

Agente Expansor
líquido Solstice®

Um guia de referência rápida

**Maximizando o desempenho de
sistemas Spray Formulado com
Solstice LBA**

Introdução

O agente expansor líquido (LBA) Solstice® da Honeywell, baseado na tecnologia de hidrofluorolefinas (HFO), é um substituto ideal com potencial de aquecimento global (GWP) baixíssimo para substituir os agentes expansores HCFC e HFC normalmente usados em sistemas de espuma de poliuretano de pulverização de célula fechada (ccSPF) ou Spray. Um número cada vez maior de empresas adotaram o Solstice LBA ou estão efetuando a transição. O Solstice LBA não ajuda apenas seus sistemas a respeitarem as normas atuais e futuras, como também proporciona melhor desempenho (isolamento, rendimento, capacidade de pulverização, etc.) em comparação com os sistemas atuais.

Para ajudar a facilitar na transição, elaboramos este guia de referência rápida. Oferecemos sugestões que visam ajudar formuladores (casas de sistema) e empreiteiros a maximizar o desempenho de sua pré-mistura de polioliol formulada com Solstice LBA. Ao desenvolver um sistema com Solstice LBA, é importante considerar o design de embalagem, armazenamento e transporte. As condições de processamento e equipamentos também são fatores importantes. Fornecemos algumas dicas de solução de problemas para ajudar você a gerenciar possíveis desafios que possam surgir, incluindo o impacto da pressão de vapor e a possibilidade de espumação da mistura de polioliol que pode ocorrer quando exposta a ambientes de altas temperaturas ou muita agitação.



Este guia de referência não visa substituir a literatura técnica ampla e fichas de dados de segurança (SDS) do Solstice LBA, também disponíveis junto à Honeywell.

Compreendendo os fatores que contribuem para a pressão de vapor e a espumação

Muitos fatores contribuem para a pressão de vapor de um fluido, incluindo a concentração de um material de baixa ebulição, viscosidade, tensão de superfície da solução, solubilidade do material de baixo ponto de ebulição na solução e, é claro, a temperatura da solução. As misturas de poliol são normalmente armazenadas e enviadas em tambores de 208 litros/55 galões que às vezes são expostos à temperaturas elevadas em campo. A pressão se acumula em um recipiente fechado, como um tambor, quando uma solução que contém material de baixo ponto de ebulição é aquecida acima do ponto de ebulição do material. Se o recipiente for aberto rapidamente e a pressão liberada, o gás dissolvido do líquido de baixo ponto de ebulição é rapidamente liberado da solução e pode ocorrer espumação. Isso é similar ao que ocorre quando uma garrafa de refrigerante é aberta rapidamente.



Se uma garrafa de refrigerante é agitada e depois aberta, o líquido e as bolhas espumarão para fora do recipiente. Se a garrafa for “descansada” após a agitação, a chance de ocorrer espumação é muito menor. Esse efeito é parecido com o que pode ser visto com misturas de poliol.

O envio e o manuseio adequados podem reduzir a espumação

Este folheto fornece orientações sobre quais precauções podem ser adotadas para reduzir o potencial de espumação da mistura de poliol quando um tambor é aberto em campo. O potencial de espumação de um fluido é uma função de muitos dos mesmos fatores que influenciam a pressão de vapor, mas espumação e pressão de vapor são fenômenos independentes e nem sempre estão ligados.

Entre os fatores que contribuem para isso estão a concentração do material de baixo ponto de ebulição, a temperatura da mistura de poliol relativa ao ponto de ebulição do material, a tensão de superfície, a viscosidade do fluido, a uniformidade da mistura de poliol e a miscibilidade

do agente expensor na mistura de poliol.

Além das propriedades do fluido tratadas com pressão de vapor, a forma como o material é manuseado também desempenha um papel importante na hora de determinar se pode haver espumação. A agitação do Poliol durante o transporte ou no manuseio, e/ou a inserção de bombas aquecidas, pode aumentar o potencial do “frothing” ou espumação.

Ao permitir que o tambor com a mistura de poliol descanse depois de possivelmente ter sido agitado ou balançado durante o transporte, a pressão interna pode se equilibrar e a liberação súbita da pressão ao abrir o tambor pode ser reduzida ou eliminada.

Aditivos podem ajudar a reduzir a espumação/ frothing

Ao considerar maneiras para controlar e reduzir a espumação do sistema, a adição de pequenas quantidades de certos aditivos à mistura de poliol pode ser útil.

Até mesmo em condições mais severas (temperaturas elevadas em extrema agitação) em um poliol contendo Soslstice LBA, testes tem demonstrado que o tempo necessario para minimizar ou diminuir o ‘frothing’/espumação pode ser reduzido em mais de 50% com a adição de aditivos recomendados pela Honeywell.

Abaixo se encontra a tabela de aditivos identificados pela Honeywell como formas de evitar ou diminuir a espumação/frothing em sistemas de Poliol com Soslstice LBA.

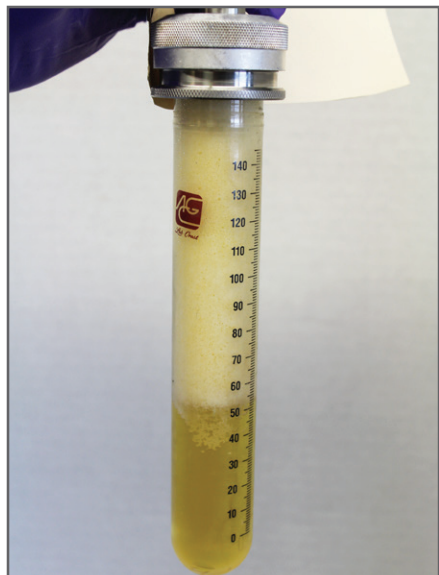
ADITIVO*	QUANTIDADE DE ADITIVO NA MISTURA DE POLLIOL ² (PORCENTAGEM DE PESO)	COMPORTAMENTO DA ESPUMAÇÃO (CLASSIFICAÇÃO POR TESTE APÓS 20 MIN.)
Dimetoximetano (Metilal)	0.2	Excelente
Formiato de metila	0.2	Excelente
Surfactante Dabco® PM301 ³	0.6	Excelente
Trans-1,2-dicloroetileno (TDCE)	0.6	Aceitável

* Estes aditivos devem ser totalmente testados em uma formulação específica sob estudo para determinar sua adequação. A determinação final de adequação, incluindo o ponto de fulgor, é de responsabilidade do formulador do sistema.

Aditivos identificados pela Honeywell podem reduzir o “frothing” em mais de 50% nos polioils contendo Solstice® LBA.

Estes aditivos não apresentam nenhum impacto negativo na qualidade da espuma.

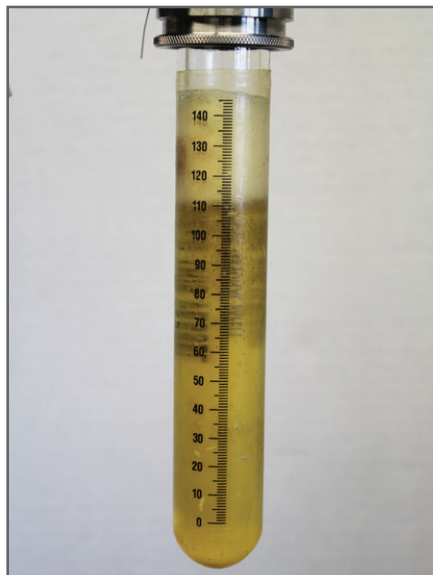
Classificação de comportamento de espumação



INACEITÁVEL

Bolhas

Espumação para fora do tubo



ACEITÁVEL

Algumas bolhas

Sem espumação para fora do tubo



EXCELENTE

Sem bolhas

Sem espumação para fora do tubo

Metodologia de teste (método de agito):

- Um tubo com a formulação² foi colocado no forno para condicionamento a 45°C.
- O tubo foi agitado vigorosamente por 20 segundos e depois colocado de novo no forno a 45°C .
Nota: Essas condições de testes visaram estimular uma situação excessiva e negativa em campo, onde tambores podem ficar em temperaturas elevadas e passar por muita agitação.
- O tubo foi retirado do forno depois de uma quantidade específica de tempo para avaliação.
- A válvula no tubo foi então aberta para observar e registrar o comportamento de espumação.
- Aditivos com comportamento de espumação foram classificados “inaceitáveis” e não foram incluídos.

¹A redução de 50% de tempo para alcançar um comportamento de espumação “excelente” ou “aceitável” com esses aditivos foi medida em relação a uma referência de tempo para alcançar um excelente comportamento de espumação (sem bolhas ou espumação para fora do tubo) com uma mistura genérica e adequada de polioli Solstice LBA. Os resultados mostrados na tabela foram alcançados depois de 20 minutos de descanso da formulação no tubo.

²A formulação testada com aditivos foi uma mistura de polioli contendo Solstice LBA sem água e catalisador. A dosagem do agente expander mais o aditivo/co-agente expander foi de cerca de 2.1wt%, ou 30php, da mistura de polioli.

³O surfactante Dabco® PM301 é uma marca comercial registrada da Evonik.

Embalagem

A escolha da embalagem ao usar uma pré-mistura de polioliol que inclui Solstice LBA, ou qualquer agente expensor para espuma, é uma consideração importante. Como mencionado, tambores são normalmente usados na indústria de Spray para pré-mistura de polioliol, que contém uma mistura de polioliol, agente expensor, catalisador, surfactante e outros ingredientes. Outras opções de embalagem, como cilindros, caixas ou recipientes em lote maiores, também estão disponíveis. As opções de embalagem variam dependendo da região.

Gerenciamento de pressão do vapor

Ao selecionar a embalagem de pré-mistura para polioliol, o gerenciamento de pressão de vapor é uma consideração importante. Os fatores que influenciam a pressão de vapor de uma pré-mistura de polioliol são complexos. Como mencionado, ela pode ser influenciada pelo ponto de ebulição do agente expensor (o Solstice LBA possui um ponto de ebulição de 19°C/66 °F), a quantidade de agente expensor na mistura e a temperatura da mistura. Outros fatores que contribuem para a pressão de vapor, estão a solubilidade do agente expensor no polioliol, a presença de outros gases ou líquidos voláteis na pré-mistura, incluindo ar, e o método usado para medir a pressão de vapor. É importante entender esses fatores e gerenciar a temperatura do sistema segundo as instruções do formulador. Isso irá ajudar a controlar a pressão de vapor interna do pacote.

Considerações de Embalagem

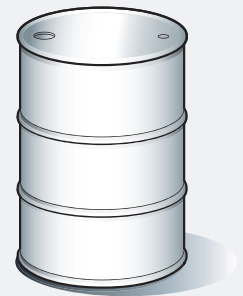
Tambores 1 2

- Fornecedores de tambores em conformidade com as Normas de Materiais Perigosos do Departamento de Transporte dos EUA (49 CFR)
- O conceito de embalagens de desempenho da ONU não especifica mais a espessura de bitola - apenas critérios de teste. Um pacote de tambor típico pode ser marcado com: 1A1 / Y1.4 / 250 / 04 / EUA / BK123. (Consulte a página 7)†
- A Honeywell recomenda uma pressão de serviço mínima de 22 psi/ 1,51 Bar/151,7 kPa. **Nota:** Embora seja sabido que alguma distorção possa ocorrer nessa pressão interna, é improvável que uma falha ocorra

Nota: Consulte seu fornecedor de tambores para obter especificações de design.

Os fatores que influenciam a pressão de vapor de uma pré-mistura de polioliol são complexos.

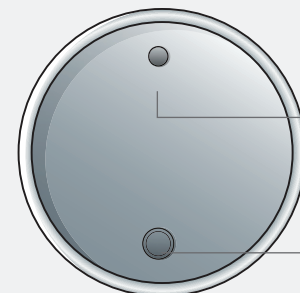
Exemplo de tambor de 208 litros/55 galões



1

2

Visões do tambor típico



Posição típica do fechamento de tambor de 3/4 pol.

Posição típica do fechamento de tambor de 2 pol.

Nota: a medição das aberturas de tambor (orifícios tamponados) podem variar por região, embora normalmente tenham tamanhos similares às aberturas indicadas.

Considerações de embalagem, continuação

Fechamentos de tambores sólidos

Em conjunto com a escolha de tambores, a questão de gestão de pressão (ou alívio de pressão) e a escolha do fechamento de tambor são de igual importância.

Fechamentos de tambores sólidos são normalmente usados. Ao abrir um tambor usando fechamentos sólidos, devem ser adotadas medidas de segurança no caso de acúmulo de pressão de vapor interno. É importante trabalhar lado a lado com o formulador de sistema para definir procedimentos seguros de manuseio e uso. Certifique-se de que os profissionais responsáveis por manusear e abrir os tambores usem equipamento de proteção individual (EPI) e estejam bem treinados sobre todos os procedimentos de segurança de uso e manuseio.

Aqui estão algumas etapas sugeridas:

1. O fechamento do tambor menor ($\frac{3}{4}$ pol.) **3** deve ser aberto primeiro, de forma lenta e parcial para permitir o alívio da pressão interna
2. Em seguida, esse fechamento de $\frac{3}{4}$ pol. pode ser removido para garantir que não haja pressão no tambor
3. Com a ausência de pressão confirmada, o fechamento de tambor sólido (2 in.) maior **4** também deve ser removido para colocação de uma bomba de tambor

Fechamentos de tambores ventilados

Há também diversos fechamentos de tambores ventilados disponíveis. Precauções de segurança também devem ser adotadas ao manusear tambores com fechamentos ventilados.

- Fechamentos de tambores ventilados (2 pol.) **5** são usados amplamente para garantir que o tambor tenha uma pressão interna inferior à pressão de alívio nominal do fechamento.
- O fechamento ventilado recomendado é aquele do tipo que abre em uma pressão pré-definida (normalmente 12-15 psi/0,82-1,03 Bar/82,7 – 103,4 kPa) e se fecha automaticamente em outra (normalmente 8 psi/0,55 Bar/55,2 kPa). Esse tipo de fechamento minimiza as perdas de agentes de sopro.

Fechamentos de tambores ventilados são usados no campo há mais de 10 anos sem perda de peso ou mudança significativa na densidade de espuma sendo relatada.

Nota: Um fechamento de tambor sólido menor, de $\frac{3}{4}$ polegadas, é usado em conjunto com o fechamento de tambor ventilado de 2 polegadas.

Exemplo de etiqueta típica de embalagem de tambor:
1A1 / Y1.4 / 250 / 04 / EUA / BK123.

Onde:

ONU	=	Organização das Nações Unidas (termo padrão global)
1	=	Tambor
A	=	Aço
1	=	Tampa fechada (tamponado)
Y	=	Tambor aceitável para materiais perigosos nos grupos de embalagens II e III apenas
1.4	=	Gravidade específica máxima do líquido no tambor
250	=	Pressão de teste hidrostático para o tambor (250 kPa)
04	=	Ano de fabricação
EUA	=	País de autorização
BK123	=	Simbolo registrado ou código da entidade responsável pelo teste

Fechamentos de tambores sólidos



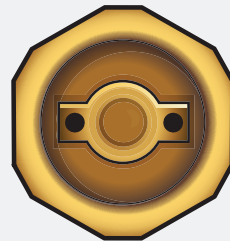
Fechamento típico de tambor sólido de $\frac{3}{4}$ pol.

Fechamento típico de tambor sólido de 2 pol.

3

4

Fechamento de tambor ventilado



Exemplo de fechamento de tambor ventilado de 2 pol.

5

6



Transporte e armazenamento climatizado e controlado

Ao formular sistemas de espuma tipo Spray usando agentes expansores e outros componentes, os formuladores devem seguir as instruções de manuseio e uso seguro dos fabricantes fornecidas nas fichas de dados de segurança (SDS) para todos os ingredientes. Ao manusear, armazenar e transportar esses sistemas para uso em campo, os aplicadores também devem seguir rigorosamente as instruções de manuseio e uso seguro fornecidos pelo formulador, incluindo o uso de EPI adequado.

Condições de calor

Se a temperatura ambiente estiver superior àquela recomendada para a pré-mistura de polioliol, diversos métodos podem ser empregados para ajudar a evitar o acúmulo de pressão de vapor indesejado que pode acabar fazendo com que o tambor espume ou esguiche.

CONSIDERAÇÕES DE TEMPERATURA

Manuseio e armazenamento **6**

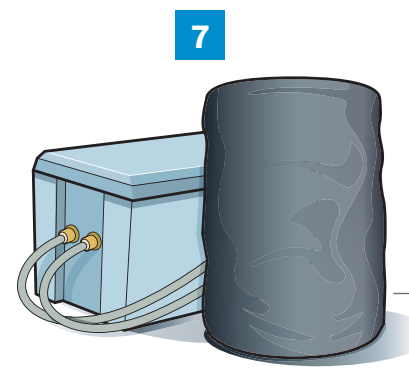
- Siga os intervalos de temperatura recomendados para componentes de sistema durante a operação da mistura.
- Sempre respeite as instruções de manuseio e uso seguro do fabricante (siga as fichas de dados de segurança) ao trabalhar com pré-mistura de polioliol.
- O uso de um depósito climatizado poderá ajudar a reduzir a temperatura.
- Armazene tambores em paletes nas temperaturas recomendadas.
- Evite armazenar diretamente sob a luz do sol.

Controle de temperatura

- Quando a pré-mistura de polioliol será exposta a altas temperaturas e/ou luz solar direta, o uso de uma manta resfriadora **7** no tambor poderá ajudar a evitar o acúmulo de pressão de vapor interno.
- Diversas opções de mantas de resfriamento estão disponíveis com os fabricantes, de forma que recomendamos explorar um tipo mais adequado para suas necessidades e região.

Transporte

- Siga as instruções do formulador para obter diretrizes de transporte
- Manuseie os tambores cuidadosamente durante carga e descarga. Não deixe que o tambor role nem caia.
- Garanta ventilação adequada, incluindo ventiladores, seja usada no ambiente de trabalho, incluindo plataforma/reboque.
- Quando possível, caminhões/reboques climatizados (com ar condicionado) podem ser benéficos em condições de calor a fim de ajudar a manter as temperaturas desejadas assim como controlar a pressão de vapor interno do tambor.
- Um método alternativo é aplicar uma manta de resfriamento sobre o tambor
- Deve-se levar em conta o tempo alocado para que um tambor descanse após o transporte e manuseio antes de ser aberto, especialmente se o tambor tiver sido agitado ou exposto a altas temperaturas. Com uma formulação robusta e um período de descanso adequado, a espumação pode ser reduzida e, em alguns casos, eliminada. Isso depende da formulação e os resultados podem variar.



Manta de resfriamento típica mostrada. Ela conta com uma caixa resfriadora modificada com bomba, abastecida com gelo e água.

Embora tenhamos apresentado alguns dos métodos comuns para ajudar a gerenciar a pressão de vapor interna dos tambores, a Honeywell recomenda veementemente que todos os procedimentos para gerenciar a pressão de vapor sejam avaliados com o fornecedor de sistemas antes da implementação.

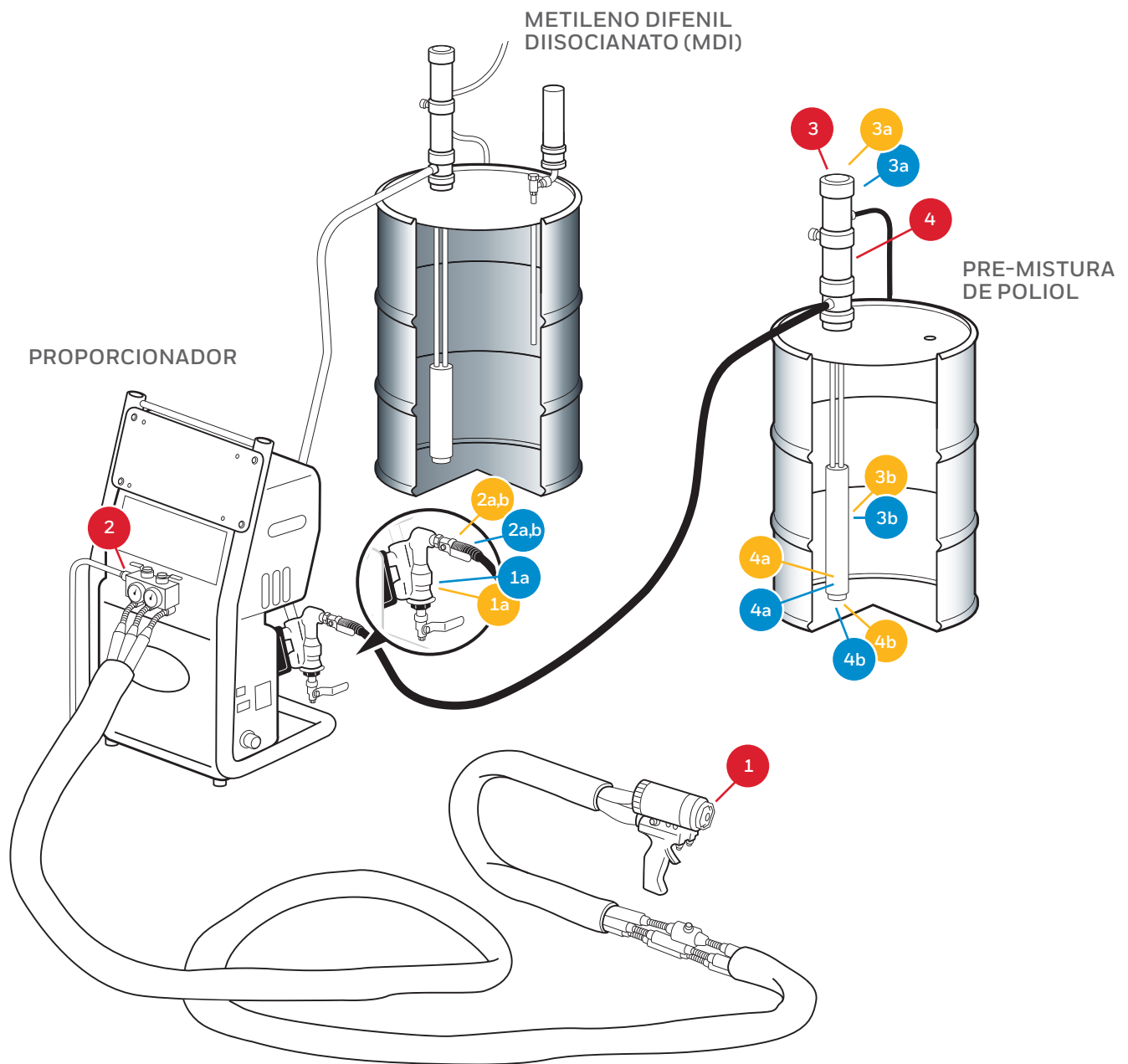
Considerações de processamento

Para maximizar o desempenho ao pulverizar um sistema de ccSPF, é essencial que os parâmetros de processamento para a formulação sejam cuidadosamente seguidos. Umidade, temperatura ambiente e configurações de equipamentos são apenas alguns dos fatores que podem influenciar no desempenho de processamento. Caso enfrente problemas com o desempenho da espuma depois de avaliar as recomendações de processamento do formulador, poderá ser benéfico avaliar se fatores mecânicos estão contribuindo para o problema.

Equipamento de Espuma Spray e Componentes

A escolha da máquina de pulverização e componentes relacionados, como bombas de transferência, pode influenciar diretamente na facilidade de processamento. Diferentes tipos de modelo estão disponíveis para empreiteiros. A escolha de componentes inadequados ou indevidos poderá causar problemas de processamento, como cavitação ou intercontaminação ao pulverizar o sistema. Aqui estão algumas dicas de solução de problemas a serem levadas em conta que poderão ajudar a evitar e/ou tratar de problemas relacionados ao processamento.

SINTOMAS		POSSÍVEL CAUSA		RECOMENDAÇÃO	
1	Espuma fora de proporções, como se houvesse excesso de MDI ou pré-mistura de poliols.	1a	Filtro está obstruído no proporcionador, causando cavitação	1a	Limpe ou troque o filtro
2	Flutuação de pressão de pulverizador, como oscilação “para cima”.	2a	Válvula esfera não se abre completamente.	2a	Abrir a válvula esfera completamente.
		2b	Assento desgastado no conjunto de válvula da esfera.	2b	Troque a válvula esfera.
3	Emperramentos no curso “para cima”.	3a	Falha de mola cônica da tampa de ar	3a	Troque a mola
		3b	Engaxetamento de bomba desgastado ou rompido	3b	Limpe ou troque o engaxetamento da bomba
4	Movimento errático da bomba	4a	Válvula de retenção desgastada ou suja	4a	Limpe ou troque a válvula de retenção
		4b	Válvula de pé de tanque está solta ou separada	4b	Aperte a válvula pé de tanque



Este guia visa ajudar a tratar alguns dos fatores mais comuns que podem afetar o desempenho da pré-mistura de polioli. Se seu sistema não estiver funcionando conforme o esperado após aplicar essas dicas de soluções de problemas, há alguns fatores adicionais que você pode querer levar em conta. Entre eles, estão determinar se o sistema em uso está em uma temperatura elevada ou se o sistema foi agitado recentemente. Reconhecemos que todo sistema é único e que há diversos fatores que podem afetar seu desempenho. Nossa equipe técnica da Honeywell está pronta para lhe auxiliar com necessidades de formulação e pode discutir maneiras adicionais para ajudá-lo a maximizar o desempenho do seu sistema.

Essa é uma configuração típica de máquina de espuma de pulverização. No entanto, as configurações de máquina podem variar. Verifique as especificações do seu fabricante. Ilustração: cortesia da Honeywell.

Escritórios de vendas mundiais

Para obter mais informações, entre em contato com um representante da Honeywell.

Estados Unidos

Honeywell International
115 Tabor Road
Morris Plains, NJ 07950
Telefone: 800-631-8138
Fax: 973-455-6395

América Latina/Caribe

Honeywell Chemicals México
Constituyentes 900
Col. Lomas Atlas
C.P. 950, México D. F. México
Telefone: 52-55-5549-0303
Fax: 52-55-5544-9803

Canadá

Honeywell Asca. Inc.
3333 Unity Drive
Mississauga, Ontario
L5L 3S6
Telefone: 905-608-6325
Fax: 905-608-6327

Ásia Pacífico

Honeywell (China) Co., Ltd.
No 430, Li Bing Road
Zhang Jiang Hi-Tech Park
Pudong New Area, Xangai
201203
China
Telefone: 86-21-2894-2000
Fax: 86-21-5855-2719

Honeywell Japan Inc.
New Pier Takeshiba
South Tower Building, 20º andar
1-16-1 Kaigan, Minato-ku,
Tóquio 050022, Japão
Telefone: 81-3-6730-7000
Fax: 81-3-6730-7221

Honeywell Chemicals, Korea
6F Janghakjaedan, B/D 44-1
Bangpo-Dong, Seocho-Ku Seoul
137040, Coreia
Telefone: 8-22-595-0204
Fax: 8-22-595-4964

Honeywell Specialty Chemicals
(Singapura) Pte. Ltd.
17 Changi Business
Park Central 1 Honeywell Building
Singapura 486073
Telefone: 65-6355-2828
Fax: 65-6783-2947

Honeywell Polymers (Austrália)
Pty.
Limitado
Gr. Lvl. 71 Queens Road
Melbourne. 3002 Austrália
Telefone: 61-3-9529-1411
Fax: 61-3-9510-9837

Norte, Centro e Leste da Europa, Oriente Médio e África

Honeywell Belgium N.V.
Interleuvenlaan 15i 3001
Heverlee, Bélgica
Telefone: 32-16-391-212
Fax: 32-16-391-371
E-mail:
fluorines.europe@honeywell.com

Sul da Europa, Turquia e Israel

Honeywell Fluorine Products
Italia Srl
V. Le Milanofiori El
20090 Assago - MI - Itália
Telefone: 39-02-892589600
Fax: 39-02-57500815

Atendimento ao cliente

Para realizar um pedido em
qualquer lugar nos Estados
Unidos, Havaí e Caribe:

Telefone: 800-522-8001
Fax: 800-458-9073

Canadá

Telefone: 800-553-9749
Fax: 800-553-9750

Norte e Centro da Europa

Telefone: +32-16-391-209
Telefone: +32-16-391-216
Fax: +32-16-391-235

Sul da Europa, Oriente Médio e África

Telefone: +39-02-9379-6777
ramal 24 / 25 e 26
Fax: +39-02-9379-6761

Fora dessas áreas:

Telefone: 1-973-455-6300
Fax: 1-973-455-2763

Para obter mais informações

Para obter assistência, entre em contato
com seu fornecedor de equipamentos ou
formulações. Ou entre em contato com
a Honeywell em **1-800-631-8138**. Visite
www.honeywell-blowingagents.com.

Embora a Honeywell International Inc. acredite que as informações contidas no presente texto sejam precisas e confiáveis, os dados são apresentados sem garantia ou responsabilidade de qualquer natureza e não constituem nenhuma afirmação ou garantia da Honeywell International Inc., seja expressa ou implícita. Diversos fatores podem afetar o desempenho de quaisquer produtos usados em conjunto com os materiais do usuário, como matéria-prima, aplicação, formulação, fatores ambientais e condições de fabricação, entre outros, os quais devem ser levados em conta pelo usuário na produção ou uso dos produtos. O usuário não deve supor que todos os dados necessários para avaliação adequada desses produtos estão contidos no presente texto. A informação aqui fornecida não isenta o usuário da responsabilidade de realizar seus próprios testes e experiências, e o usuário assume todos os riscos e responsabilidades (incluindo, entre outros, riscos relacionados a resultados, violação de patentes, conformidade normativa e de saúde, segurança e meio ambiente) dos resultados obtidos pelo uso dos produtos e as sugestões incluídas no presente texto.



BA 1734 | Setembro de 2017
© 2017 Honeywell International Inc.
Todos os direitos reservados

Honeywell