



DOSSIER OBSZARU ZASTOSOWAŃ, SIERPIEŃ 2026

Obszar zastosowań petrochemia i reformery: praktyka ogniotrwała przy reformerach, krakerach i piecach procesowych

Reformery, krakery i piece procesowe stawiają wyłożeniu ogniotrwałemu inne wymagania niż klasyczne piece przemysłowe: wysokie temperatury ścian przy stosunkowo niewielkim zużyciu mechanicznym, za to atmosfery zawierające wodór i tlenek węgla, ciasne tolerancje w otoczeniu węzłownic rurowych oraz długie czasy pracy pomiędzy postojami remontowymi. Wyłożenie jest dlatego prawie zawsze wielowarstwowe: warstwa robocza od strony gorącej, a za nią stopniowane warstwy izolacyjne, które utrzymują płaszcz stalowy w dopuszczalnej temperaturze.

W strefach promieniowania nowoczesnych reformerów przyjęły się moduły z włókna na stropie i ścianach: mała masa akumulacyjna, szybki rozruch i odstawienie, prosta częściowa wymiana. Krytyczne są przejścia — cegły palnikowe, wzierniki, przepusty rurowe i kompensatory muszą być czysto dopasowane i uszczelnione, inaczej powstają obejścia dla gorącego gazu. W cyklonach, riderach i przewodach przejściowych instalacji krakingu katalitycznego dominują natomiast masy odporne na erozję w kotwieniu typu hexmesh lub na kotwach, nakładane przez odlewanie, ubijanie albo natrysk.

O trwałości decyduje często nie materiał, lecz sposób obchodzenia się z nim: gazy procesowe zawierające CO mogą w produktach ogniotrwałych zawierających żelazo wydzielać węgiel, który rozsadza strukturę od środka. Po każdej naprawie wyłożenie musi zostać w kontrolowany sposób wysuszone i uruchomione według krzywej producenta, aby zamknięta woda nie doprowadziła do odprysków. W trakcie ruchu termografia płaszcza dostarcza wczesnych wskazówek o słabych miejscach — na długo zanim hotspot stanie się zagrożeniem dla bezpieczeństwa.

Dziesięć punktów praktycznych dla reformerów, krakerów i pieców procesowych

- ☐ **Wielowarstwowa budowa ściany** Warstwę roboczą i warstwy izolacyjne stopniować według profilu temperatury i atmosfery; o projekcie decyduje temperatura płaszcza, a nie tylko temperatura komory pieca.
- ☐ **Moduły z włókna** Mała masa akumulacyjna i szybki montaż; moduły zestawiać ciasno, przestrzegać kierunku włókien i chronić stronę gorącą przed strumieniem gazu.

- | | |
|---|---|
| ☐ Otoczenie węzownic rurowych | Przepusty, uchwyty i cegły palnikowe dopasować wymiarowo; szczeliny uszczelnić materiałem włóknistym, nie ograniczając ruchu rur. |
| ☐ Masy odporne na erozję | W cyklonach i przewodach przejściowych stosować masy odporne na ścieranie w kotwieniu hexmesh; kierunek układania plastra miodu wybierać poprzecznie do przepływu. |
| ☐ Beton natryskowy | Ekonomiczny przy naprawach wielkopowierzchniowych; odbicie, dodatek wody i prowadzenie dyszy decydują o jakości bardziej niż karta materiałowa. |
| ☐ Atak CO | W atmosferze zawierającej tlenek węgla wybierać jakości ubogie w żelazo i gęsto wypalone; osadzanie węgla w strukturze niszczy nieodpowiednie produkty od środka. |
| ☐ Suszenie i krzywa rozruchu | Po nowym wyłożeniu lub naprawie przestrzegać krzywej producenta z punktami wytrzymania; zbyt szybkie nagrzewanie włącza parę wodną rozsadzającą w strukturę. |
| ☐ Nadzór nad hotspotami | Temperatury płaszcza regularnie rejestrować termograficznie i dokumentować; porównania trendów ujawniają uszkodzenia wyłożenia wcześniej niż pojedyncze pomiary. |
| ☐ Inspekcja podczas postoju remontowego | Wyniki oceny dla każdej strefy dokumentować fotograficznie i porównywać z wcześniejszymi; na tej podstawie wyprowadzać zapotrzebowanie materiałowe i zakres napraw na kolejny postój. |
| ☐ Bezpieczeństwo pracy | Zezwolenie na wejście, pomiary atmosfery i wentylacja przed każdym wejściem; przy pracach z włóknem konsekwentnie stosować ochronę dróg oddechowych i niskopylne metody demontażu. |



Lance palnikowe po naprawie



Natrysk konserwacyjny podczas postoju remontowego

Typowe błędy

- Krzywa rozruchu po naprawie zostaje skrócona pod presją terminu — zamknięta woda odparowuje gwałtownie, nowe wyłożenie odpryskuje, a postój wydłuża się, zamiast się skrócić.
- W atmosferze zawierającej CO zabudowuje się produkt standardowy zamiast jakości ubogiej w żelazo — wydzielanie węgla w strukturze pozostaje długo niewidoczne i ujawnia się dopiero jako wielkopowierzchniowy rozpad.
- Kotwienie i orientację plastra miodu w strefach obciążonych erozją traktuje się jako sprawę drugorzędną — sama masa wytrzymuje, ale wyłożenie zawodzi na połączeniu i wyłamują się całe pola.

WSKAZÓWKA PRAKTYCZNA

Czy to moduły z włókna w reformerze, wyłożenie odporne na erozję w cyklonie, czy naprawa betonem natryskowym podczas postoju remontowego: decydujące są czyste wykonanie, udokumentowane suszenie i plan rozruchu dopasowany do materiału. Kto konsekwentnie porównuje wyniki inspekcji i temperatury płaszcza na przestrzeni kolejnych okresów pracy, planuje następny postój ze znacznie mniejszą liczbą niespodzianek. Kolejne arkusze praktyczne znajdą Państwo na sbs-rs.de/fachwissen.