

HeatMatrix Group BV

Heat recovery from flue gases by means of polymer-based heat exchangers

Wärmerückgewinnung aus Rauchgasen mittels Wärmetauschern auf Polymerbasis

The HeatMatrix Group has developed a novel acid- and fouling-resistant system based on polymer technology to effectively recover heat from flue gas in the ceramics industry.

The challenge

The production of clay bricks and roofing tiles is an energy-intensive process, in particular the firing and drying process steps. Even if partial heat integration has already been implemented, a significant amount of energy is still lost through the stack, where flue gas is emitted at elevated temperatures. Recovery of this heat using traditional heat exchangers has always been problematic, due to acid condensation, which leads to severe corrosion, and due to fouling from soot, dust and salts.

The idea

In close cooperation with the Dutch Technical Centre for the Ceramic Industry (TCKI), a new polymer-based technology for heat recovery has been tested at two brick production plants, at the brick manufacturers Rodruza and Engels Baksteen in the Netherlands (»1).

In the plant trials that lasted twelve months, it was investigated under which conditions



»1 Unit in plant trial at Rodruza Rossum

»1 Einheit im Betriebsversuch bei Rodruza Rossum

and in which manner heat can be recovered from corrosive flue gases. In both trials, the impact of the process conditions on the materials used for construction of the exchanger has been evaluated. At the Rodruza plant, the flue gas is untreated and therefore quite problematic. Engels Baksteen does have a flue gas cleaning system.

»2 shows the integration of the heat exchanger in the existing configuration. The exchanger has been positioned in a bypass, parallel to the existing flue gas duct, which means that only two tie-ins into the existing duct are needed. Separate fans are installed to avoid disturbing the pressure balance of the kiln itself.

metauscher ist aufgrund der Säurekondensation problematisch, da diese zu starker Korrosion führt. Auch Verschmutzungen mit Ruß, Staub und Salzen sind ein Problem.

Idee

In enger Zusammenarbeit mit dem Niederländischen Technischen Zentrum für die Keramische Industrie (TCKI) wurde eine neue polymerbasierte Technologie zur Wärmerückgewinnung in zwei Ziegelwerken in den Niederlanden getestet, bei den Ziegelherstellern Rodruza und Engels Baksteen (»1).

In insgesamt 12-monatigen Praxisversuchen wurde untersucht, wie und unter welchen Bedingungen Wärme aus korrosiven Rauchgasen zurückgewonnen werden kann. In beiden Studien wurden die Auswirkungen der Prozessbedingungen auf die Konstruktionsmaterialien ausgewertet. In der Rodruza-Anlage ist das Rauchgas unbehandelt und daher problematisch, Engels Baksteen hat eine Abgasreinigungsanlage.

»2 zeigt die Integration des Wärmetauschers in der bestehenden Konfiguration. Der Wärmetauscher wurde parallel zur bestehenden Rauchgasleitung in einem Bypass positioniert. Das bedeutet, dass nur

Die HeatMatrix Group hat ein neues, säure- und verschmutzungsbeständiges System auf Polymertechnologiebasis entwickelt, um Wärme aus Rauchgasen in der keramischen Industrie effektiv zurückzugewinnen.

Herausforderung

Die Produktion von Ziegeln und Dachziegeln ist ein energieintensiver Prozess, insbesondere das Trocknen und Brennen. Auch wenn eine partielle Wärmeintegration in der Regel bereits umgesetzt wird, geht immer noch eine erhebliche Energiemenge durch den Schornstein verloren, weil Rauchgas bei erhöhten Temperaturen emittiert wird. Die Rückgewinnung dieser Wärme mittels herkömmlicher Wär-

HeatMatrix heat exchangers

The HeatMatrix Group has developed an innovative polymer-based heat exchange technology that allows recovery of heat from corrosive and/or fouling flue gases. In contrast to conventional heavy metal shell and tube exchangers, the HeatMatrix solution consists of modular bundles made of lightweight, corrosion-resistant polymer. The polymer is heat-resistant up to 200° C. Flue gas above 200° C can first be cooled with a conventional heat exchanger and then is further cooled with a polymer air preheater. The design of a counter-current flow system results in a recovery efficiency that is 20% higher than for conventional exchangers.

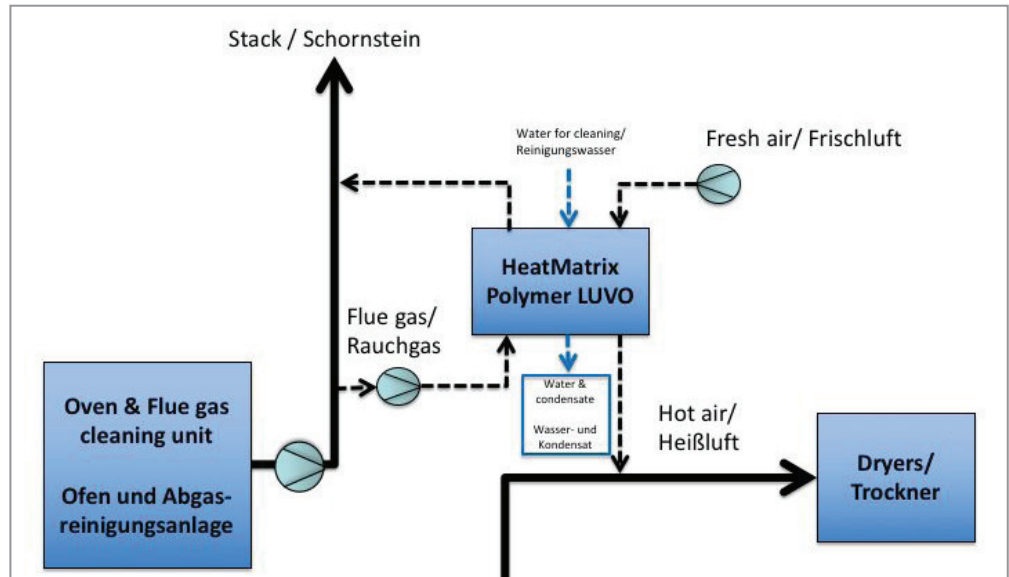
Wärmetauscher von HeatMatrix

Die Heatmatrix Group hat einen innovativen, polymerbasierten Wärmetauscher entwickelt, der die Rückgewinnung von Wärme aus korrosiven und/oder verschmutzenden Rauchgasen ermöglicht. Im Gegensatz zu konventionellen schweren metallenen Standard-Wärmetauschern besteht die Lösung von HeatMatrix aus leichten Kunststoffmodulen (korrosionsbeständiges Polymer). Das Polymer ist hitzebeständig bis 200 °C. Rauchgas, das heißer als 200 °C ist, kann zuerst mit einem konventionellen Wärmetauscher bis unter 200 °C abgekühlt und dann mit einem Polymer-Luftvorwärmer weiter gekühlt werden. Das Gegenstromverfahren des polymeren Wärmetauschers führt zu einer 20% höheren Rückgewinnungseffizienz als bei konventionellen Wärmetauschern.

Results

The plant trials gave the following results:

- › The heat recovery realized matches the theoretically calculated recovery
- › Soot, dust and salt deposits on the flue gas side are easily removed, using the installed spray-cleaning system, which is turned on briefly every two to three weeks. This avoids build-up of deposits and manages the pressure drop
- › The air side of the heat exchanger shows no signs of fouling
- › The polymer-based heat exchange bundles have shown no signs of corrosion



»2 Process flow diagram
»2 Prozessfluss-Diagramm

Picture/Bild: HeatMatrix

Conclusion

TCKI concluded that this innovative polymer-based technology from HeatMatrix enables the recovery of heat from flue gas, thereby reducing the overall energy consumption and CO₂ emission in the ceramics industry. This lowers production costs and enhances the sustainability of the process and the

final product. Depending on the plant configuration and the available gas flows, a typical payback time in the range of three to five years is possible.

zwei Verbindungen in der bestehenden Rohrleitung erforderlich sind. Zwei zusätzliche Ventilatoren werden installiert, um eine Störung des Druckgleichgewichts des Ofens zu vermeiden.

Resultate

Die Anlageversuche zeigten folgende Ergebnisse:

- › Die ermittelte Wärmerückgewinnung entspricht den theoretisch berechneten Rückgewinnungswerten
- › Ruß-, Staub- und Salzablagerungen auf der Rauch-

gasseite sind mittels des installierten Sprühreinigungssystems leicht zu entfernen. Dieses wird alle zwei bis drei Wochen kurzzeitig eingeschaltet. Dadurch wird der Aufbau von Ablagerungen vermieden und der Druckabfall reguliert

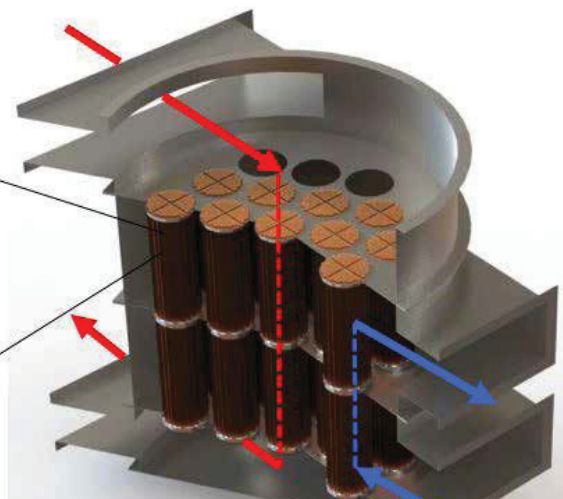
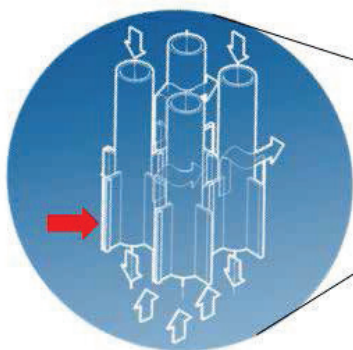
- › Die Luftseite des Wärmetauschers zeigt keine Anzeichen von Verschmutzungen
- › Die polymerbasierten Wärmetausch-Bündel zeigen keine Anzeichen von Korrosion

HeatMatrix Group BV
www.heatmatrixgroup.com

Fazit

Das TCKI schlussfolgert, dass diese innovative polymerbasierte Technologie von HeatMatrix die Wärmerückgewinnung aus dem Rauchgas ermöglicht. Damit können der Gesamtenergieverbrauch und die CO₂-Emission in der keramischen Industrie reduziert, die Produktionskosten gesenkt und die Nachhaltigkeit der Prozesse und der Endprodukte verbessert werden.

Je nachdem wie die Anlagenkonfiguration gestaltet ist und wie groß die verfügbaren Gasströme sind, kann eine Amortisationszeit von drei bis fünf Jahren erreicht werden.



»3 HeatMatrix Luvu gas exchanger
»3 HeatMatrix Gas-Tauscher

