้อยเรื่องการขาดความนุ่มนวลในการยึดหยุ่นของแก้มยางจากปกติไปมากพอสมควร



ต่อมา Bridgestone ได้พัฒนาเทคโนโลยีที่คล้ายกับเทคโนโลยี Pax System เพื่อลดจุดด้อยในเรื่องน้ำหนักและเพิ่มความยึดหยุ่นของแก้มยางที่ให้ความนุ่มนวลมากขึ้น นอกเหนือจากเทคโนโลยี RFT-Run Flat Tire ซึ่งเรียกเทคโนโลยีนี้ว่า “International Support Runflat System” โดยมีการออกแบบให้แก้มยางมีความแข็งแรงรับน้ำหนักแทนลมเมื่อยางแบนเหมือนเดิม แต่เปลี่ยนไส้จากวงหวัดพลาสติกมาใช้โลหะแบบบางทรงโปร่งและมีขอบเป็นยาง ไล่เข้าไปล้อมรัดอยู่กับกระทะล้อซ่อนอยู่ในยางด้านนอกอีกทีหนึ่ง เมื่อลมรั่ววงหวัดโลหะด้านในจะทรุดกดลงบนด้านหลังของหน้ายาง ซึ่งแก้มยางจะทรุดตัวลงมาเพียงเล็กน้อย ทำให้ขอบกระทะล้อไม่กดลงบนแก้มยาง แต่เทคโนโลยีนี้มีจุดด้อยคล้ายเทคโนโลยี Pax System คือ มีความยุ่งยากและมีราคาแพง แต่จุดเด่นกว่าคือ ตัวแหวนโลหะมีน้ำหนักเบา ไม่เป็นภาระแก่ช่วงล่างของรถมากนัก เมื่อยางแตก การรับน้ำหนักทำได้ดีกว่ายางแก้มแข็ง สามารถขับได้เร็วและไกลกว่า โดยไม่ทำให้ตัวยางเสียหายเพิ่มเติมหลังจากยางแบน



2. Self-sealing Standard เป็นเทคโนโลยีที่มีการติดตั้งวัสดุพิเศษที่เรียกว่า Reinforced Sidewall ที่จะช่วยเสริมความแข็งแรงของแก้มยาง ปกป้องจากวัสดุที่จะทำให้ยางเสียหาย สามารถซ่อมแซมความเสียหายเล็กๆ น้อยๆ ที่เกิดกับตัวยาง มีความแข็งแรงแต่ก็มีความยืดหยุ่นในตัวสูง เมื่อมีของแหลมคมที่มึเข้ามาในยาง วัสดุนี้ก็จะยืดออกมารับแรงกดจากของแหลมคมนั้นเพื่อไม่ให้ตัวยางเกิดรอยรั่วและสามารถที่จะวิ่งต่อไปได้ ซึ่งเทคโนโลยีนี้ได้รับการพัฒนาและเป็นลิขสิทธิ์จากบริษัท Continental (ผู้ผลิตยางล้อของเยอรมนี) และเมื่อ ค.ศ.2015 ที่ผ่านมา Continental



ประสบความสำเร็จในการพัฒนายางล้อที่ใช้เทคโนโลยีนี้ และทำการผลิตเพื่อจำหน่ายโดยใช้ชื่อว่า ContiSeal™ ซึ่งทางบริษัท Volkswagen ได้นำไปเป็นอุปกรณ์มาตรฐานติดตั้งกับรถ Volkswagen รุ่น CC ด้วย

3. Self Seal Leakage Tyre หรือที่เรียกว่า “ยางล้อที่สามารถซ่อมแซมรอยรั่วด้วยตัวเอง” เป็นเทคโนโลยีที่อาศัยเทคนิคการเคลือบใต้ดอกยางด้วยสารเคลือบ (Sealant) หรือพอลิเมอร์ สารดังกล่าวจะสามารถซ่อมแซมหรืออุดรอยรั่วของยางได้ด้วยตัวเองหลังจากถูกเจาะจากวัตถุแปลกปลอม เช่น ตะปู และสามารถใช้ได้ต่อไปตามปกติโดยไม่ต้องเปลี่ยนยาง ทำให้ผู้ขับขี่รู้สึกปลอดภัยมากขึ้น อีกทั้งไม่ต้องกังวลเรื่องยางล้ออะไหล่หรืออุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนยางล้อ

หรับในประเทศไทยมีการพัฒนายางล้อสามารถอุดรอยรั่วด้วยตัวเองโดยบริษัท Finixx New Technology เป็นยางเรเดียลชื่อ “ฟินิกซ์” ภายใต้แนวคิด “FINIXX Never Goes Flat” หรือ “ฟินิกซ์ไม่มีแบน” ซึ่งได้เปิดตัวไปเมื่อ ค.ศ. 2008 การพัฒนาดังกล่าวเป็นการนำเทคโนโลยีเพื่อความปลอดภัยทางการทหารมาผสมผสานกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่เรียกว่า Mix SIS (Mix Thermoplastic Elastomer Styrene Isoprene Styrene Block Polymer) เทคโนโลยี Mix SIS ของ Finixx นี้จะมีสารเคลือบใต้ชั้นดอกยางนั้นเป็นสารกึ่งแข็ง มีแรงยึดเหนี่ยวสูง สามารถคืนตัวได้รวดเร็วและมีความยืดหยุ่น ไม่เกิดการกักร้อนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในเวลาใช้งานตามปกติ ยางมีความนุ่มนวลเงียบ มีการรีดน้ำที่ดี ทนต่อการสึกหรอ แต่เมื่อยางถูกสิ่งของแหลมคมที่มดำ เมื่อตึงของแหลมออก ยางจะมีคุณสมบัตินิรภัยที่พิเศษตรงที่สารเคลือบใต้ชั้นดอกยางสามารถเคลื่อนมาปิดรอยรั่วเพื่อป้องกันการรั่วซึมของลมยางที่เป็นสาเหตุที่อาจทำให้เกิดการระเบิดของลมยางได้



ทาง Finixx ระบุว่า ยางฟินิกซ์ที่ผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพป้องกันการรั่วซึม ดังนี้

- พื้นที่ป้องกันการที่มดำและรั่วซึมบริเวณหน้ายาง ไหล่ยาง และแก้มยางทั้งสองข้าง
- ขนาดของแหลมที่มดำมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ≤ 8 มิลลิเมตร และความยาว ≤ 100 มิลลิเมตร
- ความหนาของชั้น Mix SIS ที่หน้ายาง ≥ 4 มิลลิเมตร ไหล่ยางและแก้มยาง ≥ 2 มิลลิเมตร
- อัตราการทรงตัวไม่สม่ำเสมอ $\leq 1\%$ ของน้ำหนักยาง
- อุณหภูมิที่ใช้งาน -30 ถึง 120 องศาเซลเซียส
- หลังถูกยิงด้วยกระสุน สามารถขับซีต่อไปได้ $\geq 10,000$ กิโลเมตร

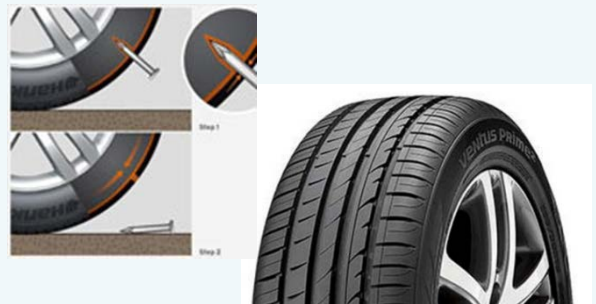
นอกจากนี้ ยางฟินิกซ์ยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันการรั่วซึมได้มากกว่าร้อยละ 97 มีค่ามาตรฐานการทรงตัวของล้อยางร้อยละ 7 ในสภาวะการใช้งานปกติ ทำให้ช่วยประหยัดอัตราการสิ้นเปลืองของเชื้อเพลิงได้อีกด้วย

สำหรับในต่างประเทศ มีบริษัทหลายรายที่สามารถผลิตยางล้อที่สามารถอุดรอยรั่วด้วยตัวเอง เช่น ใน ค.ศ. 2014 บริษัท Michelin ประสบความสำเร็จในการพัฒนายางล้อดังกล่าวภายใต้ชื่อ Selfseal[®] ซึ่งมีการใช้ยางผสมแบบพิเศษเป็นชั้นเลเยอร์ขนาดบางมากที่ทำจากยางธรรมชาติ มีคุณสมบัติอ่อนนุ่มและเหนียวหนืดขึ้นเมื่อถูกความร้อน ดังนั้น เมื่อยางถูกของแหลมหรือตะปูตำ วัสดุแบบพิเศษในชั้นยางจะทำปฏิกิริยาทันทีในบริเวณที่รั่ว และจะทำหน้าที่อุดรูรั่วเพื่อป้องกันไม่ใหยางสูญเสียแรงดันลม และยังใช้งานได้อย่างปลอดภัยถึงแม้ของแหลมหรือตะปูจะยังฝังอยู่ในตัวยาง ซึ่งเมื่อถอนของแหลมหรือตะปูออกวัสดุพิเศษนี้จะทำหน้าที่อุดรอยรั่วบริเวณดอกยางได้ทันที ทาง Michelin รายงานว่า ยางล้อ Selfseal[®] เมื่อเปรียบเทียบกับยาง Run Flat ของ Michelin เองจะช่วยให้รถประหยัดน้ำมันได้ 0.4 ลิตรต่อ 100 กิโลเมตร และ Michelin ได้นำยางล้อ Selfseal[®] มาแสดงที่งาน Michelin's Challenge Bibendum ณ เมืองเฉิงตู (Chengdu) สาธารณรัฐประชาชนจีน และจะนำไปติดตั้งเป็นอุปกรณ์มาตรฐานในรถ Volkswagen บางรุ่นที่จำหน่ายในยุโรปตั้งแต่ค.ศ. 2015 เป็นต้นไป



ใน ค.ศ 2014 บริษัท Kumho Tires (ผู้ผลิตยางล้อของเกาหลีใต้) ประสบความสำเร็จในการพัฒนายางล้อที่สามารถอุดรอยรั่วด้วยตัวเอง ซึ่งน้ำหนักของยางจะหนักกว่ายางล้อทั่วไปเพียง 10% แต่มีคุณสมบัติต่างๆ เช่น การเบรค การควบคุมรถ และเสียงรบกวน เหมือนกับยางล้อปกติทั่วไป ซึ่ง Kumho นับเป็นบริษัทยางล้อรายแรกที่น่ายางอุดรอยรั่วด้วยตัวเองเข้าสู่ตลาดเกาหลีใต้

ในขณะที่ บริษัท Hankook Tire (ผู้ผลิตยางล้อของเกาหลีใต้) ก็ประสบความสำเร็จในการพัฒนายางล้อที่สามารถอุดรอยรั่วด้วยตัวเอง โดยใช้ชื่อว่า "Ventus Prime Sealguard" ซึ่งมีจุดเด่นที่มีวัสดุเคลือบที่หนืดและสามารถอุดรูรั่วได้เองแม้ว่ารอยเจาะจะลึกถึง 5 มิลลิเมตร และมีการออกแบบเพื่อให้มีความปลอดภัยในการขับขี่มากขึ้น โดยทาง Hankook ได้เปิดตัวยางล้อนี้ในงาน 66th International Motor Show (IAA) 2015



ณ เมืองแฟรงก์เฟิร์ต ประเทศเยอรมนี ในระหว่างวันที่ 15-27 กันยายน 2015 ที่ผ่านมา และ Hankook ประกาศว่ายางล้อรุ่นนี้ถูกเลือกให้เป็นอุปกรณ์มาตรฐานสำหรับรถ Volkswagen รุ่น Touran

ในช่วงเวลาเดียวกันนี้ Sumitomo ก็ประสบความสำเร็จในการพัฒนาเทคโนโลยียางล้อ 2 ประเภท คือ ยางล้อไร้ลม (Airless Tyre Technology) โดยใช้ชื่อ "GYROBLADE" และยางล้ออุดรอยรั่วด้วยตัวเอง โดยใช้ชื่อ "CORESEAL" ซึ่ง CORESEAL มีชั้นของสารเคลือบที่เป็นวัสดุที่มีการยึดเกาะและมีความหนืดสูงอยู่บริเวณชั้นในของดอกยาง (Lining of Tire Tread) เมื่อดอกยางถูกของแหลมที่มัน ชั้นที่มีวัสดุยึดเกาะจะเข้าไปอุดบริเวณรอยรั่วที่เกิดขึ้น ซึ่งทาง Sumitomo ได้นำยางล้อต้นแบบ (Prototyre Tires) มาจัดแสดงในงาน 44th Tokyo Motor Show 2015 ณ เมืองโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น ในระหว่างวันที่ 30 ตุลาคม - 8 พฤศจิกายน 2015 ที่ผ่านมา

แหล่งอ้างอิง

1. <http://www.continental-tyres.co.uk>
2. <http://techon.nikkeibp.co.jp>
3. http://www.srigroup.co.jp/english/news/2015/2015_129.html
4. <http://www.hankooktire-press.com>
5. <http://www.challengebibendum.com>
6. <http://www.tyrepress.com/2015/09/iaa-launch-for-kumho-electric-vehicle-tyre-self-seal-on-display>
7. <http://www.telegraph.co.uk/motoring/road-safety/11241647/End-of-the-road-for-punctures.html>
8. http://www.wangdex.co.th/_product_oko_1.php
9. <http://www.apexsport.com>
10. <http://tyres.pirelli.com/global/en-ww/puncture-no-problem-keep-driving-safe>
11. <http://car.boxzaracing.com/knowledge/3026>
12. <http://www.apexsport.com>
13. <http://briland-finixx.blogspot.com/2013/05/blog-post.html>