



TRE 12.005

Treinamento de Instalação de Revestimentos Antiaderentes

Sergio Spagnolo – CEO Baron
Engenheiro Mecânico - Mackenzie-1998
Especialista em Polímeros – USFCAR-2013

Rev.00
17/02/2020

Índice:

Introdução
Projeto de Instalação de Revestimentos
Arruela de Fixação Padrão Baron
Tipos de Fixação
Equipamentos Móveis de Mineração
Revestimento de Silo
Ferramentas Manuais
Ferramentas Especiais
Soldagem das Fixações
Soldagem das Proteções Metálicas
Dicas para iniciar um revestimento
Acabamento
Time de Instalação e Rendimento
Retirada do Revestimento
Unidade Móvel
Dicas Importantes

Introdução

Este treinamento é destinado a profissionais de engenharia, técnicos, prestadores de serviço, técnicos de segurança, e interessados na busca por conhecimento das técnicas utilizadas para a correta instalação de revestimentos antiaderentes de UHMW.

Embora a instalação destes revestimentos sejam muito simples, o objetivo é compartilhar o conhecimento adquirido ao longo de anos, instalando e acompanhando sistemas de fluxo no escoamento de graneis, principalmente utilizados nas indústria de mineração, siderurgia, ferrovias, portos, agronegócios, logística, entre outras.

A instalação correta é imprescindível para o correto funcionamento do sistema de fluxo, e também alcançar a máxima vida útil do revestimento. Defeitos de instalação, afetam o desempenho e a garantia do material utilizado.

É importante que seja instalado com o numero correto de fixações por metro quadrado e as proteções nos bordos de ataque, para que não penetre granel por trás do revestimento, ocasionando interrupções de fluxo e deslocamento do revestimento, bem como, problemas operacionais em correias, chutes, britadores, etc.

Este curso servirá para aplicações de revestimentos em equipamentos de base de alvenaria (silos de concreto, calhas de concreto, etc) e de base metálica (silos metálicos, chutes de transferência, caminhões de transporte, pás carregadeiras, tratores de esteira, ship loaders, bucket wheels, etc.)

Projeto de Instalação de Revestimentos

Após recebido o desenho técnico do equipamento, enviado pelo cliente, fazemos um estudo sobre as condições ambientais do sistema, e elaboramos um croqui para posterior detalhamento do revestimento.

O cliente tem a opção de adquirir o revestimento diretamente do fabricante, e realizar a instalação com a mão de obra disponível. O instalador pode adquirir as chapas semiacabadas para realizar a instalação, ou também pode adquirir todas as peças cortadas, furadas, prontas para instalação, conforme desenho técnico, o que diminui sensivelmente (acima de 5 vezes) o tempo de instalação, aumentando a segurança ocupacional durante o processo de instalação, evitando acidentes com ferramentas elétricas cortantes e perigosas, como serras circulares, etc.

Os conjuntos de revestimentos são entregues contendo todo o material necessário para a instalação, bem como, os desenhos técnicos relativos ao projeto.

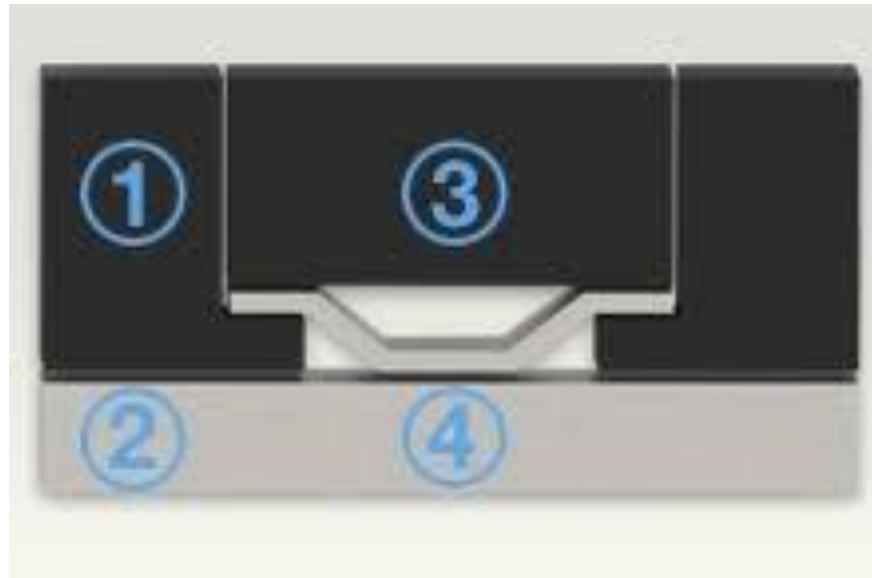


Fixação Padrão Baron

De acordo com o tipo de equipamento, é determinado o tipo de fixação. Para todos os tipos de equipamentos, é utilizado o mesmo tipo de arruela para ancoragem no material polimérico, denominada washer weld.

Onde:

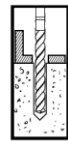
- 1 – Revestimento Antiaderente
- 2 – Base a ser aplicada
- 3 – Plug ou Tampão
- 4 – Arruela de fixação Washer weld



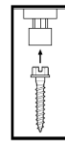
Tipos de Fixação

O tipo de fixação será de acordo com a base a ser aplicado o revestimento antiaderente.

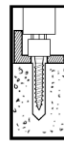
Base em Concreto



1) Usar a broca com diâmetro adequado, fazer um furo no material-base com o embutimento requerido.



2) Encaixar o soquete (cabeça sextavada) no peneira Philips (cabeça chata) recomendado.



3) Colocar a ponta do parafuso através da chapa pré-furada e, com a ajuda de uma parafusadeira, apertar o parafuso até que esteja completamente embutido no concreto.

Fixadores Titecon



Pistola Finca Pinos

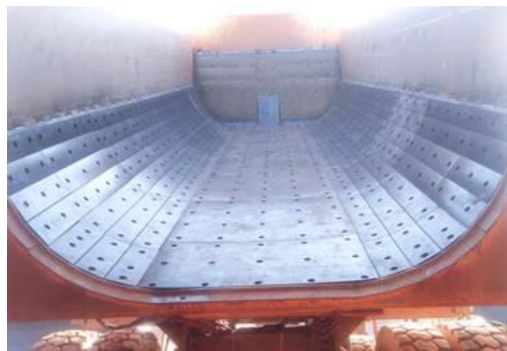


Chumbadores

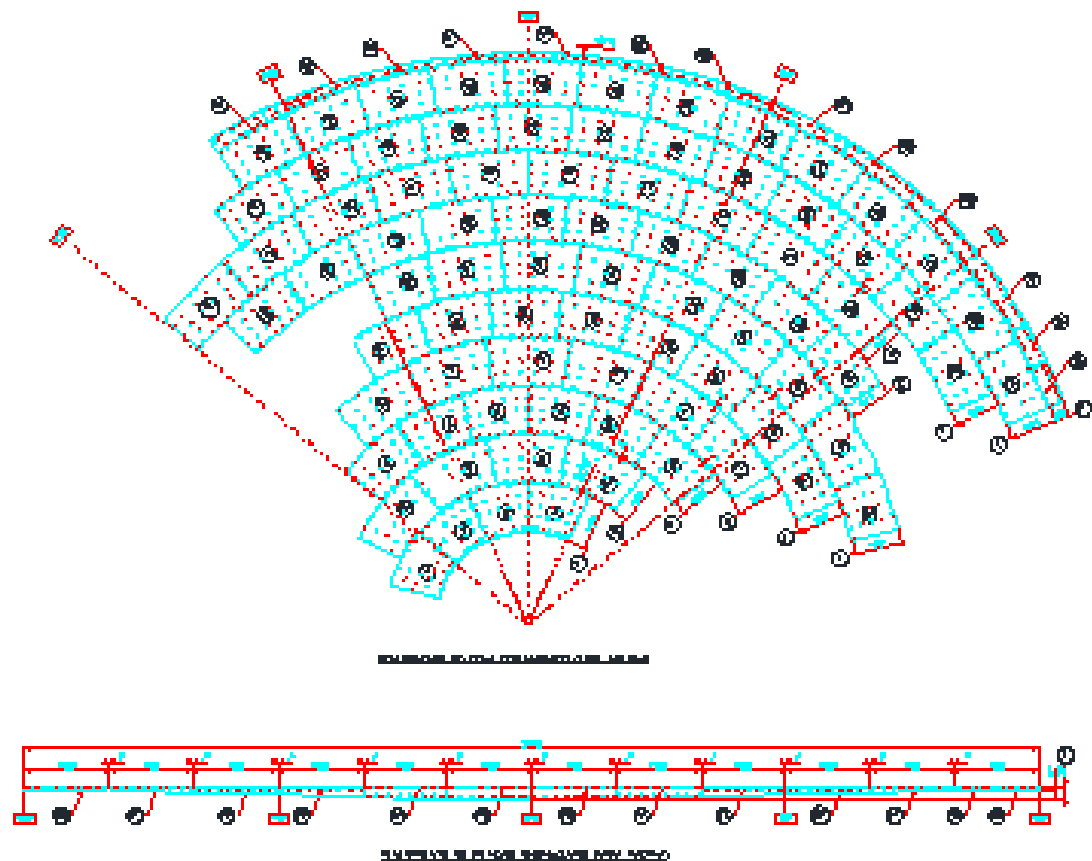
Base Metálica



Equipamentos Móveis de Mineração



Equipamentos Silo: revestimento em base metálica



Ferramentas Manuais



A serra utilizada na serra tico-tico, deverá ser para madeiras duras, e conter dentes grandes e afiados, com número de dentes reduzidos.

IMPORTANTE: A utilização das ferramentas de corte deverá ser realizada por pessoal capacitado, e utilizando todos os EPI's indicado pela segurança do trabalho.



Serra de wídia de 7", com 24 dentes.



IMPORTANTE: Nunca utilizar esmerilhadeiras em materiais poliméricos. Polímeros, com o calor provocado, prendem os discos de corte/desbaste, podendo causar acidentes graves.

Ferramentas Especiais



Utilizamos uma broca e uma furadeira especialmente fabricada para instalação de revestimentos antiaderentes.

A broca é fabricada sob medida para realizar um furo rebaixado perfeito, de acordo com as medidas da washer weld estampada padrão. Possui arestas de corte em wídea soldada, para maior durabilidade do corte.

A furadeira é construída conforme a foto, com um motor trifásico de 2 cv, sistema de tração por correia, duas tipo V, e baixa rotação, cerca de 450 RPM.



Soldagem das Fixações



O processo de soldagem mais utilizado, é realizado por solda MIG/MAG, preferencialmente com cabeçote externo. Existem outras empresas que relatam o uso de solda por eletrodo convencional, com sucesso.

Recomendações de Ajustes

Amperagem para solda das arruelas: entre 90 e 110 A

A solda deverá preencher a cavidade da arruela, de forma fixar-se no metal base e preencher a arruela, conforme a figura ao lado. Se a amperagem estiver muito elevada, derreterá o interior da arruela, sendo necessário a diminuição da regulagem da amperagem.



Soldagem das Proteções Metálicas

A soldagem dos barrados metálicos deverá ser mais resistente que a das fixações, pois deverão resistir a impacto de pedras, pressões da pilha do granel, e impedir que penetre granel por trás do revestimento.

Por este motivo, as proteções deverão ser mais espessas e com soldas mais penetrantes.



Recomendações de Ajustes para barrados

Amperagem para solda das arruelas: 200 A

A solda poderá ser contínua ou intermitente, dependendo da agressividade do ambiente. As proteções podem ter a forma de um quadrado laminado, cantoneira, ou perfil em Z. O que mais utilizamos é o perfil metálico quadrado laminado, da espessura do revestimento. Fica resistente, fácil de soldar, e dificilmente é danificado.

Dicas para iniciar a instalação

Segurança – Faça uma inspeção em todo o equipamento, verifique o melhor ponto para aterramento das máquinas, verifique o bloqueio do equipamento e se a entrada do granel está mecanicamente bloqueada. Ilumine bem o ambiente, e monitore a ventilação e o tempo que os profissionais permanecem no interior.

Desenho e Alinhamento Inicial: quando exigível, leia atentamente o desenho para iniciar a traçagem. Utilize gis e nível a laser para a marcação prévia das partes, evitando confusão na hora de posicionar a peça no lugar correto. Existem projetos onde as peças são numeradas.

Verificação das medidas principais do projeto. Rotineiramente, ajustes na montagem são necessários.

Posicionar as peças pré-montadas fora do equipamento.

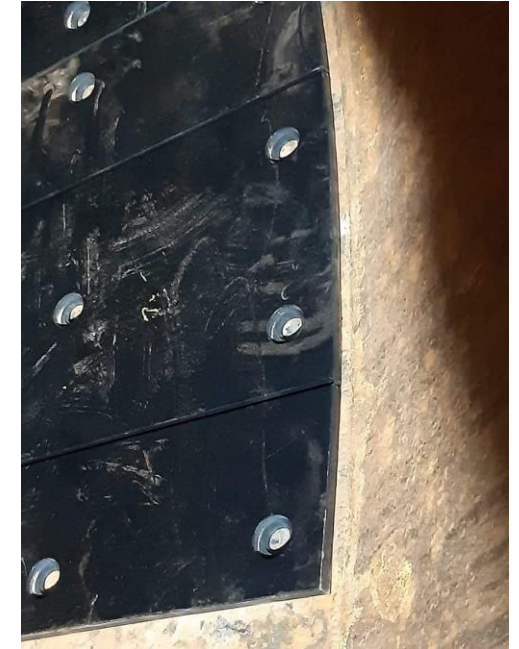
Posicionar cada placa com 2 ou três pontos soldados, seguindo sempre as linhas de esquadro. Existem algumas geometrias que não é necessária a traçagem, pelo fato da própria geometria do equipamento bater com o projeto das placas, exemplo, balsa de caminhão de transporte.

Utilize alavancas, esticadores hidráulicos, ou outros mecanismos de força, para curvar o revestimento até encostar na superfície a ser soldada. Não se preocupe, o UHMW não irá quebrar.

Acabamento

Instalação de tampões – Tampões ou plugs, devem ser instalados para proteger a solda e a fixação, quando em contato com pedriscos, ou sistemas corrosivos. Outra forma de proteger as fixações, é aplicando-se massa plástica.

Na figura ao lado, esta o detalhe de um tampão, onde existe uma saliência propositalmente usinada, para que o tampão fique permanentemente instalado.



Proteções Metálicas

Soldadas em todas as bordas do revestimento, visam proteger e dar acabamento à instalação. Utilizamos com mais frequência a barra quadrada laminada, pela robustez, praticidade e durabilidade.



Time de Instalação e Rendimento



Montador – Profissional que posicional e solda as peças na montagem. Deve ter noções de alinhamento e esquadramento para o revestimento seja realizado de forma adequada.

Soldador – Como são muitos pontos por metro quadrado, este profissional segue o montador para dar mais rapidez na instalação.

Auxiliar – Juntamente com o soldador, auxilia no transporte das placas, organização do canteiro, e suporte com fornecimento de água, ferramentas, extensões elétricas, etc.

Existem várias tipos de superfícies para ser revestidas, com mais ou menos ajustes, superfícies cilíndricas ou planas, mas de uma maneira geral, uma equipe composta por 3 integrantes, como descrito acima, é capaz de revestir de 20 a 40m² por turno de 8 horas de serviço.

Retirada do Revestimento



A retirada do revestimento é realizada pelo processo de goivagem, ou grafitagem. Utilizamos uma máquina inversora de 400 A, juntamente com um compressor de ar, que é utilizado para expulsar a solda líquida da cavidade grafitada.



Recomendações de Ajustes

Utilizamos em torno de 300 A, sendo que o eletrodo de grafite utilizado é de $\frac{1}{4}$ "

O compressor poderá ser um de 20 pcm

Unidade Móvel



Nossas unidades móveis são compostas de todas as ferramentas necessárias para instalação. Temos sempre 2 unidades de cada ferramenta, para que não haja imprevistos que impeçam o andamento da obra.



Dicas Importantes

Tamanho da Escotilha – Em equipamentos fechados, deve-se atentar à maneira de como será introduzido o revestimento no interior do equipamento. As dimensões na escotilha deverão ser passadas previamente para que as peças tenham a dimensão adequada para serem transportadas para o interior do equipamento.

Montagem de baixo para cima – Revestimentos Antiaderentes são escorregadios. Quando possível, a montagem deverá ser feita de baixo para cima, fazendo com que a peça superior sempre tenha apoio para ser alinhada e soldada, facilitando o trabalho do montador.

Utilização de Linha de Vida e escadas – Dependendo do tipo do equipamento a ser revestido, será necessário a utilização de andaime. Em ambientes confinados, a montagem e desmontagem de andaimes podem ser muito demorados e onerosos. Existe a opção do revestimento ser instalado, utilizando escadas e linha de vida. Assim o operador fica seguro pelo cinto de segurança e trava quedas, e com total mobilidade para realizar o serviço de instalação.

Alívios para conformação: Dependendo da espessura do revestimento instalado, a flexibilidade fica comprometida. Em ambientes muito grandes, o operador tem dificuldades em encostar o revestimento no metal base. Para resolver este problema, pode-se fazer vincos com a serra circular, sempre deixando pelo menos 5mm de parede, sem cortar por completo a peça, conforme desenho anexo....deverá ser realizado na face oposta à do metal base, ou seja, na face do granel, pois caso contrario, quando houver o desgaste natural, o revestimento romperia no vico realizado na instalação.

Dicas Importantes

Tamanho da Escotilha – Em equipamentos fechados, deve-se atentar à maneira de como será introduzido o revestimento no interior do equipamento. As dimensões na escotilha deverão ser passadas previamente para que as peças tenham a dimensão adequada para serem transportadas para o interior do equipamento.

Montagem de baixo para cima – Revestimentos Antiaderentes são escorregadios. Quando possível, a montagem deverá ser feita de baixo para cima, fazendo com que a peça superior sempre tenha apoio para ser alinhada e soldada, facilitando o trabalho do montador.

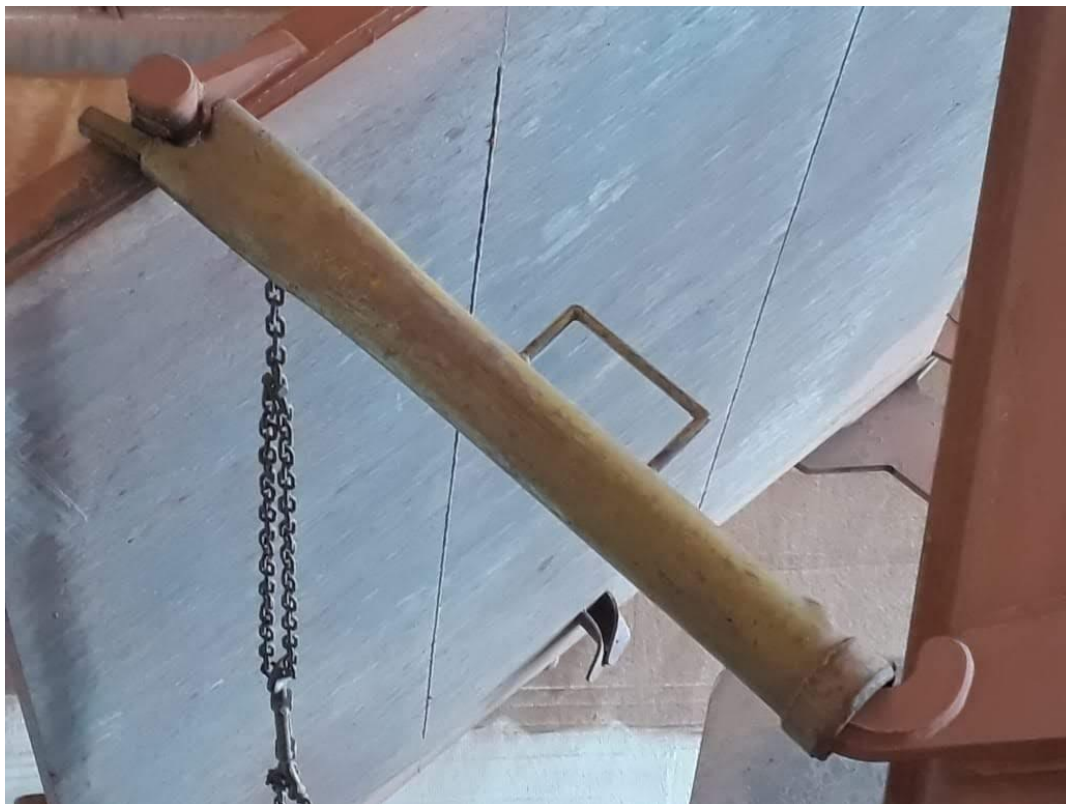
Utilização de Linha de Vida e escadas – Dependendo do tipo do equipamento a ser revestido, será necessário a utilização de andaime. Em ambientes confinados, a montagem e desmontagem de andaimes podem ser muito demorados e onerosos. Existe a opção do revestimento ser instalado, utilizando escadas e linha de vida. Assim o operador fica seguro pelo cinto de segurança e trava quedas, e com total mobilidade para realizar o serviço de instalação.

Alívios para conformação: Dependendo da espessura do revestimento instalado, a flexibilidade fica comprometida. Em ambientes muito grandes, o operador tem dificuldades em encostar o revestimento no metal base. Para resolver este problema, pode-se fazer vincos com a serra circular, sempre deixando pelo menos 5mm de parede, sem cortar por completo a peça, conforme desenho anexo....deverá ser realizado na face oposta à do metal base, ou seja, na face do granel, pois caso contrario, quando houver o desgaste natural, o revestimento romperia no vico realizado na instalação.



Dicas Importantes

Travas de Segurança – Para revestimento em caminhões de transporte, utilizar a trava da tampa da bascula, confeccionada em tubo de aço reforçado, conforme foto abaixo. O conjunto de trava da tampa, deve sempre estar ligada uma à outra, com a corrente esticada através de um esticador.



Obrigado!