

...แต่ว่าอุณหภูมิตอนนั้นต่ำกว่าจุดวาบไฟ!

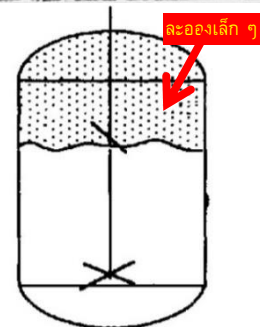
มีนาคม 2560

ในปี 2529 มีระเบิดเกิดขึ้นในถังขนาด 38 ลิตรที่มีใบกวนในโรงงานขนาดทดลองแห่งหนึ่ง ปฏิกริยาออกซิเดชันเกิดขึ้นในสถานะที่มีออกซิเจน 100% ที่ความดัน 250 psig เนื่องจากคิดว่าสถานะในถังนั้นไม่น่าจะเกิดการลุกติดไฟขึ้นได้เนื่องจากอุณหภูมิในถังต่ำกว่าจุดวาบไฟของสารผสมในบรรยากาศที่มีออกซิเจนถึง 50 °C และไอของสารที่เป็นเชื้อเพลิงได้มีความเข้มข้นอยู่ต่ำกว่าค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่จะเกิดระเบิดขึ้นได้ (LEL) สถานะการผลิตเสถียรอยู่ 41 นาทีก่อนที่จะเกิดระเบิดขึ้น ถึงที่เกิดปฏิกิริยาที่ทนความดันได้ 750 psig แตกออก จนทำให้โรงงานเกิดความเสียหายอย่างมาก (รูป 1) และทำให้เกิดเพลิงไหม้ขนาดเล็กหลายจุด โชคดีที่ไม่มีผู้ได้รับบาดเจ็บ

รูป 1: ความเสียหายที่เกิดขึ้น



เพราะว่าอุณหภูมิในถังอยู่ต่ำกว่าจุดวาบไฟของสารผสม **ไอของสารที่เป็นเชื้อเพลิง** ในถังมีความเข้มข้นต่ำกว่าค่าที่จะเกิดลุกติดไฟได้ จึงไม่น่าจะมีอันตรายจากการระเบิด แต่ว่าเชื้อเพลิงอาจไม่จำเป็นต้องอยู่ในรูปของไอเท่านั้น (เช่นกรณีการระเบิดของฝุ่น) จากการสืบสวนพบว่าใบกวนของถังทำให้เกิดละอองเล็ก ๆ ของของเหลว (รูป 2) ละอองมีขนาดเฉลี่ยประมาณ 1 ไมครอน ถ้าเปรียบเทียบกัน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นผมคนเราจะมีขนาดใหญ่กว่าละอองเล็ก ๆ นี้ประมาณ 40-50 เท่า จากการทดสอบพบว่าละอองเล็ก ๆ ของของเหลวนั้นสามารถติดไฟได้ในอากาศที่อุณหภูมิห้อง และจะยิ่งติดไฟได้ง่ายขึ้นอีกในสถานะที่มีออกซิเจน 100% ดังนั้นจึงมีทั้งเชื้อเพลิงและออกซิเจน – แต่ว่าแหล่งที่ก่อให้เกิดประกายไฟมาจากไหน? แม้ว่าบ่อยครั้งยากที่จะระบุถึงแหล่งที่ก่อให้เกิดประกายไฟจนทำให้เกิดการระเบิดได้ แต่จากการสืบสวนสรุปว่าแหล่งที่น่าจะเป็นไปได้มากที่สุดคือสารปนเปื้อน ที่เหลือค้างจากการทดลองครั้งที่แล้ว ซึ่งสลายตัวและเกิดความร้อนมากพอที่จะทำให้ละอองเล็ก ๆ ติดไฟ



รูป 2: เกิดอะไรขึ้น? ใบกวนทำให้เกิดละอองเล็ก ๆ ของของเหลวที่ติดไฟได้

[อ้างอิง : Kohlbrand, H. T., Plant/Operations Progress 10 (1), pp. 52-54 (1991).]

คุณทราบหรือไม่?

- ละอองเล็ก ๆ คล้ายหมอกของของเหลวที่สามารถติดไฟได้ที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดวาบไฟของของเหลวนั้น สามารถเกิดระเบิดได้เช่นเดียวกับไอของเชื้อเพลิงในอากาศ กลไกในการเกิดระเบิดคล้ายกับการเกิดระเบิดของฝุ่น ยกเว้นแต่เชื้อเพลิงนั้นอยู่ในรูปของของเหลวขนาดเล็กมาก ๆ แทนที่จะเป็นอนุภาคของของแข็งขนาดเล็ก
- ละอองเล็ก ๆ คล้ายหมอกสามารถเกิดขึ้นได้หลายทาง ในเหตุการณ์นี้เกิดขึ้นจากของเหลวถูกใบกวนกวนที่บริเวณผิวหน้าอย่างแรง นอกจากนี้ยังสามารถเกิดได้จากของเหลวรั่วจากท่อ ถึง หรือ อุปกรณ์อื่น ๆ ที่มีความดัน เช่น หน้าแปลนรั่วรูเล็ก ๆ ในท่อหรือถังที่มีความดัน หรือ ซีลของปั๊มรั่ว
- อย่าลืมว่าการรั่วไหลจากระบบสาธารณสุขโรคหรือระบบซ่อมบำรุงสามารถทำให้เกิดละอองเล็ก ๆ คล้ายหมอกที่สามารถเกิดติดไฟได้เช่นกัน เช่น อุบัติเหตุจากการติดไฟของละอองจากการรั่วของสารหล่อลื่น สารแลกเปลี่ยนความร้อน หรือน้ำมันเชื้อเพลิง

คุณสามารถทำอะไรได้บ้าง?

- เมื่อจัดการกับการรั่วไหล หรือ หกหล่น ต้องตระหนักถึงโอกาสที่จะเกิดเพลิงไหม้หรือระเบิดของละอองเล็ก ๆ ของของเหลวไวไฟ หรือ ของเหลวที่ติดไฟได้ ถ้ามีละอองเล็ก ๆ เกิดขึ้น อย่าคิดว่าไม่มีอันตรายเพราะอุณหภูมิขณะนั้นต่ำกว่าจุดวาบไฟในห้วงและปฏิบัติเพื่อป้องกันการลุกติดไฟและปกป้องผู้คนให้เหมือนกับกรณีที่มีการรั่วไหลนั้น ก่อให้เกิดกลุ่มไอของสารไวไฟ
- แจ้งให้ผู้จัดการทราบถ้าคุณสังเกตเห็นละอองเล็ก ๆ คล้ายหมอก ในอุปกรณ์กระบวนการผลิตใด ๆ เพื่อที่เขาจะได้หาทางแนวทางป้องกัน
- รายงานทันทีถ้าพบเห็นการรั่วไหลของสารไวไฟ หรือ สารที่ติดไฟได้ รวมถึง สารที่ใช้ในระบบสาธารณสุขโรค ในโรงงานของคุณ

อย่าลืมน่าว่าละอองเล็ก ๆ ของของเหลวที่ติดไฟได้สามารถเผาไหม้หรือเกิดระเบิดได้!