

Принципи на инхерентна безбедност

Февруари 2026



Слика 1. Земање примероци пред воведување на Инхерентна безбедност

Алкилацијата е хемиска реакција при која алкилна група се пренесува на молекула. Каталитички реактор за алкилација во една фабрика произведувал мешавина од три соединенија (орто, мета и пара изомери). Составот на производот е критична спецификација што мора да се следи. Земањето примероци се вршело двапати дневно (еднаш по смена) на излезот од реакторот. Примерокот бил жежок и содржел опасни материи. Процесот на земање примероци резултирал со инциденти што барале прва помош.

Инженерите ги анализирале податоците од статистичката контрола на квалитетот за тие примероци. Резултатите биле конзистентни и не варираше многу доколку се одржувале квалитетот на суровините и температурата и притисокот во реакторот. Фабриката применила инхерентно побезбедно проектирање (ISD) на таа операција. Земањето примероци од реакторот било намалено од двапати дневно на еднаш неделно (ISD – Минимизирање). Исто така, била воведена практика за земање дополнителни примероци кога имало процесни нарушувања, промени во квалитетот на суровините или при замена на катализаторот. Ова резултирало со намалување на отпадот и трошоците и со минимизирање на изложеноста на опасни материи за персоналот што ги земал и анализирал примероците. Во исто време, квалитетот на производот не бил компромитиран..



Дали знаете?

Стратегии за Инхерентна безбедност вклучуваат:

- Минимизирање / Елиминирање — Отстранување на опасен материјал или активност. Намалување на количината (инвентарот) на опасни материјали или енергија.
- Супституција — Замена на опасен материјал или процес со алтернатива што ја намалува или целосно ја елиминира опасноста
- Модерирање — Користење на опасни материјали во помалку опасна форма или под помалку строги/екстремни услови.
- Поедноставување — Проектирање на процеси, опрема и постапки со цел да се елиминира непотребната сложеност.
- Инхерентно побезбедното проектирање (ISD) не се однесува само на фазата на дизајн. Принципите на ISD се применливи низ целиот животен циклус на еден хемиски процес. Процес или постапка може да се поедностави, опасен материјал може да се елиминира или да се замени со побезбеден материјал во кој било момент — од пилот-постројка до целосно индустриско производство.

Што можеш да направиш?

- Кога учествувате во активност што резултира со идентификација на опасности и заштитни мерки — како што се анализа на опасности на процесот (PHA), истрага на инцидент, безбедносен преглед пред пуштање во работа, анализа на безбедноста на работното место (JSA) или безбедносен преглед на постројка — барајте можности за примена на принципите на инхерентно побезбедно проектирање (ISD) со цел да се елиминираат или намалат опасностите, наместо веднаш да се фокусирате на заштитни мерки.
- Осигурете се дека сите идентификувани ISD-опции ќе бидат разгледани согласно процедурите за Управување со промени (Management of Change – MOC) во вашата постројка пред нивната имплементација. Секоја промена, дури и онаа што е наменета за елиминирање или намалување на опасностите, има потенцијал да воведат нови опасности или да ја зголеми сериозноста на други постојни опасности.
- Reference: Ganeshmani N. Inherently safer design: Success stories. *Process Saf Prog.* 2025; 1-7. doi:10.1002/prs.70007

Инхерентно побезбедно – елиминирање на опасностите наместо нивно управување!