

Better bearings allow greater throughput

Bessere Lager ermöglichen mehr Durchsatz

“We always have to be flexible so we can serve customer-specific projects with technically and economically optimal results”. In this way Jörg Heuer, Head of Purchasing at Maschinenfabrik Köppern GmbH & Co. KG in Hattingen/Germany, outlines his tasks. The company is a leader in the design and manufacture of high-pressure grinding rolls (HPGR). These mills are particularly popular for the high-pressure comminution of clinker, slag, fly ash and other cement raw materials, as well as ores and minerals.

Building machines for such high loads requires the right partners, which is why the company has been working with the bearing specialist SKF for over 80 years. The first step in their cooperation at the time was to replace simple slide bearings with SKF self-aligning roller bearings. “This dramatically improved the load distribution within the bearing and allowed for misalignment of the rollers,” adds Gereon Wollenhaupt, Designer and Project Manager at Köppern.

“We equip most of the machines we produce with bearings from SKF,” says Heuer. SKF is more than just the main supplier. The bearing specialist is above all an active partner in new development. The trend toward ever greater throughput rates shows how important this is. “This demand comes from customers such as cement plants that we supply with grinding rolls,” he explains. “SKF develops solutions for and with us that are especially designed for these high requirements.”

To achieve greater power density in its machines, the roller specialist Köppern recently revised its 850-Series of high-pressure grinding rolls. They support

„Wir müssen immer flexibel sein, kundenspezifische Projekte technisch und wirtschaftlich optimal umzusetzen“, fasst Jörg Heuer, Bereichsleiter Einkauf bei der Maschinenfabrik Köppern GmbH & Co. KG in Hattingen, seine Aufgabenstellung zusammen. Die mittelständische Maschinenfabrik ist ein führendes Unternehmen in der Planung und Herstellung von Walzenmühlen (HPGR). Diese Mühlen kommen insbesondere zur Hochdruckzerkleinerung von Klinker, Schlacke, Flugasche und anderen Zementrohstoffen sowie von Erzen und Mineralien zum Einsatz.

Für den Bau solch hochbelasteter Maschinen braucht man die richtigen Partner. Seit mehr als 80 Jahren arbeitet das mittelständische Unternehmen deshalb schon mit dem Lagerspezialisten SKF zusammen. Der erste Schritt der Zusammenarbeit bestand damals darin, einfache Gleitbuchsenlager durch SKF-Pendelrollenlager zu ersetzen. „Damit konnte Köppern die Lastverteilung innerhalb der Lagerung entscheidend verbessern und Schiefstellungen der Walzen überhaupt ermöglichen“, ergänzt Gereon Wollenhaupt, Konstrukteur und Projektleiter bei Köppern.

„Wir statten die Mehrzahl der von uns gelieferten Maschinen mit Lagern von SKF aus“, berichtet Heuer. Dabei ist SKF aber nicht nur Hauptlieferant – der Lagerspezialist ist vor allem Entwicklungspartner. Wie wichtig das ist, zeigt der Trend zu immer höheren Durchsatzleistungen. „Diese Forderungen kommen zum Beispiel von den Zementanlagenbetreibern, die wir mit Walzenmühlen beliefern“, erklärt er. „SKF entwickelt für und mit uns Lösungen, die speziell auf diese hohen Anforderungen angepasst sind.“

Um eine höhere Leistungsdichte der Maschinen zu erreichen, hat Mühlenspezialist Köppern jetzt seine Gutbettwalzenmühlen der 850er-Serie überarbeitet. Diese hat einen Walzendurchmesser von bis zu 2000 Millimeter. Damit sind beispielsweise bei der Zerkleinerung von Zementrohstoffen Durchsatzleistungen von mehr als 1200 Tonnen in der Stunde möglich. Dafür hat SKF ein spezielles Pendelrollenlager in der Leistungsklasse Explorer (siehe Kasten) entwickelt.

Bei der Herstellung wurden die Lager einer speziellen Wärmebehandlung unterzogen, dem sogenannten XBITE-Verfahren. Dadurch wird eine größere Oberflächenhärte erzielt. Das macht die Lager noch verschleißfester und unempfindlicher gegen Verschmutzung. Die Druckeigenspannungen an der Oberfläche und die hohe Zähigkeit im Grundmaterial verhindern Risse. Für die erforderliche Festigkeit, auch bei schweren und großen Rollen, sorgt ein einteiliger Doppelkammkäfig aus Stahl. Die Rollenselbstführung wird im Lager durch das Zusammenspiel von einer exakt aufeinander abgestimmten Oberflächentopographie der Laufbahnen und der Wälzkörper sowie dem losen Führungsring und den symmetrischen Rollen erreicht.

1 The 850-Series of high-pressure grinding rolls has been reworked and now offers even higher performance

Die Gutbettwalzenmühlen der 850er-Serie wurden überarbeitet und sind jetzt noch leistungsfähiger



2 Each roll consisting of a core, tire and 2 self-aligning roller bearings has a diameter of 1800 mm and weighs 52 700 kg. The bearings have a bore diameter of 850 mm and weigh 2900 kg

Eine Walze, bestehend aus Walzenkern, Bandage und zwei Pendelrollenlagern, hat einen Durchmesser von 1800 mm und wiegt 52 700 kg. Die Lager haben 850 mm Bohrungsdurchmesser und wiegen 2900 kg



a roll diameter of up to 2000 millimeters and in this way, for example, they can make possible throughputs of more than 1200 metric tons per hour for the cement industry. SKF developed a special self-aligning roller bearing in the Explorer performance class (see box) for this application.

During manufacturing, the bearings are subjected to a special heat treatment called the XBITE method, which yields greater surface hardness. This makes the bearings even more resistant to wear and contamination. The residual compressive stresses on the surface as well as the tough base material prevent cracks. A one-piece, double-pronged machined cage made of steel provides the required strength even on large and heavy rollers. The rollers are self-guiding in the bearing due to the interplay between the precisely coordinated surface topography of the raceways and the rolling elements as well as the loose guide ring and the symmetrical rollers.

An advantage when developing this special type of bearing was that the external dimensions did not have to follow ISO or DIN standards. Mr. Wollenhaupt explains: "This gave us the freedom to design our roller set specifically for this application by optimizing the internal bearing geometry in cooperation with SKF."

Efficient and secure assembly

In the past, self-aligning roller bearings were assembled by the conventional method of using a feeler gauge to measure the bearing clearance. This procedure requires special expertise, especially for large bearings with an internal diameter greater than 500 millimeters. This is the only way to keep assembly errors sufficiently low when employing this method. In contrast, SKF self-aligning roller bearings for roller presses are now assembled using the "SKF Drive-up Method", in which the inner ring of the bearing is installed with a high interference fit to ensure sufficiently tight seating of the bearing on the shaft and sleeve while also adjusting the required bearing clearance. The bearing contains a tapered bore for sleeve mounting. The withdrawal sleeves (taper 1:30) are equipped with a hydraulic connection to apply the mounting pressure. Special SKF software calculates all required mounting values in advance. After assembly, it is no longer necessary to measure the

Vorteilhaft war bei der Entwicklung dieser besonderen Lagertypen, dass die äußeren Abmaße nicht mit den Festlegungen der ISO- oder DIN-Normen übereinstimmen mussten. Wollenhaupt: „Durch diesen konstruktiven Freiraum konnten wir unseren Walzensatz und gemeinsam mit SKF die innere Lagergeometrie speziell auf diesen Anwendungsfall abstimmen.“

Effiziente und sichere Montage

In der Vergangenheit wurden die Pendelrollenlager klassisch nach der Methode „Messen der Lagerluftreduzierung mittels Fühlerlehre“ montiert. Insbesondere bei großen Lagern ab einem Innendurchmesser von 500 Millimetern ist dafür besondere Erfahrung nötig. Nur damit können bei dieser Methode die Montageungenauigkeiten ausreichend gering gehalten werden. Bei SKF dagegen werden die Pendelrollenlager für die Walzenpressen jetzt nach dem „SKF Drive up – Verfahren“ montiert: Um einen ausreichend festen Sitz des Lagers auf Welle und Hülse zu gewährleisten und gleichzeitig die geforderte Lagerluft einzustellen, wird der Lager-Innenring mit einer hohen Passfugenüberdeckung montiert. Für die Montage auf der Hülse besitzt das Lager eine kegelige Bohrung. Die Abziehhülsen (Kegel 1:30) sind mit Hydraulikanschluss zum Aufbringen des Montagedrucks versehen. Eine spezielle SKF-Software berechnet im Vorfeld alle erforderlichen Montagewerte. Nach dem Zusammenbau ist das Messen der Lagerluftreduzierung mit einer Fühlerlehre nicht mehr erforderlich. Das „SKF Drive up-Verfahren“ ist nicht nur effektiver, sondern auch genauer als der herkömmliche Montageprozess.

Die Walzenmühlen der 850er-Serie werden extrem hoch belastet. Bei Drehzahlen von nur 15 bis 20 Umdrehungen pro Minute arbeiten die Pendelrollenlager mit Radialbelastungen von mehr als 8000 kN pro Lager. Deshalb legt Köppern auf das geeignete Schmiermedium besonderen Wert. SKF hat gerade für solche extreme Einsatzbedingungen das Fett LGEV 2 entwickelt. Für einen zuverlässigen Schmierfilmaufbau und Verschleißschutz sorgen ein spezieller Komplexverdicker, Feststoffschmierzusätze sowie eine Grundölviskosität von 1000 mm²/s. Fett statt Öl als Schmiermedium hat einige Vorteile. „Mit der Fettschmierung kann im Vergleich zur Ölschmierung ein dickerer und stabilerer Schmierfilm erzeugt werden“, erläutert Wollenhaupt. Der Einsatz von Fett zur Lagerschmierung bietet dem Kunden wesentlich bessere Notlaufbedingungen der Maschine. Im Fall eines Dichtungsschadens kann sie kontrolliert bis zur Revision weiterbetrieben werden. Ein sofortiger Stopp der Anlage und somit ein teurer Produktionsausfall tritt nicht ein. Die Lagerdichtung wird durch ein Mehrfach-Labyrinth und mehrere V-Ringe sichergestellt. Zusammen mit dem durch den Dichtungsspalt austretende Schmierfett sorgt dies – auch unter den extrem staubigen Umgebungsbedingungen im Mahlbetrieb – für die sichere Abdichtung gegen von außen eindringende Verschmutzungen der Lager.

Die Maschinenfabrik Köppern schätzt SKF nicht nur als zuverlässigen Entwicklungspartner. „Uns überzeugt auch die hohe Verfügbarkeit der Produkte“, erklärt Heuer. „Selbst in Konjunkturphasen, in denen Lieferzeiten extrem lang werden, kann SKF immer zuverlässig liefern.“

bearing clearance using a feeler gauge. The "SKF Drive-up Method" is not only more efficient but also more precise than the conventional assembly process.

The grinding rolls of the 850-Series are subjected to extremely high loads. At speeds of just 15 to 20 revolutions per minute, the self-aligning roller bearings experience radial loads of more than 8000 kN per bearing. Using the right lubricant is therefore especially important to Köppern. SKF developed the LGEV 2 grease specifically for such extreme operating conditions. A special complex thickener, solid lubricant additives and a base oil viscosity of 1000 mm²/s ensure reliable formation of the lubricant film.

Using grease instead of oil as the lubricant has several advantages. "Grease lubrication generates a thicker, more stable lubricant film compared to oil lubrication," explains Wollenhaupt. Using grease for bearing lubrication gives customers significantly better emergency running conditions for their machine. If a seal is damaged, the machine can continue to operate under supervision until it can be repaired. The system does not stop immediately, avoiding costly loss of production. Proper sealing is ensured by a multi-labyrinth seal and multiple V-rings. Together with lubricating grease discharged through the seal gap, this provides secure and reliable sealing against the ingress of contamination into the bearings, even under the extremely dusty conditions encountered in milling.

Maschinenfabrik Köppern values SKF as more than a reliable partner in development. "We're also impressed by the high availability of the products," explains Heuer. "SKF can always deliver reliably, even in economic conditions with extended delivery times."

INFO

SKF Explorer now also includes large self-aligning roller bearings



In 1999, SKF defined a new performance class with the launch of Explorer self-aligning roller bearings. These bearings are manufactured to very tight tolerances, providing optimal load distribution and reduced vibrations. This also makes the bearings run even more precisely. They achieve their top-class performance because of their advanced design and also the high-grade materials from which they are made. SKF uses only extremely homogeneous steel for its Explorer bearings, so they exhibit exactly the same strength at all locations and have no weak points. Developments in recent years have now allowed expansion of the Explorer range to include large self-aligning roller bearings that can tolerate even higher loads and have even longer service lives.

SKF-Explorer nun auch für Groß-Pendelrollenlager

Bereits 1999 hat SKF die Explorer-Pendelrollenlager auf den Markt gebracht und damit eine neue Leistungsklasse definiert. Gefertigt werden sie nach sehr engen Toleranzen. Damit lassen sich Lasten optimal verteilen und Schwingungen reduzieren. Auch laufen die Lager dadurch noch genauer. Ihre Spitzenwerte erreichen sie aufgrund ihrer fortschrittlichen Konstruktion, aber auch wegen des hochwertigen Ausgangsmaterials. SKF verwendet für die Explorer-Lager ausschließlich extrem homogenen Stahl, so dass die Lager an allen Stellen exakt die gleiche Festigkeit aufweisen und keine Schwachstellen haben. Entwicklungen der vergangenen Jahre ermöglichen nun, das Explorer-Sortiment mit Groß-Pendelrollenlagern, die noch höhere Lasten aufnehmen können und eine noch höhere Lebensdauer besitzen, zu erweitern.

www.skf.com

Proben nehmen.

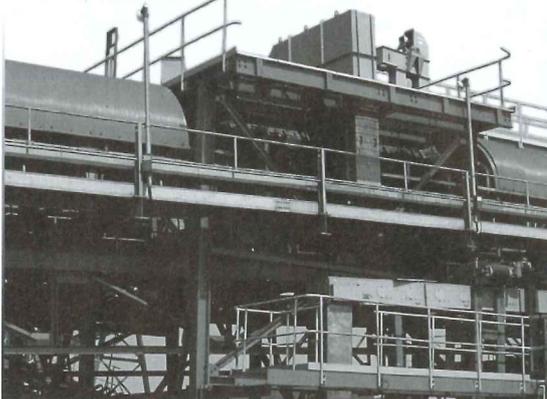
Einzelaggregate und komplette Anlagen

für die Probenahme und Probenaufbereitung sind weltweit seit Jahrzehnten bestens bewährt. Es gibt sie in unterschiedlichsten Größen, für eine Vielzahl von Anwendungsgebieten, für Schüttgüter und Suspensionen.

Ob Hammer-, Schnecken- oder Löffelprobenehmer, Einwalzen- oder Backenbrecher, Drehkreuzteller- oder Rotationsteiler, einzeln oder kombiniert in kompletten Anlagen.

Unser Labormaschinen-Programm:

Prüf- und Analysesiebmaschinen, diverse Laborbrecher, Probenteiler, Prüftrommeln



1922-2012 90 Jahre Fortschritt aus Tradition.
90 years of progress by tradition.

SIEBTECHNIK

SIEBTECHNIK GmbH
Phone +49 (0) 208 5801-00
sales@siebtechnik.com
www.siebtechnik.com



PROB-12-14.1-C

THE BENCHMARK FOR THE CEMENT INDUSTRY

HIGHEST AVAILABILITY

LOWEST OPERATING COSTS

EMC ENERGY MINIMIZING CONCEPT

REDUCED INVESTMENT COSTS

scheuch
TECHNOLOGY FOR CLEAN AIR

The patented EMC technology is the only system to offer a constant and low differential pressure, which makes it possible to exclude negative effects that impact upstream processes. This creates the conditions necessary for continuous plant operation and high operating availability.

In addition to the technical aspects, EMC technology is also persuasive in terms of its economic and commercial viability. Reduced investment costs, a 30% reduction in fan power requirements, a doubling of filter bag service lifetimes and an 80% reduction in compressed air energy can be achieved.

Scheuch GmbH
Weierling 68 | A-4971 Auzelnmünster
Phone: +43/7752/905-0 | Fax: -370 | office@scheuch.com

www.scheuch.com