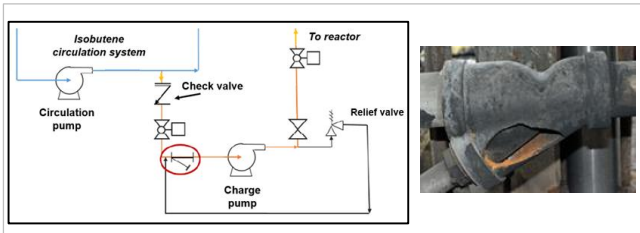
Process Safety Beacon
उत्पादन क्षेत्र के व्यक्तियों के लिए संदेश
www.aiche.org/ccps/process-safety-beacon

An AIChE Technology Alliance
CCPS Center for Chemical Process Safety
aiche.org/ccps

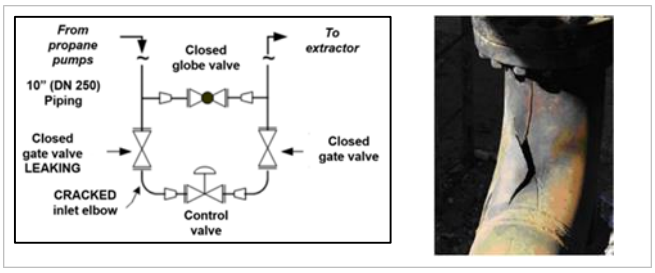
इस अंक के प्रायोजक है
ioMosaic®
Minimizing risk. Maximizing potential.®
www.iomosaic.com

तापीय विस्तार (Expansion) में गरम , ठंडा होता है !

अगस्त 2025



चित्र 1. 2019 की घटना के लिए बाए और आकारीय चित्र (CSB चित्र संख्या 2019-02-I-TX). दायें और फटा हुआ स्ट्रेनर (strainer) (CSB), लाल रंग में इंगित ।



चित्र 2. 2007 की घटना के लिए बाए और आकारीय चित्र । यह घटना सी एस बी रिपोर्ट संख्या 2007-05-I-TX. । दायें और फटी हुई अंदर आने वाली कुहनी वाली पाइप (CSB)

अप्रैल 2019 में , एक संयंत्र जहां पर विशेष रसायनो का निर्माण होता है , पाइप जिसमें द्रवय आइसोबुटीन (isobutene) भरा हुआ था , उस का प्रथकीकरण किया गया । जैसे ही धीरे धीरे तापमान बढ़ रहा था , ढलवां लोहे का बना हुआ स्ट्रेनर (strainer) फट गया , और इस में एक हाथ जितना बढ़ा सुराख हो गया । रसायन के उतसर्जन से आग लाग्ने और विस्फोट की घटना हुई , जिसमें 31 व्यक्ति घायल हो गए , जिन में एक की मृत्यु हो गई और इस के साथ बहुत बड़ी क्षति भी हुई । आप मई और जुलाई 2024 के बिकोन अंक देखे ।

फरवरी 2007 में , तेल शोधक करखाने में पाईप का एक खंड टूट गया और उस में से द्वाबयुक्त प्रोपेन (Propane) का उत्सर्जन हुआ । पाइप लाइन का वो खंड 15 वर्षो से उपयोग में नहीं था , परंतु फिर भी उस भाग को सक्रिय कर दिया गया । आग लगने की घटना के पश्चात चार व्यक्ति घायल हो गए और बहुत बड़ी सामग्री को क्षति पहुंची । एक अवरूद्ध वाल्व , जिसमें से स्त्राव हो रहा था, उस में प्रोपेन फीड का साथ , पानी की एक थोड़ी सी मात्रा भी आ रही थी , और यह मिश्रण एक अवरूद्ध किए हुए खंड (भाग) में एकत्रित हो रहा था । निम्न तापमान के कारण , मिश्रण में रहा पानी जम गया और पाइप को दो भागो में बाँट दिया और पाइप में बर्फ के टकराने से , प्रोपेन , ज्वलनशील सामग्री का उत्सर्जन हुआ । (अक्तूबर 2008 का बिकोन अंक देखे)

क्या आप जानते है ?

- पदार्थ सामान्यता तापमान बढ़ने पर विस्तारित होता है । यह इस कारण से होता है कि अणु या परमाणु का ज्यादा चलन होता है और अधिक स्थान घेरते है ।
- किसी भी पदार्थ की गैस अवस्था तरल या ठोस अवस्था से बहुत अधिक जगह लेती है । गैस एक ऐसा पदार्थ है जो कि बहुत अधिक स्थान लेता है । गैस को आसानी से संपीडित किया जा सकता है , जिस कारण खाली स्थान कम हो जाता है ।
- वायु जैसी गैसों के लिए 32 डिग्री एफ (0 डिग्री सी से 523 डिग्री एफ (273 डिग्री सी तक बढ़ने पर दोगुना हो जाता है । यदि पाइप में कोई अतिरिक्त घनतव उपलब्ध नहीं है तो दवाब दोगुना हो जाता है ।
- द्रव्यों और ठोस पदार्थो के अनु और परमाणु बहुत बहुत पास में होते है और यहाँ तक कि बहुत अधिक दवाब से भी, उनको ज्यादा संपीडित नहीं किया जा सकता । गरम करने पर तरल पदार्थ ठोस पदार्थ से बहुत अधिक विस्तारित होते , है। गरम उपयोगों में , इस कारण , भरपाई करने वाले विस्तारित लूप बनाए जाते है और गैस स्थान या रिलीफ उपकरण के बिना , अवरूद्ध किया हुआ द्रवय उपकरण को फाड़(फूट) सकता है जैसे कि इसे चित्र 1 में दर्शाया गया है ।
- पानी के जमने पर (जमाव होने पर) , यह नौ प्रतिशत विस्तारित होता है । यह प्रभाव , बर्फ को ऊपर तैरने में सहायता करता है , फ्रीजर में पानी की बॉटल भी फूट जाती है – प्रोपेन वाली पाईप में एस से कुहनी वाला पाईप फट गया , जैसा कि चित्र 2 में दिखाया गया है ।

आप क्या कर सकते है ?

- जब आप देखते है कि उपकरण कई भाग अच्छे प्रकार से नियत (fixed) नहीं किए गए है , यह तापीय विस्तार की आपूति कर सकता है । आप इस को ठीक करने का प्रयत्न न करे , बल्कि इस की सूचना आप अपने पर्यवेक्षक को दे दे ।
- यदि पाइप लाइन तरल पदार्थ से भरा हुआ है , और इस पर सूर्य की किरणे या गर्मी प्रत्यक्ष रूप से पड़ रही है तो जब तक इस में रिलीफ वाल्व न हो तब तक इन पाइपो को अवरुद्ध मत होने दे । जब हम समस्याओ को हल कर रहे होते है , तो यह नजर अंदाज हो सकता है । पृथक्कीकरण और दवाबमुक्त करने के लिए स्थापित प्रकियाओ का अनुसरण करे ।
- यदि वायुमंडलीय तापमान 32 डिग्री एफ (0 डिग्री सी) से कम आ सकता है ,इस की जांच करे कि पाइप में पानी जमावमुक्त स्थिति में हो । अन्य पदार्थो का जमाव बिन्दु(freezing point) भिन्न भिन्न तापमानों पर जमाव मुक्त हो ।

आपके उपकरण के लिए अधिक गरम या ठंडा होना उस के लिए “घातक ”हो सकता है

©AIChE 2025. 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@aiche.org or +1 646-495-1371.

This beacon edition is translated by Vivek Ranjan Gupta, Mumbai , India