



Tiết kiệm nhiên liệu và ổn định sản xuất với vòi đốt thể hệ mới nhất của KHD

Hà Nội ngày 26 tháng 11 năm 2025

Mr. Andreas Hanke

Vòi phun KHD cho toàn bộ dây chuyền nung

KHD cung cấp nhiều loại vòi đốt cho toàn bộ quá trình nung clinker với tất cả các loại nhiên liệu

Vòi phun lò

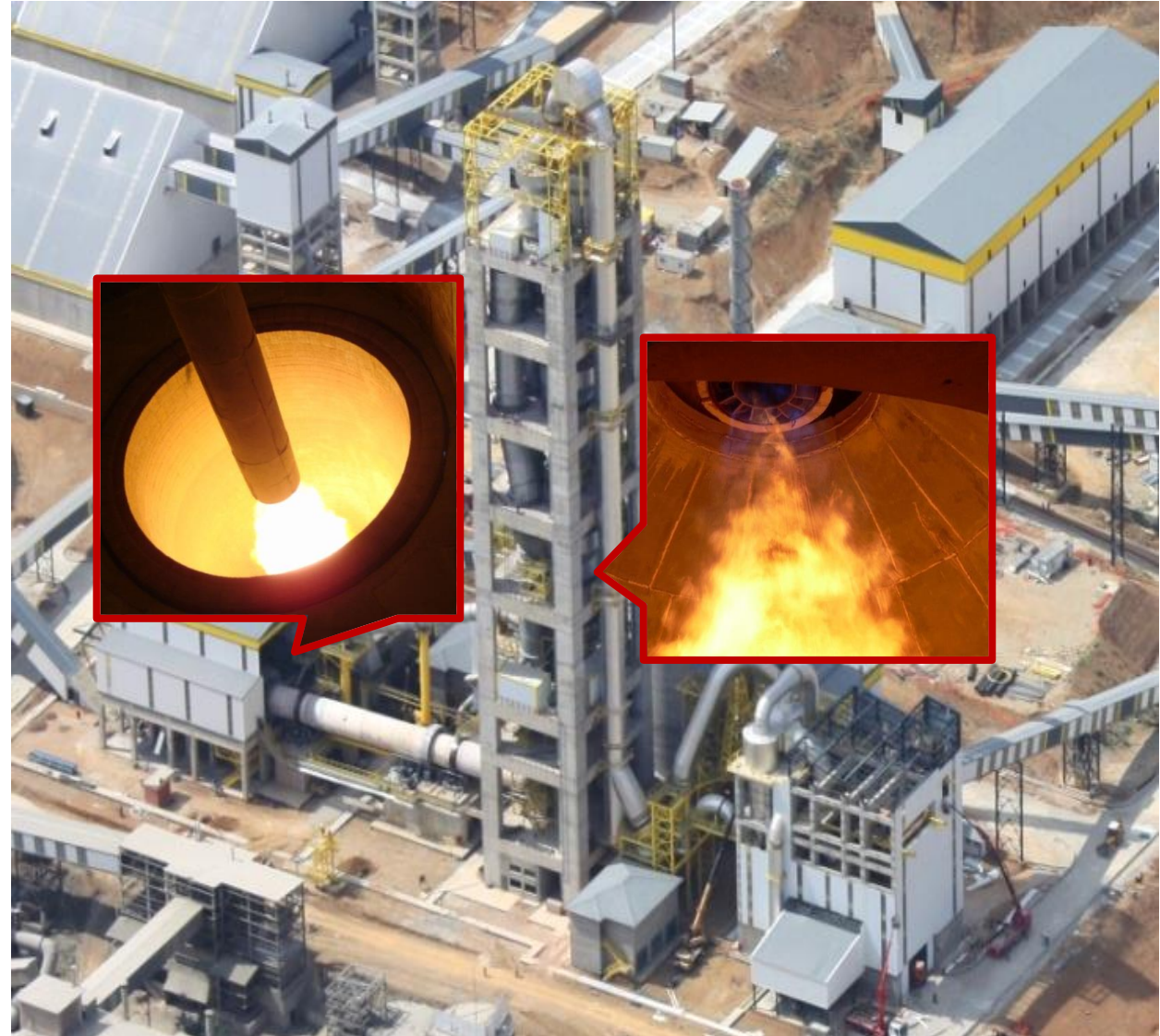
- PYROJET®

Vòi phun Calciner

- Vòi phun Buồng đốt HCB
- Hộp đốt PYROBOX®
- Hệ thống đốt vòng khí HPYS

Phù hợp với

- Nhiên liệu thông thường
- Nhiên liệu thay thế



Vòi phun lò

Vòi phun lò PYROJET®

PYROJET là vòi đốt lò tiêu chuẩn của KHD dành cho nhiều loại nhiên liệu khác nhau. PYROJET phù hợp với mọi công suất nhà máy lên đến 12.000 TPD và có thể lắp đặt ngay cả trong các đầu lò lớn yêu cầu chiều dài vật liệu chịu lửa lên đến 12 m.

Ký hiệu:

HPJ XXX YYY

HPJ → PYROJET áp lực cao

XXX → Công suất nhiệt tối đa tính bằng GJ/h

YYY → Nhiên liệu:

C = Than, Petcoke;

O = Dầu;

G = Khí,

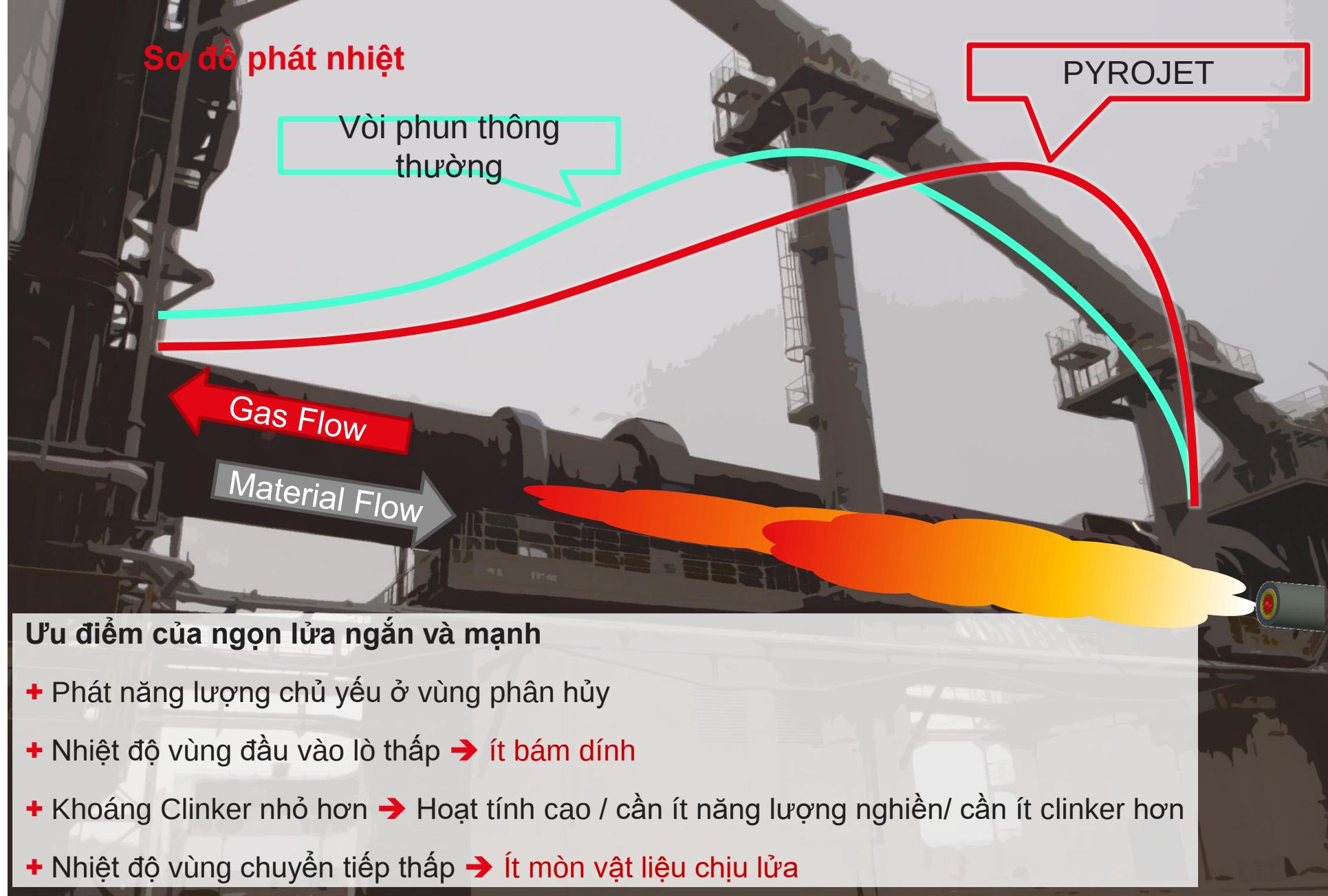
A = Than Anthracite



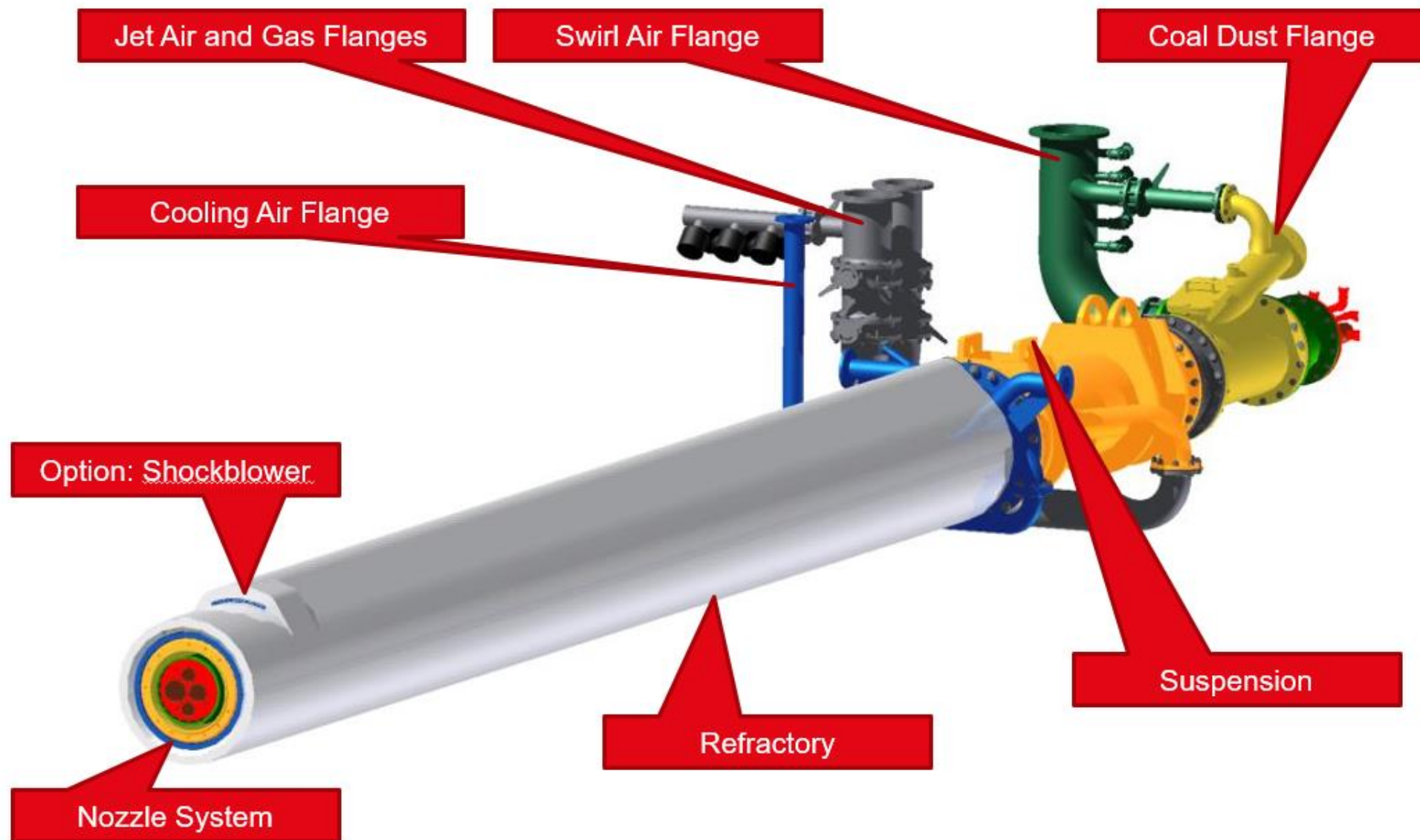
PYROJET® - Đặc điểm chính

- Đốt cháy hiệu quả nhờ khái niệm ngọn lửa sandwich
- Nhu cầu gió một ít
- Phát thải NOx thấp
- Thiết kế cứng vững
- Động lượng từ 3.5 to 12.0 N/MW
- Phù hợp các nhiên liệu sau:
 - Than / Petcoke / Lignite
 - Dầu nặng
 - Khí tự nhiên/ Khí nhẹ
 - Bã thức ăn vật nuôi
 - Bùn từ nước thải
 - RDF
 - Dăm gỗ
- Giải điều khiển 1:8 – 1:10

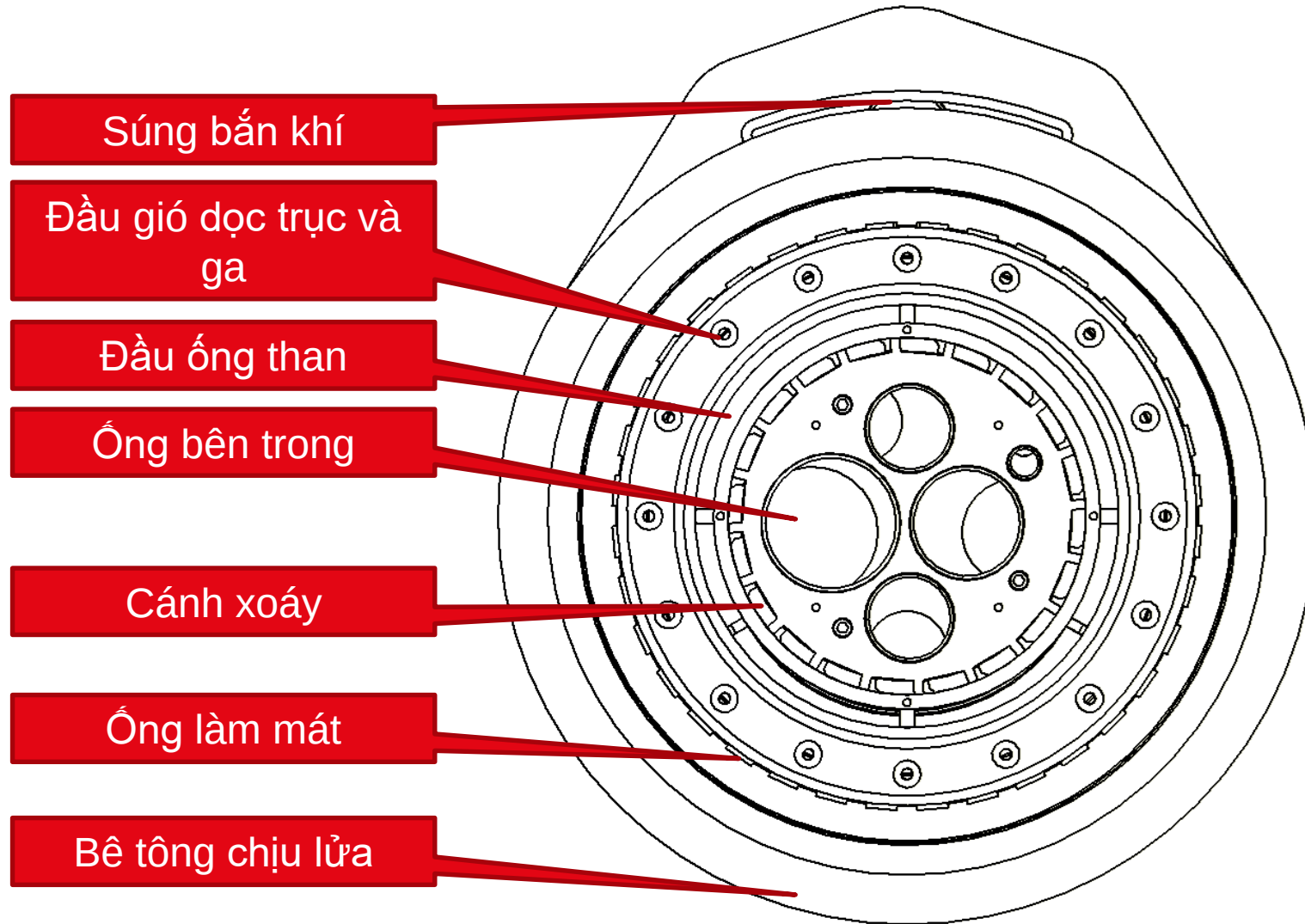




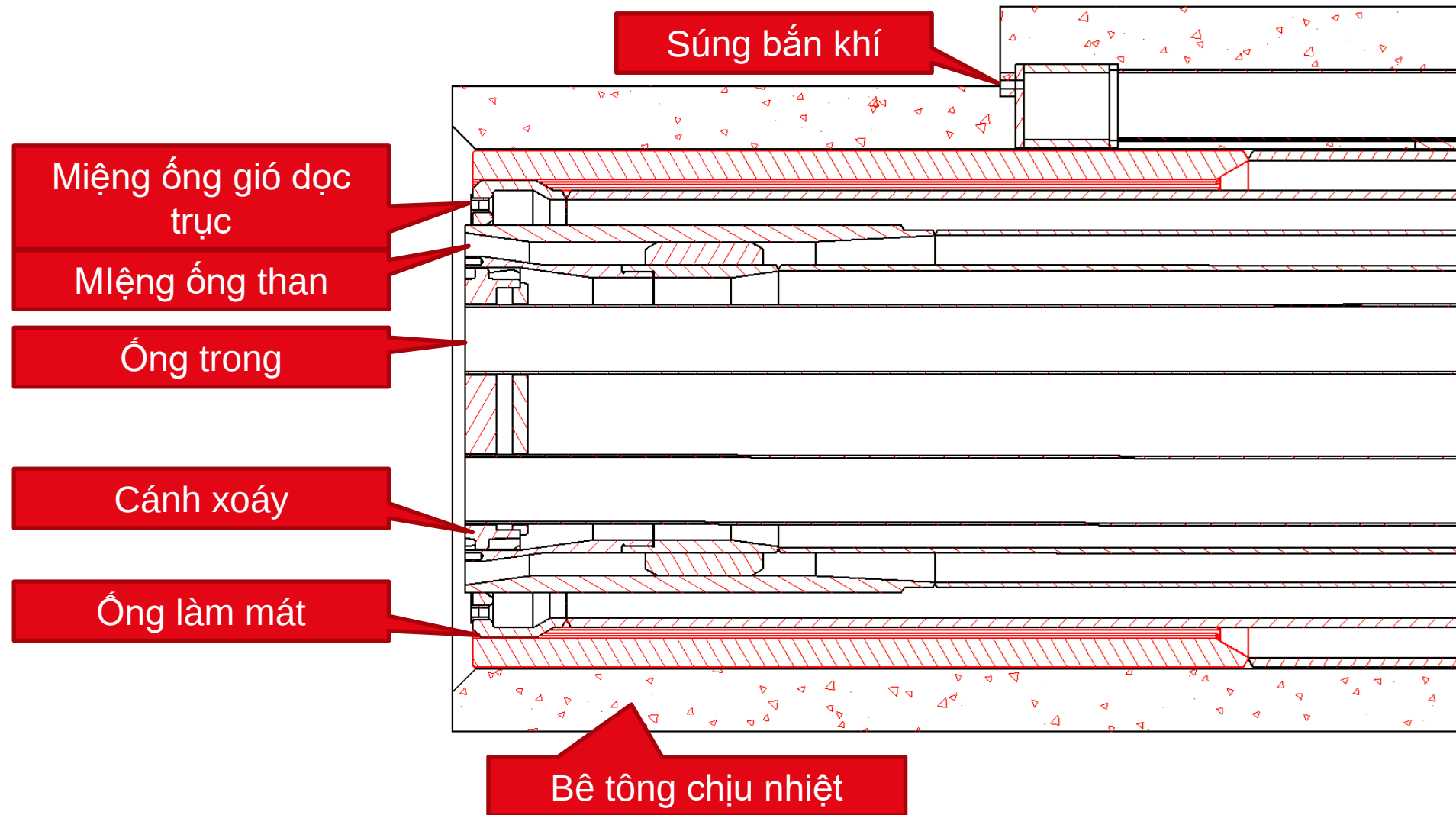
PYROJET® - Mô tả tính năng



PYROJET® Burner – Đầu vòi

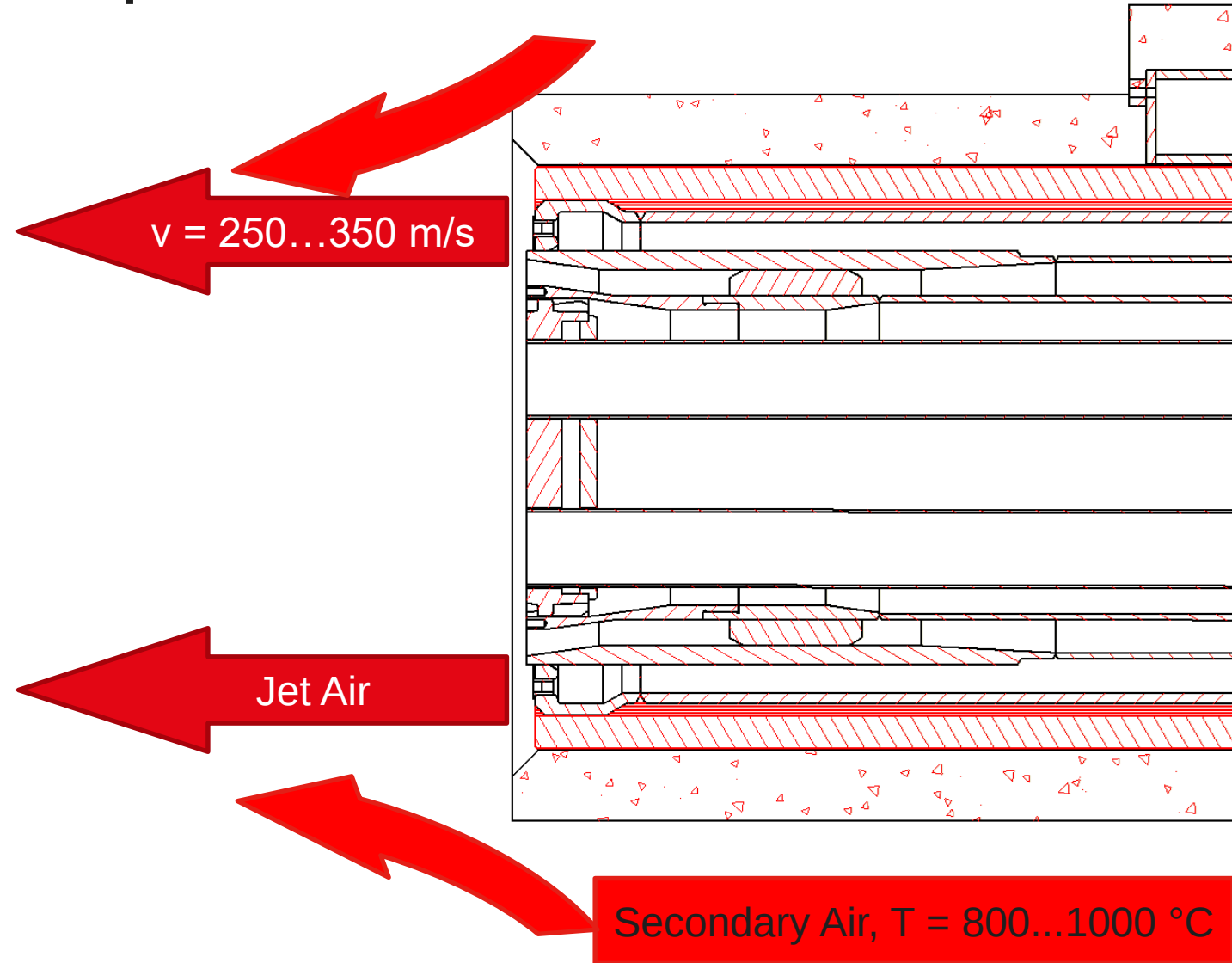


PYROJET® Burner – Đầu vòi phun



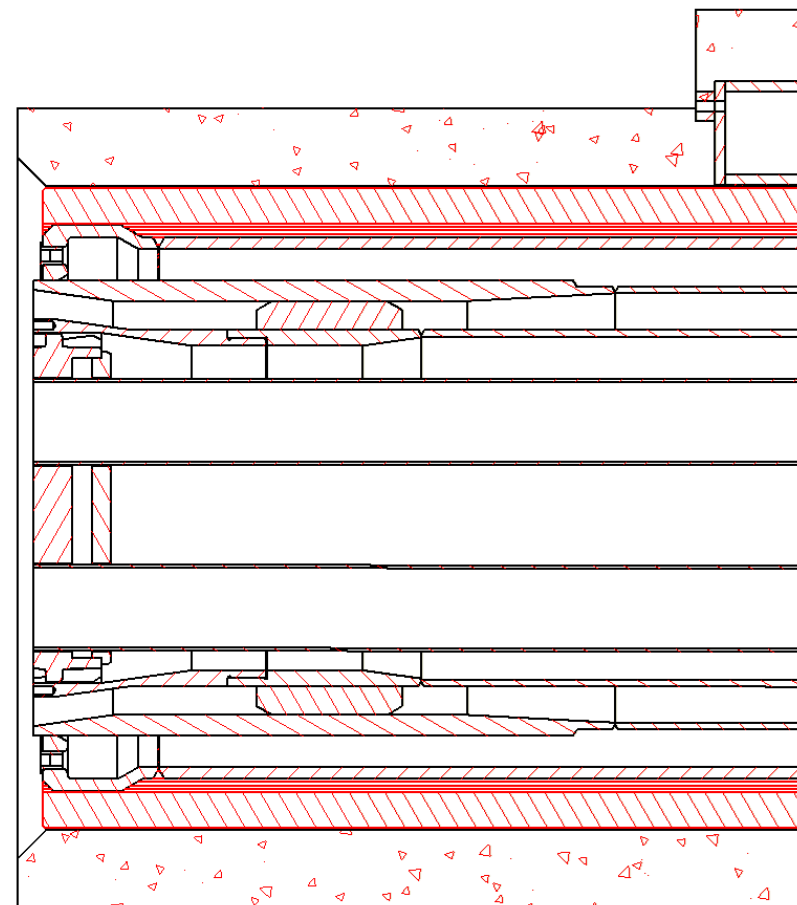
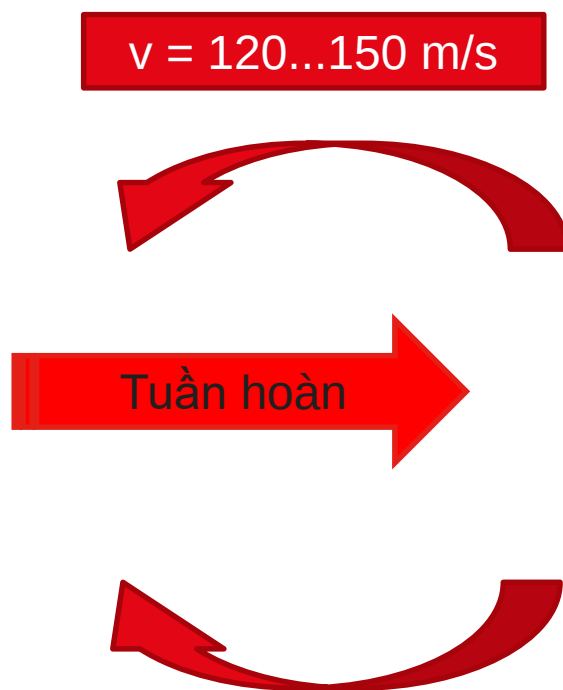
PYROJET® - Gió dọc trục

Luồng gió mạnh thoát ra từ các ống gió dọc trục của vòi đốt với vận tốc âm thanh. Điều này tạo ra hiệu ứng hút mạnh và hòa trộn hiệu quả nhất giữa gió hai và nhiên liệu



PYROJET® - Gió xoáy

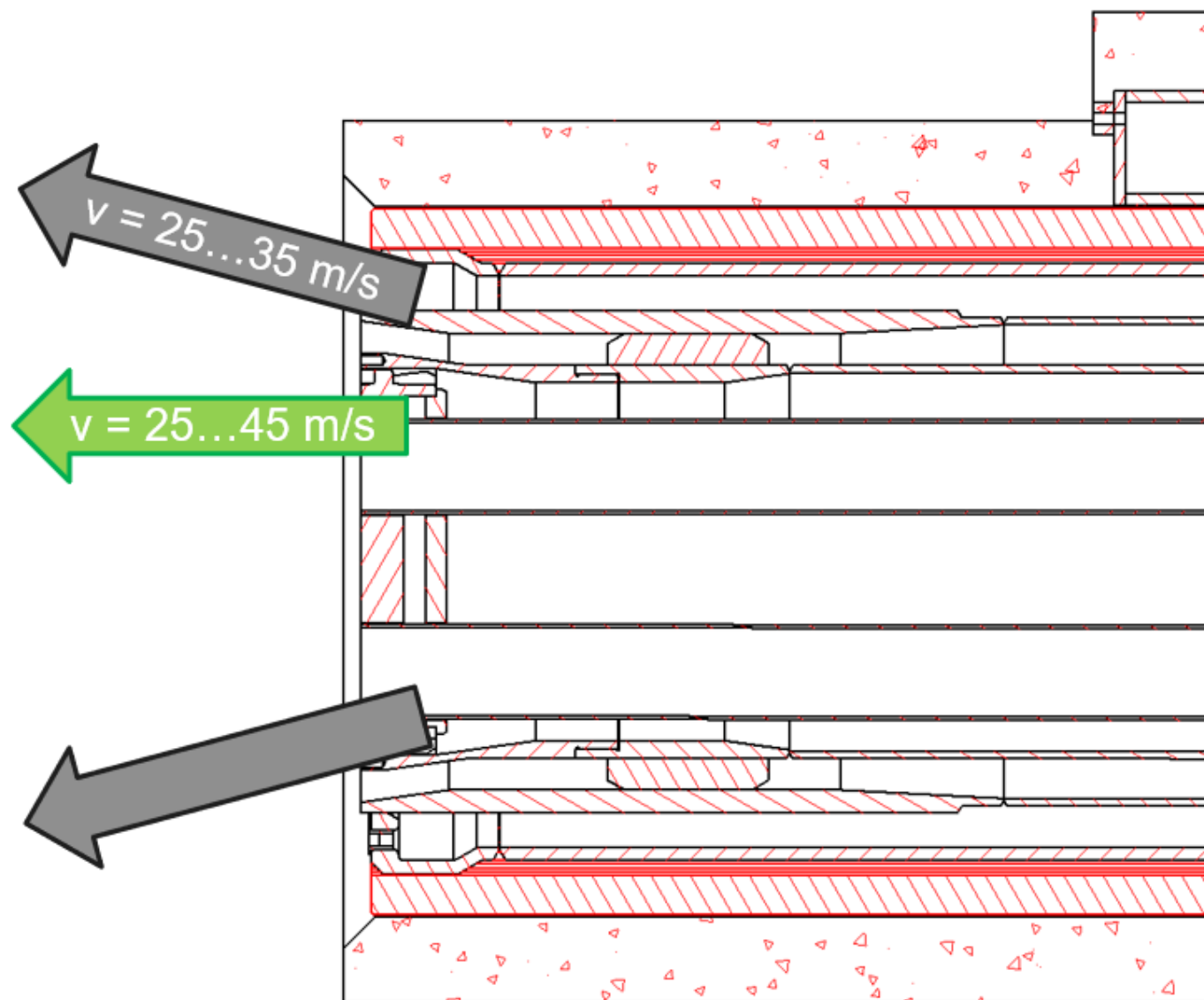
Gió Xoáy thoát ra từ các khe trong bộ phận xoáy ở vị trí trung tâm, tạo ra vùng áp suất thấp trước mặt đầu vòi. Sự tuần hoàn của các hạt đã cháy đảm bảo đánh lửa nhanh nhiên liệu được phun vào. Hơn nữa, ngọn lửa được ổn định nhờ chuyển động xoáy dọc trục.



PYROJET® - Nhiên liệu

Than và các nhiên liệu bột mịn khác được phun vào một khe vành khuyên nằm giữa kênh gió xoáy và kênh gió thẳng. Cơ cấu này sẽ đảm bảo hòa trộn hiệu quả nhất giữa nhiên liệu và gió hai.

Các nhiên liệu thô hơn sẽ được phun vào qua các kênh lớn hơn nằm ở tâm vòi phun thường là có thêm cơ cấu xoáy cho các loại nhiên liệu này

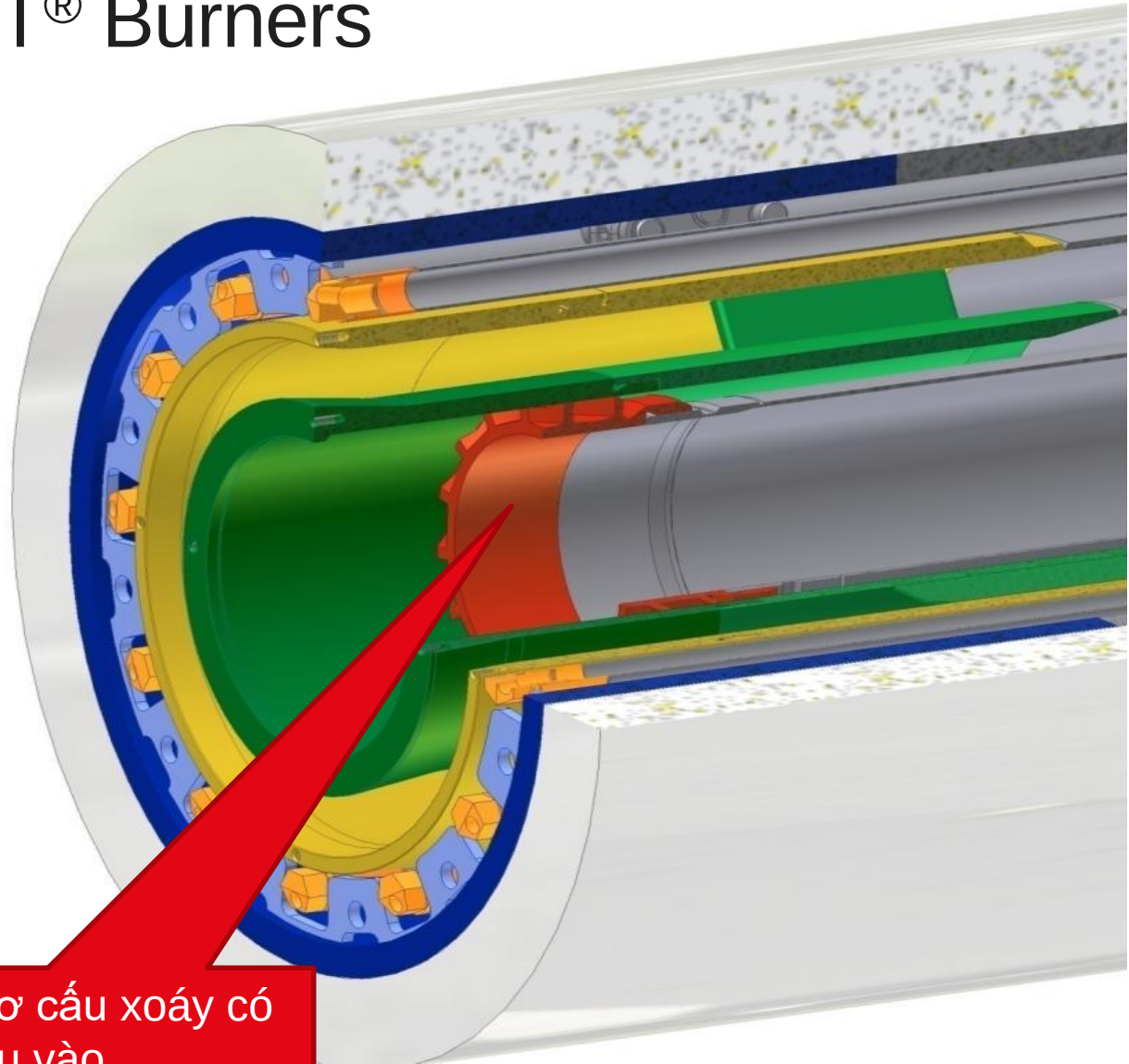


Giải pháp đốt nhiên liệu thay thế – Cơ cấu xoáy của PYROJET® Burners

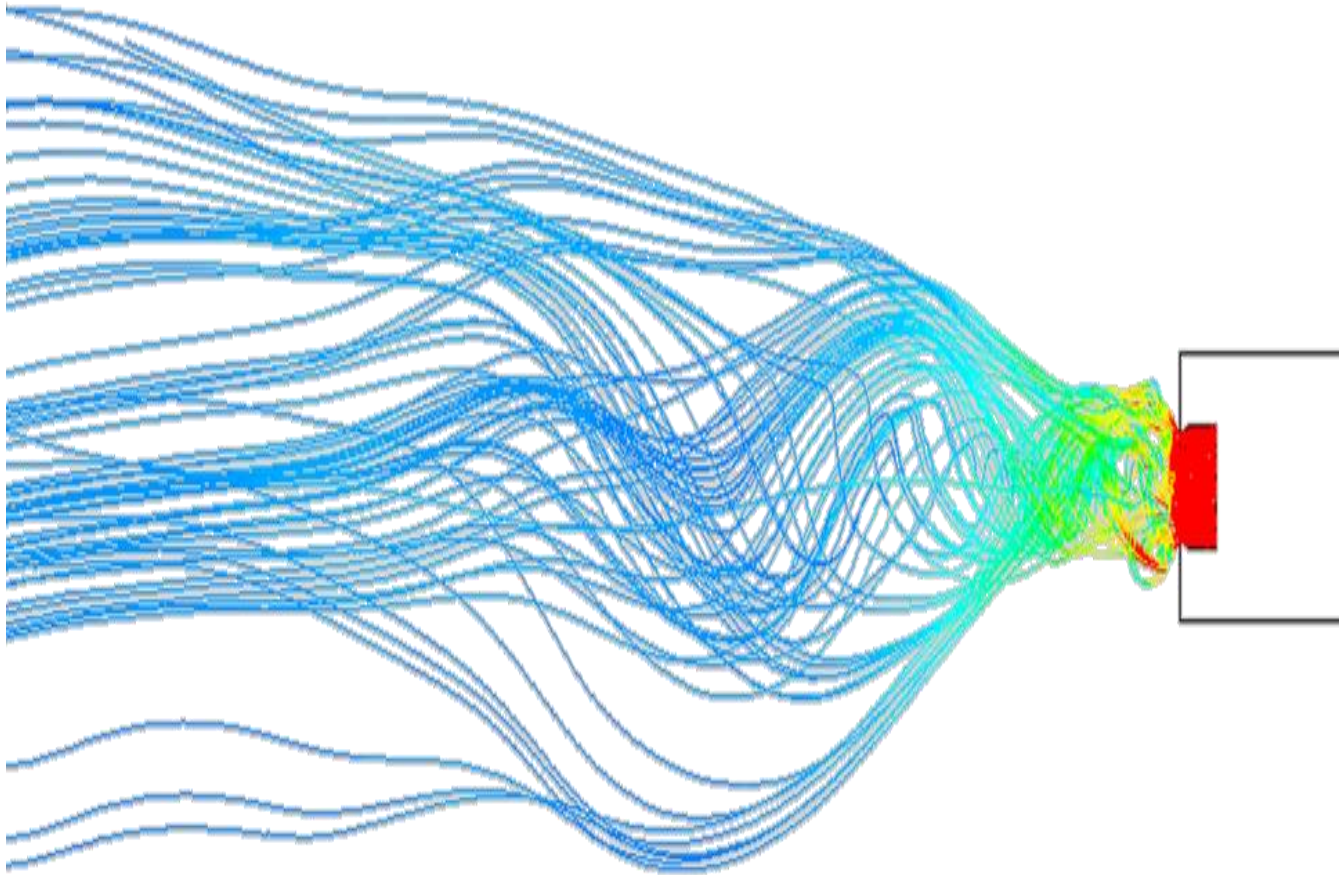
- Các phần tử xoáy có thể thu vào
- Không cần cung cấp thêm gió một cho kênh nhiên liệu thay thế.
- Điều chỉnh được trong quá trình vận hành.
- Làm tươi, trộn lẫn dòng nhiên liệu thay thế ngay trước khi vào lò nung (góc phun).
- Cải thiện hòa trộn nhiên liệu và Ôxy ngay bên trong lõi ngọn lửa .
- Có thể bổ sung thêm ô xy tươi.

➔ **Nâng cao tỷ lệ nhiên liệu thay thế**

Kênh AF với cơ cấu xoáy có thể thu vào



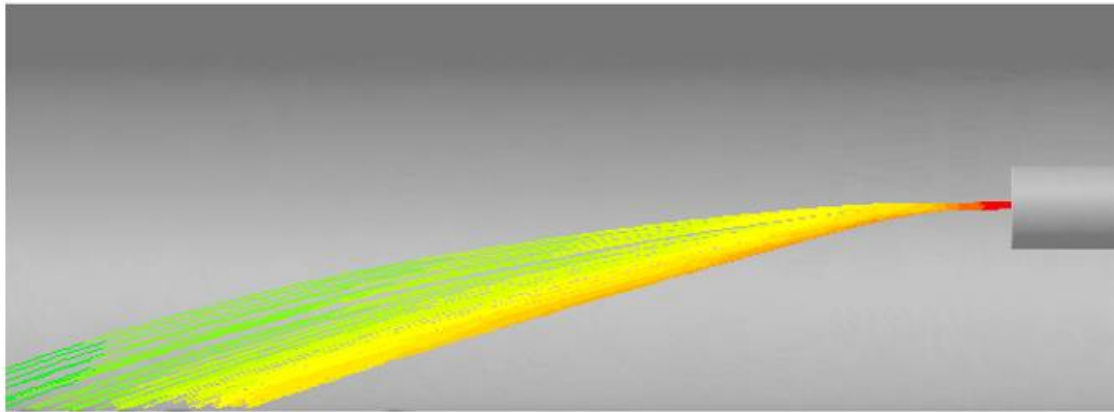
Giải pháp đốt nhiên liệu thay thế – Cơ cấu xoáy của PYROJET® Burners



Cơ cấu xoáy có thể điều chỉnh cho phép phân phối nhiên liệu thay thế tốt hơn trong lõi ngọn lửa. Các vấn đề chính trong quá trình đốt cháy đồng thời nhiên liệu thay thế như tạo ra môi trường khử hoặc nhiệt độ đầu vào lò cao, đều được giảm bớt.

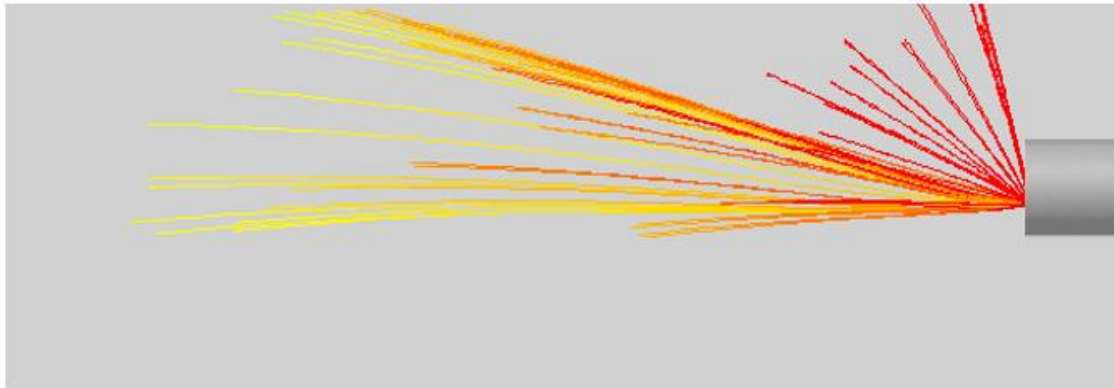
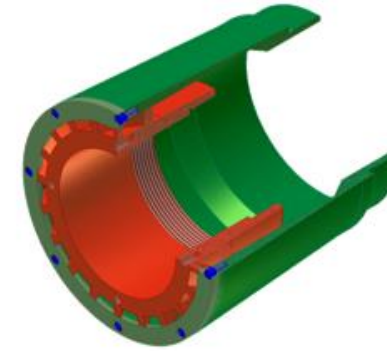
Hệ thống xoáy này có thể được đặt hàng cho vòi đốt PYROJET và PYROSTREAM mới cũng như dùng nâng cấp cho hầu hết các vòi đốt các nhà máy đang dùng.

Giải pháp đốt nhiên liệu thay thế – Cơ cấu xoáy của PYROJET® Burners



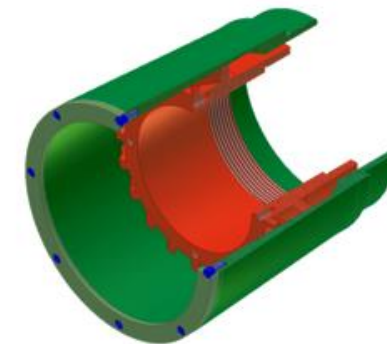
RDF Swirl element in front position → Poor RDF distribution

Cơ cấu xoáy ở vị trí phía trước -> Phân bố nhiên liệu kém



RDF Swirl element in back position → Good RDF distribution into flame

Cơ cấu xoáy lùi về sau -> Phân phối nhiên liệu thay thế tối ưu hơn



Vòi đã lắp: Vòi phun là cho nhà máy ở Trung Quốc

KHD đã cung cấp đầu đốt cho hơn một chục nhà máy xi măng tại Trung Quốc. Nhờ hệ thống phun áp suất cao, PYRO-JET® phù hợp với công suất lò nung cao và sử dụng than nhiều tro, chất lượng thấp.

- Lưu lượng: 16.5 t/h max.
- Diesel sấy: 1500 kg/h max.
- Giải điều khiển: 1:10
- Chiều giải lớp vỏ bê tông chịu lửa: 8.0 m



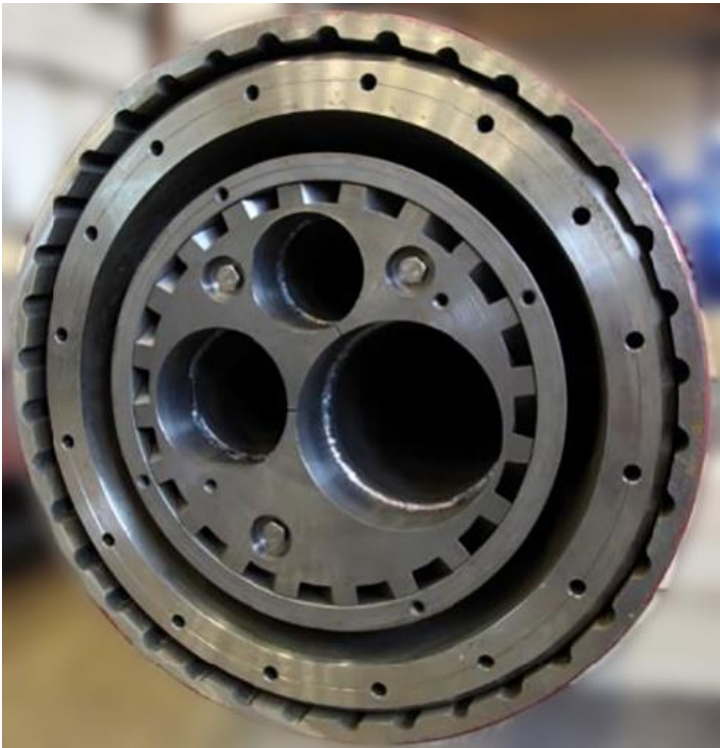
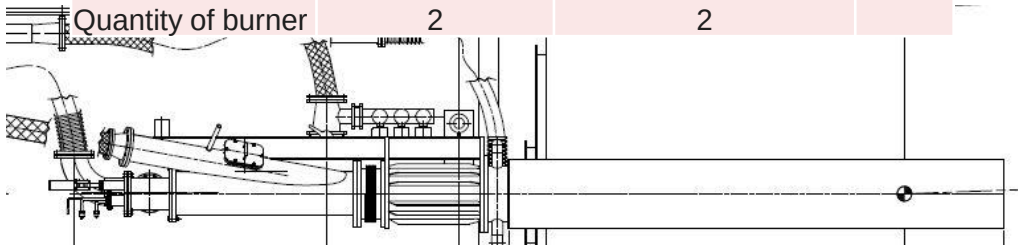
Vòi đã lắp: PYRO-JET® Burner ở Indonesia

PYRO-JET® tiêu biểu cho than với nhiều ống bên trong. Các ống bên trong có thể được sử dụng để đánh lửa và khởi động

cũng như để thay thế nhiên liệu.



Customer	Semen Baturaja	Cireborn Indocement	
Kiln	4300	4200	t/d
Burner capacity	290	280	GJ/h
Refractory length	5.5	5	m
Coal dust max.	15.4	13	t/h
Conveying air	3497	3000	m³/h
Oil	8200	6800	kg/h
Gas		10500	Nm³/h
Alternative fuels		Solid, liquid	
Year of constr.	2013, 2015	2008	
Quantity of burner	2	2	



Vòi đã lắp: Chạy thử vòi HPJ 290 CG ở Romania

Vòi đốt ở Campulung, Romania được đưa vào sử dụng năm 2008. Vòi được thiết kế cho than, khí đốt và nhiên liệu thay thế và có thể đạt động lượng lò đốt là 11 N/MW nếu cần.

- Than mịn: Tối đa 11,4 t/h.
- Khí thiên nhiên: Tối đa 9420 Nm³/h.
- Giải điều chỉnh: 1:10
- Kênh nhiên liệu thay thế: Ø139×4 và Ø114.3×3.8
- Chiều dài ống vật liệu chịu lửa: 10,3 m
- Súng bắn xung để phá Clinker bám đầu vòi



Vòi phun Calciner

Vòi phun Calciner từ KHD

Các hệ thống calciner và preheater khác nhau và việc sử dụng đa dạng các loại nhiên liệu đòi hỏi phải có vòi đốt calciner được thiết kế đặc biệt để đốt cháy hiệu quả. KHD cung cấp vòi đốt cho tất cả các loại nhiên liệu cho cả calciner dạng ống cổ điển cũng như calciner có buồng tiền nung loại mới.



HCB® Vòi đốt Calciner Khoang cháy dành cho nhiên liệu rắn ít chế biến

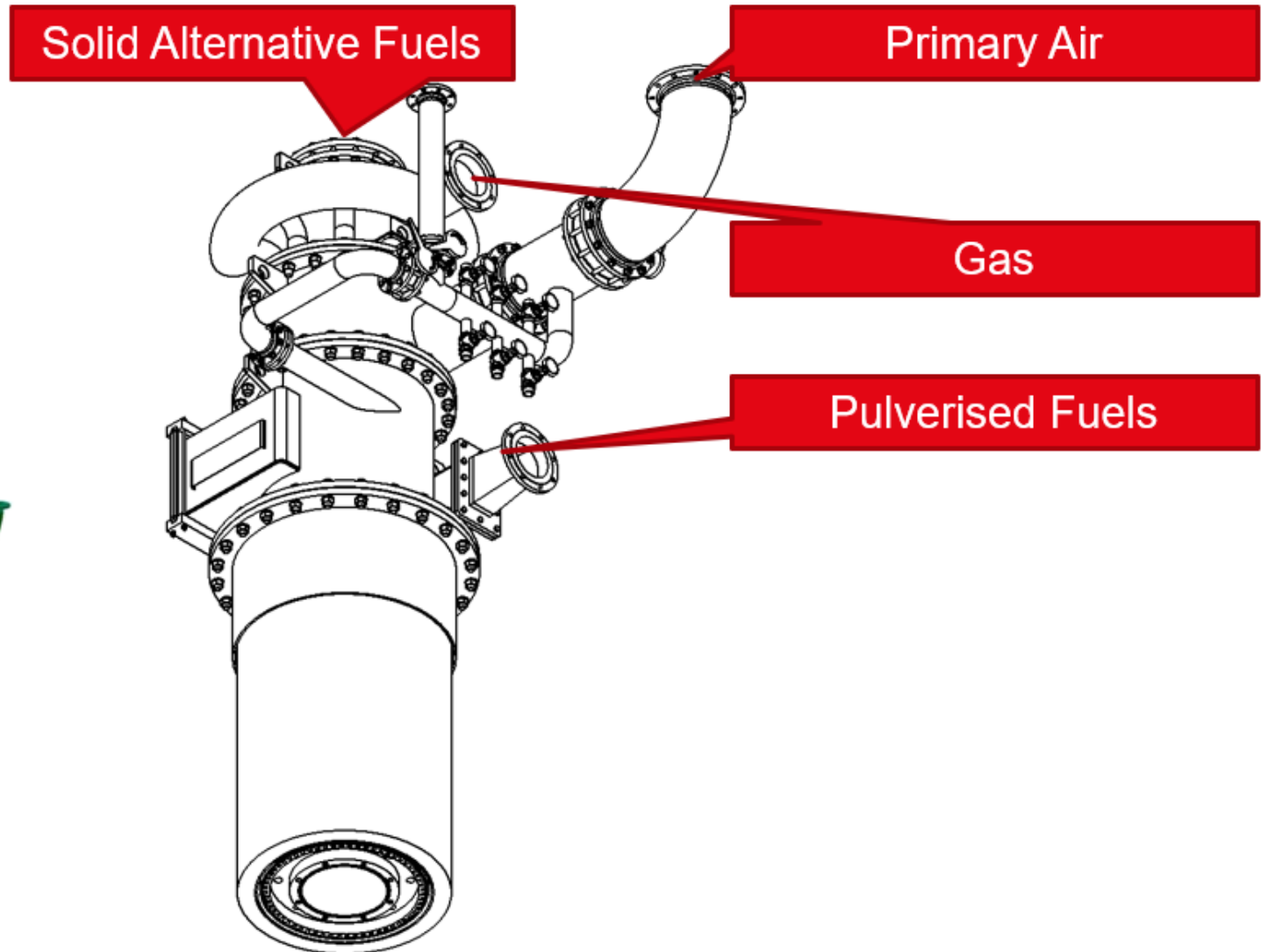
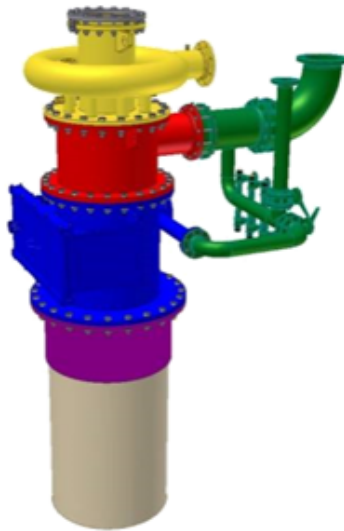
Vòi đốt HCB® được phát triển để đốt nhiên liệu thay thế trong Calciner có buồng đốt. Nhờ thiết kế luồng gió đi xuống với tiết diện tự do lớn ở giữa, vòi đốt này có khả năng xử lý lượng lớn nhiên liệu có mức độ chế biến và mật độ khối thấp.

Với hệ thống khởi động bằng khí hoặc dầu, vòi đốt này cũng có thể được sử dụng để sấy lò và cho phép khởi động sản xuất nhanh chóng và trơn tru.



HCB® Vòi đốt khoang cháy

The HCB burner is sturdy and maintenance-friendly designed. All wear parts can be exchanged.



The PYROBOX® - Một hệ thống đốt đơn giản mà hiệu quả

PYROBOX® là giải pháp chắc chắn và đơn giản để đốt cháy nhiên liệu dạng bột hoặc dạng hạt như than nghiền, than cốc hoặc bùn thải khô.

PYROBOX® cho phép trộn trước nhiên liệu và bột liệu. Điều này đảm bảo bắt lửa nhanh trên vật liệu nóng, truyền nhiệt trực tiếp và do đó tạo ra sơ đồ nhiệt đều hơn trong calciner với các lợi ích về khí thải và tuổi thọ vật liệu chịu lửa.

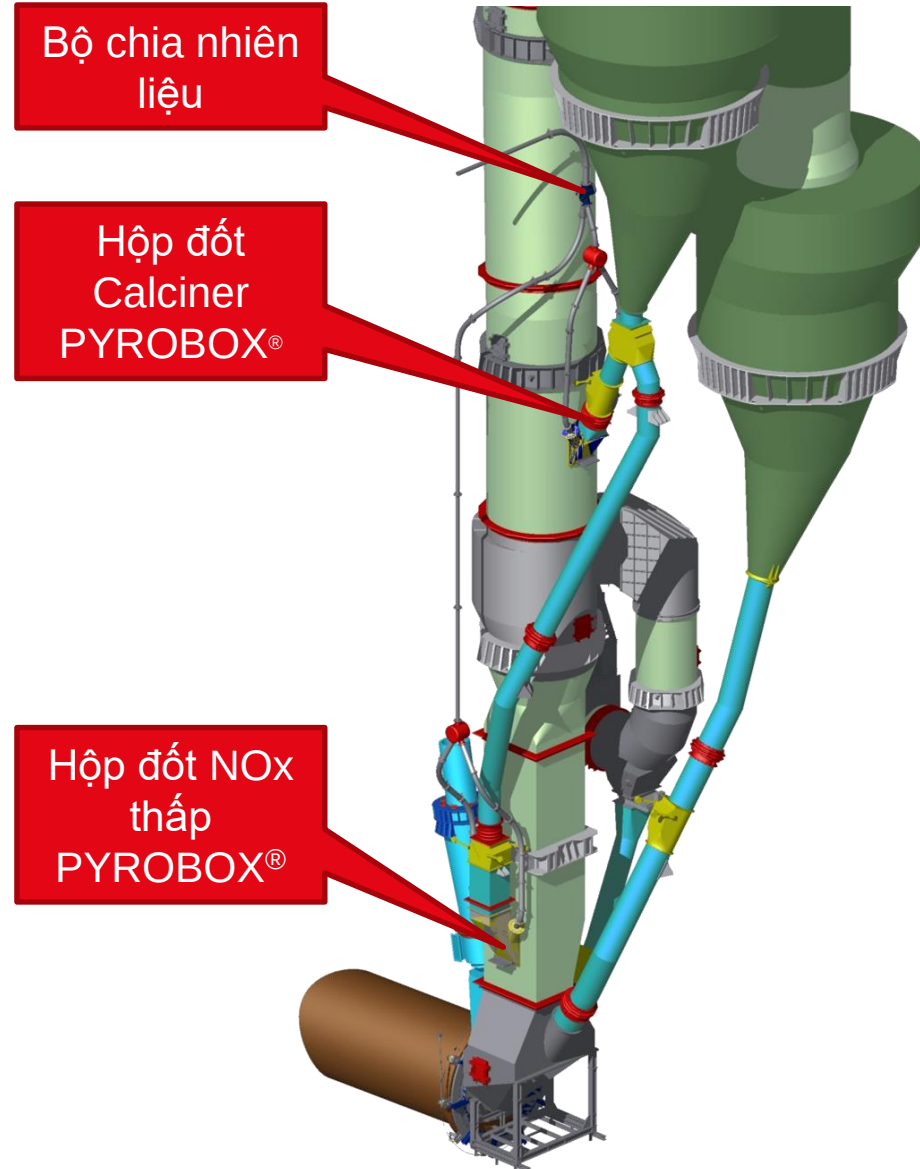
Thiết kế đặc biệt của hộp đốt PYROBOX® hoạt động mà không cần thêm không khí sơ cấp.



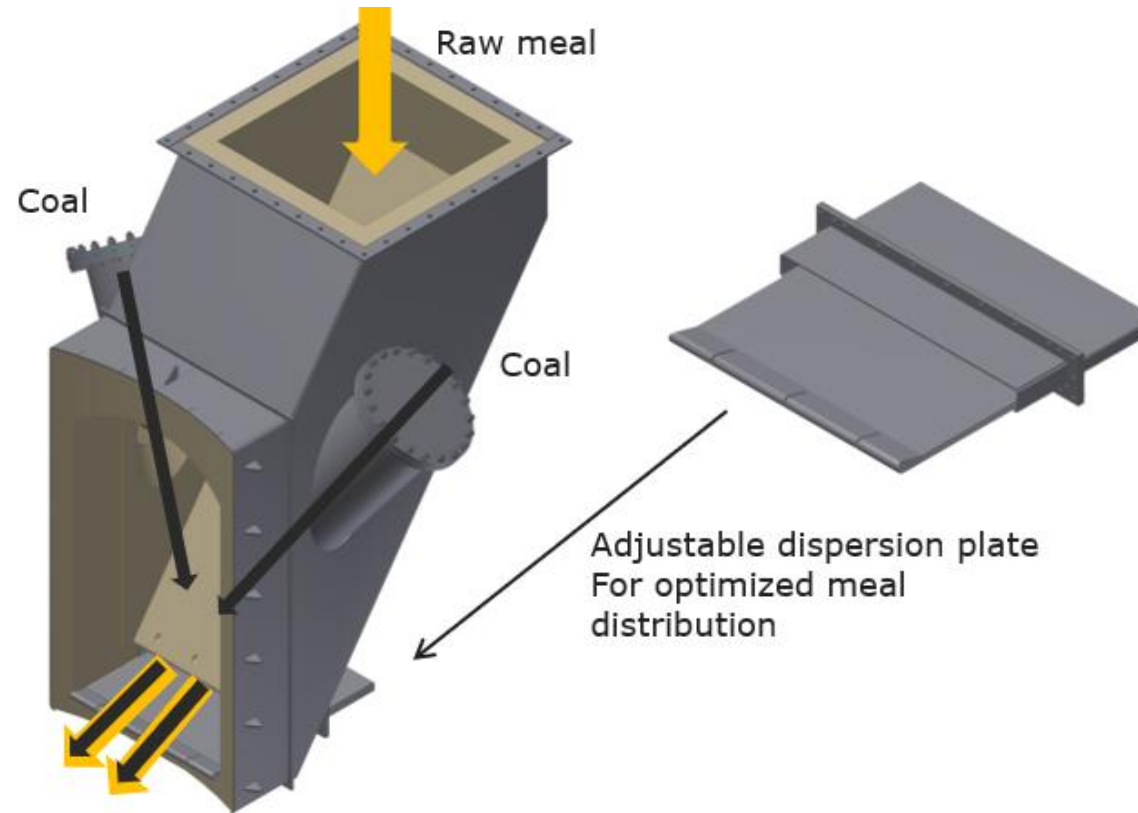
PYROBOX® với hai hộp đốt lắp trên Calciner PYROCLON® LowNOx AF đốt NLTT

Hình ảnh cho thấy quá trình lắp đặt hai hệ thống PYROBOX® để đốt than và petcoke trong Calciner AF PYROCLON® LowNOx đốt nhiên liệu thay thế và giảm NOx. Hộp trên cung cấp bột và nhiên liệu vào phần trên của ống đứng, nơi gió lò và gió ba hòa trộn, trong khi hộp dưới cung cấp cho ống đứng phía trên buồng khói và cho phép giảm NOx do quá trình đốt cháy theo giai đoạn.

Công nghệ này đảm bảo hoạt động lò nung ổn định cũng như lượng khí thải NOx thấp, vì một phần NOx của lò được giảm xuống thành N₂

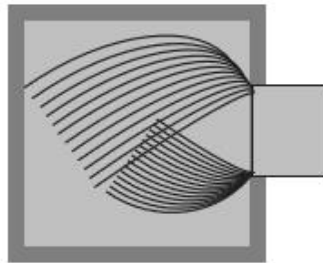


Hộp đốt KHD PYROBOX



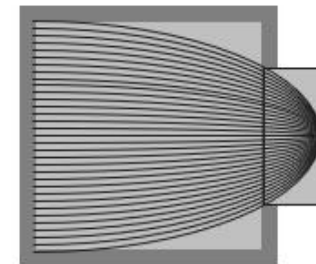
Poor condition

- meal distributed to one side
- uncontrolled meal flow
- poor heat transfer



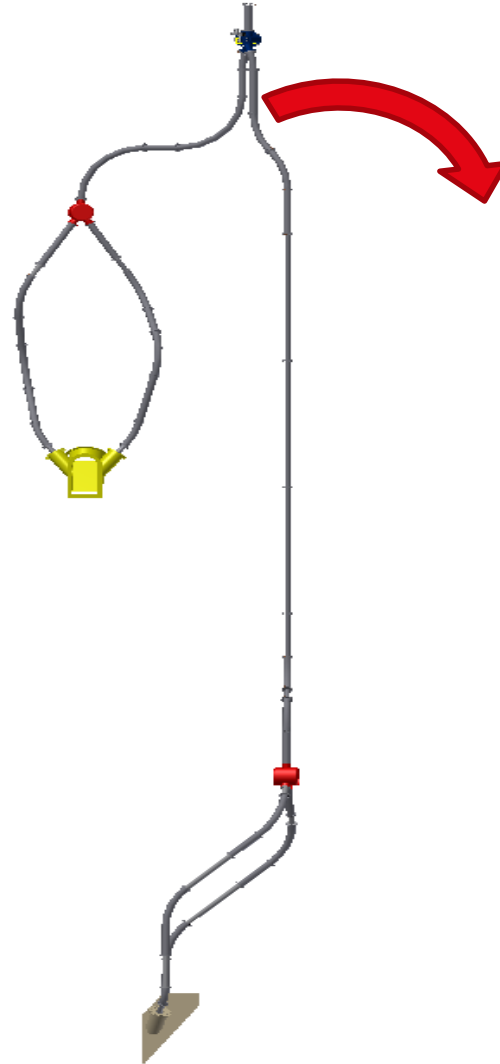
Good condition

- uniform meal distribution
- controlled meal flow
- good heat transfer



Bộ chia than **KHD** cho Calciners NOx thấp

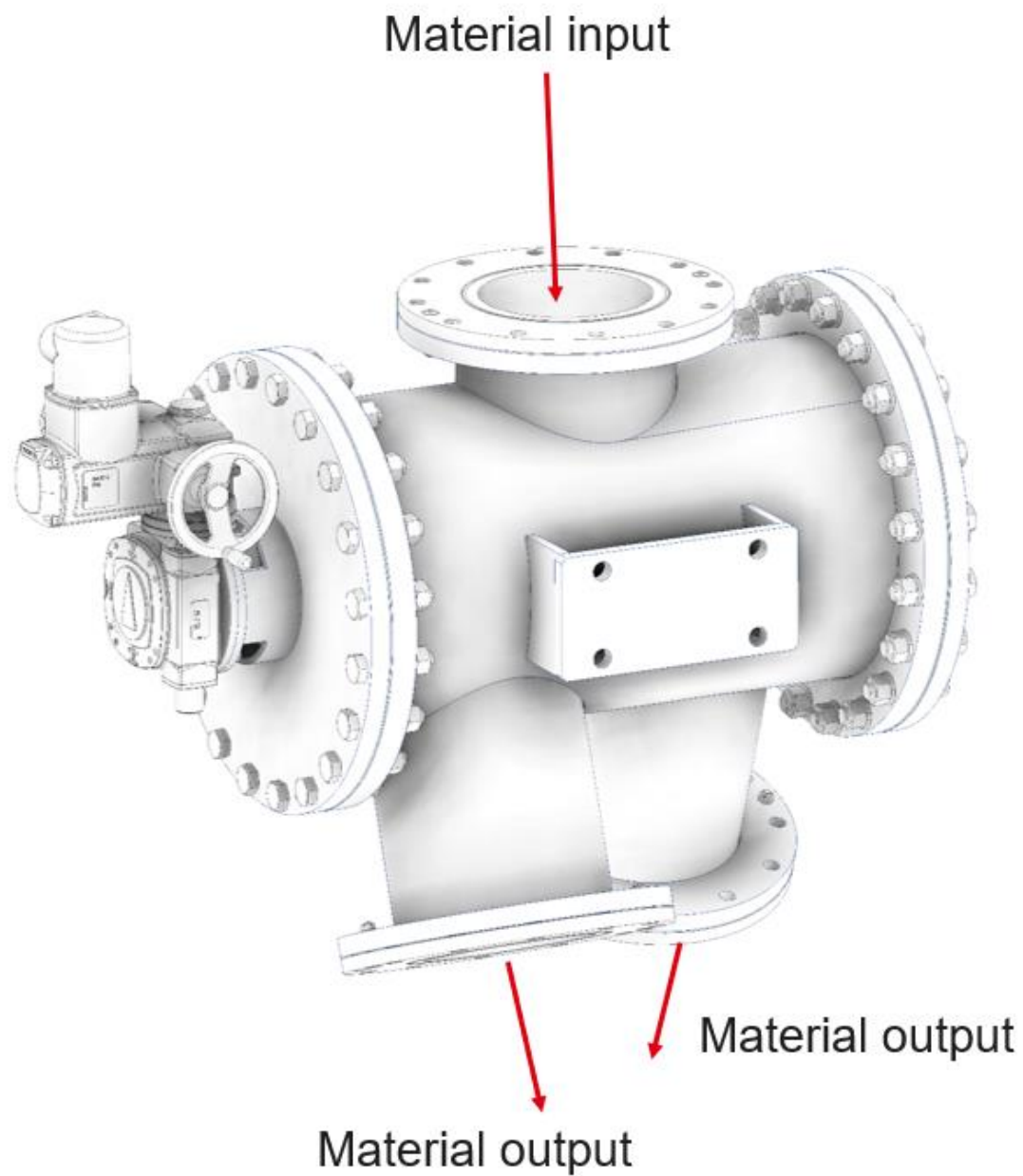
Phát triển mới nhất của KHD cho Calciners NOx thấp loại LowNOx là bộ chia than. Hệ thống này đảm bảo kiểm soát nhiên liệu chính xác ở cả hai giai đoạn đốt với giá bằng một phần tư giá của hệ thống định lượng nhiên liệu thứ hai. Hơn nữa, tốc độ gió vận chuyển cần thiết được cắt giảm 50% so với các giải pháp truyền thống với hai hệ thống vận chuyển.



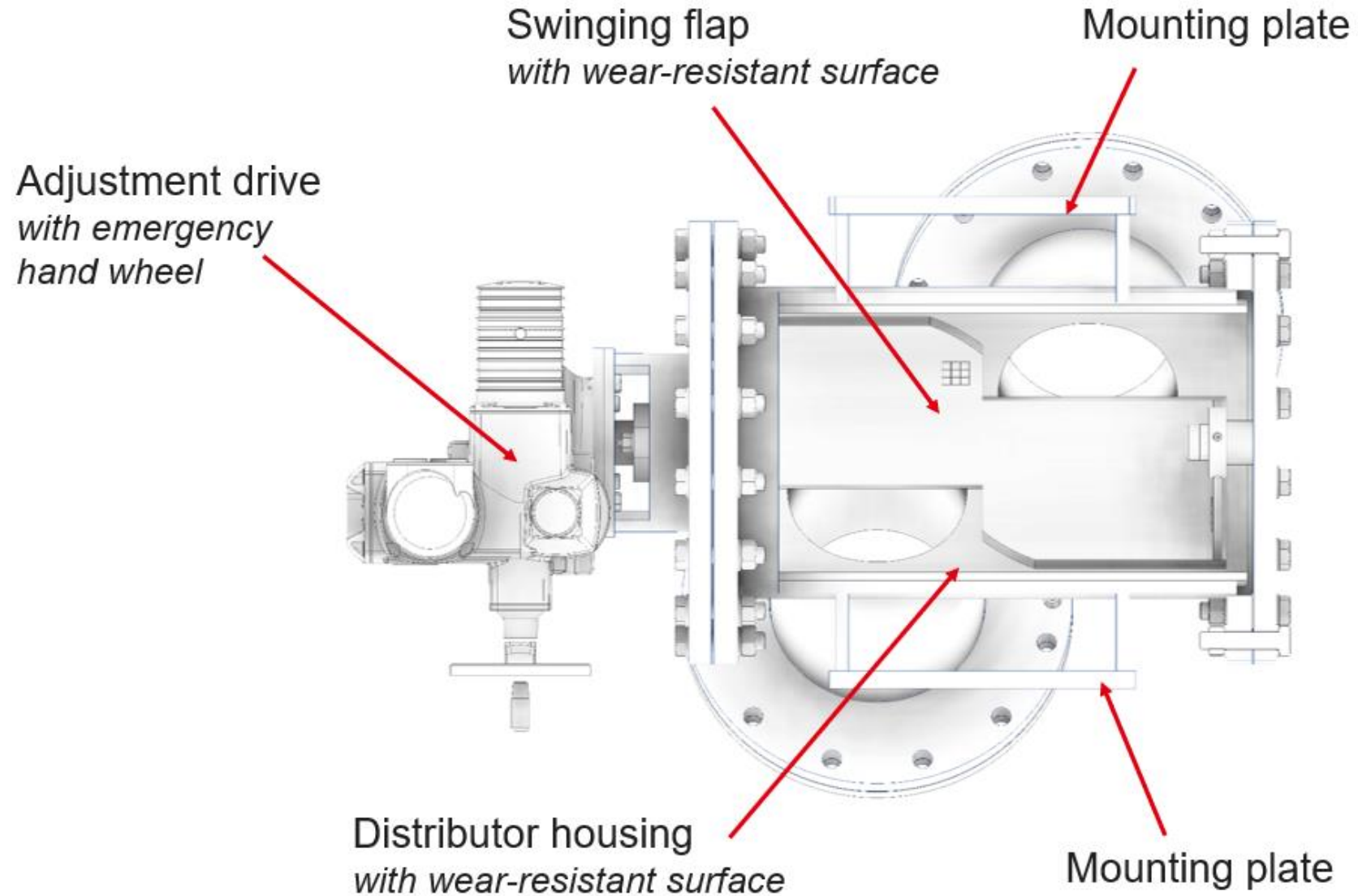
Bộ chia than

Fuel Types:

Coal 0...25 [t/h]



Bộ chia than



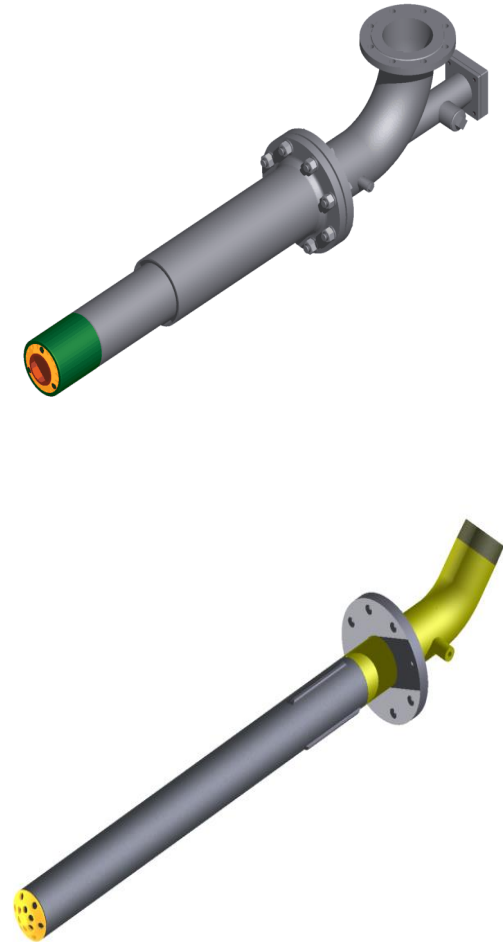
Lợi ích thấy được

- Thiết kế cứng vững cho hoạt động lâu dài
- Không cần thêm gió một, cần ít năng lượng điện hơn, ít gió lạnh vào vệ thống hơn
- Sơ đồ nhiệt đồng đều hơn và nhiên liệu bắt cháy nành hơn, Do đó sẽ ít NOx sinh ra từ Calciner hơn
- Có hơn 25 calciners lắp PYROBOX đang vận hành trên thế giới từ 2003
- Đây là thiết kế tiêu chuẩn đối với hệ thống Calciner của KHD.
- Phù hợp lắp mới hoặc nâng cấp cải tạo hệ thống Calciner hiện có của tất các các nhà cung cấp



Hệ thống vòi phun vòng dành cho calciners đốt bằng khí

Hệ thống đốt vòng khí của KHD cho phép khí ga bắt lửa nhanh trong ống dẫn calciner, ngay cả trong điều kiện phức tạp. Hệ thống này bao gồm 1 hoặc 2 đầu đốt có hệ thống đánh lửa và tối đa 8 đầu phun được lắp đặt trên chu vi của ống dẫn calciner. Các đầu phun không cần gió làm mát và có thể giữ nguyên vị trí ngay cả khi không hoạt động. Hệ thống đánh lửa tạo ra ngọn lửa đánh lửa mạnh, hai giai đoạn để đốt cháy khí ga ngay cả ở nhiệt độ gió ba, nhiệt lò nung thấp.



Nhiên liệu thay thế: Một giải pháp bổ sung

Khi nhiên liệu thay thế được sử dụng như một nguồn năng lượng, Calcliner luôn là lựa chọn để đốt với những lợi thế rõ ràng:

- Ít phải sơ chế → Tiêu hao ít năng lượng điện hơn
- Thường có thời gian lưu dài (nhưng nhiệt độ thấp)
- Ảnh hưởng ít hơn tới công nghệ (so với tại lò nung, Calcliner không yêu cầu hình dạng ngọn lửa rõ ràng)
- Ảnh hưởng ít hơn tới chất lượng Clinker

Đốt nhiên liệu thay thế ở vòi phun lò chỉ cần nhắc trong các trường hợp sau:

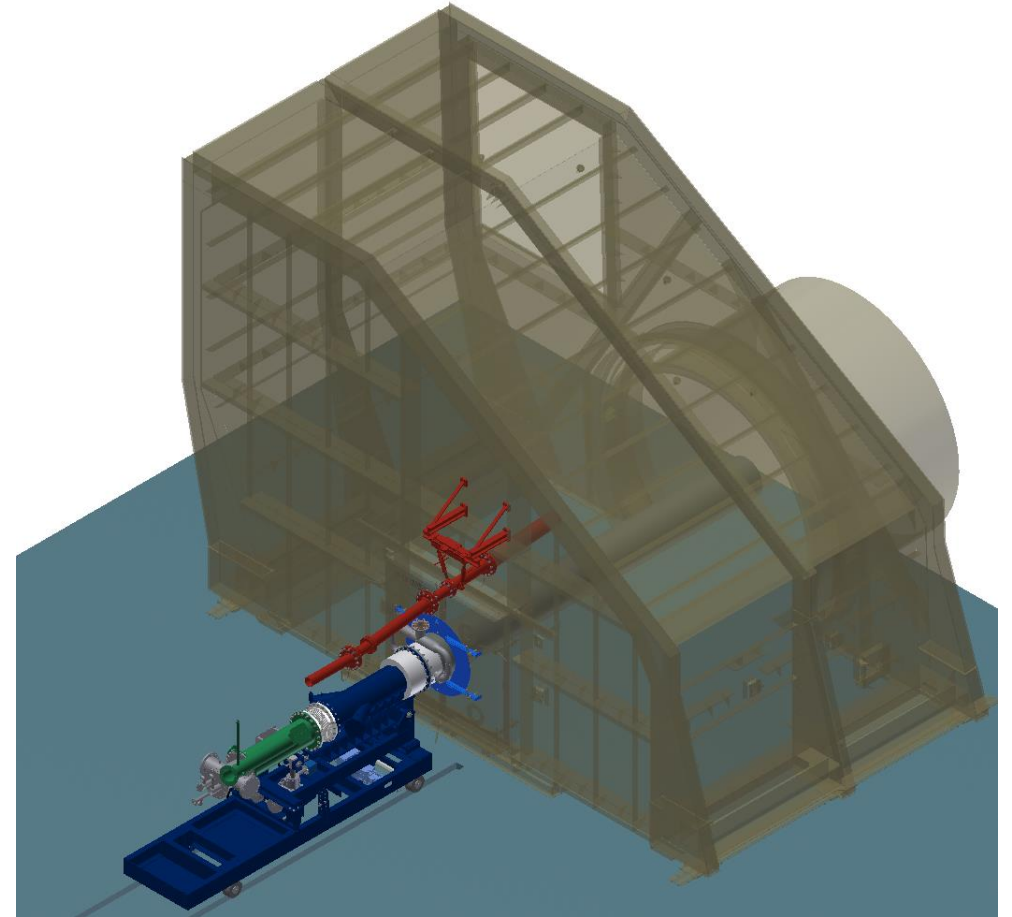
- Dây chuyền có tháp sấy/ Lò nung dài
- Yêu cầu phải xử lý ở nhiệt độ cao (Yêu cầu ở một số nơi đối với một số loại rác đặc biệt)
- Calcliner đã chạy với hơn 90% nhiên liệu thay thế nhưng vẫn có yêu cầu nâng cao tỷ lệ thay thế nhiên liệu.



Nhiên liệu thay thế-
một giải pháp bổ sung

Hệ thống phun nhiên liệu thay thế vào Kiln Hood

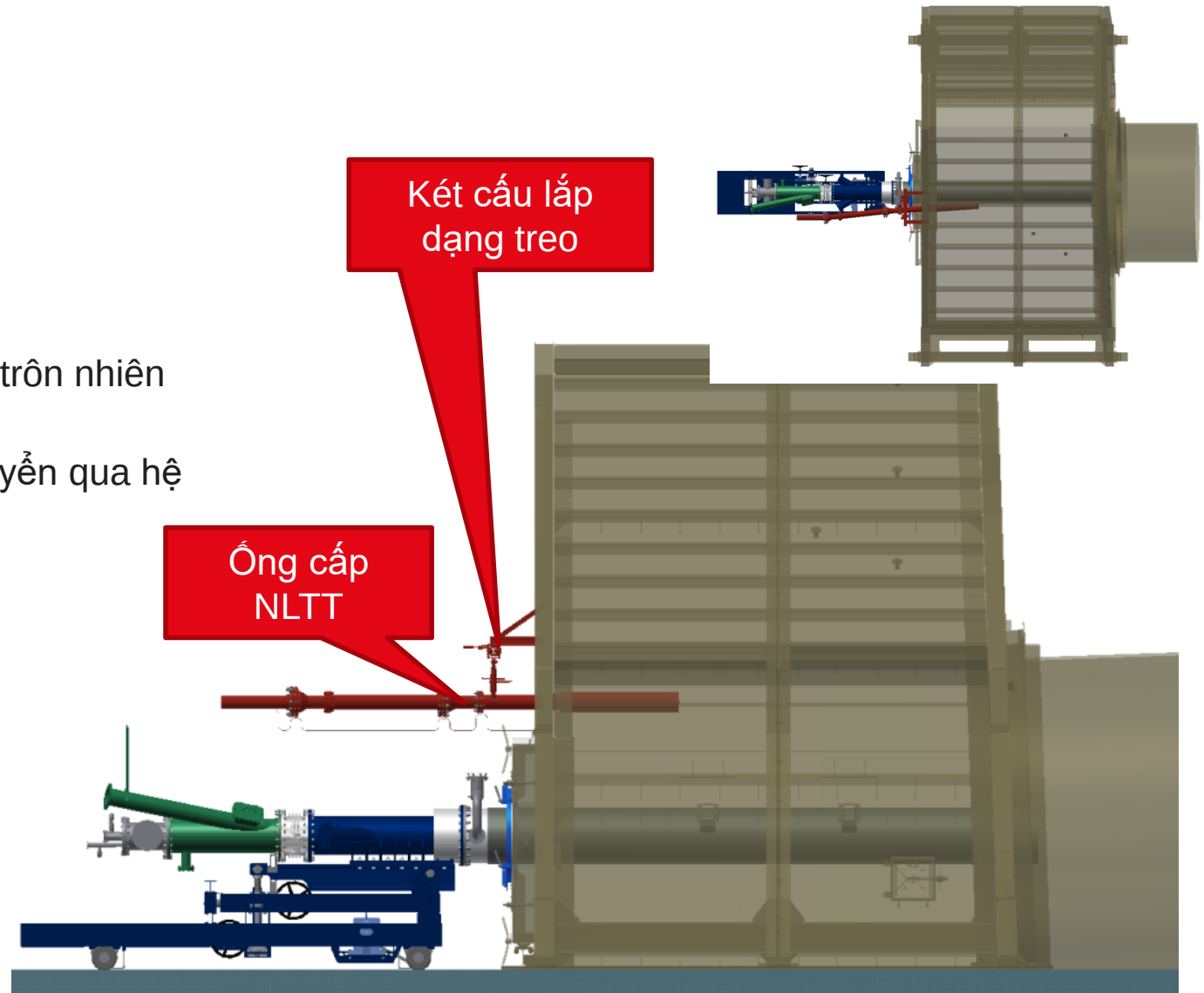
- Thường có thể sử dụng vòi đốt chính hiện có để đưa AF vào ngọn lửa, ví dụ như với hệ thống xoáy nhiên liệu thay thế của KHD. Tuy nhiên, cách này đôi khi không khả thi, ví dụ như khi vòi đốt quá nhỏ để lắp thêm ống trung tâm.
- Do đó, chúng tôi đã thiết kế một hệ thống phun có thể gắn vào kiln hood. Ống phun chỉ nhô ra một chút vào kiln hood do đó nhiên liệu được sấy khô và làm nóng bằng bức xạ khi đi vào vùng đốt.



Hệ thống đốt nhiên liệu thay thế Kiln Hood

Hệ thống có những lợi thế sau đây:

- Dễ lắp đặt, không phải sửa vòi phun
- Ổn định, chống mòn và chống sốc áp
- Dễ điều chỉnh theo cả hai trục giúp dễ dàng hòa trộn nhiên liệu vào ngọn lửa.
- Không có ứng suất cơ khí trên hệ thống vận chuyển qua hệ thống ống già nủ đã được chứng minh
- Giải pháp hoàn chỉnh thay vì lắp ráp tạm thời





**Cảm ơn sự quan tâm của
quý vị**



ZAB Zementanlagenbau GmbH Dessau

Brauereistrasse 13

06847 Dessau-Rosslau

Germany

 **zab-info@khd.com**

 **+49 340 21965 213**