

Inhalt

- 1. Verträglichkeit von Gasart und Flaschenwerkstoff Seite 1**
2. Zu hohe Druckbelastung der Coldbox von Luftzerlegungsanlagen Seite 1

1. Verträglichkeit von Gasart und Flaschenwerkstoff

Vor einigen Monaten barst in einem Labor eine kleine Aluminium-Gasflasche, wobei das Gas freigesetzt und die Einrichtung beschädigt wurde. Ein paar Wochen später barst in einem weiteren Gaseunternehmen ebenfalls eine Aluminium-Laborgasflasche und führte zu geringem Sachschaden. Durch die Unfälle wurde niemand verletzt. In beiden Fällen enthielten die Gasflaschen Ethylenchlorid, ein Gas, das nicht in Aluminiumflaschen abgefüllt werden darf!

Die Norm EN ISO 11 114-1, Ortsbewegliche Gasflaschen - Verträglichkeit von Werkstoffen für Gasflaschen und Ventile mit den in Berührung kommenden Gasen – Teil 1: Metallische Werkstoffe und die EIGA Technical Note TN 507/90, Verträglichkeit von Werkstoffen für Gasflaschen und Ventile mit den in Berührung kommenden Gasen, als auch das ADR unter § 4.1.4.1, Anweisung für die Verwendung von Verpackungen, geben eindeutig vor, dass Ethylenchlorid nicht in Flaschen aus Aluminium abgefüllt werden darf. Die zwei Unfälle erfüllen die Safety Advisory Group im Hinblick auf die Umsetzung geltender Regelwerke und industrieller Praktiken (EIGA Dokumente) mit Sorge. Wir fordern daher alle EIGA Mitglieder auf ihr Managementsystem zu prüfen, um sicherzustellen, daß externe Dokumente angemessen berücksichtigt und wie gefordert umgesetzt werden.

2. Zu hohe Druckbelastung der Coldbox von Luftzerlegungsanlagen

Der EIGA Safety Advisory Group (SAG) wurde eine Reihe von Unfällen berichtet, bei denen Coldboxen von Luftzerlegungsanlagen mit zu hohem Druck beaufschlagt wurden. Bei diesen Unfällen gab es

aufgrund von Defekten im tiefkalten Bereich des Anlagenequipments eine Flüssigkeits- oder Gasleckage in den Zwischenraum zwischen Kolonne und äußerer Hülle (Coldbox). Dies wiederum führte zu zu hohen Druckbeaufschlagung der Coldbox. Dies kann zum Lösen der Isolierung oder in extremen Fällen zu Schäden an der Blechummantelung führen, wenn die Sicherheitseinrichtungen gegen zu hohen Druck nicht ausreichend sind oder die Leckage und die verdampfende Menge die Abblasekapazität überschreiten. Bei pulverisolierten (Perlite) Boxen kann dies, was schon geschehen, zum Ausblasen der gesamten Isolierung führen. Selbst in den Fällen bei denen die Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung funktionieren, kann die Pulverisolierung austreten.

Ereignisse dieser Art führen zu verschiedenen Gefährdungen, wobei das Hauptproblem die Bewegung der Pulverisolation ist. Selbst wenn das Ausgangsleck nicht ausreicht, um die Coldbox mit zu hohen Überdruck zu belasten, kann der Gasaustritt das Wirbeln der Pulverisolation auslösen, dies wiederum bewirkt Erosion und damit weitere Schäden an Rohrleitungen und Druckbehältern innerhalb der Coldbox. Da die Gase sehr kalt sind, kann dies zusätzlich dazu führen:

- daß Risse an der Coldbox entstehen
- daß sich große Eisfelder/-blöcke an der Außenseite der Coldbox bilden.

Die Hauptrisiken entstehen jedoch in Zusammenhang mit einer der folgenden drei Situationen:

1. Erstes Anfahren der Anlage nach Errichtung,
2. Beginn der Warmfahrphase vor Wartungsarbeiten,
3. Unmittelbar nach Abschluss von Wartungsarbeiten.

Typischerweise gibt es zwei Mechanismen, die zu unerwünschten Situationen führen und auf die hinzuweisen ist. Zum einen wurde beobachtet, dass Lachen kryogener Flüssigkeit in zusammengebackener Isolierung eingeschlossen waren und diese beim Entperlitisieren infolge wärmerer Umgebungstemperatur schlagartig expandierten. Während des Kalt- oder Warmfahrens des Kolonnensystems führt zum anderen, eine nicht ausgeglichene thermische Schrumpfung oder Ausdehnung zu Rissen oder Brüchen in den Rohrleitungen, vornehmlich bei Druckleitungen kleinerer Nennweiten. Dies geschieht häufig im oberen Bereich der Coldbox, meist im Argonsystem, es kann aber auch an jeder anderen Stelle auftreten.

Vorbeugende Maßnahmen

Beides, sowohl die konstruktive Ausführung als auch die sichere Betriebsweise, tragen zur Vorbeugung gegen vorgenannte Risiken bei.

Sicherheitseinrichtungen

Es ist sehr wichtig, dass die Sicherheitseinrichtungen eine zu hohe Druckbeaufschlagung der Coldbox mildern. Die Anordnung des gewählten Systems an der Außenhaut der Coldbox ist ebenso wichtig, wie die Auslegungsgrundlage für die Bemessung und Anzahl der Einrichtungen. Typische Auslegungsgrundlage ist der maximale Massenstrom des Spülgases und/oder das Versagen einer Messleitung und/oder ein Loch in einer Leitung der Flüssigphase.

Spülen

Noch wichtiger ist, daß Kontrolle und Wartung des Spülgassystems der Coldbox dazu beitragen die Folgen einer Leckage in den Isolierraum zu reduzieren. Ein gesunder Stickstoff-Spülgasstrom hält das Perlite trocken und unterstützt frühzeitig das Verdampfen von Flüssigkeitsansammlungen. Die regelmäßige Aufzeichnung der Spülgasparameter des Isolierraumes, vor allem Durchflussmenge und Druck, helfen bei der Störungsbeseitigung und jeglichen Schadensfall unter Kontrolle zu behalten.

Wertvoll ist auch die Aufzeichnung des Spülgaszustands am Kopf der Coldbox einer Luftzerlegungsanlage, weil die Anzeige von Sauerstoff, gleich welcher Konzentration, wahrscheinlich auf eine Leckage hindeutet. Sauerstoff kann auch darauf hinweisen, bei fehlendem Spülgasstrom, daß atmosphärische Luft kondensiert, oder einfach Luft in den Isolierraum eingedrungen ist.

Zusammenfassung

Zusammenfassend sollten die folgenden Punkte über die gesamte Lebensdauer einer Coldbox berücksichtigt werden:

- Die ständig aktive Durchströmung des Isolierraumes mit Spülgas sollte durch die Aufzeichnung der Spülgasdurchflussmenge nachgewiesen werden.
- Der Ausgleich thermischer Spannungen ist bei der Konstruktion der Rohrleitungen und den Einbauten der Coldbox zu berücksichtigen.
- Schäden durch zu hohe Druckbeaufschlagung ereignen sich typischerweise während des Auftauens der Anlage zur Vorbereitung von Wartungsarbeiten. Sorgfältige Risikoabschätzungen sollten durchgeführt und Eintretenswahrscheinlichkeiten dargelegt werden. Es wird empfohlen schriftliche Vorgaben zum Auftauen der Anlage zu erstellen und Ventilstellungen, Durchflussmengen und Zeit/Temperatur-Tabellen zu verschiedenen kritischen Prozesspunkten festzulegen.
- Wenn eine Leckage im Isolationsraum festgestellt wurde, sollte die Anlage so bald wie möglich heruntergefahren werden. Verzögerungen erhöhen das Risiko eines Schadens infolge Erosion durch wirbelndes Perlite oder die Bildung von Flüssigkeitslachen mit anschließender Ausdehnung aufgrund Erwärmung.
- Während und nach dem Kaltfahren sollte die Coldbox auf Leckageanzeigen überwacht werden, da dann die thermische Schrumpfung am größten ist.

Alle von der EIGA oder in ihrem Namen herausgegebenen technischen Veröffentlichungen einschließlich Anleitungen, Sicherheitsvorschriften und alle andere in diesen Veröffentlichungen enthaltenen technischen Informationen stammen aus glaubwürdig erscheinenden Quellen und beruhen auf den technischen Informationen und den Erfahrungen, die bei Mitgliedern der EIGA oder anderen Personen zur Zeit der Herausgabe dieser Veröffentlichungen vorhanden waren. EIGA empfiehlt ihren Mitgliedern, sich auf diese Veröffentlichungen zu beziehen oder sie anzuwenden; gleichwohl erfolgt die Bezugnahme auf oder der Gebrauch von EIGA-Veröffentlichungen durch die Mitglieder oder Dritte rein freiwillig und unverbindlich. Daher übernehmen EIGA oder ihre Mitglieder keine Garantie für die Ergebnisse und übernehmen keine Gewährleistung oder Verantwortlichkeit im Zusammenhang mit Empfehlungen auf oder mit der Anwendung von Informationen oder Vorschlägen, die in EIGA-Veröffentlichungen enthalten sind. EIGA hat keine Kontrolle oder dergleichen über Ausführung oder Nichtausführung, Fehlinterpretationen, richtige oder falsche Anwendung jeglicher Informationen oder Empfehlungen, die in den EIGA-Veröffentlichungen enthalten sind, sei es durch einzelne Personen oder Unternehmen (einschließlich EIGA-Mitglieder), und EIGA schließt ausdrücklich jegliche Gewährleistung im Zusammenhang damit aus. EIGA-Veröffentlichungen werden regelmäßig überarbeitet, und die Anwender sollen darauf achten, sich die neueste Ausgabe zu beschaffen