

HET VOORKOMEN VAN STOFEXPLOSIES

Inleiding

Alhoewel stofexplosies minder frequent voorkomen dan gasexplosies zijn de gevolgen van een stofexplosie vaak minstens zo catastrofaal. Schattingen geven aan dat zich in Nederland ongeveer 20 grote stofexplosies voordoen.

Op vrijdag 8 februari gaat het mis bij een suiker-raffinaderij in Georgia, Amerika. Een explosie doodt 6 personen en verwondt minstens 42 andere werknemers. De explosie is naar alle waarschijnlijkheid veroorzaakt door de ontsteking van stof in een silo.



Foto: Imperial Sugar

Hoe ontstaan stofexplosies?

Indien alle voorwaarden van de explosiedriehoek aanwezig zijn kan een explosie veroorzaakt worden. Een stofexplosie kan ontstaan doordat een bepaalde mengverhouding van een stof in de lucht aanwezig is. Dit mengsel kan onsteken door bijvoorbeeld een heet oppervlak, open vuur, broei of door een voorafgaande stofexplosie.

ONTSTEKINGSBRON



BRANDSTOF

ZUURSTOF

Dit laatste fenomeen wordt ook wel secundaire explosie genoemd. Stof dat nog niet met lucht gemengd is kan door de drukgolf van de eerste explosie met lucht vermengd worden. Vervolgens wordt deze stofwolk door de eerste explosie ontstoken.

Wanneer een kleine hoeveelheid brandbaar gas aanwezig is in het stof/lucht mengsel, loert er een extra gevaar, de hybride explosie. Door de aanwezigheid van het gas kan de onderste explosiegrens van het stof/lucht mengsel aanzienlijk verlaagd worden.

Stoffen zijn onder te verdelen in drie klassen:

Klasse 1 - Stoffen die zich eenvoudig verspreiden en ontsteken met een relatief kleine ontstekingsbron.

Klasse 2 - Stoffen die eenvoudig ontsteken, echter om zich te verspreiden moet de ontstekingsbron hoog van temperatuur en groot zijn.

Klasse 3 - Stoffen die niet in staat zijn voor langere tijd een explosie te onderhouden.

Hoe zijn stofexplosies te voorkomen?

Door het wegnemen van een of meerdere voorwaarden van de explosiedriehoek kan een explosie voorkomen worden.

Brandstof

In tegenstelling tot explosieve gasmengsels, zijn explosieve stofmengsels niet eenvoudig te detecteren. Wel kan een goede huishouding voorkomen dat stof zich ophoopt.

Zuurstof

Door het verdunnen van de lucht met inerte gassen kan voorkomen worden dat een explosief stof/lucht mengsel ontstaat. Inertisering is kostbaar en brengt risico's met zich mee.

Ontstekingsbron

Een effectieve beschermingsmethode is om er voor te zorgen dat de minimale ontstekingstemperatuur niet bereikt wordt (ontstekingsbron).



De ontstekingstemperatuur kan worden bereikt door de volgende mogelijkheden:

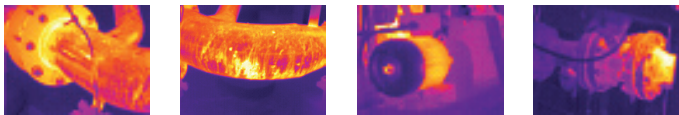
- Ontsteking door een gloeiende stoflaag (T_{glim}). Glimtemperatuur is de temperatuur van een heet oppervlak, waarbij een laagje van 5 mm stof op dat oppervlak, binnen twee uur gaat gloeien en ten gevolg daarvan tot ontbranding kan komen.
- Ontsteking door gloeiende stoflaag (T_{glim}). Bij grote hoeveelheden stof kan onder bepaalde omstandigheden zelfopwarming plaatsvinden. Door deze zelfopwarming kan brand en/of een explosie ontstaan.
- Ontsteking door contact met een heet oppervlak.
- Ontsteking van de stofwolk door een (elektrische) vonk of een statische ontlading.

Bewaking van ontstekingstemperatuur door middel van stationaire thermografie

Traditionele methodes, zoals het plaatsen van thermokoppels op kritische plaatsen, geven vaak geen afdoende bescherming. Potentiële gevaarbronnen zoals lagers van machines kunnen eenvoudigweg niet beschermd gemeten worden, omdat zij continu in beweging zijn.

Het gebruik van infrarood thermografie voor het proactief bewaken van mechanische, elektrische en proces instrumenten werd niet veel toegepast door het ontbreken van instrumenten die gecertificeerd zijn voor 'stof' omgevingen. Niet gecertificeerde systemen introduceren een potentiële ontstekingsbron in de explosiegevaarlijke omgeving.

Door gebruik te maken van de ATEX gecertificeerde, stationaire warmtebeeld camera Ex|CAM AF Pro, wordt op effectieve wijze continu het proces gescand voor overschrijding van de zelfontstekingstemperatuur.



Warmtebeelden van procesonderdelen

In tegenstelling tot traditionele puntmetingen, die geen algehele thermische afbeeldingen van de fabriek leveren, kan de Ex|CAM AF Pro continu een gevaarlijke omgeving afspeuren, op zoek naar potentiële gevaarbronnen. Zodra een mogelijk probleem is gesignaleerd, kan het systeem zo ingesteld worden, dat de vooraf ingestelde inspectieroutine onderbroken wordt. De Ex|CAM AF Pro blijft dan in positie, zodat de gevaarbron continu weergegeven wordt op het scherm.

Het gebruik van een Ex|CAM AF Pro systeem is een uitstekende manier om te beveiligen tegen stofexplosies. Een Ex|CAM AF Pro systeem kan eenvoudig opgenomen worden in het bestaande CCTV circuit door middel van NTSC of PAL1 signalen. Een additioneel bedieningspaneel met joystick maakt het mogelijk te schakelen tussen handmatige scannen en het scannen van een vast routine. In beide gevallen is een pan/tilt unit nodig die er voor zorgt dat de camera in de gewenste positie kan bewegen.

Alarmcontacten zijn ook voorhanden voor directe integratie met SCADA, DSC of PLC systemen. Dit maakt het mogelijk om geheel geautomatiseerd alarmacties te genereren en/of een installatiestop te initiëren.



Ex|CAM AF Pro met pan/tilt unit

Imbema Controls B.V.

Nijverheidsweg 5-7

Postbus 160

NL-2000 AD Haarlem

Tel.: +31 (0)23-517 24 24

Fax: +31 (0)23-542 48 31

K.v.K.nr.: 34034054

E-mail: info@imbemacontrols.nl

www.imbemacontrols.nl

Een onderneming van de Imbema Groep.