

Korózia pod izoláciou, čo by ste mali o nej vedieť.

Ing. Pavol Kučík

Pravdepodobne ste už počuli o korózii pod izoláciou (KPI), ktorá je jedným z najväčších problémov v (petrochémii) alebo v chemickom priemysle. Náklady spojené s jej odstránením alebo vedúce k jej odhaleniu sú často astronomické.

KPI je akýkoľvek typ korózie, ku ktorému dochádza v dôsledku nahromadenia vlhkosti na vonkajšom povrchu izolovaného zariadenia. Rozsiahla korózia môže byť spôsobená jedným z mnohých faktorov, ktoré sú podrobne popísané nižšie. Korózia je sama o sebe najčastejšie galvanická, alebo spôsobená kyslým alebo alkalickým prostredím. Nezistená korózia môže viesť k odstaveniu procesnej jednotky alebo celého zariadenia a v zriedkavých prípadoch môže viesť nebezpečným haváriám.



KPI je jedným z najťažších procesov, ktorým sa dá zabrániť. Dôvodom je, bez ohľadu na vykonané opatrenia, že voda trvalo presakuje do izolácie a tým začne jej deštruktívna práca, častokrát neviditeľná, až kým nedôjde k úniku média vplyvom prehrdzavenia steny. V literatúrach a technických správach sa uvádza, že asi 60% netesnosti potrubia sú poškodené práve vplyvom KPI.

Teploty vedúce ku KPI

Je všeobecne známe, že uhlík a nízko legované ocele používané v rozmedzí teplôt medzi -4°C až 149°C sú najviac ohrozené vznikom KPI, ale agresívna KPI bola tiež pozorovaná pri vyšších teplotách ako je 149°C . Z tohto hľadiska prevencia voči KPI je skutočne otázkou. Je dôležité zabezpečiť, aby v izolačných systémoch pri teplotách nižších ako 177°C nebola žiadna voda, pretože prerušovanie jej varu a jej bublanie, ktoré sa vyskytujú pri teplote od 100°C produkujú pomerne agresívne prostredie KPI na kov.

Okolité podmienky vedúce ku korózii pod izoláciou

Je ťažké predpovedať rozsah KPI. Môže byť miernej povahy alebo len úzko lokalizovaná. Podmienky prostredia, ktoré vedú k vyššej miere KPI sú:

- morské alebo slané prostredie
- horúce alebo vlhké prostredie alebo občasné striedanie vlhkých a suchých podmienok
- podnebie s vyššími dažďovými zrážkami
- úniky pary na trase
- znečisťujúce látky z atmosféry alebo z izolácie (napríklad chloridy a sulfidy) rozpustené vo vode
- systémy pracujúce pod typický atmosférický rosný bod (potenie)
- izolačné materiály držiace vlhkosť
- zatepľovacie systémy neumožňujúce odtok vlhkosti



Proces vzniku korózie pod izoláciou

KPI je sumárny termín, ktorý sa odvoláva na niekoľko rôznych typov korózných procesov. Podľa dostupnej literatúry, hlavné KPI procesy sú:

Galvanická korózia

Všeobecne vyplýva z mokrej izolácie s elektrolytom alebo soli, čo umožňuje vznik toku prúdu medzi kovmi (napríklad na izolovanom kovovom povrchu a vonkajšom plášti). Rozsah a

závažnosť napadnutia povrchu menej ušľachtilého kovu, závisí na rozdieloch v potenciáloch medzi oboma kovmi a ich relatívnymi plochami.

Korózia vplyvom zásaditých / kyslých látok.

Vniká vplyvom vlhkosti, alkalických látok alebo kyselín v určitých vláknitých alebo zrnitých izoláciách. Kde sú prevádzkové teploty vyššie ako 121°C sa väčšina vody vyparuje, kondenzuje na okraji izolácie, tu rozpúšťa alkalické alebo kyslé chemické látky, čo má za následok postupnú koróziu pláštá.

Korózia vplyvom chloridov.

Vyskytuje sa u austenitických ocelí (rad 300), keď izolácia obsahuje vylúhovateľné chloridy a vzniká vlhkosť pri teplotách nad 60°C (140°F). Koncentrácia chloridových iónov je zvyčajne po odparení dažďa, vody používaného pri požiaroch alebo procesnej vody.

Prevenca a zmierňovanie korózie pod izoláciou

Aby sa zabránilo zbytočným odstávkam a nehodám, musí sa stav zariadenia a potrubia monitorovať za účelom zistenia, kedy má byť servisované/opravované. Toto je dosiahnuté viacerými spôsobmi. Je le nákladovo efektívnejšie, aby sa zabránilo vzniku KPI, ako zabezpečovať opravu alebo vymeniť poškodené zariadenie následne po poškodení. Monitorovanie vo fabrikách je ale ťažké dosiahnuť, pretože potrubie je obvykle izolované, takže je ťažké identifikovať potenciálne problémy. Kontrolné body sú vybrané podľa toho, kde sa podľa skúsenosti vyskytovala KPI. Je pravdepodobné, že sa tam môže vyskytnúť opäť. To ale často nestačí.



Prevenca voči korózii pod izoláciou

Najúčinnejší spôsob, ako predchádzať KPI je zabrániť styku vody a elektrolytov s nechráneným kovovým povrchom. Avšak, je takmer nemožné sa zaručiť, že izolácia alebo krycí náter nebudú porušené. Efektívne ochranné nátery a ochrana voči vplyvu počasia môžu pomôcť minimalizovať potenciál pre vznik KPI a aj účinné postupy údržby tiež pomôžu zabrániť poškodeniu koróziou, než sa stane vážny problém. Majte na pamäti, že údržba sama o sebe nie je efektívnym riešením bez premyslenej

inšpekčnej stratégie. Žiadny z nižšie uvedených postupov nemôže však zaručiť úplnú prevenciu KPI.

Kontrola pre korózie pod izoláciou

Niekoľko metód kontroly môže pomôcť určiť prítomnosť KPI bez odstránenia izolácie. Žiadna ale nie je tak spoľahlivá a väčšina z nich neponúka dobré znalosti o maximálnej hĺbke poškodenia KPI.

Deštrukčné postupy:

Týka odstraňovania izolácie na zariadení, aby sa vizuálne zhodnotil stav. Je to časovo náročný, pomerne nákladný pracovný proces (najmä v prípade, že izolácia obsahuje azbest).

Nedeštruktívne skúšanie:

Umožňuje vyhodnotenie prítomnosti KPI bez odnímania izolácie. Zahŕňa rôzne spôsoby prežarovania (X-ray), použitie snímačov pulzných vírivých prúdov (PEC), techniku povrchových vln (guided wave UT) a meranie hrúbky steny ultrazvukom zvnútra zariadenia.

Ostatné:

Neutrónová rádiografia so spätným rozptylom a infračervená termografia. Pomôžu nájsť vlhkosť pod izoláciu, čo môže pomôcť nájsť KPI. Je ale spojená s častými chybami detekciami.