

Desgaste e materiais

Guia de aplicação das peças de desgaste







Guia de aplicação das peças de desgaste - Desgaste e materiais

Desgaste

O desgaste é a perda de material na superfície causada por diferentes mecanismos.

Os dois principais mecanismos de desgaste na cavidade do britador são:

- Desgaste por abrasão
- Desgaste por fadiga

O principal mecanismo de desgaste na cavidade do britador é o desgaste por abrasão. O desgaste por fadiga está também presente, uma vez que as peças de desgaste estão sujeitas a várias cargas de compressão e impacto.

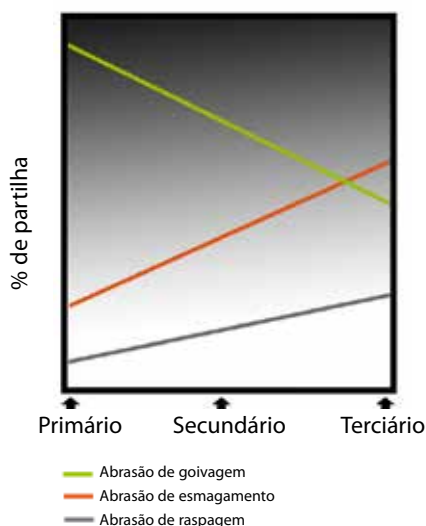
Desgaste abrasivo (ou abrasão)

Os britadores comprimem normalmente o material de alimentação entre as peças de desgaste fixas e móveis. Além da quebra do material de alimentação, também é removido o material de desgaste da peça de desgaste. Os micromecanismos de desgaste são:

- Microabertura
- Microcorte
- Microfratura
- Microfadiga

Durante o ciclo de britagem, está presente a goivagem ou a abrasão de elevada tensão, dependendo do tamanho das partículas do material de alimentação. Entre os ciclos de britagem, quando as partículas de material

de alimentação deslizam contra as peças de desgaste, está presente abrasão de baixa tensão.



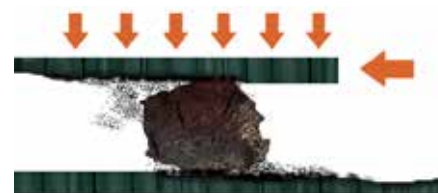
Abrasão de goivagem

- Remoção de partículas grandes
- Impacto elevado ou cargas de compressão
- Bom encruamento no manganês



Tensão elevada ou abrasão de esmagamento

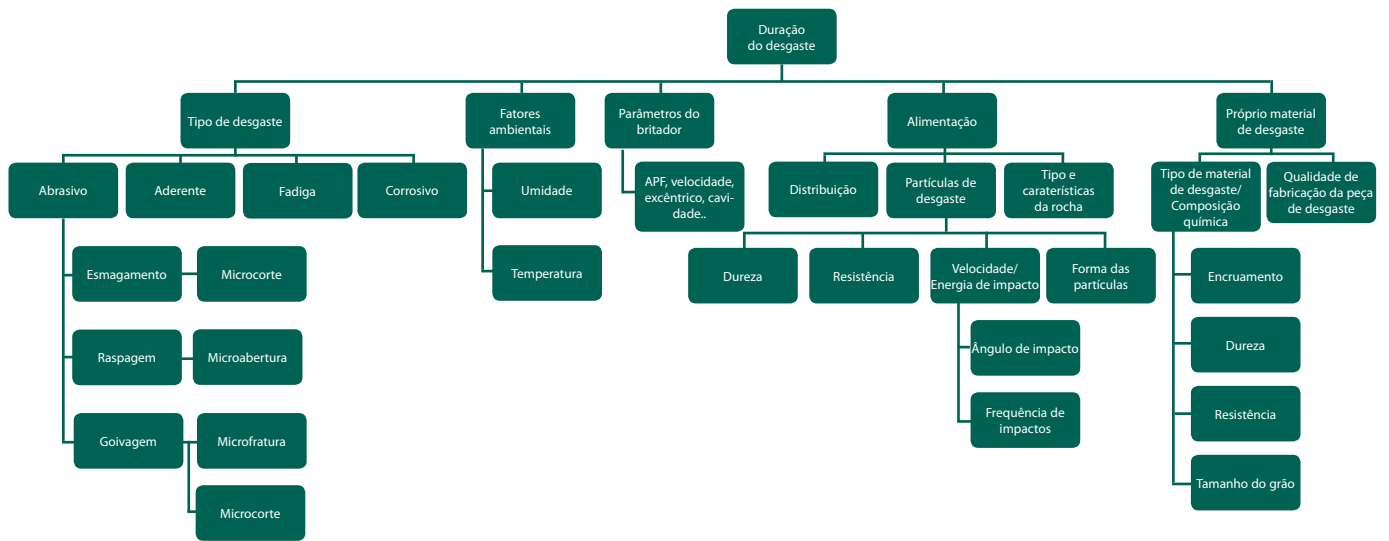
- Remoção de partículas menores
- Elevada carga de compressão
- Menor encruamento no manganês



Tensão baixa ou abrasão de raspagem

- Sem carga de compressão
- Abrasão de raspagem enquanto o material desliza na superfície da peça de desgaste
- Menor encruamento no manganês





Vários fatores diferentes afetam o desgaste das peças de desgaste. Tipo de desgaste, fatores ambientais, parâmetros de operação do britador, material de alimentação e propriedades das peças de desgaste são apenas alguns.

No entanto, um dos fatores mais importantes no desgaste das peças de desgaste do britador, é a abrasividade do material de alimentação.

A abrasividade do material de alimentação pode ser determinada no laboratório de testes da Metso utilizando um teste de abrasividade. A tabela seguinte indica a abrasividade da rocha com base nesse teste.

A britabilidade da rocha pode ser determinada com o mesmo equipamento usado para identificar a abrasividade. A britabilidade indica a facilidade com que a rocha se quebra. A rocha difícil, com um valor baixo de britabilidade, requer mais energia de britagem do que a rocha fácil, que tem um valor de britabilidade mais alto.

CLASSIFICAÇÃO DE BRITABILIDADE

| | Work index (Bond) [kWh/t] | Britabilidade (%) | Valor de Los Angeles | Produto Ai-8mm | Shatter index |
|---------------|------------------------------|----------------------|-------------------------|----------------|---------------|
| Muito fácil | 0 - 7 | 50 - | 27 - | 60 - | 40 - |
| Fácil | 7 - 10 | 40 - 50 | 22 - 27 | 45 - 60 | 35 - 40 |
| Média | 10 - 14 | 30 - 40 | 17 - 22 | 30 - 45 | 30 - 35 |
| Difícil | 14 - 18 | 20 - 30 | 12 - 17 | 15 - 30 | 25 - 30 |
| Muito difícil | 18 - | - 20 | - 12 | - 15 | - 25 |

CLASSIFICAÇÃO DE ABRASIVIDADE

| | Abrasividade francesa [g/ton] | Índice de abrasão |
|----------------|----------------------------------|-------------------|
| Não abrasivo | 0 - 100 | -0.1 |
| Pouco abrasivo | 100 - 600 | 0.1 - 0.4 |
| Abrasivo médio | 600 - 1200 | 0.4 - 0.6 |
| Abrasivo | 1200 - 1700 | 0.6 - 0.8 |
| Muito abrasivo | 1700 - | 0.8 - |







Aço austenítico de manganês

O aço manganês austenítico é um material muito resistente e dúctil com grande resistência ao impacto. O aço manganês é um material bastante macio com uma dureza inicial de aprox. 220-250 HB. A resistência ao desgaste do aço manganês baseia-se em um fenômeno de encruamento.

Quando a superfície de aço manganês sofre elevado impacto ou uma carga compressiva, a superfície endurece enquanto o material da base permanece inalterado. A profundidade e a dureza da superfície endurecida variam dependendo da aplicação e do tipo do aço manganês.

A camada encruada pode situar-se entre 10 e 15 mm de profundidade e a dureza pode situar-se até 600 HB em aplicações primárias. Em aplicações de britagem fina a camada endurecida é a mais fina e a dureza situa-se geralmente cerca dos 350-500 HB.

Não é somente a razão Mn/C e a quantidade de Cr que são relevantes quando se fala na resistência ao desgaste do aço manganês. Todo o processo de fundição precisa estar bem otimizado para produzir peças de desgaste de elevada qualidade. A seguir, são indicados alguns passos essenciais para produzir fundidos de aço manganês de elevada qualidade.

Tudo começa com a seleção das matérias-primas as quais são cuidadosamente escolhidas para aciaria, para obter a análise de

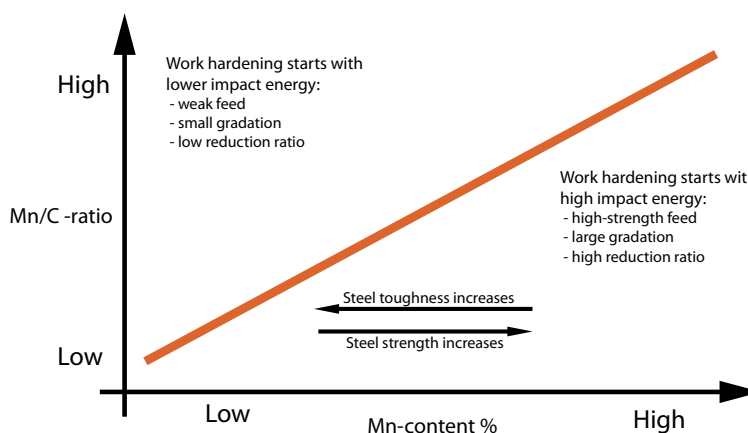
material dentro de especificações rígidas, e para reduzir a quantidade de determinadas impurezas. Durante a fusão e o vazamento, as temperaturas são cuidadosamente controladas para se alcançar uma estrutura de grão fino para os fundidos. Ao mesmo tempo são recolhidas amostras para verificar a composição do material e fazer ajustes se necessário. O metal líquido é então vazado em moldes de areia onde solidifica lentamente. Os moldes possuem canais de alimentação e de saída cuidadosamente projetados, para assegurar fundidos sólidos.

O tratamento térmico é outro passo crítico para produzir fundidos dúcteis de elevada qualidade. A temperatura, o tempo e a têm-

pera precisam ser bem controlados para evitar a formação de carbonetos nos contornos dos grãos. Após ter terminado o tratamento térmico, os fundidos são usinados de acordo com uma rígida tolerância, para assegurar um encaixe perfeito no britador.

Para além do fundido, a forma da cavidade tem um efeito significativo no desempenho do britador e na duração das peças de desgaste. As formas da cavidade são otimizadas, utilizando ferramentas de simulação sofisticadas e testes e acompanhamento contínuos.

Utilization areas of different Mn-grades





Metso XT

A série XT da Metso possui uma ampla gama de aços manganês com diferentes ligas adequadas às aplicações de cada cliente, e às propriedades mais importantes da rocha. A série XT abrange grau de manganês de 11% a 24%. Alguns graus constituem uma liga com Cr e outros elementos de liga metálica.

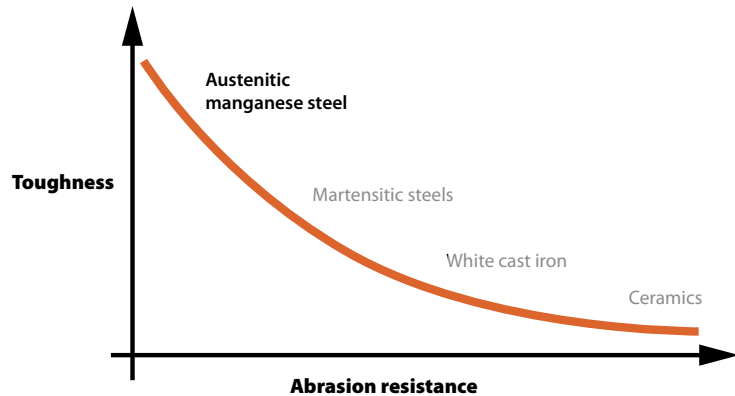
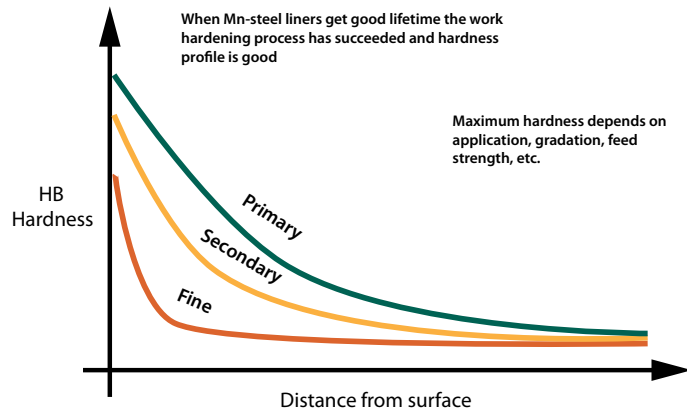
Nem todos os materiais estão disponíveis para todo tipo de britador.

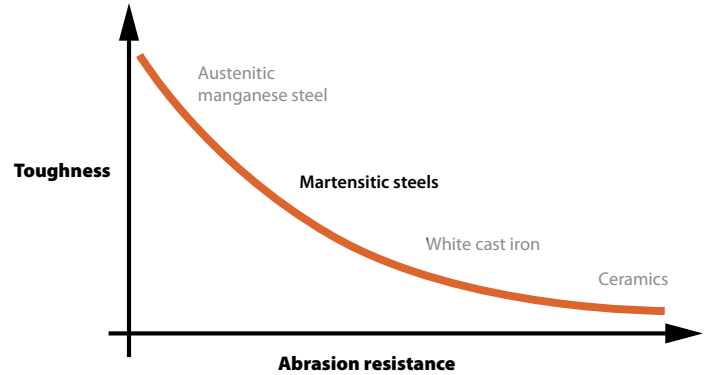
Qualidade de manganês Liga

| | |
|-------|--|
| XT510 | Aço manganês Hadfield com baixo grau |
| XT520 | Aço manganês com baixo grau com liga de molibdênio |
| XT610 | Aço manganês com baixo grau com liga de cromo |
| XT710 | Aço manganês de elevado grau com liga de cromo |
| XT720 | Aço manganês de elevado grau com liga cromo |
| XT750 | Aço manganês especial de elevado grau |
| XT770 | Aço manganês especial de elevado grau com liga de molibdênio |
| XT810 | Aço manganês de elevado grau com liga de cromo e tratamento especial |

Work Hardening vs. Final Hardness

When Mn-steel liners get good lifetime the work hardening process has succeeded and hardness profile is good





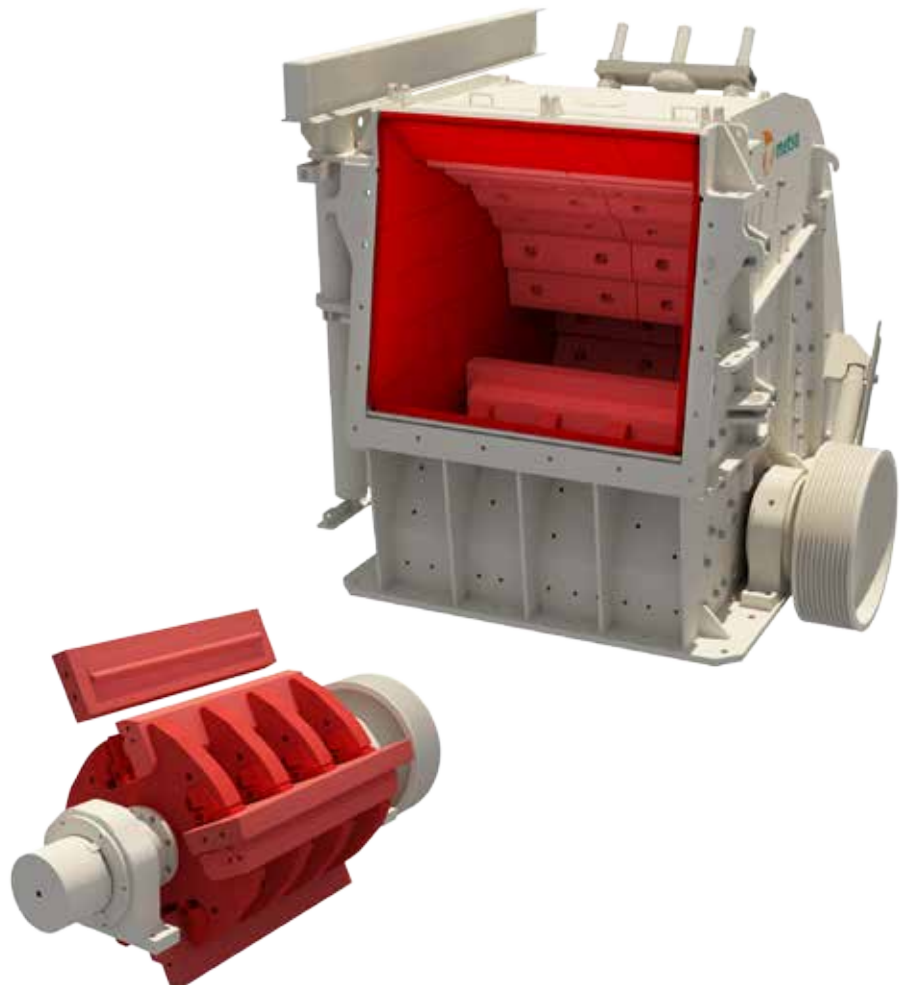
Aços TR (Aços martensíticos e AR)

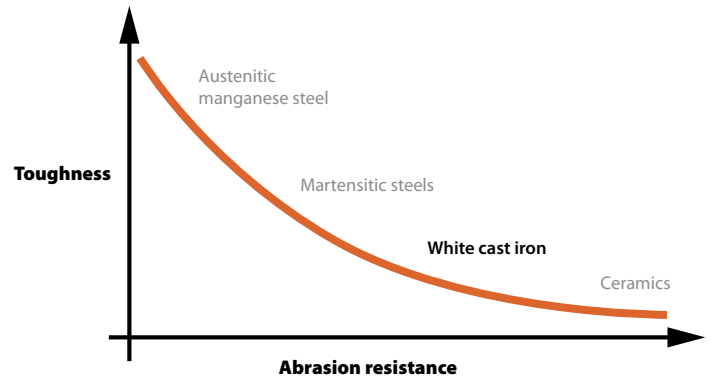
Este grupo de materiais possui têmpera e revenimento com boa tenacidade para várias aplicações de britagem de impacto e compressão.

Estes aços foram adaptados para várias soluções, tendo uma microestrutura ótima com dureza e resistência suficientes, alcançadas por um processo de tratamento térmico chamado têmpera e revenimento. Os parâmetros principais são um controle preciso do tempo e da temperatura. Alguns tipos de aço são laminados a quente (aços AR ou os chamados aços-boro).

No que se refere ao desgaste, estes aços proporcionam a combinação de dureza e resistência suficientes com a economia de custos.

Consulte o representante da Metso para mais informações sobre aplicações. As aplicações usuais são em HSI e peças de desgaste de giratórios primários.





Ferro alto cromo

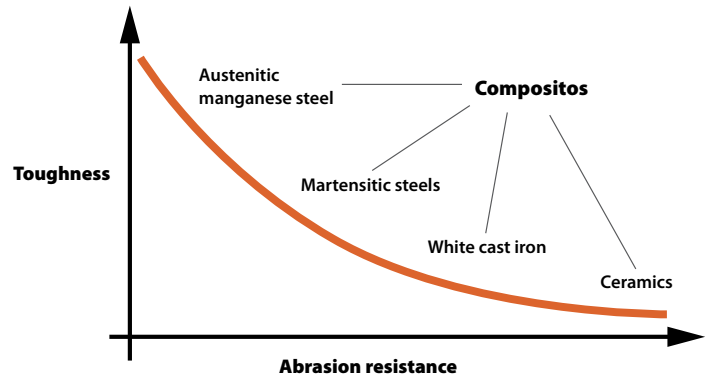
Este grupo de material oferece soluções clássicas, bem como soluções mais especializadas.

Estes materiais são de baixo custo e são uma excelente escolha para muitas aplicações. A resistência ao desgaste baseia-se nos carbonetos duros na matriz relativamente dura, mas a composição e a estrutura podem ser consideravelmente personalizadas. Geralmente, os ferros alto cromo são utilizados em aplicações de desgaste abrasivo.

Consulte o representante da Metso para mais informações sobre aplicações.

Os exemplos usuais são componentes de VSI e HSI e côncavos de giratório primário.





Compositos

Compositos de matriz metálica (MMC)

O grupo de materiais MMC é a mais recente proposta da Metso. Os compositos de matriz metálica combinam uma matriz metálica robusta e materiais de cerâmica dura ou de metais duros.

A resistência ao desgaste de materiais é combinada com ótimo esforço do material com propriedade de resistência. Tem sido constatado que o esforço crescente (em materiais metálicos com robustez suficiente), geralmente aumenta a resistência ao desgaste em muitos ambientes de desgaste. No entanto, o esforço crescente resulta geralmente em perda de resistência.

Para se alcançar o mais elevado esforço e resistência de material metálico, a estrutura compósita é a solução mais promissora.

Consulte o representante da Metso para mais informações sobre aplicações.

Exemplos de produtos são a gama de produtos Xwin® nos britadores HSI.

Xwin® é uma marca registrada da Magotteaux.

Materiais híbridos

Os materiais híbridos aumentam cada vez mais nas propostas da Metso. Eles combinam vários tipos de materiais e também podem ser designados multimateriais.

Estes tipos de estruturas têm um claro benefício em operações extremas, uma vez que podem ser adaptadas a operações específicas e constituem áreas de controle de desgaste funcional. Os materiais mais resistentes ao desgaste estão localizados onde são precisos, e com as juntas multimateriais, até uma superfície adaptada pode ser criada em superfícies de desgaste.

O termo híbrido pode significar a combinação de vários tipos de ferros, aços e cerâmica, ou mesmo borracha com cerâmica ou metais.

Consulte o representante da Metso para mais informações sobre aplicações. Exemplo típico de produto: Super mandíbulas.

Deposição de solda

A deposição de solda combina uma elevada resistência ao desgaste na superfície, e um material resistente na base. Alguns dos revestimentos são facilmente reparáveis em operações de campo.

A deposição mais clássica possui as propriedades do ferro de elevado teor de cromo, mas também existem deposições mais sofisticadas disponíveis. A vantagem clara das deposições é que podem ser facilmente soldadas nos locais onde é necessária uma resistência ao desgaste mais elevada e a utilização de material dispendioso é minimizada.

Consulte o representante da Metso para mais informações sobre aplicações e seleção de revestimentos. Os produtos usuais são escudos, crivos e revestimentos.





Aviso legal

A Metso reserva-se o direito de efetuar alterações nas especificações e em outras informações contidas nesta publicação, sem necessidade de aviso prévio, devendo o leitor consultar sempre a Metso para determinar se as referidas alterações foram efetuadas. Este manual não pode ser reproduzido e a sua utilização destina-se exclusivamente aos clientes da Metso.

Os termos e condições que regem a venda de equipamentos da Metso e o licenciamento e utilização de softwares da Metso são apenas os que constam no contrato escrito estabelecido entre a Metso e o cliente. Nenhuma declaração constante desta publicação, incluindo declarações relativas a capacidade, adequação ao uso ou desempenho dos produtos será considerada uma garantia concedida pela Metso para qualquer fim, nem dará origem a qualquer responsabilidade por parte da Metso.

Em hipótese alguma a Metso será responsável por quaisquer danos acidentais, indiretos, especiais ou consequenciais (incluindo perda de lucros) que tenham origem ou estejam relacionados com esta publicação ou com a informação nela contida, mesmo que a Metso tenha sido avisada, tenha conhecimento, ou devesse conhecer a possibilidade de existência dos referidos danos.

Metso, 2012. Todos os direitos reservados.



Expect results

Esta é a promessa que fazemos aos nossos clientes e é também a essência de nossa estratégia.

Esta é a atitude que compartilhamos globalmente. Nossos negócios consistem em fornecer resultados aos nossos clientes, ajudando-os a alcançar suas metas.

Expect Results.

