



DOSSIER PER AMBITO D'IMPIEGO, AGOSTO 2026

Ambito d'impiego: petrolchimica e reformer

Reformer, cracker e forni di processo pongono al rivestimento refrattario requisiti diversi rispetto ai classici forni industriali: temperature di parete elevate con usura meccanica relativamente contenuta, ma atmosfere contenenti idrogeno e monossido di carbonio, tolleranze strette attorno ai serpentini e lunghi periodi di esercizio tra una fermata generale (turnaround) e l'altra. Il rivestimento è quindi quasi sempre a più strati: uno strato di lavoro sul lato caldo e, dietro, strati isolanti graduati che mantengono il mantello in acciaio a una temperatura ammissibile.

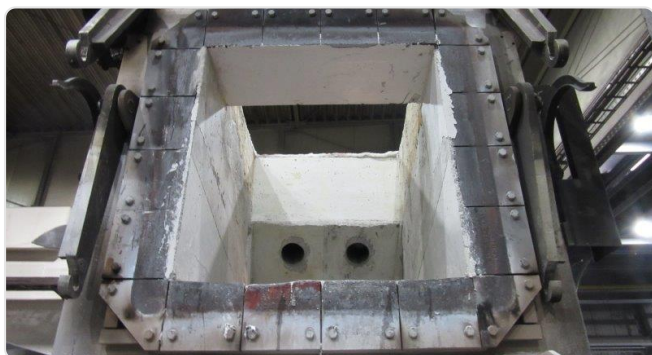
Nelle zone di irraggiamento dei reformer moderni si sono affermati i moduli in fibra ceramica su volta e pareti: bassa massa di accumulo, avviamento e arresto rapidi, facile rinnovo parziale. Critiche sono le zone di transizione: blocchi bruciatore, spioncini, attraversamenti dei tubi e compensatori devono essere inseriti e sigillati con precisione, altrimenti si creano bypass per il gas caldo. In cicloni, riser e condotti di trasferimento degli impianti di cracking catalitico dominano invece le masse resistenti all'erosione con ancoraggio in hexmesh o ad ancoraggi singoli, applicate per colata, pigiatura o come calcestruzzo proiettato (shotcrete).

Sulla durata decide spesso non il materiale, ma il modo in cui viene trattato: i gas di processo contenenti CO possono depositare carbonio nei prodotti refrattari contenenti ferro, facendo esplodere la struttura dall'interno. Dopo ogni riparazione il rivestimento deve essere essiccato in modo controllato e avviato secondo la curva del produttore, affinché l'acqua inclusa non provochi sfaldamenti. Durante l'esercizio la termografia sul mantello fornisce indicazioni precoci sui punti deboli, molto prima che un punto caldo diventi un rischio per la sicurezza.

Dieci punti pratici per reformer, cracker e forni di processo

- ☐ **Struttura della parete a più strati**
Graduare strato di lavoro e strati isolanti in base al profilo di temperatura e all'atmosfera; il dimensionamento è determinato dalla temperatura del mantello, non solo da quella della camera del forno.
- ☐ **Moduli in fibra ceramica**
Bassa massa di accumulo e montaggio rapido; accostare i moduli in modo serrato, rispettare l'orientamento delle fibre e proteggerli sul lato caldo dal flusso di gas.
- ☐ **Zona dei serpentini**
Inserire con precisione dimensionale attraversamenti, supporti e blocchi bruciatore; sigillare le fessure con materiale in fibra senza ostacolare il movimento dei tubi.

- ☐ **Masse resistenti all'erosione** In cicloni e condotti di trasferimento impiegare masse resistenti all'abrasione con ancoraggio in hexmesh; posare le celle a nido d'ape trasversalmente al flusso.
- ☐ **Calcestruzzo proiettato** Economico per riparazioni su grandi superfici; rimbalzo, dosaggio dell'acqua e conduzione della lancia determinano la qualità più della scheda tecnica.
- ☐ **Attacco da CO** In atmosfera contenente monossido di carbonio scegliere qualità a basso tenore di ferro e cotte a elevata densità; il deposito di carbonio nella struttura distrugge dall'interno i prodotti non idonei.
- ☐ **Essiccazione e curva di avviamento** Dopo un rifacimento del rivestimento o una riparazione rispettare la curva del produttore con i relativi mantenimenti; un riscaldamento troppo rapido spinge il vapore acqueo nella struttura con effetto di rompendo.
- ☐ **Sorveglianza dei punti caldi** Rilevare e documentare regolarmente le temperature del mantello con la termografia; i confronti di tendenza rivelano i danni al rivestimento prima delle singole misurazioni.
- ☐ **Ispezione al turnaround** Documentare con foto gli esiti per ogni zona e confrontarli con le ispezioni precedenti; ricavarne fabbisogno di materiale ed entità delle riparazioni per il fermo impianto successivo.
- ☐ **Sicurezza sul lavoro** Permesso di accesso, misurazione dell'atmosfera e ventilazione prima di ogni ingresso; nei lavori con fibre applicare sistematicamente la protezione delle vie respiratorie e metodi di demolizione a bassa emissione di polveri.



Lance dei bruciatori dopo il ripristino



Gunitatura di manutenzione durante il turnaround

Errori frequenti

- La curva di avviamento dopo una riparazione viene abbreviata per pressione sui tempi: l'acqua inclusa evapora di colpo, il nuovo rivestimento si sfalda e il fermo impianto si allunga invece di accorciarsi.
- In atmosfera contenente CO viene installato un prodotto standard invece di una qualità a basso tenore di ferro: il deposito di carbonio nella struttura resta a lungo invisibile e si manifesta solo come disgregazione estesa.
- Ancoraggio e orientamento del nido d'ape nelle zone soggette a erosione vengono trattati come aspetti secondari: la massa in sé regge, ma il rivestimento cede nel collegamento e interi campi si staccano.

CONSIGLIO PRATICO

Che si tratti di moduli in fibra ceramica nel reformer, di un rivestimento resistente all'erosione nel ciclone o di una riparazione con calcestruzzo proiettato durante il turnaround, decisivi sono un'esecuzione accurata, un'essiccazione documentata e un piano di avviamento adatto al materiale. Chi confronta sistematicamente esiti delle ispezioni e temperature del mantello da una campagna all'altra pianifica il fermo impianto successivo con molte meno sorprese. Altre schede pratiche sono disponibili su sbs-rs.de/fachwissen.