
PROJETO
MÁQUINA DE
JATEAMENTO ÚMIDO
SAIBA COMO CONSTRUIR
ANIBAL PRIETO MEJIA JR
WWW.APRIETOJATO.COM.BR

Projeto Máquina de Jateamento Úmido

Índice

Módulo 01 - Introdução ao Jateamento Úmido

Módulo 02 - Uso do Adaptador Úmido

Módulo 03 – Compressor

Módulo 04 – Diâmetro do Bico

Módulo 05 - Listagem de Material Comercial e Específico

Módulo 06 – Construção Mecânica

Módulo 07 - Método de Trabalho

Módulo 08 - Abrasivos Adequados

Módulo 09 - EPI´s necessários

Módulo 10 - Combatendo o Enferrujamento Instantâneo

Módulo 1

Introdução ao Jateamento Úmido

O sistema de jateamento úmido, se refere ao jateamento pressurizado com abrasivo, onde se emprega abrasivo com a adição de água no sistema, também conhecido como “Slurry Blasting”.

Slurry Blasting seria jateamento com barro, ou seja, Abrasivo + Água. A água teria a função apenas de abafamento da poeira do jateamento.



Sistema úmido, abafa a poeira comum no jateamento convencional seco.

Portanto os sistemas de jateamento úmido são existentes de longa data, com a inclusão dos chamados adaptadores úmido, onde tem a função de introduzir o uso da água. Iremos abordar esse termo no próximo módulo.

Atualmente o uso do jateamento úmido, sistema “Slurry blasting”, vem crescendo continuamente, não devido a alguma proibição regulamentar que essa atividade tenha, pois estamos falando de jateamento com abrasivo permitido.

Mas sim pelo aspecto limpo do processo, possibilitando registrar belos vídeos de desempenho do processo, mostrando a eficácia do jateamento em retirar revestimentos, tintas velhas ou corrosões de superfícies metálicas, antes dificilmente mostradas em sistemas de jateamento seco.

A popularização dos vídeos de jateamento no sistema úmido vindo dos registros na internet, principalmente o site youtube (www.youtube.com), ajudou em muito esse sistema de trabalho. Basta digitar slurry blasting e irá ver esse grande resultado.

O uso na limpeza de peças diversas da área automotiva, como carros e motocicletas para remoção de pintura antiga e ferrugens, principalmente no nicho de reformas, também é responsável pela crescente divulgação do Slurry Blasting, experimente digitar no google o termo “Slurry Blasting Car”.



Em outra vertente vem o uso em sistemas industriais, em serviços feitos no próprio cliente, onde se minimiza com o uso desse método onde a poeira natural é grandemente minimizada.

A nossa intenção com esse curso é capacitar para construir sua máquina de jateamento úmida ou transformar ou converter uma máquina convencional de jateamento em sistema úmido ou “Slurry Blasting”.

A maioria esmagadora dos prestadores de serviços de jateamento, ainda pratica o jateamento seco, porém a intenção desse curso é se preparar para ofertar esse crescente método de jateamento, para que o empresário e empreendedor tenha um diferencial nas mãos.

Bom aprendizado!

Módulo 2

Adaptador Úmido

O uso do dispositivo adaptador úmido é outra forma de obter o sistema de jateamento dito úmido, seu uso é de simples operação.



Adaptador Úmido

A colocação é feita diretamente no bico de jateamento, e ligada em uma mangueira de água de 3/8” comum e pressa por abraçadeira comum.

A regulagem de entrada de água é feita por um pequeno registro de esfera de 3/8” ou ½” e se espera que o consumo de água fique entre 50 à 80 litros de água por 1 hora de processo de jateamento contínuo.

Videos de ligação podem ser visto no link abaixo:

http://www.aprietojato.com.br/adaptador-umido/

Lembrando que o adaptador úmido também pode ser utilizado em pistola de jateamento por sucção, mas com melhor aproveitamento em compressores de 30 ou 40 pcm de vazão de ar.

O sistema de úmido proporcionado pelo adaptador não interfere na produtividade do jateamento, lembrando que para a reutilização do abrasivo deve ser secado totalmente antes de colocar em processo.

Módulo 3

Compressor Necessário

O compressor mínimo necessário para a atividade é o de vazão de ar de 120 pcm (pés cúbicos por minuto).

Porém pode ser observar algumas inconstâncias com essa vazão de 120 pcm, a melhor performance se faz em compressores de 200 pcm.

O limite é de uso de vazão de ar é de compressores de até 400 pcm por uma máquina de jateamento úmido.

Pode ser utilizados compressores de pistão ou de parafuso na atividade, e podem ser elétrico ou movido à diesel (compressores móveis).

A pressão de trabalho durante o processo de jateamento é de 90 à 110 psi, apontado no manômetro da máquina de jateamento úmido.



Compressor pistão de 120 pcm

Compressores ditos como de parafusos tem maior confiabilidade, maior tempo de uso entre as manutenções porém bem mais caros que os de pistão.

Mas para iniciar a atividade de jateamento o compressor de pistão esta de bom tamanho.



Compressor parafuso da Chicago de 160 pcm

A relação de entre vazão de ar dos compressores e a potência do motor elétrico é via de regra de 4 por 1, segue alguns exemplos:

Compressor de 120 pcm	Motor de 30 CV
Compressor de 160 pcm	Motor de 40 CV
Compressor de 200 pcm	Motor de 50 CV
Compressor de 350 pcm	Motor de 75 CV
Compressor de 400 pcm	Motor de 100 CV

Módulo 04
Diâmetro do Bico

No sistema de jateamento abrasivo pressurizado o diâmetro interno do bico está diretamente ligado a questão de vazão de ar do compressor.



O tipo de bico venturi longo é certamente que se obtém maior performance na produtividade.

Abaixo segue uma tabela para o dimensionamento do diâmtro interno do bico, porém outros fatores também influenciam, portanto essa é uma informação base como ponto de partida.

Diâmetro do Bico (interno)	Vazão do Compressor (Pcm)
1/4”	120
5/16”	200
3/8”	300

Pcm: Pés cúbico por minuto

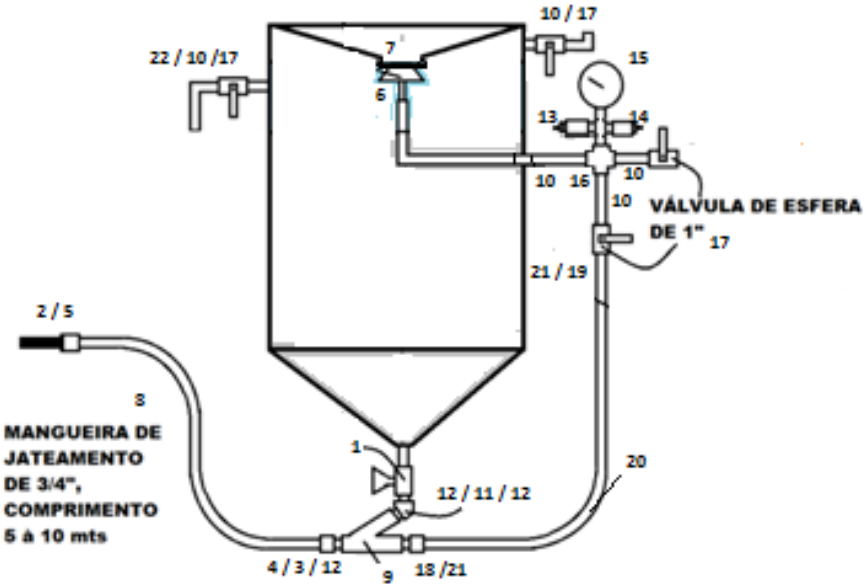
Pontos que influem na escolha da relação diâmetro do bico e vazão do compressor:

- Distância do compressor até a máquina de jateamento
- Curvas e diâmetro da tubulação de ar
- Estado de manutenção do compressor
- Perdas por Vazamentos

Módulo 05

Listagem de Material Comercial e Específico

Segue croqui de montagem e listagem de material comercial:



Nº	Descrição	Qtd
Peças específicas de jateamento		
1		Válvula dosadora de abrasivo: Tipo DIAFRAGMA de 1 ¼" é utilizada para dosar quantidade de abrasivo, que vai ser expelido pelo bico de jateamento.	**01**
2		Bico de jateamento de metal duro tipo longo venturi: Diâmetro interno definido conforme vazão do compressor.	**01**

3		Suporte máquina com rosca interna (rosca 1 ¼” NPT) com anel de vedação	**01**
4		Engate Rápido para mangueira de jateamento de 3/4" com anel de vedação	**01**
5		Suporte para mangueira abrasivo: Usado para conectar a mangueira, e roscar o bico de jateamento	**01**
6		Válvula pop-up de 4”, fabricado com material em alumínio especial ou borracha dura no perfil cônico.	**01**
7		Anel de vedação de 4”, confeccionado em borracha resistente	**01**
8		Mangueira para jateamento abrasivo de ¾” com lance de 10 à 20 m.	**01**
Peças comuns comerciais			
9		Conexão T de 45º de ferro galvanizado 1 1/4"	**01**
10		Niple Aço Galvanizado de 1"	**05**
11		Curva Galvanizada 45º de 1"	**01**
12		Niple Aço Galvanizado 1 ¼”	**01**
13		Válvula de Alívio: É calibrada com 7,7 BAR ou 110 Libras no caso de excesso de pressão é acionada e alivia a pressão.	**01**

14		Válvula de Segurança: Calibrada para 08 BAR – 115 Libras, função alertar excesso de ar.	**01**
15		Manômetro – 11 bar: Indicador de Pressão na câmara inferior.	**01**
16		Cruzeta rosca 1” de aço galvanizado	**01**
17		Válvula de esfera de aço carbono de 1”	**03**
18		Espigão Macho Fixo 1 ¼” para Mangueira De ¾” de aço ou ferro fundido	**01**
19		Espigão Macho Fixo 1 para Mangueira De ¾” de aço ou ferro fundido	**01**
20		Mangueira ¾”de borracha para ar de 300 psi, (medir comprimento no local)	**01**
21		Cotovelo macho X fêmea rosca 1” aço comum	**01**
22		Abraçadeira para mangueira de ¾” – 300 psi, reforçada	**02**

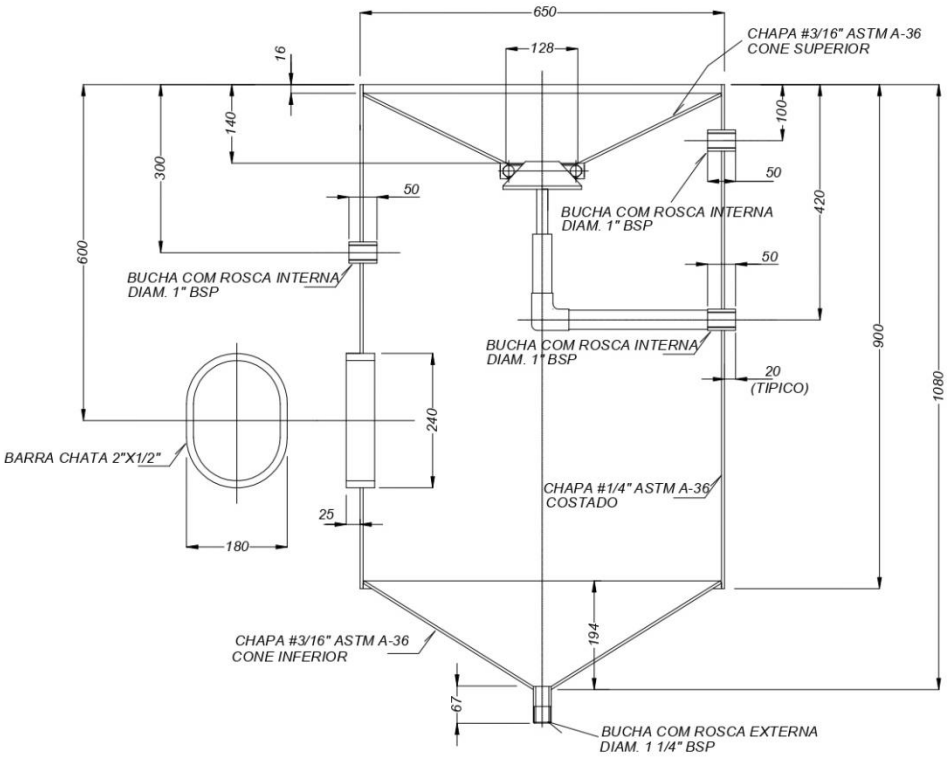
Os itens acima listados do número 1 ao 8 são específicos de jateamento, disponíveis em fornecedores específicos, segue abaixo alguns:

- Fornecedor: DSJato Torneraria
www.dsjato.com.br
Cotia SP
Fone: (11)4612-9198/4777-0353

- Fornecedor: Techgel
www.techgel.com.br
São Paulo SP
Fone: (11) 5523-0820

Módulo 06
Construção Mecânica

Abaixo as dimensões do vaso de pressão construído em aço carbono dito comum, ou seja, sujeito à corrosão, uma segunda opção seria a construção em aço inoxidável, porém em consequência seria a ausência de corrosão e o aumento do custo em material e em técnica de soldagem, ficando essa decisão para o construtor.



COSTADO E CONES:

Segue as dimensões do costado e dos dois cones:

Costado:	Espessura da chapa:	#1/4”
	Diâmetro externo:	650 mm
Cone Superior:	Espessura da chapa:	#3/16”
	Diâmetro Superior:	637,3 mm
	Diâmetro Inferior:	128,0 mm
	Altura do cone:	124,0 mm
Cone Superior:	Espessura da chapa:	#3/16”
	Diâmetro Superior:	637,3 mm
	Diâmetro Inferior:	032,0 mm
	Altura do cone:	194,0 mm





Acima segue o modelo dos cones e costado do reservatório da máquina de jateamento úmido pressurizado. Esse serviço é fornecido por um calderaria que possui calandra adequada.

PORTA DE INSPEÇÃO:

A sua função é proporcionar acesso ao interior do vaso para eventuais manutenções como entupimento e remoção de material estranho e até mesmo a repintura do interior.

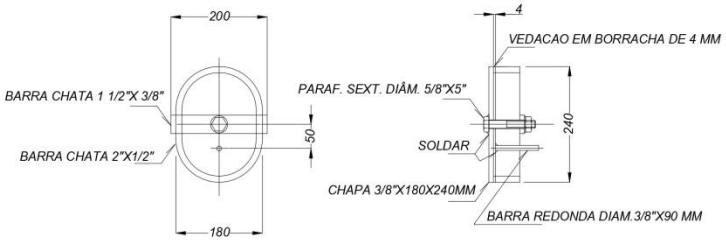
As dimensões de projeto de 180x240 mm são suficientes para se adentrar com o braço para o interior do vaso, certamente até um certo ponto.







Podem ser construídas em ferro chato de 2”x1/2” sendo o par conformadas em prensas mecânicas e depois soldadas. A tampa de inspeção deve ser vedada com borracha simples para facilitar a ocorrência da perfeito trabalho sem vazamento quando fechada.



Acima as dimensões da tampa de inspeção, a barra redonda diâmetro 3/8”x 90 mm funciona como um manete para facilitar a colocação da tampa.

Uma outra alternativa para se fabricar a porta de visita seria a partir de um tubo com espessura de parede próximo à 10 mm, conforme exemplo abaixo:



SISTEMA DE FECHAMENTO DO VASO:

O vaso é pressurizado automaticamente, pela ação da válvula POP imediatamente após a entrada do ar comprimido.

A válvula POP e o anel de vedação são compradas diretamente em fornecedores específicos de peças para máquinas de jateamento e tem as seguintes dimensões:

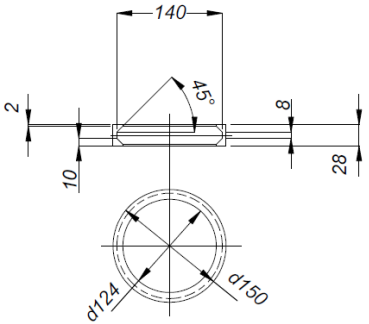


Válvula Pop – Altura do cone 50 mm, Diâmetro menor do cone = 60 mm
Diâmetro maior do cone = 140 mm
Haste roscada = diam.20 x 90 mm



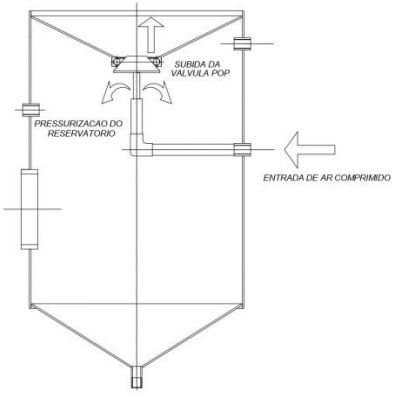
Anel de vedação de 4”
Diâmetro externo=140 mm
Diâmetro interno=120 mm
Diâmetro da secção=20 mm

Abaixo segue os detalhes de usinagem do suporte de anel de vedação, favor conferir medidas com o Anel de Vedação de 4”, para garantir o perfeito encaixe evitando vazamento na operação de pressurização do reservatório.

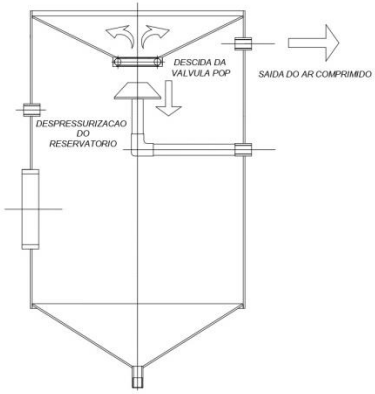


Suporte do Anel de Vedação (aço carbono 1020)

O sistema de pressurização do reservatório tem 2 posições, para seu perfeito funcionamento, segue um desenho abaixo:



Posição 1



Posição 2

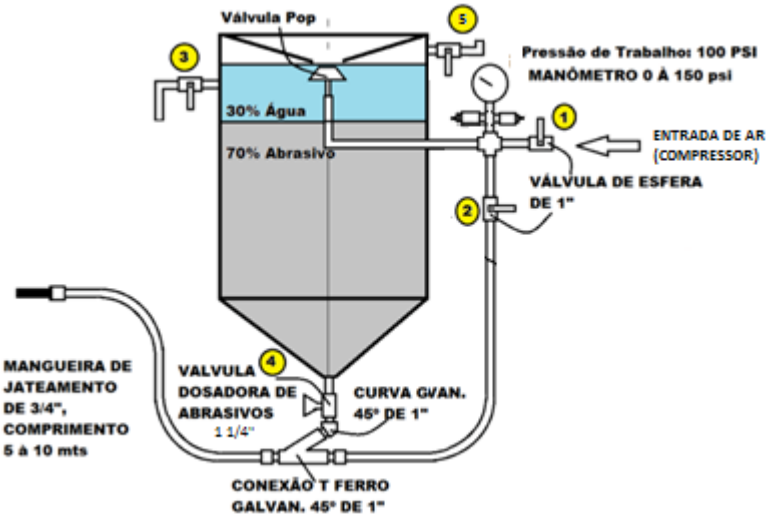
Posição 1: A entrada de ar ocorre de forma direta na tubulação em em “L”, a haste da Válvula Pop é posicionada no interior dessa tubulação. O ar comprimido empurra a válvula pop contra a sua sede e anel de vedação.

Com essa pressurização o ar passa entre a haste e o interior da tubulação, desta forma pressuriza todo o vaso do reservatório.

Posição 2: A entrada de ar é fechada e pelo registro de saída de ar faz a despressurização de todo o reservatório, a válvula Pop desce totalmente até o topo da tubulação.

Nessa posição é feito o carregamento de abrasivo e água no reservatório.

Módulo 07
Método de Trabalho



1ºPasso

Primeiramente encha o reservatório com água, com aproximadamente 10% da capacidade total do reservatório, com uma mangueira comum de jardim ou balde. Exemplo: se o reservatório for de 100 lts, coloque 10 lts de água.

2º Passo

Coloque o abrasivo no reservatório (seco ou molhado) sempre com ajuda da água para melhor escorrer para o interior do reservatório e garantir que não tenha nenhuma porção de abrasivo que não esteja seca no interior

do reservatório. Encha totalmente, no final o reservatório terá 70% de abrasivo e 30% de água. O excesso de água pode ser retirada pela saída de descarga (despressurização) do reservatório.

3º Passo

Ligue o compressor e abra a válvula de entrada (1) da máquina, observe no manômetro que a pressão de trabalho esteja em torno de 100 psi. A válvula POP de fechamento do reservatório deve fechar imediatamente. A válvula dosadora (4), e as válvulas (2) e (3) devem estar totalmente fechadas.

4º Passo

Segure a mangueira de jateamento e após abra totalmente a válvula (2), e posteriormente abra lentamente a válvula dosadora (4) regulando a saída de abrasivo e água até ficar numa condição satisfatória para o jateamento.

5º Passo

No fechamento da operação, feche primeiramente a válvula dosadora (4) e a válvula (2) e depois feche a válvula de entrada (1). E por último despressurize o reservatório abrindo a válvula (3).

Notas

- Necessariamente o abrasivo termina primeiramente antes de terminar a água do reservatório.

- Após o uso da máquina é necessário, retirar totalmente o abrasivo do reservatório, retire a mangueira de jateamento e abra totalmente a válvula dosadora e coloque água a fim de limpar todo o abrasivo.

Módulo 08
Abrasivos Adequados

Praticamente são aceitos todos os abrasivos existentes, exceto os ferrosos como a granalha de aço ou de ferro (fireball).

Segue os mais usados:

- Vidro moído reciclado angular
- Microesfera de vidro
- Tipo basáltico
- Escória de cobre
- Bauxita sinterizada
- Areia (porém seu uso é proibido no Brasil desde 2004)
- Garnet

Lembrando prioriamente que o abrasivo que proporciona a rugosidade adequada conforme o seu tamanho.

Tecnicamente para melhor entendimento se faz necessário da leitura do ebook “Jateamento Abrasivo” da Aprieto que detalha mais sobre os abrasivos.



Abrasivo Garnet

Módulo 09
EPI´s necessários

O EPI se refere aos equipamentos de proteção individual do operador do jateamento úmido para o desempenho da atividade com segurança.

O sistema de jateamento úmido ameniza em muito o retorno do abrasivo ao corpo do operador do jateamento, portanto segue uma relação recomendada à operação:



Protetor facial de tela



Óculos de segurança comum



Protetor Auricular



Botas de Borracha de segurança



Luvas de Vaqueta, Raspa ou de borracha ou silicone



Touca de Pintura de Brim





Macacão de Tyvek (Pintura) ou capa de motoboy

Também pode ser usado o epi para jateamento convencional à seco, conforme a figura abaixo, específico para a atividade com a composição:

Blusão de jatista de couro de raspa ou nylon
Capacete de fibra de jatista
Sistema de ar mandado
Filtro purificador de ar
Calça de couro de raspa ou nylon
Luvas de couro de raspa
Sapato de segurança com cano longo



Maior incômodo promovido pelo jateamento no sistema úmido é o abrasivo molhado, mas isso pode ser melhor evitado com os epis acima listados para um conforto na operação para o jatista.

Módulo 09
Revestimento Interno

As máquina de jateamento úmido são geralmente construídos de aço carbono onde se faz necessário a proteção interna do vaso com tinta anticorrosiva.

A não ser os reservatórios construídos de aço inoxidável, porém para isso se eleva em muito o custo do equipamento.

Essa proteção é muito importante para seu equipamento ter uma grande vida útil conhecendo que esta passará por um severo uso em contato com a água e o abrasivo que provocará um esforço no revestimento interno proposto.

Lembrando que as máquinas convencionais construídas de aço carbono não são protegidas, ou revestidas internamente para prevenção contra a corrosão.

O plano de pintura recomendado é o seguinte:

- Tratamento superficial: Jateamento quase branco Sa 2 1/2
- Pintura com a tinta alcatrão de hulha com 300 micrometros de espessura de filme seca.



Acima foto do corpo do reservatório inteiramente jateado no padrão visual Sa 2 ½, internamente é a parte mais crítica para o combate a corrosão, se não houver essa atenção o interior pode soltar ferrugens durante o processo de jateamento e entupir a passagem de abrasivo.



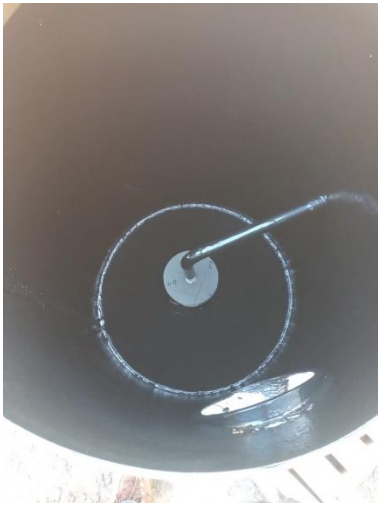


Após o jateamento a aplicação da tinta deve ser feita imediatamente, pode se aplicar o alcatrão de hulha com pincel (trincha) ou rolo de pintura para tinta epóxi.

O processo de revestimento é feito com o reservatório aberto, sem o cone inferior, portanto essas 2 peças são pintadas antes do fechamento por solda destas partes.

Após o fechamento por solda se lixa o interior do tanque onde a solda afetou a pintura e se faz o retoque da pintura com acesso pela porta de visita.





Parte superior e cone inferior jateados e pintados com alcatrão de hulha.





Peça com aplicação finalizado.

A tinta epóxi alcatrão de hulha, é a nossa recomendação, porém podem ser utilizadas outras que tenham a mesma função de proteção.

Segue alguns fabricantes da tinta de alcatrão de hulha: Jotun, Advance, Renner e Sherwin Williams.

Módulo 10
Combatendo o Enferrujamento Instantâneo

O método de jateamento úmido no caso de substratos ferrosos acontece inevitavelmente o enferrujamento instantâneo da superfície.

Para evitar esse enferrujamento pode se usar “inibidores de ferrugem” ou chamados também de normalizadores.

Normalizadores

Empresas de produtos químicos fornecem esses produtos, segue abaixo alguns fornecedores de neutralizadores:

-Real Quimica - Mercosul Agroquimica Ltda
Ribeirão Preto - SP
Fone: (16) 3238-5100

-Daubert do Brasil
Limeira – SP
Fone: (19) 3441-6966
www.daubertbrasil.com.br

- Surfacta Industria Química
Limeira – SP
Fone:(19) 3495-2207 (19) 3444-3966
www.surfacta.com.br

Porém existem outras empresas e em várias localidades. O produto pode ser misturado na água diretamente no reservatório da máquina de jateamento úmido.

Lembrando que todos esses produtos tem um fator de diluição sobre a água.

Outra maneira de aplicar o neutralizador é com o uso de borrifador ou bomba de água manual como as bombas usadas para pulverização de produtos químicos.





Pulverizadores manuais

Ar Comprimido

Outra maneira de se expulsar a água da superfície ferrosa é o uso de jato de ar comprimido, feito imediatamente após o jateamento úmido.

Facilmente se usando pistola de ar comprimido, essa solução é muito utilizada em peças pequenas.



Pistola de ar comprimido

Uso de Tintas Tolerantes

A terceira maneira de conviver com a oxidação ou enferrujamento instantâneo é com o uso de tintas específicas para superfícies que sofreram jateamento úmido ou hidrojateamento.

São tintas denominadas “Surface Tolerance”, ou seja, tolerante a superfície úmida, são tintas técnicas usadas em pinturas industriais.

Para saber mais sobre essas tintas entrar em contato com fornecedores líderes no mercado como:

Jotun
Tintas Renner
Advance
Akzo Nobel

Anibal Prieto Mejia Jr
anibalprieto@hotmail.com
anibal@aprietojato.com.br
www.aprietojato.com.br
Wapp: (19)98724-9191
(19)3038-3608