

One Source

Moinho de Cimento Vertical de Rolos OK™



Características de melhoria da qualidade e lucratividade

Principais características

- Os moinhos de rolo verticais OK usam de 30% a 50% menos de energia do que os sistemas de moinhos de bolas
- O “layout” simples e a menor quantidade de máquinas no circuito do moinho garantem alto coeficiente de operação e baixos custos de manutenção
- Excelente capacidade de secagem ao moer escória de alto-forno ou cimentos misturados com componentes úmidos
- O perfil do rolo e da mesa otimizam a estabilidade e a confiabilidade operacionais
- Qualidade consistente do cimento com parâmetros de qualidade fáceis de ajustar
- Características especiais do projeto quanto à remoção de ferro durante a moagem de escória minimizam o desgaste
- Proteção ideal contra desgaste em todas as superfícies internas
- Projeto com economia de espaço reduz os custos de construção civil
- Flexibilidade de operar com dois ou quatro rolos garantindo a disponibilidade a longo prazo

Vantagens das aplicações

Comprovado comercialmente, o moinho OK™ é o principal moinho de rolos para moagem final de cimento Portland, escória e cimentos misturados. Com uma redução de 30% a 45% na demanda de energia para moagem de cimento e de 40% a 50% para escória em comparação com as operações tradicionais de moinho de bolas, o moinho OK é capaz de contribuir bastante para a lucratividade e competitividade da sua empresa.

O projeto combina os processos de secagem, moagem e separação em apenas uma unidade, simplificando desta forma o

“layout” da planta. O nível de ruído baixo viabiliza a instalação ao ar livre, reduzindo significativamente os custos de construção civil e aprimorando o ambiente de trabalho.

Graças ao desempenho de secagem altamente eficiente, o moinho OK é a escolha natural para trituração de cimentos misturados com um ou mais componentes úmidos.

Vantagens do projeto

O moinho OK utiliza um sistema hidropneumático para pressionar os rolos de moagem contra a camada de material na mesa giratória de moagem.



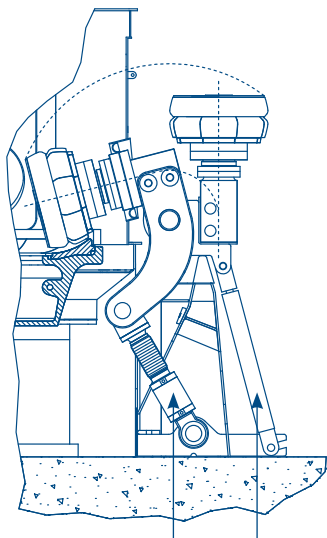
Moinho OK™ 36-4
em montagem

O perfil do rolo ranhurado patenteado conta com duas zonas de moagem: uma de entrada e uma de saída. Isso gera uma pressão de moagem elevada e concentrada na área de saída, permitindo que o ar escape para o centro ranhurado. A área de entrada serve para preparar a camada de moagem, comprimindo o material de alimentação à medida que ele se desloca sob os rolos numa zona de moagem de alta pressão.

As peças de desgaste segmentadas do rolo são compostas pelo material mais duro possível sem o risco de rachar, sendo bastante adequadas para revestimento rígido. Essas características asseguram durabilidade máxima.

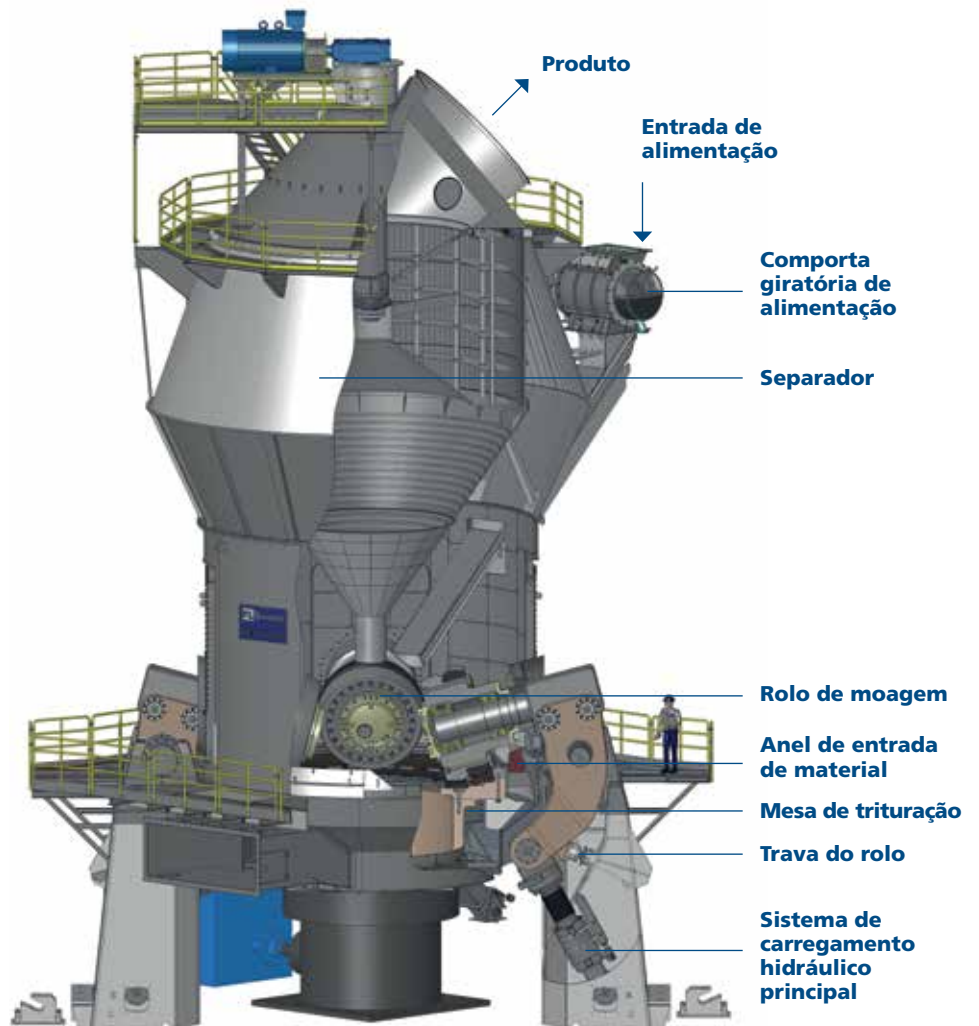
Vantagens operacionais

Os rolos estarão numa posição suspensa quando o moinho for acionado, assegurando que não haja problemas na inicialização. Isso elimina a necessidade de acionamento auxiliar. Um sistema de controle monitora e facilita a operação.



Sistema de carregamento hidráulico principal

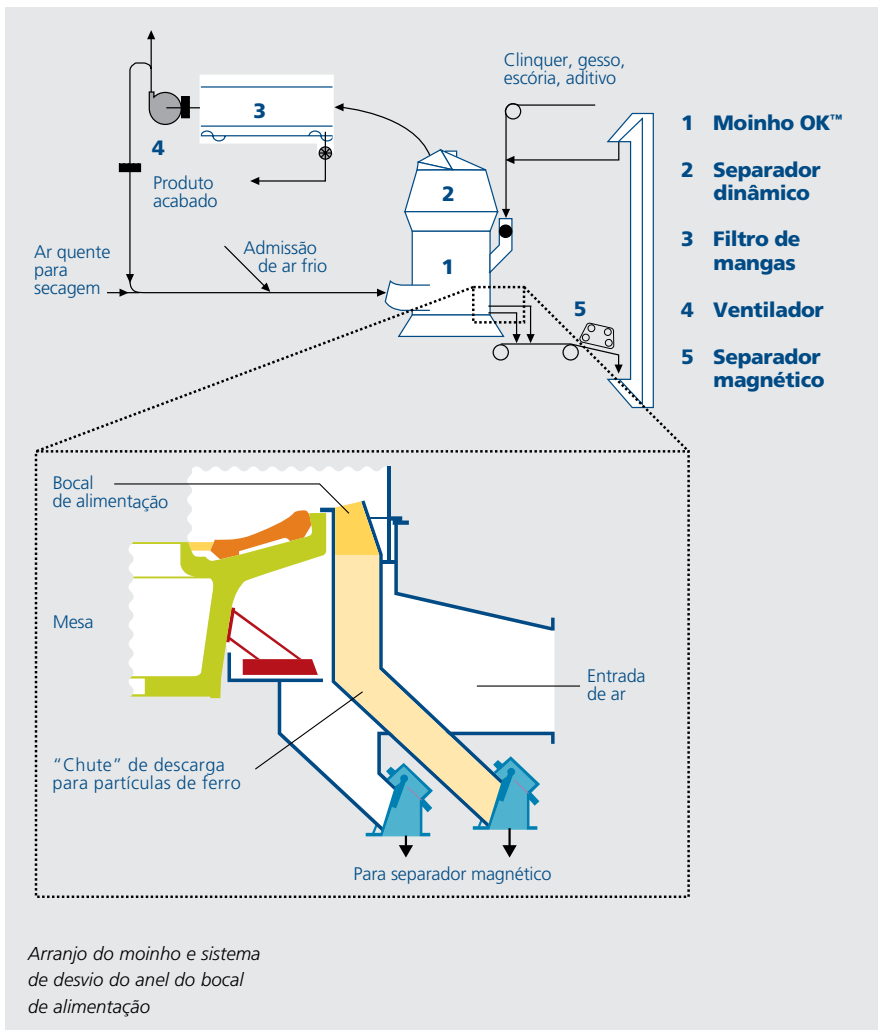
Sistema de balanço para troca do rolo



Formato do rolo e perfil curvo da mesa



Projeto do moinho visando versatilidade de aplicações, simplicidade de operação e durabilidade



Arranjo geral do moinho

Este diagrama esquemático ilustra uma instalação típica de moagem. O arranjo geral é muito simples e a operação é igualmente flexível e confiável. Para manter a temperatura apropriada no circuito do moinho - para assegurar, p.ex., a desidratação do gesso ao moer cimento - o projeto foi desenvolvido prevenindo a recirculação de gás de escape quente para a entrada do moinho. Caso a alimentação do moinho seja escória úmida ou inclua uma quantidade significativa de aditivos úmidos, deverá ser fornecido calor adicional (a partir, p.ex., de um gerador de calor). Do contrário, caso a alimentação do moinho esteja muito quente, a temperatura de saída do moinho controlará uma válvula de admissão de ar frio.

Sistema de desvio do anel de entrada de material

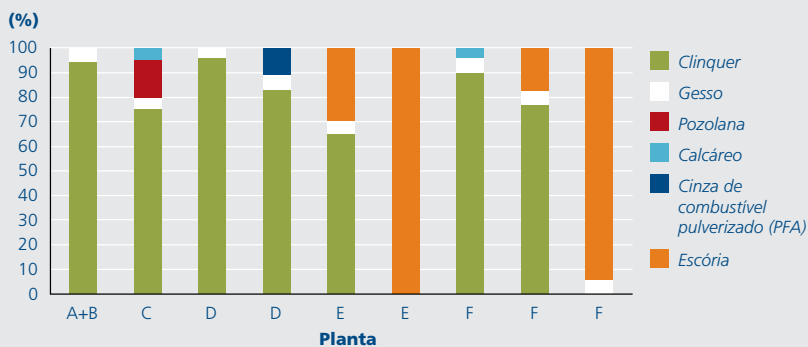
Para a moagem de escória, um desvio projetado especificamente para o anel de entrada de material permite que as partículas de ferro sejam separadas por meio de entradas sem fluxo de ar e, em seguida, removidas por um separador magnético para minimizar o desgaste das partes internas do moinho.

Um moinho, vários produtos

O moinho OK moe de forma eficiente cimentos misturados com uma ampla gama de aditivos, como escória, pozolana, calcário e cinzas. A versatilidade do moinho é demonstrada pela capacidade de alternar entre uma ampla gama de misturas e variar o tamanho das partículas moídas para atender necessidades individuais.

Distribuição granulométrica

Exemplos de ajuste da distribuição dos tamanhos das partículas na moagem com o mesmo Blaine. A inclinação exigida da curva de distribuição dos tamanhos das partículas é obtida pelo ajuste da velocidade do rotor do separador, pela taxa de fluxo de ar do moinho e pela pressão de moagem, em combinação com a altura adequada do anel de contenção.



Composição da alimentação do moinho OK™

Otimização da operação

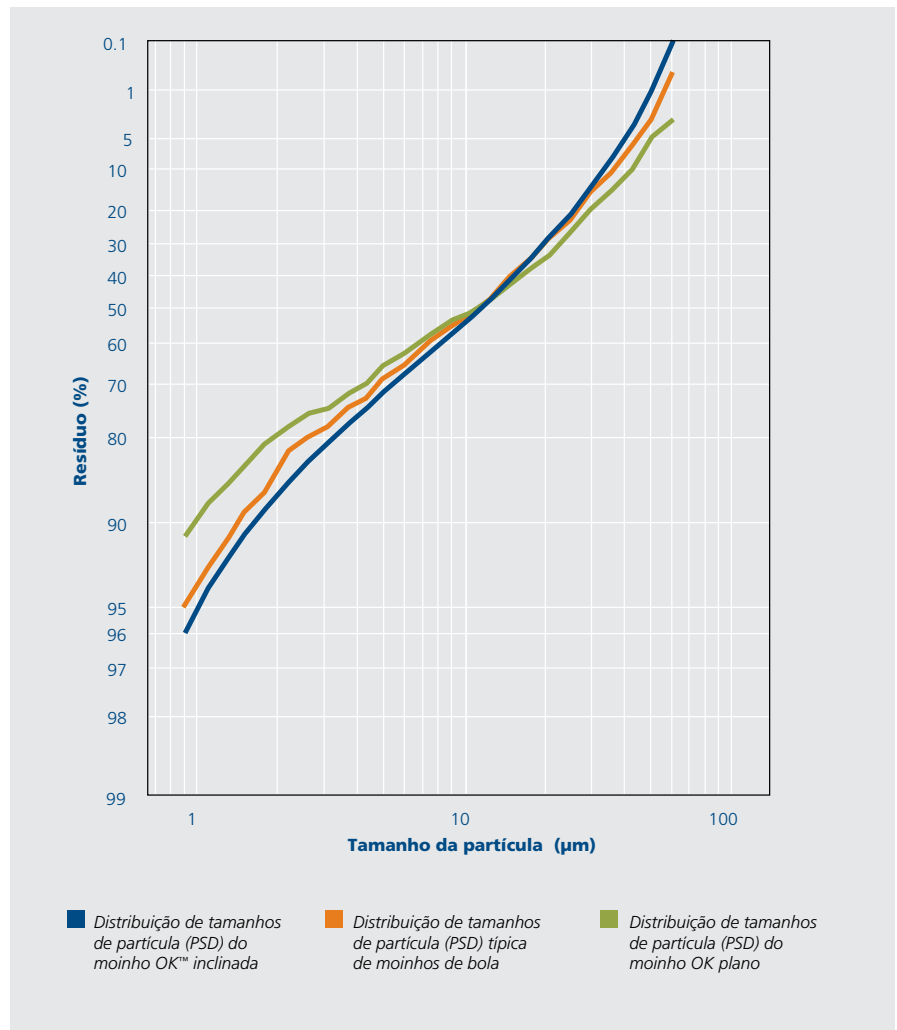
O ajuste do fluxo de ar do moinho e da pressão de moagem para otimização da operação, incluindo o ajuste da distribuição dos tamanhos das partículas, pode ser feito imediatamente. No entanto, o ajuste do anel de contenção requer uma parada do moinho de apenas algumas horas. A alternância entre diferentes tipos de produtos (de cimento Portland para escória, p.ex.) requer somente ajustes operacionais feitos com facilidade. Não é preciso ajuste do anel de contenção. No entanto, caso o moinho seja utilizado por um longo período com um produto específico, talvez seja conveniente ajustar o anel de contenção para otimizar o moinho com vista à operação com esse produto específico.

Revestimentos de desgaste

Os revestimentos de desgaste da mesa de moagem e dos rolos são do tipo segmentado e, portanto, fáceis de trocar ao apresentarem desgaste.

Para moinhos que moem materiais muito abrasivos como escória, o revestimento rígido é um meio interessante e viável de atingir uma alta disponibilidade do sistema de moagem, otimizando o processo de moagem e economizando com custos de reforma.

O revestimento rígido é uma alternativa econômica para a troca de peças desgastadas e é bastante adequado para peças de moagem em ferro fundido de alto cromo usadas no moinho OK. Caso sejam do tipo segmentado, os revestimentos de desgaste poderão ser revestidos de forma rígida várias vezes ao longo do ciclo de vida.



Desempenho e experiência

Consumo de energia específico típico (kWh/t) na entrada do motor

Blaine (cm ² /g)	Cimento Portland				Escória*			
	3.300		4.000		4.000		5.000	
	Moinho OK™	Moinho de bolas	Moinho OK	Moinho de bolas	Moinho OK	Moinho de bolas	Moinho OK	Moinho de bolas
Moinho	17.6	34.2	21.3	44.9	25.7	51.8	32.2	71.1
Ventilador, etc.	6.9	3.2	8.3	4.9	9.4	7.6	13.0	12.3
Total	24.5	37.4	29.6	49.8	35.1	59.4	45.2	83.4

*Escória com 8% de umidade

Exemplos de resistência a compressão (kgf/cm²)

Blaine (cm ² /g)	Cimento Portland		Cimento misturado		Cimento de escória*	
	3.300		3.700	4.000	3.800	
	Moinho OK™	Moinho de bolas	Moinho OK	Moinho de bolas	Moinho OK	Moinho de bolas
3 dias	155	145	225	220	115	110
7 dias	255	245	275	260	195	190
28 dias	430	420	350	330	425	425

*Mistura de 50% de clínquer e 50% de escória

Taxas de desgaste típico (g/t cimento) de peças de desgaste

	Cimento Portland		Escória*	
	Rolo	Mesa	Rolo	Mesa
Sem revestimento rígido	1	1	5	6
Com revestimento rígido	0.5	0.5	2.5	3.0

*Mistura de 50% de clínquer e 50% de escória

Instalação de dois moinhos paralelos



Instalação de um moinho OK™ 30-4



Dimensões e características

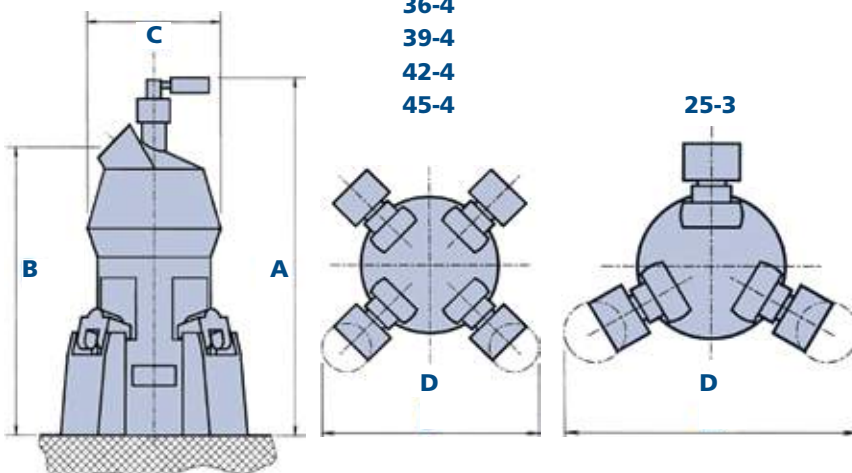
A faixa de capacidades depende da finura, moabilidade e dos aditivos (tipos e proporção na alimentação do moinho)

Moinho OK™	tamanho	25-3	27-4	30-4	33-4	36-4	39-4	42-4	45-4
Motor/Redutor do moinho, instalado	kW	1350	1800	2350	3000	3750	4600	5500	6500
Fluxo de ar aproximado na saída do moinho	Nm³/s	30	40	50	65	80	100	120	145
Cimento – faixa de capacidade	t/h	45-90	60-125	80-165	105-210	130-260	160-315	190-380	225-450
Escória a 4200 cm ² /g									
Motor/Redutor do moinho, instalado	kW	1544	2161	2829	3590	4446	5412	6488	7763
Saída	t/h	51	72	94	119	148	180	216	258

Dimensões

Moinho OK™	tamanho	25-3	27-4	30-4	33-4	36-4	39-4	42-4	45-4
A	m	13.7	13.9	15.5	17.3	19.0	20.6	23.7	26.7
B	m	12.1	12.2	13.5	15.3	16.8	18.4	21.2	23.1
C	m	5.2	6.0	6.7	7.6	8.4	9.2	11.0	12.1
D	m	8.2	7.0	7.8	8.5	9.4	10.2	10.9	11.7

O número do moinho OK™ representa o diâmetro médio da mesa de moagem



OK™ 33-4 para escória



- **Tecnologia comprovada**
- **Operação flexível**
- **Projetado para moer cimentos misturados ou escória**
- **Excelente capacidade de secagem**
- **Manutenção fácil e utilização ideal das peças de desgaste**



Visualização dos rolos dentro de um moinho OK™.



Inspeção do moinho de escória.

O moinho vertical de rolos OK™ e fabricado pela FLSmidth sob patente e licença da Earthtechnica Co., LDT e a Taiheiy Cement Corporation

Copyright © 2015 FLSmidth A/S. TODOS OS DIREITOS RESERVADOS. A FLSmidth e a OK e uma marca comercial (registrada) da FLSmidth A/S. Este folheto não representa qualquer oferta, declaração ou garantia expressa ou implícita e as informações e os dados dele constantes servem apenas como referência geral, podendo sofrer alterações com o decorrer do tempo.

www.flsmidth.com

Project Centre Denmark

FLSmidth A/S
Vigerslev Allé 77
DK-2500 Valby
Copenhagen
Tel: +45 3618 1000
Fax: +45 3630 1820
E-mail: info@flsmidth.com

Project Centre USA

FLSmidth Inc.
2040 Avenue C
Bethlehem, PA 18017-2188
Tel: +1 610-264-6011
Fax: +1 610-264-6170
E-mail: info-us@flsmidth.com

Project Centre India

FLSmidth Private Limited
FLSmidth House
34, Egatoor, Kelambakkam
(Rajiv Gandhi Salai, Chennai)
Tamil Nadu – 603 103
Tel: +91-44-4748 1000
Fax: +91-44-2747 0301
E-mail: indiainfo@flsmidth.com

