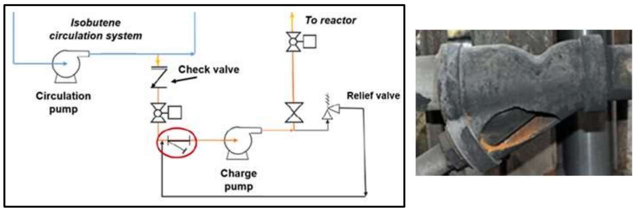
Process Safety Beacon
Messages for Manufacturing Personnel
www.aiche.org/ccps/process-safety-beacon

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

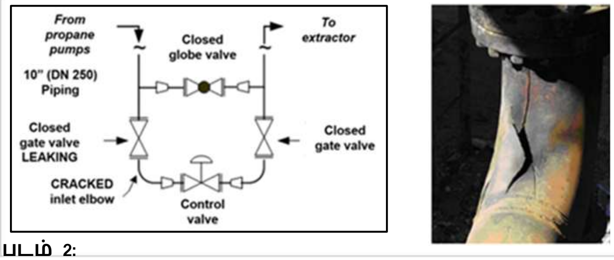
This issue sponsored by
ioMosaic®
Minimizing risk. Maximizing potential.®
www.iomosaic.com

வெப்பத்தால் பொருள் விரிவு – சூடிலும் குளிரிலும் !

ஆகஸ்ட் 2025



படம் 1:
இடதுபுறம் – 2019ல் நடந்த விபத்துக்கான தொகுப்புப் படிமம் (CSB அறிக்கை எண்: 2019-02-I-TX).
வலதுபுறம் – வெடித்துச் சென்ற ஸ்டிரெய்னரின் (Strainer) படம் (CSB), இது இடது பக்க படிமத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள சிகப்புச் சுற்றுக்கு உள்ளே இருக்கும் பகுதியைச் சார்ந்தது.



படம் 2:
இடதுபுறம் – **2007ல் நடந்த விபத்துக்கான தொகுப்புப் படம்** (CSB அறிக்கை எண்: 2007-05-I-TX அடிப்படையில்).
வலதுபுறம் – **முறிந்த இன்லெட் எல்போவின் (Inlet Elbow) படம்** (CSB).

ஏப்ரல் 2019ல், ஒரு சிறப்பு இரசாயனங்கள் உற்பத்தி செய்யும் தொழிற்சாலையில், லிக்விட் ஐசோபியூட்டீனுடன் நிரப்பியிருந்த ஒரு குழாய் பகுதியானது மூடப்பட்டிருந்தது . வெப்பம் மெதுவாக அதிகரித்தபோது, ஒரு காஸ்ட் அய்ரன் ஸ்டிரெய்னர் வெடித்து, கை அளவிலான ஒரு பெரிய துளை உருவாகியது. இது ஐசோபியூட்டீன் வெளியேற காரணமாக இருந்து , பின் வெடிப்பு மற்றும் தீ விபத்து ஏற்பட்டது. இதில் 31 பேர் காயமடைந்தனர்; மேலும் ,ஒரு உயிரிழப்பும் நேர்ந்தது. இது பெரிய சேதங்களை ஏற்படுத்தியது. (மே 2024 மற்றும் ஜூலை 2024 பீக்கானில் இதில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது

பிப்ரவரி 2007ல், ஒரு ரிஃபைனரியில், ஒரு குழாய்பகுதியின் ஒரு பகுதி முறிந்து, அதிலிருந்த அழுத்தமுள்ள புரோபேன் வெளியேறியது. அந்த குழாய் 15 வருடங்களாக பயன்பாட்டில் இல்லை , ஆனாலும் இன்னும் செயலிலுள்ள (ஓடிக்கொண்டிருக்கும்) குழாய்களுடன் இணைக்கப்பட்டிருந்தது. வெளியேறிய புரோபேனால் தீ விபத்து ஏற்பட்டது, இதில் நால்வர் காயமடைந்தனர் மற்றும் பெரிய பொருட்சேதம் ஏற்பட்டது.

புரோபேன் வாயுவில் கலந்து வந்த சிறிதளவு தண்ணீர் , அந்த பயன்பாட்டில் இல்லாத பழைய குழாயில் இருந்த ப்ளாக் (BLACK) வால்வின் கசிவின் காரணமாக கீழ்மட்ட பகுதியில் தேங்கியது. பின் அந்த இடத்தில் குளிர்ந்த வெப்பநிலை காரணமாக தண்ணீர் உறைந்து, குழாய் வெடித்தது. பனிக்கட்டி உருகியபோது, இதனால் புரோபேன் வெளியேறி தீ விபத்து ஏற்பட்டது.(இது அக்டோபர் 2008 பீக்கானில் கூறப்பட்டுள்ளது).

உங்களுக்கு தெரியுமா ?

- வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது, பொதுவாக எந்த பொருளும் சற்று விரிந்து பெரிதாகும்.இதற்கான காரணம் — அதன் அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகள் (molecules) ஓர் இடத்திலிருந்து வேகமாக நகர்ந்து, அதிக இடத்தை பிடிக்கின்றன.
- ஒரே பொருள், வாயுவாக இருந்தால் மிகவும் பரந்து விரிந்திருக்கும்.அதே பொருள் திரவமாகவோ திடமாகவோ இருந்தால், அது குறைந்த இடமே பிடிக்கும்.வாயுவில் அதிகமான காலியிடம் இருப்பதால், அதனை அழுத்தினால் அந்த இடம் குறைகிறது.அதனால் தான், வாயுவை சுருக்க (compress) முடிகிறது .
- எடுத்துக்காட்டாக, காற்று போன்ற வாயுக்கள், வெப்பம் அதிகமானால் அதிகமாக பரந்து கொள்வது இயல்பு. 0°C முதல் 273°C வரை வெப்பம் சென்றால், வாயு பிடிக்கும் இடம் இரட்டிப்பாகும்.அதேபோல், குழாயில் அல்லது டேங்கில் கூடுதலான இடம் இல்லையெனில், அதன் அழுத்தம் (pressure) இரண்டு மடங்காக அதிகரிக்கும்.
- திடம் மற்றும் திரவத்தில் உள்ள அணுக்கள் கூடி, நெருக்கமாக பிணைந்திருக்கும்.அதனால்தான், வெறுமனே அழுத்தம் கொடுத்து அவை சுருக்க முடியாது.வெப்பம் கொடுக்கும்போது, அவை சற்று விரிகின்றன — இதில் திரவம், திடத்தைவிட அதிகமாக விரியும்.உதாரணமாக, வெப்பம் உள்ள திரவம் ஓடும் குழாய்களில், வெப்பம் காரணமாக திரவம் விரிந்து குழாயில் அழுத்தம் உண்டாகும்.அதை சமப்படுத்த expansion loop போன்ற வளைவுகள் குழாயில் வைக்கப்படும்.திரவம் ஒரு இடத்தில் அடைத்துவிடப்பட்டு (blocked-in), அதில் வாயு இடம் (gas space) அல்லது ரிலீஃப் வால்வு இல்லாவிட்டால், அதன் உள்ளே அழுத்தம் அதிகரித்து, சாதனங்களை வெடிக்கச் செய்யும். (படம் 1-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது)
- தண்ணீர் உறையும் (freeze) போது, அதில் 9% வரை பருமன் (volume) அதிகரிக்கிறது.இதனால் தான் ஐஸ் கட்டி(ice) தண்ணீரில் மிதக்கும்; ஃப்ரீசரில் வைக்கப்பட்ட வாட்டர்பாட்டில்கள் வெடிக்கும்.இதே காரணத்தால் தான், புரோபேன் குழாயில் இருந்த “elbow” பகுதியில் ஐஸ் கட்டி(ice) போன்று உருவாகி, குழாய் வெடித்தது. (படம் 2-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது)

உங்களால் என்ன செய்ய முடியும்?

- சில உபகரணங்கள் இறுக்கமாக (rigid) பொருத்தப்படாமல் இருந்தால், அது வெப்ப விரிவை (thermal expansion) சமப்படுத்துவதற்காக இருக்கலாம்.அதை நாமே சரி செய்ய முயற்சி செய்ய வேண்டாம் . உங்கள் மேற்பார்வையாளர் இடத்தில் அதை தெரியப்படுத்துங்கள் .
- திரவம் நிரம்பிய குழாய் அல்லது ஹோஸை, வெப்பம் அல்லது சூரிய ஒளி நேரடியாக விழும் இடத்தில், ரிலீஃப் வால்வு இல்லாமல் மூடிவிடக் கூடாது. சேதத்தை சரிசெய்யும் (troubleshooting) நேரங்களில், இதுபோன்ற விஷயங்கள் பல சமயம் தவற விடப்படும்.குழாயை தனியாகப் பிரித்தல் (isolation), அதன் உள்ளேயுள்ள அழுத்தத்தை குறைத்தல் (depressurizing) போன்ற செயல்களை சரியான முறையில் செய்ய வேண்டும்.
- சுற்றுப்புற வெப்பநிலை 0°C க்கும் குறைவாக செல்லும் நிலை இருந்தால், குழாய்களில் தண்ணீர் உறையாதபடி பாதுகாப்பு (freeze protection) செய்யப்பட்டுள்ளதா என்பதை சரிபார்க்க வேண்டும்.மற்ற சில பொருட்கள் வேறுவிதமான வெப்ப நிலையில் உறையலாம் — அதற்கேற்ப தக்க பாதுகாப்பு ஏற்பாடுகள் செய்ய வேண்டும்.

அதிக வெப்பத்தாலும் , அதிக குளிராலும் சாதனங்கள் சிதைவுற வாய்ப்புகள் அதிகம்!

©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.