

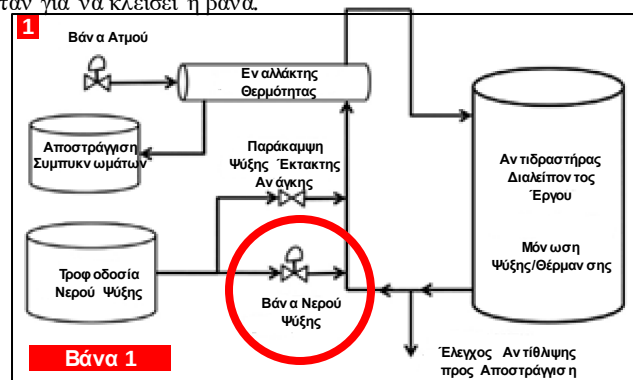
Μπορεί μια “fail open” βάνα να αστοχήσει και να κλείσει;

Ιούνιος 2020

Είναι σαφές ότι η απάντηση είναι **ΝΑΙ** αλλιώς δε θα θέταμε την ερώτηση! Στα διαγράμματα σωληνώσεων και οργάνων (P&IDs) ή σε άλλες πληροφορίες ασφάλειας διεργασιών (PSI), οι βάνες μπορεί να υποδεικνύονται ως “fail open”, “fail closed” ή “fail in last position”. Αυτό υποδηλώνει τι κάνει η βάνα σε περίπτωση αστοχίας βοηθητικών παροχών – συνήθως απώλεια αέρα οργάνων ή ηλεκτρικού ρεύματος.

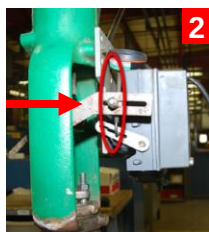
Στον αντιδραστήρα διαλείποντος έργου της Εικόνας 1, τα περιεχόμενα του αντιδραστήρα αρχικά θερμαίνονται με ατμό στον εναλλάκτη θερμότητας. Μόλις η παρτίδα έφθανε την απαιτούμενη θερμοκρασία αντίδρασης, ο ατμός έκλεινε και τίθετο σε λειτουργία το νερό ψύξης προς τον εναλλάκτη για τον έλεγχο της θερμοκρασίας του αντιδραστήρα. Η ροή νερού ελεγχόταν από τη βάνα 1, η οποία είναι μία “fail open” βάνα: αέρας οργάνων απαιτούνταν για να κλείσει η βάνα.

Την ημέρα του συμβάντος, η θερμοκρασία του αντιδραστήρα άρχισε να αυξάνει, ενεργοποιώντας το συναγερμό υψηλής θερμοκρασίας. Ο χειριστής παρατήρησε το σήμα στη Βάνα 1 ως “τελείως ανοικτή”. Η θερμοκρασία του αντιδραστήρα συνέχισε να αυξάνει, ενεργοποιώντας τελικά τους συναγερμούς υψηλής θερμοκρασίας και χαμηλής ροής νερού ψύξης. Ο χειριστής δεν μπόρεσε να αντιμετωπίσει το πρόβλημα σε ένα διάστημα 7 λεπτών και δεν άνοιξε την Παράκαμψη Ψύξης Έκτακτης Ανάγκης. Το σύστημα σταματήματος έκτακτης ανάγκης παρενέβη και άδειασε τον αντιδραστήρα σε ένα φρεάτιο συγκράτησης των περιεχομένων. Δεν υπήρξαν τραυματισμοί, αλλά συνέβη μια διαρροή με περιβαλλοντικές συνέπειες.

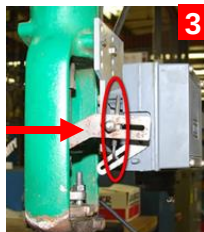


Το γνωρίζατε;

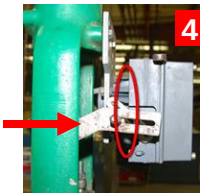
- Μια μηχανική σύνδεση ενώνει τον ρυθμιστή θέσης της βάνας 1 (γκρι κουτί) η οποία λαμβάνει το σήμα ελέγχου προς τον ενεργοποιητή της βάνας.
- Το στέλεχος της βάνας κινείται από την ανοικτή (2) στην κλειστή (3) θέση μέσω μιας σύνδεσης, καθώς το σήμα πίεσης του αέρα αλλάζει. Όταν η σύνδεση αστόχησε (4), η βάνα παρέμεινε κλειστή.
- Μια βάνα μπορεί να αστοχήσει κατά λειτουργία της για πολλούς λόγους εκτός από την απώλεια των βοηθητικών παροχών όπως:
 - ✓ ένα μηχανικό εξάρτημα μπορεί να αστοχήσει ή να λείπει,
 - ✓ τα εξαρτήματα της βάνας μπορεί να είναι σκουριασμένα ή βρώμικα με αποτέλεσμα η βάνα να κολλήσει
 - ✓ υλικό μέσα στη βάνα μπορεί να την κάνει να κολλήσει.



Βάνα Ανοικτή



Βάνα Κλειστή



Σήμα Ανοίγματος με ελαττωματική σύνδεση

Τι μπορούμε να κάνουμε;

- Να αναγνωρίζουμε τη θέση σε περίπτωση αστοχίας για τις κρίσιμες για την ασφάλεια βάνες στην εγκατάστασή μας. Σημείωση: τα P&IDs συνήθως υποδηλώνουν την κατάσταση της βάνας σε περίπτωση απώλειας βοηθητικής παροχής (π.χ. ηλεκτρισμού, αέρα, κτλ.).
- Να αναγνωρίζουμε ότι μια βάνα μπορεί να αστοχήσει κατά τη λειτουργία της για πολλούς λόγους εκτός από την απώλεια βοηθητικών παροχών. Είναι σημαντικό να παρατηρούμε τη λειτουργία της βάνας στο πεδίο για να εντοπίζουμε τα προβλήματά της και να τα αναφέρουμε.
- Αν συμμετέχουμε σε δραστηριότητες αναγνώρισης κινδύνου όπως Αναλύσεις Κινδύνου Διεργασιών (PHA), ανασκοπήσεις Διαχείρισης Αλλαγών (MOC), ή αναθεωρήσεις σχεδιασμού, να λαμβάνουμε υπόψη τις συνέπειες της αστοχίας της αναμενόμενης λειτουργίας των βανών. Αυτό περιλαμβάνει πιθανές συνέπειες εάν η βάνα αστοχήσει στη λειτουργία της ή αστοχήσει σε διαφορετική θέση από τη σχεδιασμένη σε περίπτωση απώλειας της βοηθητικής παροχής.

Πηγή: Dee, S. J., Cox, B. L., and Ogle, R. A., "When the Fail Open Valve Fails Closed: Lessons from Investigating the Impossible," American Institute of Chemical Engineers, Process Saf Prog 38: e12031, 2019.

Τι θα συμβεί αν αυτή η “fail open” βάνα αστοχήσει και κλείσει;

©AIChE 2020. 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.