

Ανεξέλεγκτες αντιδράσεις λόγω μόλυνσης

Φεβρουάριος 2018

Συμβάν 1: Ένας σωλήνας που περιείχε οργανικό υπόλειμμα από διεργασίες απόσταξης και υγρό αποστραγγισμένο από τα συστήματα εξαερισμού της διεργασίας απομονώθηκε με κλειστές βάνες. Ο σωλήνας είχε ατμό συνοδείας έτσι ώστε να μην στερεοποιηθεί το υπόλειμμα. Κατά τη διάρκεια σταματήματος εντός του Σαββατοκύριακου, ο σωλήνας εξερράγη (Εικόνες 1α & 1β). Κανείς δεν τραυματίστηκε επειδή το κτίριο δεν ήταν κατειλημμένο και η ζημία ήταν μικρή.

Συμβάν 2: Σε ένα βυτιοφόρο σιδηροδρομικό βαγόνι που περιείχε ακατέργαστο μεθακρυλικό οξύ (ΜΑΑ) παρατηρήθηκε διαρροή θερμού οξέος από την ανακουφιστική του βαλβίδα. Η περιοχή εκκενώθηκε και μετά από κάποιο διάστημα το βυτιοφόρο εξερράγη προκαλώντας σημαντικές ζημιές στην περιοχή (Εικόνες 2α και 2β). Η περιοχή εκκενώθηκε εγκαίρως οπότε δεν υπήρξαν τραυματισμοί.



Τί συνέβη;

Τα περισσότερα συμβάντα έχουν πολλαπλές αιτίες. Για τα παραπάνω συμβάντα, η συμβάλλουσα αιτία ήταν η μόλυνση.

Συμβάν 1: Το σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας του ατμού συνοδείας του σωλήνα δεν λειτούργησε, με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας. Αυτό δεν θα έπρεπε να οδηγήσει σε αποσύνθεση και έκρηξη, αλλά το υπόλειμμα είχε μολυνθεί με περίπου 1% νερό. Οι υδρατμοί από τα δοχεία επεξεργασίας συμπυκνώθηκαν στο σύστημα εξαερισμού και αποστραγγίστηκαν στη δεξαμενή υπολείμματος. Εργαστηριακές δοκιμές επιβεβαίωσαν ότι αυτή η ποσότητα νερού μείωσε τη θερμοκρασία αποσύνθεσης του υπολείμματος κατά περίπου 100 °C. Η θερμοκρασία που προέκυψε από την αστοχία του συστήματος ελέγχου της θερμοκρασίας του ατμού συνοδείας ήταν αρκετά υψηλή για να ξεκινήσει η αποσύνθεση.

Συμβάν 2: Το ακατέργαστο ΜΑΑ περιέχει ισχυρά ανόργανα οξέα από την παραγωγική διαδικασία, τα οποία διαβρώνουν τον ανοξείδωτο χάλυβα. Το διαλυμένο μέταλλο από τη διάβρωση αυξάνει την τάση του ΜΑΑ για πολυμερισμό. Το ακατέργαστο ΜΑΑ πρέπει να αποθηκεύεται σε βυτιοφόρα με ειδική επένδυση, αλλά σε αυτό το περιστατικό χρησιμοποιήθηκε ένα βυτιοφόρο από ανοξείδωτο ασπίδι χωρίς ειδική επένδυση. Επίσης, η εγκατάσταση δεν προσέθεσε την προκαθορισμένη ποσότητα αναστολέα πολυμερισμού στο ακατέργαστο ΜΑΑ. Ο αναστολέας σταθεροποιεί το ΜΑΑ σταματώντας τον αργό πολυμερισμό που συμβαίνει ακόμη και σε καθαρό υλικό. Η μόλυνση του μετάλλου λόγω διάβρωσης του βαγονιού μπορεί να προκάλεσε τον πολυμερισμό και η μειωμένη συγκέντρωση του αναστολέα μείωσε τη σταθερότητα του ΜΑΑ, οδηγώντας τελικά στον πολυμερισμό και την έκρηξη.

Πηγές: Συμβάν 1 – Hendershot, et al., *Process Safety Progress* 22 (1), σελ. 48-56 (2003). Συμβάν 2 – Anderson and Skloss, *Process Safety Progress* 11 (3), σελ. 151-156 (1992).

Τί μπορούμε να κάνουμε;

- Όταν ελέγχουμε τις πληροφορίες ασφαλείας (Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας, διαδικασίες λειτουργίας κλπ.) για ουσίες στην εγκατάστασή μας, να δίνουμε προσοχή σε πιθανές επικίνδυνες αντιδράσεις όπως η αποσύνθεση και ο πολυμερισμός ως αποτέλεσμα μόλυνσης. Να είμαστε ενήμεροι για όλες τις ουσίες που μπορεί να προκαλέσουν μόλυνση και υπάρχουν στην εγκατάστασή μας.
- Μερικοί μολυσματικοί παράγοντες είναι κοινοί: σκουριά, νερό, ρευστά μεταφοράς θερμότητας, λιπαντικά, μέταλλα και άλλα προϊόντα από τη διάβρωση σωληνώσεων και εξοπλισμού. Να γνωρίζουμε εάν κάποιος από αυτούς τους κοινούς μολυσματικούς παράγοντες δημιουργεί προβλήματα στη διεργασία μας.
- Να γνωρίζουμε ότι ακόμη και μια μικρή ποσότητα μολυσματικού παράγοντα μπορεί να είναι αρκετή για να προκαλέσει μια επικίνδυνη αντίδραση.
- Να ακολουθούμε όλες τις διαδικασίες για την αποφυγή μόλυνσης στην εγκατάσταση και στον εξοπλισμό μας. Να προσέχουμε ιδιαίτερα κατά την ταυτοποίηση των υλικών πριν από την εκφόρτωσή τους σε δεξαμενές αποθήκευσης ή άλλο εξοπλισμό της εγκατάστασης.
- Να χρησιμοποιούμε πάντα το σωστό υλικό κατασκευής για όλα τα εξαρτήματα όταν κάνουμε συντήρηση στην εγκατάστασή μας.
- Να διασφαλίζουμε ότι ο εξοπλισμός που γεμίζουμε (δοχεία, βυτιοφόρα, βυτιοφόρα σιδηροδρομικά βαγόνια κ.λπ.) είναι φτιαγμένος από το σωστό υλικό κατασκευής.
- Να διασφαλίζουμε ότι οι σωλήνες, τα δοχεία και τα φορητά κοντέινερ που χρησιμοποιούμε είναι καθαρά. «Καθαρό» σημαίνει η απουσία καταλοίπων, υπολείμματος, σκουριάς ή άλλου μολυσματικού παράγοντα, όπως υποδεικνύεται και καθορίζεται από τις διαδικασίες της εγκατάστασης για τη συγκεκριμένη λειτουργία.

Μια μικρή ποσότητα μόλυνσης μπορεί να προκαλέσει ένα μεγάλο πρόβλημα!

©AIChE 2018. All rights reserved. Reproduction for non-commercial, educational purposes is encouraged. However, reproduction for any commercial purpose without express written consent of AIChE is strictly prohibited. Contact us at ccps_beacon@aiiche.org or 646-495-1371.