

หลักปฏิบัติด้านความปลอดภัย

เรื่อง การจัดเก็บเชื้อเพลิงชีวมวลที่อาจก่อให้เกิดเพลิงไหม้

1. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้เป็นหลักปฏิบัติด้านความปลอดภัยในการจัดเก็บเชื้อเพลิงชีวมวลสำหรับโรงงานที่มีการใช้และจัดเก็บเชื้อเพลิงชีวมวลในปริมาณมาก

2. ขอบเขต

เชื้อเพลิงชีวมวลที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรมมีหลากหลายชนิด เช่น เศษไม้ ชี้เลื่อย แกลบ ชานอ้อย กากมะพร้าว กะลาปาล์ม เป็นต้น โดยหลักปฏิบัตินี้ศึกษาจากการจัดเก็บชานอ้อย (Bagasse) และชิ้นไม้สับ (Wood Chip) เท่านั้น ทั้งนี้ โรงงานสามารถนำหลักปฏิบัตินี้ไปประยุกต์ใช้กับการจัดเก็บเชื้อเพลิงชีวมวลชนิดอื่นๆ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยได้

3. กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552

4. หลักปฏิบัติด้านความปลอดภัย

4.1 การจัดเก็บ / การกองเก็บ



รูปที่ 1 กองเก็บเชื้อเพลิงกลางแจ้ง

- สถานที่จัดเก็บเชื้อเพลิงควรมีระยะห่างจากชุมชน บ้านพักอาศัยอย่างน้อย 30 เมตร
- สถานที่จัดเก็บต้องไม่อยู่ใกล้แหล่งความร้อน ประกายไฟ เช่น หม้อน้ำ ปล่อยไอเสีย หรือเครื่องจักรที่มีการแผ่รังสีความร้อน เนื่องจากจะทำให้กองเชื้อเพลิงมีอุณหภูมิสูงขึ้นและอาจลุกไหม้ได้
- กองเชื้อเพลิงไม่ควรมีความสูงเกิน 18 เมตร เพื่อให้สามารถระบายความร้อนจากภายในกองเชื้อเพลิงได้สะดวก และควรมีการבודัดกองเชื้อเพลิงอย่างเหมาะสมเพื่อป้องกันการพังทลายของกองเชื้อเพลิง

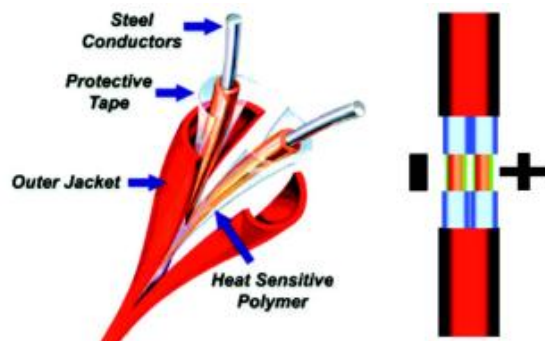
- กรณีจัดเก็บเชื้อเพลิงในอาคาร ที่ตำแหน่งสูงสุดของกองเชื้อเพลิงต้องอยู่ต่ำกว่าโคมไฟไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร เพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อเพลิงสัมผัสกับโคมไฟซึ่งมีความร้อนขณะใช้งานจนอาจทำให้เกิดการลุกติดไฟได้
- กรณีจัดเก็บเชื้อเพลิงในอาคาร ที่ตำแหน่งสูงสุดของกองเชื้อเพลิงต้องอยู่ต่ำกว่าระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (Sprinkler System) และ/หรือ ระบบตรวจจับควันไฟและความร้อน (Smoke and Heat Detector Systems) ไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร เพื่อป้องกันไม่ให้กองเชื้อเพลิงบดบังการทำงานของระบบดังกล่าว
- กรณีจัดเก็บเชื้อเพลิงในอาคารต้องควบคุม ดูแลให้ภายในอาคารมีการถ่ายเทอากาศได้ดีอยู่เสมอ
- ควรแยกกองเชื้อเพลิงออกเป็นส่วนๆ เพื่อง่ายต่อการบริหารจัดการและจำกัดความเสียหายกรณีเกิดเพลิงไหม้
- ควรมีช่องทางให้รถวิ่งผ่านได้ระหว่างกองเชื้อเพลิง เพื่อให้เข้าถึงกองเชื้อเพลิงได้สะดวกกรณีเกิดเพลิงไหม้
- แยกกองเก็บเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ ออกจากกันให้ชัดเจน เพื่อง่ายต่อการบริหารจัดการ และป้องกันไม่ให้เกิดการหมัก (Fermentation) ซึ่งจะก่อให้เกิดก๊าซ

4.2 ระบบสายพานลำเลียง

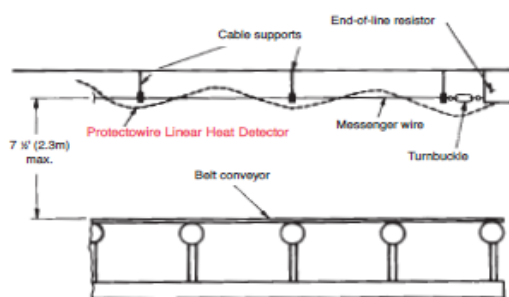
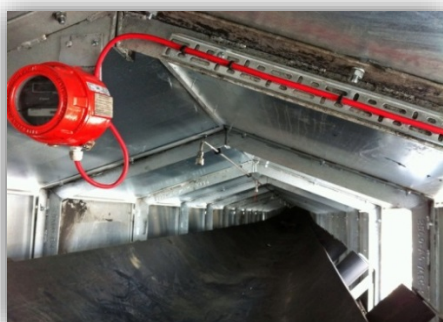


รูปที่ 2 ระบบสายพานลำเลียงเชื้อเพลิง

- ควรติดตั้งระบบสายพานแบบปิดในการลำเลียงเชื้อเพลิงจากลานกองเชื้อเพลิงมายังห้องเผาไหม้เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากเชื้อเพลิง
- ควรติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบ Linear Heat Detector [LHD] ซึ่งเป็นเครื่องตรวจจับความร้อนที่มีลักษณะเป็นเส้นคล้ายกับสายไฟ ใช้การตรวจจับอุณหภูมิโดยการถ่ายเทความร้อนจากผิวฉนวนภายนอกเข้าไปยังสายสัญญาณภายใน เมื่อความร้อนถึงจุดที่ทำให้ฉนวนละลาย ตัวนำจะสัมผัสกัน ทำให้วงจรปิดแล้วส่งสัญญาณแจ้งเตือนไปยังตู้ควบคุม



รูปที่ 3 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน แบบ Linear Heat Detector (LHD)



รูปที่ 4 รูปแบบการติดตั้ง Linear Heat Detector (LHD) ในระบบสายพานลำเลียง

- ควรติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ (Automatic Sprinkler System) ให้ครอบคลุมตลอดเส้นทางของระบบสายพานลำเลียง หรือติดตั้งหัวจ่ายน้ำดับเพลิงพร้อมสายฉีดน้ำดับเพลิงในระยะทุกๆ 20-30 เมตร ตลอดเส้นทางของระบบสายพานลำเลียง



รูปที่ 5 ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ (Automatic Sprinkler System) ในระบบสายพานลำเลียง

- ควรตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบสายพานลำเลียงให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ เพื่อป้องกันการเสียดสีหรือทำให้เกิดการสะสมความร้อน รวมทั้งไม่ให้มีรอยร้าว โดยเฉพาะบริเวณที่เป็นข้อต่อหรือจุดเปลี่ยนผ่านต่างๆ เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากเชื้อเพลิง
- ควรทำความสะอาดและเก็บกวาดพื้นที่บริเวณโดยรอบตลอดเส้นทางสายพานลำเลียง รวมทั้งพื้นที่อื่นๆ เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง

4.3 การป้องกันและระงับอัคคีภัย

4.3.1 ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

- กรณีจัดเก็บเชื้อเพลิงในอาคารต้องจัดให้มีอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ครอบคลุมทั่วทั้งอาคารตามความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ไม่มีคนงานปฏิบัติงานประจำ ทั้งนี้ อุปกรณ์ทั้งหมดในระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง เช่น NFPA 72
- อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องเป็นชนิดที่ให้สัญญาณโดยไม่ต้องใช้ไฟฟ้าจากระบบแสงสว่างและที่ใช้กับเครื่องจักรหรือมีระบบไฟสำรองที่จ่ายไฟสำหรับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

4.3.2 ระบบน้ำดับเพลิง

- ต้องจัดเตรียมน้ำสำหรับดับเพลิงในปริมาณที่เพียงพอที่จะส่งจ่ายน้ำให้กับอุปกรณ์ฉีดน้ำดับเพลิงได้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที
- ควรติดตั้งระบบท่อเย็น (Standpipe) ซึ่งประกอบด้วยชุดสายฉีดน้ำดับเพลิง (Hose Rack) และวาล์วสายฉีดน้ำดับเพลิง (Hose Valve) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง เช่น NFPA 14



รูปที่ 6 ระบบท่อเย็น (Standpipe)

- ในกรณีที่ติดตั้งระบบน้ำดับเพลิงแบบ Fixed Monitor ลักษณะแทนปืนฉีดน้ำดับเพลิง (Monitor กลุ่มบริหารความปลอดภัย กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม

Gun Turret) สำหรับที่ติดตั้งเป็นชนิดใช้ต่อกับท่อ มีคันบังคับแบบด้ามโลหะสามารถปรับให้สูงต่ำ และหมุนได้รอบตัว มีความคล่องตัวในการใช้งานสูง พร้อมหัวฉีดด้ามยาว



รูปที่ 7 ระบบน้ำดับเพลิงแบบแท่นปืนฉีดน้ำดับเพลิง (Monitor Gun Turret)

- ควรติดตั้งระบบดับเพลิงให้กระจายและครอบคลุมทั่วถึงพื้นที่กองเก็บเชื้อเพลิงทั้งหมด และมีป้ายหรือสัญลักษณ์ที่เห็นได้ชัดเจน



รูปที่ 8 ระบบดับเพลิงฉีดน้ำได้กระจายและครอบคลุมพื้นที่กองเก็บชีวมวล

4.3.3 เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

ควรติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือชนิดผงเคมีแห้งให้เป็นไปตาม มอก.332 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า ตัวอย่างเช่น มาตรฐาน UL (Underwriters Laboratories Inc.) ซึ่งเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์ด้านความปลอดภัยของประเทศสหรัฐอเมริกา ทั้งนี้เครื่องดับเพลิงแบบมือถือควรมีขนาดไม่น้อยกว่า 4.5 กิโลกรัม และความสามารถของเครื่องดับเพลิงอยู่ที่ระดับ 4A ขึ้นไป

4.3.4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

- ควรติดตั้งกล้องวงจรปิด (CCTV) เพื่อตรวจสอบเฝ้าระวังความผิดปกติบริเวณกองเก็บเชื้อเพลิง
- ควรมีการติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่า โดยการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
- ควรติดตั้งถุงลมแสดงทิศทางลม (Wind Sock) บริเวณลานกองเก็บเชื้อเพลิงเพื่อใช้ในการสังเกตทิศทางการพัดของลม

4.4 การจัดการสถานะฉุกเฉิน

- จัดเตรียมแนวทางและมาตรการป้องกัน กรณีเกิดเหตุเพลิงไหม้ทั้งภายในและภายนอกอาคารจัดเก็บเชื้อเพลิง
- ระบุขั้นตอนการปฏิบัติงานในแต่ละระดับตามชนิดของแผนฉุกเฉินซึ่งต้องครอบคลุมทั้ง 3 ระยะ คือ มาตรการเตรียมความพร้อมก่อนเกิดเหตุ มาตรการตอบโต้ระหว่างเกิดเหตุ และมาตรการฟื้นฟูภายหลังเกิดเหตุ
- จัดทำแผนผังสรุปการจ้องการปฏิบัติ โดยระบุผู้รับผิดชอบในแต่ละแผน แต่ละขั้นตอนการปฏิบัติงาน และผู้มีอำนาจในการสั่งการในภาวะฉุกเฉินแต่ละระดับ
- จัดทำแผนผังขั้นตอนการติดต่อสื่อสารและการประสานงาน โดยระบุขั้นตอนการติดต่อสื่อสารและการประสานงานทั้งภายใน และภายนอกหน่วยงาน ทั้งนี้ ควรแสดงข้อมูลศักยภาพของหน่วยงานท้องถิ่นในการเข้าระงับเหตุฉุกเฉินภายในพื้นที่
- จัดให้มีการฝึกซ้อมการระงับเหตุเพลิงไหม้แก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องอย่างสม่ำเสมอ
- ควรมีรถฉีดน้ำดับเพลิงประจำการณ์ในพื้นที่จัดเก็บเชื้อเพลิง เพื่อเตรียมพร้อมรับเหตุเพลิงไหม้

4.5 การบริหารความปลอดภัย

- กำหนดให้พื้นที่กองเก็บเชื้อเพลิงเป็นพื้นที่เฉพาะ มีรั้วรอบขอบชิดแสดงขอบเขตบริเวณที่ชัดเจน และห้ามบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในพื้นที่ดังกล่าว
- ใช้ระบบใบอนุญาตทำงาน (Work Permit System) โดยต้องชี้แจงระเบียบ ขั้นตอนการดำเนินงานต่างๆ ให้พนักงาน ผู้รับเหมาหรือบุคคลภายนอกทราบและปฏิบัติตาม ก่อนเข้าพื้นที่กองเก็บเชื้อเพลิงทุกครั้ง
- ห้ามนำวัสดุที่อาจก่อให้เกิดประกายไฟเข้าพื้นที่ลานกองเก็บเชื้อเพลิง
- ติดป้ายเตือนห้ามทำให้เกิดประกายไฟ รอบบริเวณกองเก็บเชื้อเพลิง
- ติดตั้งครอบท่อไอเสียรถที่ทำงานในพื้นที่กองเก็บเชื้อเพลิงเพื่อป้องกันประกายไฟ
- กรณีที่จัดเก็บเชื้อเพลิงในอาคาร อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดควรเป็นชนิดกันฝุ่น (Dust Proof)

- ระยะเวลาการกองเก็บเชื้อเพลิงไม่ควรเกิน 90 วัน และควรใช้เชื้อเพลิงตามหลักการ First In First Out เพื่อลดระยะเวลาการกองเก็บไม่ให้เชื้อเพลิงเกิดการหมัก (Fermentation) ซึ่งทำให้เกิดก๊าซ
- ช่วงที่สภาพอากาศมีอุณหภูมิสูง ควรฉีดพรมน้ำบริเวณพื้นผิวของเชื้อเพลิงเพื่อลดอุณหภูมิของกองเชื้อเพลิง และเป็นการป้องกันไม่ให้เชื้อเพลิงคายความชื้นออกมาซึ่งจะทำให้ความชื้นภายในกองเชื้อเพลิงต่ำและอาจเกิดการลุกไหม้ได้ โดยน้ำที่ใช้ฉีดพรมต้องเป็นน้ำที่มีความสะอาดพอสมควร และไม่ควรฉีดพรมน้ำมากเกินไปจนทำให้น้ำซึมลงไปใต้กองเชื้อเพลิง เนื่องจากน้ำที่มีความสกปรกสูง และ/หรือ มีปริมาณมากเกินไปจะทำให้เกิดการหมัก (Fermentation) ภายในกองเชื้อเพลิงและทำให้เกิดก๊าซ
- จัดให้มีเจ้าหน้าที่คอยดูแล ตรวจสอบความผิดปกติบริเวณกองเก็บเชื้อเพลิงอย่างสม่ำเสมอ โดยเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลต้องได้รับการฝึกอบรมและมีประสบการณ์เกี่ยวกับการป้องกันและระงับเหตุฉุกเฉิน
- ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักร อุปกรณ์ ระบบสายพานลำเลียงเชื้อเพลิงให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ เพื่อป้องกันการเสียดสี หรือทำให้เกิดการสะสมความร้อน
- ควรตรวจ ทดสอบและบำรุงรักษาระบบและอุปกรณ์ป้องกันและระงับอัคคีภัยให้พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา
- ควรเดินตรวจสอบความปลอดภัย (Safety Patrol) ด้านอัคคีภัยเป็นประจำ หากพบสภาพที่เป็นอันตรายที่อาจก่อให้เกิดเพลิงไหม้ต้องปรับปรุงแก้ไขทันที

5. เอกสารอ้างอิง

- NFPA 13 : Standard for the Installation of Sprinkler Systems
- NFPA 14 : Standard for Installation of Standpipe and Hose Systems
- NFPA 72 : National Fire Alarm and Signaling
- Biomass Storage Environmental Practices Guide (Ontario Forest Industries Association, 2008)
- คู่มือการกำกับดูแลโรงงานอุตสาหกรรมเชื้อเพลิง (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2551)
- คู่มือการกำกับดูแลโรงงานอุตสาหกรรมน้ำตาลทราย (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2552)
- คู่มือการกำกับดูแลโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2552)
- คู่มือการปฏิบัติงานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552 (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2555)