

Efficient injection of secondary fuels

Effiziente Einschleusung von Sekundärbrennstoffen

Secondary fuels are being used with increasing frequency in the cement industry. However, the fact that they have significantly different properties from other bulk materials is often ignored, which means that many plant operators are still looking for efficient and reliable injection systems. Injector conveyors, blower shoes and blow-through feeders of every type are used for transferring secondary fuels into pneumatic conveying plants. However, practical experience has shown that individually these systems are of only limited suitability for secondary fuels.

The obvious course was therefore to consider further development. Di Matteo Förderanlagen GmbH & Co. KG set itself the target of developing a new injection solution. The technical solution to the problem has been constantly refined on the basis of the practical experience that had been gained, so there is now a 3rd generation of feeders.

The ODM IZS[®] injector rotary feeder (Fig. 1) links the rotary feeder technology refined at DI MATTEO with the requirement that often occurs of feeding difficult bulk materials, such as secondary fuels, sewage sludge, bypass dust or slaked lime, reliably into pneumatic conveying systems. It combines a modified rotary feeder with an injector to ensure efficient inward transfer of secondary fuels and other bulk materials. The injector is an integral part of the rotary feeder. A protective right has been granted for the ODM injector rotary feeder [1].

The leakage air can be minimized and the conveying air can be practically entirely utilized for the pneumatic conveying by carefully controlled injection of the conveying air at high speed through the injector parallel to the axis of the cellular rotor. The behaviour of this combination had been investigated beforehand in laboratory trials with models and the industrial IZS[®] injector rotary feeder. Some examples of the test results are shown in Figure 2. In this diagram the static pressure P_{static} is shown as a function of the distance x from the entry of the conveying air into a chamber of the rotary feeder. It can be seen from this diagram that with the "traditional" blow-through rotary feeder, i.e. a feeder without any nozzle, there is always a positive static pressure that causes the great "air leakage rate" of the rotary feeder.

A negative static pressure that in practice almost completely suppresses the "air leakage rate" was established at the wall over the entire length of the cell by optimizing the air inlet nozzle. This can prevent problems with the inward transfer of lightweight secondary fuels. When these enter the cellular rotor they

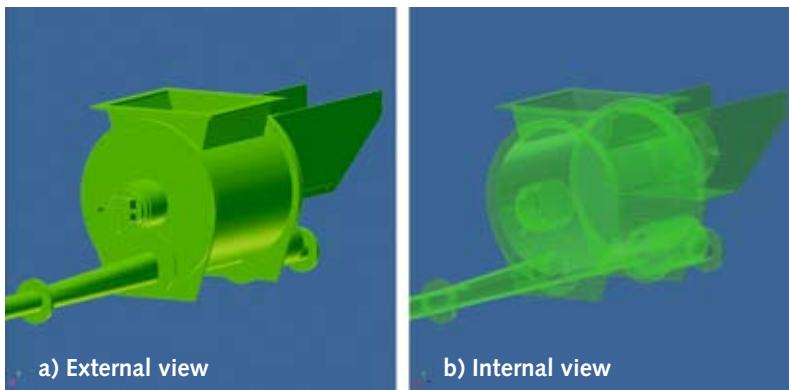
Sekundärbrennstoffe werden immer häufiger in der Zementindustrie eingesetzt. Oftmals wird allerdings vernachlässigt, dass sie signifikant andere physikalische Eigenschaften als andere Schüttgüter haben. Deshalb sind Anlagenbetreiber vielfach noch auf der Suche nach einem leistungsfähigen und zuverlässigen Einschleusssystem. Zur Einschleusung von Sekundärbrennstoffen in pneumatische Förderanlagen werden oft Injektorförderer, Blasschuhe bzw. Durchblasschleusen aller Art verwendet. Die Praxis zeigt, dass diese Systeme einzeln allerdings nur bedingt für Sekundärbrennstoffe geeignet sind.

Es lag deshalb auf der Hand an eine Weiterentwicklung zu denken. Die Di Matteo Förderanlagen GmbH & Co. KG hatte sich deshalb zum Ziel gesetzt, eine neue Einschleuslösung zu entwickeln. Die technische Lösung des Problems wurde auf der Grundlage der, in der Praxis gesammelten Erfahrungen,

ständig weiterentwickelt, so dass man jetzt schon von einer 3. Generation der Schleusen sprechen kann. Die ODM-Injektorzellenradschleuse IZS[®] (Bild 1) verbindet die bei DI MATTEO ausgereifte Technologie im Bereich der Zellenradschleusen mit der bei vielen Anwendungen auftretenden Erfordernis problematische Schüttgüter, wie z. B. Sekundärbrennstoffe, Klärschlämme, Bypassstäube oder Kalkhydrate,

zuverlässig in pneumatische Fördersysteme aufzugeben. Sie kombiniert eine modifizierte Zellenradschleuse und einen Injektor um eine effiziente Einschleusung von Sekundärbrennstoffen und auch anderen Schüttgütern zu gewährleisten. Dabei ist der Injektor integraler Bestandteil der Zellenradschleuse. Für die ODM-Injektorzellenradschleuse wurde ein Schutzrecht erteilt [1].

Durch die gezielte Eindüsung der Förderluft mit hoher Geschwindigkeit durch den Injektor, parallel zur Achse des Zellenrades, können die Leckluft minimiert und die Förderluft praktisch vollständig für die pneumatische Förderung genutzt werden. In Laborversuchen war das Verhalten einer solchen Kombination im Vorfeld an Modellen und den industriellen Injektorzellenradschleusen IZS[®] untersucht worden. Die Versuchsergebnisse sind in Bild 2 exemplarisch dargestellt. Auf dieser Darstellung ist der statische Druck P_{static} in Abhängigkeit von der Entfernung x vom Eintritt der Förderluft in eine Kammer der Zellenradschleuse dargestellt. Aus dieser Darstellung ist ersichtlich, dass bei der „traditionellen“ Durchblaszellenradschleuse, d. h. einer Schleuse ohne Düse, stets ein statischer Überdruck herrscht, der die Größe „Leckluft rate“ der Zellenradschleuse bestimmt. Durch die Optimierung der Lufteintrittsdüse konnte über die gesamte Länge der Zelle an



1 ODM IZS[®] injector rotary feeder • ODM-Injektorzellenradschleuse IZS[®]

are often forced back in the direction of the feed shaft by the leakage air. This can cause blockages and segregation of the material. The internal pressure of the system opposing the entry of material into the feeder varies depending on the quantity being conveyed and distance covered. This is not the case with the new principle. The negative static pressure eliminates any blow-back of the material being conveyed. This approach has proved successful in industrial applications. Depending on the overall plant design the negative pressure means that the material inlet shaft of the new injector rotary feeder can be opened during operation without any of the material escaping.

The Di Matteo developers have undertaken some adaptations to the cellular rotor for the new development. The combination of a hard seal, of the type also preferred for a knife feeder, and a soft seal against the housing makes a significant improvement in the seal of the cellular rotor against the housing and at the same time provides high wear resistance. The hard seal can be adjusted accurately and set to a given gap between the knife blade and the housing. A minimum gap of 0.4 mm is recommended in the literature [2]. The resulting loss of air-tightness is offset by a downstream soft seal. The new type of seal structure means that it is also possible, depending on the requirements or the client's wishes, to incorporate either just a soft seal or just a hard seal, in which case the feeder would function as a knife rotary feeder. A protective right has been granted for the newly developed radial seal.

Service lives of up to a year can be achieved with the new seal during the standard use of secondary fuels. If necessary, the inner housing and the end covers can also be made wear-resistant. The latest development is an injector nozzle that can be adjusted during operation. This adjustability means that the unit can be set to suit the mode of operation of the plant, which makes it easy to compensate for larger quantities of feed.

The new development provides conveying rates of 20 t/h or more, depending on the material and the other conditions, and is suitable for all areas in which secondary fuels (fluff, animal meal, etc.) as well as conventional bulk materials have to be introduced into pneumatic delivery lines.

www.dimatteo.de

Literaturverzeichnis/Literature

- [1] Schutzrecht DE 203 18 40
- [2] SIEGEL, W.: Pneumatische Förderung, Vogel-Buchverlag 1st edition 1991.

der Wandung ein statischer Unterdruck eingestellt werden, der praktisch die „Leckluft“ fast vollständig unterdrückt. So können Probleme mit der Einschleusung leichter Sekundärbrennstoffe verhindert werden.

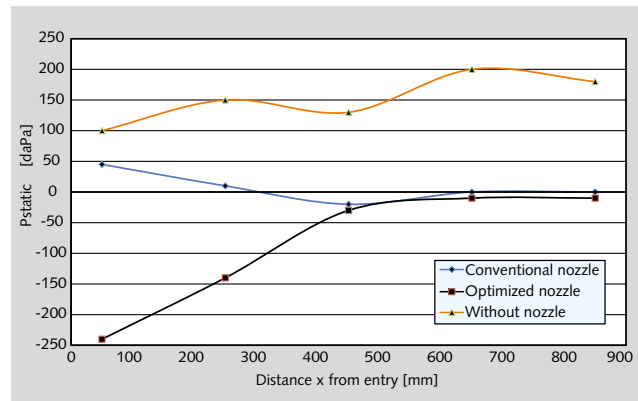
Diese werden nämlich oft beim Eintritt in das Zellenrad durch die Leckluft wieder in Richtung Aufgabeschacht gedrückt.

Stopfer und eine Klassierung des Materials können die Folge sein. Je nach Fördermenge und Förderlänge variiert der Innendruck des Systems gegenüber dem Materialeintritt in die Schleuse. Nicht so beim neuen Prinzip. Durch den statischen Unterdruck ist ein Rückblasen des Fördermaterials ausgeschlossen. Dieses Konzept hat sich in der industriellen Praxis bewährt. So kann beispielsweise, abhängig vom Gesamtanlagenkonzept, auf Grund des Unterdruckes, der Materialeintrittsschacht der neuartigen Injektor-Zellenrad-schleuse während des Betriebes geöffnet werden, ohne dass Fördergut austritt.

Die Entwickler von Di Matteo haben für die Neuentwicklung einige Anpassungen an dem Zellenrad vorgenommen. Die Kombination von einer harten Abdichtung, wie sie auch bei einer Messerschleuse bevorzugt wird, und einer weichen Abdichtung gegenüber dem Gehäuse verbessert signifikant die Abdichtung des Zellenrades gegenüber dem Gehäuse, bei gleichzeitig hoher Verschleißresistenz. Die harte Abdichtung, kann exakt justiert und auf ein bestimmtes Spaltmaß zwischen Messerplatte und Gehäuse eingestellt werden. In der Literatur [2] wird beispielweise ein minimaler Spalt von 0,4 mm empfohlen. Die daraus resultierende geringere Dichtigkeit wird durch eine nachgelagerte weiche Dichtung kompensiert. Durch die neuartige Dichtungsstruktur ist es auch möglich, je nach Erfordernis oder Kundenwunsch entweder nur eine weiche Dichtung oder nur eine harte Dichtung, in diesem Falle würde die Schleuse als Messer-Zellenrad-schleuse fungieren, einzubauen. Für die neuentwickelte Radialdichtung wurde ein Schutzrecht beantragt.

Bei dem Standardeinsatz für Sekundärbrennstoffe können mit der neuen Abdichtung Standzeiten von bis zu einem Jahr erzielt werden. Zusätzlich können das innere Gehäuse und die seitlichen Abdeckungen bei Bedarf verschleißfest ausgeführt werden. Neueste Entwicklung ist eine im Betrieb einstellbare Injektordüse. Durch die Verstellbarkeit kann das Aggregat auf die Fahrweise der Anlage eingestellt werden. Höhere Aufgabemengen können so leicht kompensiert werden.

Mit Förderleistungen von 20 t/h und mehr, je nach Material und Randbedingungen, ist die Neuentwicklung für alle Bereiche, in denen Sekundärbrennstoffe (Fluff, Tiermehl u. a.) aber auch konventionelle Schüttgüter in pneumatische Förderleitungen eingebracht werden müssen, geeignet.



2 Static pressure in a cell of the rotary feeder
Statischer Druck in einer Zelle der Zellenrad-schleuse