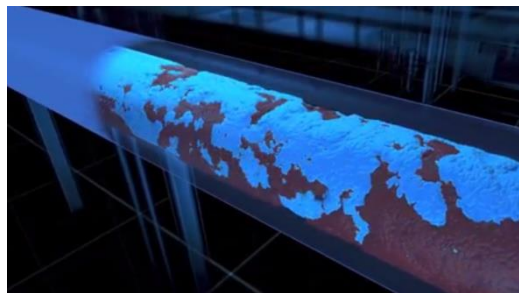


Κίνδυνοι από ένυδρες ενώσεις

Ιανουάριος 2016



Το *Beacon* του Οκτωβρίου 2015 παρουσίασε τους πιθανούς κινδύνους που κρύβει το νερό όταν χρησιμοποιείται σε διεργασίες μιας βιομηχανικής εγκατάστασης. Πιθανό κίνδυνο μπορεί να αποτελέσει και η μίξη του νερού με ορισμένες ουσίες που σχηματίζει ένυδρη ένωση/υδρίτη (πιο συγκεκριμένα, ένυδρο αέριο ή ένυδρη «ένωση εγκλεισμού»). Οι ένυδρες ενώσεις περιγράφηκαν για πρώτη φορά από τον Sir Humphrey Davy το 1810, σε μία διάλεξη στη Royal Society της Αγγλίας, ως κρυσταλλικά στερεά τύπου πάγου που αποτελούνται από νερό σε συνδυασμό με κάποιο άλλο συστατικό. Συνήθως το άλλο συστατικό είναι αέριο, αλλά μπορεί να είναι και υγρό. Παραδείγματα ενώσεων που μπορούν να σχηματίσουν υδρίτες είναι το υδρόθειο, το ακετυλένιο, η μεθυλική μερκαπτάνη, το χλώριο, το φθοριούχο βινύλιο, το διοξείδιο του άνθρακα, το αιθυλένιο, το μεθάνιο, το αιθάνιο, το φυσικό αέριο, και άλλα αέρια υδρογονανθράκων. Μία ένυδρη ένωση μπορεί να σχηματιστεί στις σωληνώσεις, στις συνδέσεις οργάνων, σε βαλβίδες και σε άλλο εξοπλισμό και να προκαλέσει επιπλοκές στην διαδικασία που ενδέχεται να είναι επικίνδυνες. Επιπλέον της ύπαρξης ενός συστατικού που μπορεί να σχηματίζει ένυδρη ένωση, απαιτούνται γενικά τρεις προϋποθέσεις:

- Ελεύθερο συμπυκνωμένο νερό
- Επαρκής πίεση (η επαρκής τιμή της εξαρτάται από την ουσία που αναμιγνύεται με το νερό, και ορισμένες από αυτές τις ουσίες - για παράδειγμα, η μεθυλική μερκαπτάνη - μπορεί να σχηματίσουν μία ένυδρη ένωση σε ατμοσφαιρική πίεση)
- Χαμηλή θερμοκρασία (η θερμοκρασία εξαρτάται από την ουσία που αναμιγνύεται με το νερό και την πίεση και μία ένυδρη ένωση μπορεί να σχηματιστεί σε μια θερμοκρασία αρκετά πάνω από το σημείο πήξης του νερού)

Οι υδρίτες, μόλις σχηματιστούν, είναι πολύ σταθεροί και είναι δύσκολο να αφαιρεθούν. Η απόφραξη ενός εξοπλισμού στον οποίο έχει σχηματιστεί ένυδρη ένωση θα μπορούσε να είναι μία συνηθισμένη (ή σπανιότερη) εργασία, η οποία είναι επικίνδυνη, αν δεν γίνει σωστά. Οι πιθανοί κίνδυνοι περιλαμβάνουν την απελευθέρωση εύφλεκτων, εκρηκτικών, διαβρωτικών ή τοξικών υλικών ή απρόσμενους θύλακες πίεσης σε σωληνώσεις και εξοπλισμό που έχουν μπλοκάρει από το στερεό υδρίτη. Μπορεί να είναι απαραίτητο να ανοίξουμε τους φραγμένους σωλήνες ή εξοπλισμό για να καθαρίσουμε την ένυδρη ουσία, αντιμετωπίζοντας όλους τους κινδύνους που σχετίζονται με την εν λόγω διαδικασία. Εάν προσπαθήσουμε να αφαιρέσουμε μια ένυδρη ουσία σε ένα ευθύγραμμο σωλήνα με την εφαρμογή πίεσης στη μία πλευρά, ο στερεός υδρίτης μπορεί να απελευθερωθεί και να κινηθεί γρήγορα μέσα στο σωλήνα. Αυτό μπορεί να προκαλέσει θραύση, εάν ο υδρίτης έρθει σε επαφή με σημεία του σωλήνα όπως γωνίες, διακλαδώσεις ή άλλη καμπή.

Ο επίσημος οργανισμός διερεύνησης ατυχημάτων των Η.Π.Α. παρουσίασε πρόσφατα ένα ατύχημα που προκάλεσε 4 θανάτους, όταν απελευθερώθηκε μεθυλική μερκαπτάνη κατά τη προσπάθεια καθαρισμού εξοπλισμού φραγμένου με υδρίτη μεθυλικής μερκαπτάνης (<http://www.csb.gov/dupont-laporte-facility-toxic-chemical-release/>).

Τι μπορούμε να κάνουμε;

Να γνωρίζουμε αν υπάρχουν ουσίες στην εγκατάστασή μας που μπορούν να σχηματίσουν υδρίτες. Αν όντως υπάρχουν, πρέπει να ξέρουμε:

- Σε ποια θερμοκρασία και πίεση ευνοείται ο σχηματισμός ένυδρων ενώσεων.
- Τι χαρακτηριστικά σχεδιασμού και οδηγίες λειτουργίας ισχύουν στην εγκατάστασή μας για την αποφυγή σχηματισμού ένυδρης ένωσης.
- Πως αναγνωρίζουμε το σχηματισμό ένυδρης ένωσης, όταν συμβεί.
- Ποιες διαδικασίες ακολουθούμε για την ασφαλή απομάκρυνση ένυδρων ουσιών, αν σχηματιστούν.

Να σκεφτούμε τι μπορεί να πάει στραβά πριν αρχίσουμε οποιαδήποτε μη συνηθισμένη εργασία, όπως είναι ο καθαρισμός φραγμένου εξοπλισμού.

Μήπως στην εγκατάστασή μας υπάρχει κάποια ουσία που μπορεί να σχηματίσει υδρίτη;

©AIChE 2016. 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.