

CEMENT

▶ PROCESSING ▶ PERFORMANCE ▶ APPLICATION

INTERNATIONAL

Reprint from / Sonderdruck aus: Issue No.: 2/2007, pp. 92–95

Operating results with an MPS 5600 BC vertical roller mill for producing very fine granulated blastfurnace slag meal

Betriebsergebnisse mit einer Walzenschüsselmühle MPS 5600 BC bei der Produktion von Hüttensandmehlen hoher Mahlfineinheit

▶ **Dr.-Ing. Y. Reichardt, Gebr. Pfeiffer AG, Kaiserslautern, Germany**

SUMMARY

During last autumn Gebr. Pfeiffer AG from Kaiserslautern commissioned their largest vertical roller mill so far for grinding granulated blastfurnace slag at Shui On Cement, a cement producer belonging to the Lafarge Group and located near the town of Chongqing in southern China in the province of Sichuan. The MPS 5600 BC mill was supplied by Pfeiffer complete with separator, equipment for an external material recirculating system and process fan. All the other equipment and plant components were provided by the Chinese client on the basis of the supplier's technical specifications. The mill has a grinding table diameter of 5.60 m and is driven by a motor with an installed rating of 5300 kW. Under the terms of the guarantee it was agreed that the grinding plant would produce two granulated blastfurnace slag meals with finenesses of 4000 and 5000 cm²/g Blaine. A throughput of 128 t/h, as compared with the guaranteed throughput of 120 t/h, was achieved during the production of granulated blastfurnace slag meal with a Blaine value of 5000 cm²/g during normal production operation in December 2006. The specific power consumption of the drives of the grinding table and the separator was only 35.1 kWh/t, compared with the guaranteed value of 42.4 kWh/t, even though at that time it was necessary to dry a granulated blastfurnace slag with an input moisture level of 22 %. The process fan took 11.5 kWh/t, i.e. only about 30 % of the specific power consumption of the vertical roller mill. The mill and separator were designed for the special requirements of grinding granulated blastfurnace slag. The blast-jet wear is catered for by the use of particularly wear-resistant materials, such as chilled cast iron, sheet metal with hardface welding and ceramic linings. The working surfaces that are exposed to wear on the rollers and grinding table will in future be protected by hardface welding. Test grinding has indicated that service lives of 2000 operating hours can be expected. ◀

ZUSAMMENFASSUNG

Die Gebr. Pfeiffer AG aus Kaiserslautern hat im vergangenen Herbst bei Shui On Cement, einem zur Lafarge-Gruppe gehörenden Zementhersteller, nahe der südchinesischen Stadt Chongqing, Provinz Sichuan, ihre bisher größte Walzenschüsselmühle für die Hüttensandmahlung in Betrieb genommen. Die Mühle mit der Baugrößenbezeichnung MPS 5600 BC wurde komplett mit Sichter, mit den Ausrüstungen für einen äußeren Materialumlauf sowie mit dem Prozessgebläse durch Pfeiffer geliefert, während alle übrigen Ausrüstungen und Anlagenteile nach den Spezifikationen des Liefereranten von dem chinesischen Kunden bereitgestellt wurden. Die Mühle mit einem Mahlschüsseldurchmesser von 5,60 m wird durch einen Motor mit einer installierten Leistung von 5300 kW angetrieben. Unter den Garantien wurde für die Mahlanlage die Herstellung von zwei Hüttensandmehlen mit Mahlfeinheiten von 4000 bzw. 5000 cm²/g nach Blaine vereinbart. Bei der Produktion eines Hüttensandmehls mit einem Blaine-Wert von 5000 cm²/g konnte im Dezember 2006 während des normalen Produktionsbetriebs ein Durchsatz von 128 t/h im Vergleich zum garantierten Durchsatzwert von 120 t/h erzielt werden. Obgleich zu dieser Zeit ein Hüttensand mit einer Aufgabefeuchte von 22 % zu trocknen war, betrug der spezifische Arbeitsbedarf für die Antriebe von Mahlschüssel und Sichter nur 35,1 kWh/t im Vergleich zum Garantiewert von 42,4 kWh/t. Dabei beanspruchte das Prozessgebläse 11,5 kWh/t, d.h. nur etwa 30 % des spezifischen Arbeitsbedarfs der Walzenschüsselmühle. Mühle und Sichter wurden entsprechend den speziellen Anforderungen der Hüttensandmahlung ausgelegt. Dem Strahlverschleiß wurde durch den Einsatz von besonders verschleißfesten Werkstoffen wie Hartguss, Auftrag geschweißten Blechen sowie keramischen Auskleidungen Rechnung getragen. Die dem Verschleiß ausgesetzten Beanspruchungsflächen an Walzen und Mahlschüssel sollen zukünftig durch Hartauftragschweißungen geschützt werden, wobei auf der Grundlage von Testmahlungen mit Standzeiten von 2000 Betriebsstunden gerechnet wird. ◀

Operating results with an MPS 5600 BC vertical roller mill for producing very fine granulated blastfurnace slag meal

Betriebsergebnisse mit einer Walzenschüsselmühle MPS 5600 BC bei der Produktion von Hüttensandmehlen hoher Mahlfeinheit

1 Introduction

During last autumn Gebr. Pfeiffer AG from Kaiserslautern commissioned their largest vertical roller mill so far for grinding granulated blastfurnace slag at Shui On Cement, a cement producer belonging to the Lafarge Group and located near the town of Chongqing in southern China in the province of Sichuan. The MPS 5600 BC mill was supplied by Pfeiffer complete with separator, equipment for the external material recirculating system and process fan. All the other equipment and plant components were provided by the Chinese client in accordance with the supplier's specification. The mill has an installed rating of 5300 kW for the grinding table drive. A throughput of 170 t/h had been guaranteed for grinding the granulated blastfurnace slag meal to a fineness of 4000 cm²/g Blaine and of 120 t/h for a Blaine value of 5000 cm²/g.

2 Plant layout

The plant layout of the granulated blastfurnace slag grinding plant can be seen from Fig. 1. The MPS 5600 BC vertical roller mill, which is equipped with an SLS 4750 BC high-efficiency separator, is fed with a metered supply of material on a belt conveyor. The material on the belt is checked for

1 Einleitung

Die Gebr. Pfeiffer AG aus Kaiserslautern hat im Herbst des Jahres 2006 bei Shui On Cement, einem zur Lafarge-Gruppe gehörenden Zementhersteller, nahe der südchinesischen Stadt Chongqing in der Provinz Sichuan, für die Hüttensandmahlung ihre bisher größte Walzenschüsselmühle in Betrieb genommen. Die Mühle mit der Baugrößenbezeichnung MPS 5600 BC wurde durch Pfeiffer komplett mit Sichter, mit dem Prozessgebläse und den Ausrüstungen für einen äußeren Materialumlauf geliefert, während die übrigen Ausrüstungen und Anlagenteile nach den technischen Spezifikationen des Lieferanten durch den chinesischen Kunden bereitgestellt wurden. Für die Mühle mit einer installierten Leistung von 5300 kW für den Antrieb der Mahlschüssel war ein Durchsatz von 170 t/h bei einer Mahlfeinheit des Hüttensandmehls von 4000 cm²/g nach Blaine bzw. ein Durchsatz von 120 t/h bei einem Blaine-Wert von 5000 cm²/g garantiert worden.

2 Anlagenkonzept

Das Anlagenkonzept der Hüttensandmahlanlage folgt aus dem Flowsheet auf Bild 1. Die Walzenschüsselmühle MPS 5600 BC, die mit einem Hochleistungsrichter SLS 4750 BC

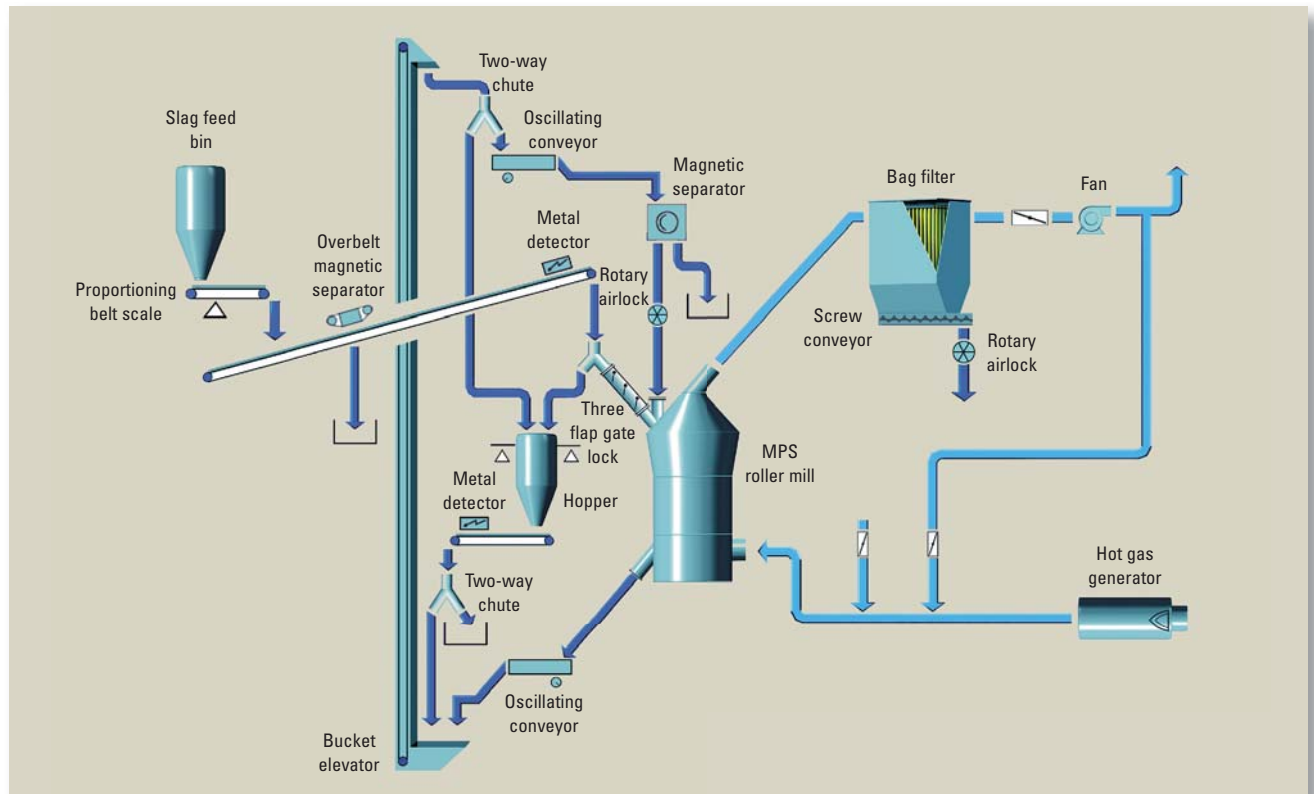


Figure 1: Flow sheet of the granulated blastfurnace slag grinding plant with vertical roller mill at Shui On Cement, the Chinese cement producer in Chongqing

Bild 1: Flowsheet der Hüttensandmahlanlage mit Walzenschüsselmühle beim chinesischen Zementhersteller Shui On Cement in Chongqing

tramp iron by a magnetic separator and a metal detector. The material is then transferred to a three-flap gate lock that not only excludes air from the mill but is also designed to deal with the great tendency to clogging of the granulated slag, which is fed onto the grinding table with a moisture content of over 20 %. The mill, with direct collection of the finished product in the air stream in a downstream fabric filter, is equipped with a bucket elevator and an external material recirculating system in which there is an additional metal separator. The mill heats by a hot gas generator that is heating up recycled process gas from the fabric filter.

3 Design and maintenance of the vertical roller mill

The MPS 5600 BC vertical roller mill (► Fig. 2) has a grinding table diameter of 5.6 m and features a statically determined 3-roller system. This is pressed hydraulically by a pressure frame and external tie rods onto the grinding track covered with material. The grinding rollers in this mill have the enormous dimensions of 3.00 m diameter x 0.70 m and can be raised by means of tensioning cylinders during start-up and for maintenance purposes. The grinding table is driven through a multi-stage planetary gear unit by a motor with an installed rating of 5300 kW. An SLS 4750 BC high-efficiency separator, which is integral with the mill housing above the grinding table, is driven by a motor with an installed rating of 500 kW. The fresh material feed is also positioned in this area so that the mill table is fed centrally and there is good mixing between the fresh material and the classifier rejects.

The mechanical equipment of the mill also allows for the great abrasiveness of the granulated blastfurnace slag. The blast-jet wear within the mill and separator is countered by the use of wear-resistant materials, such as chilled cast iron, sheet metal with hardface welding and ceramic linings. The working surfaces exposed to wear on the rollers and grind-

Table 1: Comparison of the guaranteed parameters with the process engineering parameters achieved in operation during December 2006

Tabelle 1: Gegenüberstellung der garantierten und der während der im Dezember 2006 im Betrieb erreichten technologischen Parameter

Parameter	Units	Guaranteed	Achieved
Input moisture	%	20	22
Blaine fineness	cm ² /g	5 000	5 000
Residual moisture	%	less than 1	0.3
Throughput	t/h	120	128
Specific power consumption – mill and separator	kWh/t	42.4	35.1
Specific power consumption – process fan	kWh/t	not guaranteed	11.5

ausgerüstet ist, wird über einen dosiert beaufschlagten Gurtförderer beschickt, dessen Materialbelegung durch einen Magnetabscheider und Metalldetektor auf Eiseneinlagerungen kontrolliert wird. Die Materialübergabe erfolgt dann auf eine Dreiklappenschleuse, die sowohl für den Luftabschluss der Mühle sorgt als auch konstruktiv der hohen Ansatzneigung des Hüttensands Rechnung zu tragen hat, der mit einer Aufgabefeuchte von über 20 % der Mahlschüssel zugeführt wird. Die Mühle, die das Fertiggut im Luftstrom in einem nachgeschalteten Gewebefilter direkt abscheidet, ist über ein Becherwerk mit einem äußeren Materialumlauf ausgerüstet, in dem sich ein zusätzlicher Metallabscheider befindet. Beheizt wird die Mühle durch einen Heißgaserzeuger, der zurückgeführtes Prozessgas aus dem Gewebeabscheider aufheizt.

3 Aufbau und Wartung der Walzenschüsselmühle

Charakteristisch für die Walzenschüsselmühle MPS 5600 BC (► Bild 2), die über einen Mahlschüsseldurchmesser von 5,6 m verfügt, ist das statisch bestimmte 3-Walzensystem, das über einen Druckrahmen und über außen liegende Zugstangen hydraulisch auf die Material belegte Mahl-bahn gepresst wird. Die Mahlwalzen, die bei dieser Mühle die gigantischen Abmessungen von Ø 3,00 m x 0,70 m besitzen, können sowohl beim Anfahren als auch zu Wartungszwecken mittels so genannter Spannzylinder angehoben werden. Die Mahlschüssel wird über ein mehrstufiges Planetenradgetriebe durch einen Motor mit einer installierten Leistung von 5300 kW angetrieben. Im Mühlengehäuse oberhalb der Mahlschüssel integriert ist ein Hochleistungs-sichter mit der Baugrößenbezeichnung SLS 4750 BC angeordnet, der über einen Motor mit einer installierten Leistung von 500 kW angetrieben wird und in dessen Bereich sich auch die Frischgutzuführung befindet, die so positioniert ist, dass es zu einer guten Vermischung von Frischgut und Sichtergriesen kommt und die Mahlschüssel zentral beschickt wird.

Die maschinentechnische Ausrüstung der Mühle berücksichtigt in besonderem Maße auch die hohe Abrasivität des Hüttensands. Dem Strahlverschleiß innerhalb von Mühle und Sichter wird durch den Einsatz von verschleißfesten Werkstoffen wie Hartguss, Auftrag geschweißten Blechen sowie keramischen Auskleidungen begegnet. Die dem Verschleiß ausgesetzten Beanspruchungsflächen an Walzen

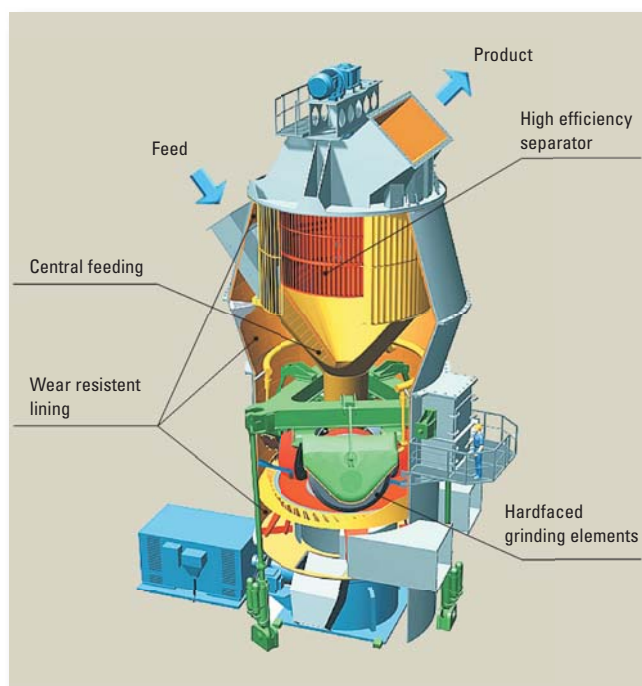


Figure 2: 3D representation of the Pfeiffer vertical roller mill for grinding cement and granulated blastfurnace slag

Bild 2: 3D-Darstellung der Pfeiffer-Walzenschüsselmühle für die Zement- und Hüttensandmahlung



Figure 3: View of the MPS 5600 BC vertical roller mill at Shui On Cement
Bild 3: Blick auf die Walzenschüsselmühle MPS 5600 BC bei Shui On Cement

ing table will in future be protected by hardface welding. Wear measurements after testing grinding [1] have indicated that about 2000 running hours can be expected between two successive applications of hardface welding. Experience shows that these intervals will be two- or three-times as long when grinding cement clinker. The MPS Lift & Swing system developed by Pfeiffer is available as standard for changing the wearing parts. It can be used for removing and reinstalling the three rollers and then the grinding plate segments all through one door.

4 Operating results achieved

The fineness that can be achieved in vertical roller mills lies between a specific Blaine surface area of 2000 cm²/g for preliminary grinding before a ball mill and up to 7000 cm²/g when producing binders containing cement [2-6].

Table 1 compares the operating results achieved at Shui On Cement in December 2006 by the MPS 5600 BC vertical roller mill (Fig. 3) with the contractually agreed guaranteed values. This shows that a throughput of 128 t/h was achieved at the guaranteed fineness of 5000 cm²/g Blaine, for which the specific power consumption of the mill and separator was by 35.1 kWh/t significantly below the guaranteed value of 42.4 kWh/t. Although the granulated blastfurnace slag was dried from an input moisture of 22 % to a residual moisture content of less than 0.5 % the specific power consumption of the process fan of 11.5 kWh/t amounted to only about 30 % of the power consumption of the mill and classifier.

During the commissioning it was in fact possible to produce granulated blastfurnace slag meals with finenesses far higher than the guaranteed Blaine value of 5000 cm²/g.

sowie Mahlschüssel sollen zukünftig durch eine Hartauftragschweißung geschützt werden. Dabei können auf der Grundlage von Verschleißmessungen nach durchgeführten Testmahlungen [1] Laufstunden zwischen zwei aufeinander folgenden Auftragschweißungen von ca. 2000 h erwartet werden. Bei der Mahlung von Zementklinker betragen diese Intervalle erfahrungsgemäß das Drei- bis Vierfache. Für den Wechsel von Verschleißteilen steht als Standard das von Pfeiffer entwickelte MPS Lift & Swing System zur Verfügung, mit dessen Hilfe zunächst die drei Walzen und dann die Mahlplattensegmente durch insgesamt eine Tür im Mühlengehäuse aus- und wieder eingebaut werden können.

4 Erzielte Betriebsergebnisse

Die in Walzenschüsselmühlen erzielbaren Mahlfeinheiten liegen bei spezifischen Oberflächen nach Blaine zwischen 2000 cm²/g bei der Vormahlung vor einer Kugelmühle und bis zu 7000 cm²/g bei der Produktion von zementhaltigen Bindemitteln [2-6].

In Tabelle 1 sind die bei Shui On Cement mit der Walzenschüsselmühle MPS 5600 BC (Bild 3) im Dezember 2006 erzielten Betriebsergebnisse den vertraglich vereinbarten Garantiewerten gegenübergestellt. Danach konnte bei einer garantierten Mahlfeinheit von 5000 cm²/g nach Blaine ein Durchsatz von 128 t/h erzielt werden, wobei der spezifische Arbeitsbedarf für Mühle und Sieb mit 35,1 kWh/t bedeutend unterhalb des abgegebenen Garantiewerts von 42,4 kWh/t lag. Obgleich der Hüttensand von einer Aufgabefeuchte von 22 % auf eine Restfeuchte von kleiner 0,5 % getrocknet wurde, betrug der spezifische Arbeitsbedarf des Prozessgebläses mit 11,5 kWh/t nur ca. 30 % des Arbeitsbedarfs von Mühle und Sieb.

Während der Inbetriebnahme konnten sogar Hüttensandmehle mit Mahlfeinheiten weit über den garantierten Blaine-Wert von 5000 cm²/g hinaus erzeugt werden.

LITERATURE / LITERATUR

- [1] Reichardt, Y.: Mahlung, Sichtung, Trocknung – was aufwändige Technikumsversuche bei Anlageninvestitionen nutzen. ZKG International 54 (2001) No.1, pp. 38- 43.
- [2] Steinberg, H.; Hoffmann, R.: Herstellung von Hüttenzementen in einer Walzenschüsselmühle. ZKG International 51 (1998) No. 3, pp. 101-109.
- [3] Jung O.: MPS vertical roller mills for blended cements. World Cement 20 (1989) No. 9.
- [4] Reddy, S.A.; Reichardt, Y.: Herstellung von Hochofenzement mit einer MPS-Walzenschüsselmühle im indischen Zementwerk Sagar Cements in Bayyavaram. ZKG International 54 (2001) No. 9, pp.492-497.
- [5] Reichardt, Y.; Link, G.; Gilibert, H.: Zementfertigmahlung auf einer MPS-Walzenschüsselmühle im Zementwerk San Rafael/Ecuador. ZKG International 55 (2002) No. 11, pp. 54-57.
- [6] Reichardt, Y.: Produktion von Zement und Hüttenandmehl mit MPS-Walzenschüsselmühlen. CEMENT INTERNATIONAL 3 (2005) No. 2, pp. 64-69.

