

CATÁLOGO GERAL DE PRODUTOS



**VENCEDOR
NACIONAL**



**Prêmio
Finep de
Inovação
2025**



ENGENHARIA PARA O MUNDO

Com escritórios estrategicamente **localizados ao redor do mundo**, a Clark Solutions se destaca como uma referência global em tecnologias avançadas para torres e vasos de pressão, transferência de massa, separações de fases e equipamentos de troca de calor.

Nossa expertise abrange desde o desenvolvimento de internos para torres e vasos até soluções especializadas com automação, proporcionando funcionalidades que otimizam processos industriais complexos.

Comprometidos com a entrega de **soluções completas**, integramos eficientemente nossas tecnologias para atender às demandas específicas de cada cliente. Na Clark Solutions, combinamos **inovação e experiência** para impulsionar a eficiência e a excelência operacional em uma variedade de setores industriais.



* Soluções Clark Solutions pelo mundo

História e expertise



+1.000
Clientes

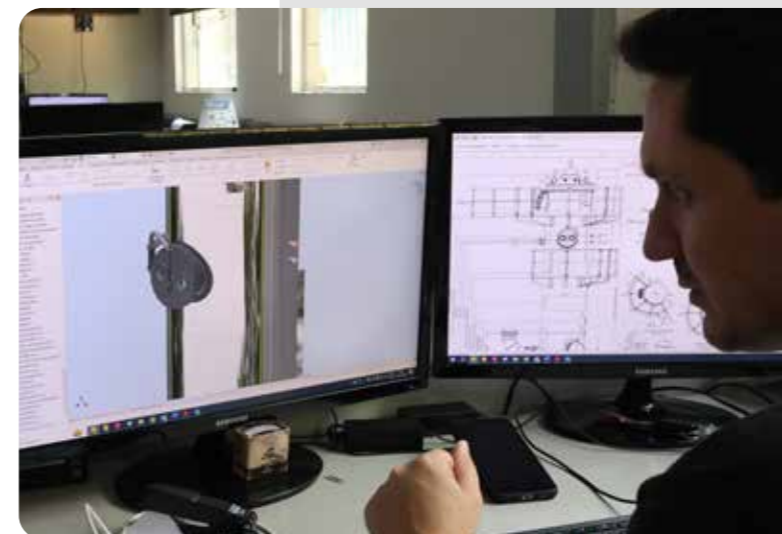


+10
Países ao redor do mundo



+15
mercados de atuação

SOLUÇÃO COMPLETA



1. Desenvolvimento de negócios

1. Estudos de viabilidade
2. Seleção de tecnologias
3. Planejamento
4. Desenvolvimento da solução
5. Monitoramento e avaliação



2. Serviços tecnológicos

1. Desenvolvimento tecnológico
2. Licenciamento de tecnologia
3. Otimização da planta
4. Eliminação de gargalos
5. Aumento de capacidade



3. Execução do projeto

1. Gestão de projetos
2. Engenharia básica e detalhada
3. Aquisições
4. Construção / Fabricação
5. Engenharia proprietária
6. Avaliação do impacto ambiental

Conteúdo

SAFEHX®	5
MaxiHeat.....	6
MaxiJet.....	7
Tail Gas Scrubber.....	8
Recheio Aleatório.....	9
3-Pack.....	9
MaxiRing®	10
CMTF.....	10
B-Ring.....	11
MaxiDur.....	11
MaxiSaddle BPC.....	12
MaxiSaddle®	12
Recheio Estruturado.....	13
MaxiCeramic.....	13
MaxiPac®	14
Distribuidores de líquido.....	15
MaxiFlow CC.....	15
MaxiFlow CD.....	16
MaxiFlow T.....	16
Bandejas.....	17
MaxiValve®	17
MaxiCap®	18
MaxiTray®	18
Eliminador de névoas.....	19
FiberBed®	19
FiberBed BD.....	20
FiberBed IC.....	20
FiberBed Dual Bed.....	20
HeliFlow®	21
MaxiSpin.....	21
MaxiMesh®	22
MaxiChevron®	23
MaxiChevron® DoublePocket.....	23
Coalescedores Líquido-Líquido.....	24
PlatePack.....	24
CS-Mesh.....	25
MaxiPac.....	25
Dispositivo de entrada de gás.....	26
Evenflow.....	26
FoamBreaker.....	27
Vapor-Horn.....	27

RECUPERAÇÃO DE ENERGIA: SISTEMAS

Energia é uma palavra central em qualquer indústria. Sua transferência é a força motriz por trás de diversas operações unitárias, de modo que um balanço cauteloso de toda energia gerada e consumida na planta é imprescindível. Em um cenário ideal, o saldo energético é positivo e não se faz necessário adquirir energia de fontes externas na forma de vapor. Mas, para atingirmos essa situação, é imperativo recuperar o máximo possível da energia na planta através de troca térmica entre suas correntes.

Pensando em maximizar o seu aproveitamento energético, a Clark Solutions é capaz de analisar, dimensionar e fabricar trocadores de calor usando ferramental moderno proveniente de parcerias estratégicas. Não apenas, para casos envolvendo fluidos que interagem fortemente - como ácido sulfúrico e água - nós propomos um design inovador de trocador com líquido intermediário inerte, o SAFEHX®, abrindo possibilidades de recuperação de energia antes inviáveis.

SAFEHX®

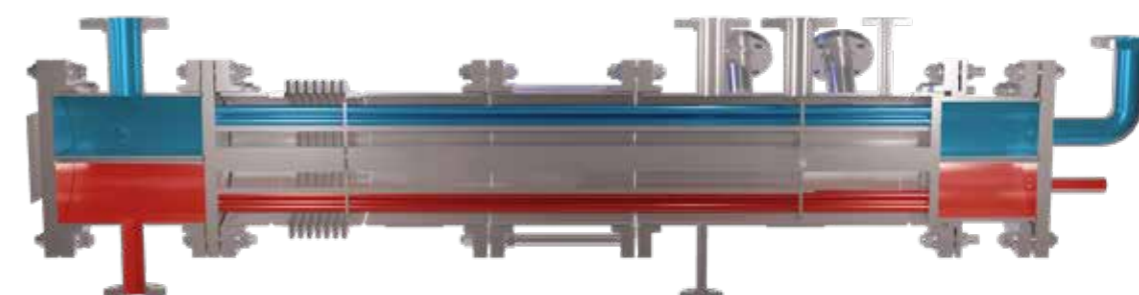


Imagem do trocador de calor SAFEHX®

Benefícios

Em caso de vazamentos, os fluidos não se misturam



É um trocador de calor de três fluidos, projetado para maximizar a capacidade de recuperação energética do processo enquanto minimiza o circuito intermediário de equipamentos.

O fluido intermediário serve como uma barreira de segurança e, ao mesmo tempo, um meio de troca térmica. Ele possui temperaturas de ebulição entre as temperaturas do fluido de processo. Em outras palavras, ao trocar calor com o lado quente, o fluido tampão irá ferver, os vapores irão subir, entrarão em contato com o lado frio e condensarão novamente.

Por outro lado, em caso de vazamento, o buffer impedirá que os lados quente e frio do trocador entrem em contato direto, algo relevante se os fluidos reagirem agressivamente, a exemplo de ácidos fortes e água. Assim, riscos potenciais de corrosão e explosão são evitados, conferindo alto grau de segurança e confiabilidade ao processo.

Esse design é econômico em relação a circuitos mais convencionais, em que existiriam dois trocadores de calor e toda uma gama de tubulações e conexões intermediárias. Nestes sistemas, em um trocador o fluido intermediário seria aquecido pelo lado quente e em outro resfriado pelo frio.

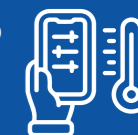
Ao colocar os dois circuitos num só vaso e se aproveitar da grande eficiência da troca de calor com mudança de fase, o SAFEHX se mostra uma alternativa compacta e efetiva para sua planta.

Apesar de ter sido pensado para ácido sulfúrico, o conceito SAFEHX pode ser aplicado a qualquer situação envolvendo troca térmica entre fluidos que não podem se misturar num episódio de vazamento.

O fluido é escolhido conforme as condições do processo



Temperatura e pressão são precisamente controladas



Alta eficiência em recuperação energética



Compacto e econômico em comparação a outros trocadores de calor



MaxiHeat

Troca de calor é um conceito chave em qualquer indústria. O calor presente nas correntes de processo pode ser aproveitado e reaproveitado em diversas etapas, desde que seja feito o planejamento correto e trocadores de calor efetivos estejam estrategicamente posicionados e dimensionados. Pensando nisso, a Clark Solutions oferece sua expertise para projetar e avaliar trocadores de calor, nossa linha MaxiHeat.



Imagem de Trocador de calor



Parceira do HTRI
(Heat Transfer Research Institute)

Trocadores bem otimizados significam perda de carga reduzida, equipamentos potencialmente mais compactos e eficiência de troca térmica maximizada em sua planta. Todos fatores importantes para maior economia energética e eficiência processual. Em particular, quando lidamos com fluidos muito corrosivos ou incrustantes, trocadores bem construídos são a diferença entre uma boa operação e paradas frequentes por conta de vazamentos, entupimento ou outros fenômenos indesejados.

Os trocadores de calor Clark Solutions são projetados de acordo com o que há de mais moderno no mercado. Para isso, a Clark Solutions é parceira do HTRI (Heat Transfer Research Institute), um grupo de pesquisa líder global em tecnologias para troca térmica. Temos então acesso a uma base de conhecimento sobre trocadores de calor construída por intensa pesquisa de ponta e prática comercial, unida a softwares avançados para dimensionamento e avaliação de equipamentos.

Nossa engenharia possui capacidade para otimizar o projeto a ponto de oferecer:

- Perda de carga reduzida
- Tamanho compacto
- Eficiência maximizada de troca térmica
- Redução de paradas por vazamentos



Imagem de Trocador de calor

Benefícios

Acesso a extensa base de dados e conhecimento de trocadores de calor



Softwares de ponta para oferecer soluções altamente otimizadas



LAVADORES DE GASES: SISTEMAS

Lavadores de gases são sistemas destinados ao tratamento de correntes gasosas industriais, controlando a concentração de particulados e poluentes para atender padrões processuais, ambientais e de saúde humana. Embora possam se apresentar em diversas configurações, de colunas recheadas comuns até sistemas elaborados de spray, o princípio central é o mesmo: usar um líquido de lavagem para absorver os poluentes do gás, resfriá-lo e abater eventuais sólidos.

A Clark Solutions possui grande expertise no fornecimento desses sistemas, inclusive com capacidade de projetos turn-key. Podemos fornecer a solução completa para sistemas de absorção convencional, do projeto de engenharia até a instalação em campo, passando pelo fabricar do vaso e todos os seus internos em nossas dependências. Não apenas, no contexto de lavagem de gases, temos também nossa própria solução especializada para quench e abatimento de sólidos: o lavador de jato reverso MaxiJet®.

MaxiJet



Imagem de um sistema MaxiJet

Aplicável aos mais diversos processos, ela é capaz de resfriar gases quentes (até mesmo $>1000^{\circ}\text{C}$), remover sólidos particulados e abater poluentes presentes numa corrente gasosa contaminada, simultaneamente.

Assim, é uma alternativa interessante para atingir conformidade de emissões com a legislação ambiental vigente, ou para pré-tratar uma corrente de gás antes de alguma outra operação unitária.

O coração da tecnologia MaxiJet é seu jato reverso, gerado por bico injetor de grande diâmetro. O contato em contra-corrente entre gás e líquido gera uma região de intensa turbulência. Nela, o gás é resfriado por quench (resfriar ao entrar em contato com água), partículas sólidas são abatidas pelo jato a alta velocidade e contaminantes podem ser absorvidos no líquido.

Lavadores convencionais não conseguem operar acima de 2 a 5% de concentração de **sólidos**, enquanto o MaxiJet **pode operar com cerca de 20%**. Sendo capaz de aproveitar correntes concentradas da planta para lavagem, de modo a minimizar a necessidade de um make-up líquido para essa função.

Sendo pouco sensível a variações na vazão de gás, fenômeno que levaria a queda de desempenho acentuada em outros lavadores. Ao se alterar a carga gasosa, mudamos onde se forma a região de turbulência. Porém, não alteramos sensivelmente sua eficácia.

Benefícios

O jato reverso ao entrar em contato permite o resfriamento do gás por quench e o abatimento de partículas



Remoção de poluentes por absorção entre as fases gás e líquida



Tail Gas Scrubber

Nos dias de hoje, o desempenho ambiental dos processos industriais está se tornando cada vez mais importante. Do ponto de vista ético e humanitário, devemos garantir o suporte necessário às gerações futuras e, conseqüentemente, reduzir o nível de poluentes que lançamos na atmosfera. Como consequência, os padrões de emissões estão se tornando cada vez mais rígidos, e sistemas de lavagem de gases residuais (os Tail Gases) precisam seguir a tendência.

Para equipamentos já existentes, internos como recheios e eliminadores de névoa mais eficientes podem permitir uma melhor performance processual. Somos capazes também de realizar projetos de equipamentos novos baseados em absorção contra-corrente, considerando não só o vaso e seus dispositivos bem como o processo como um todo.

Afinal, a seleção do método de lavagem passa não apenas pelo gás a ser lavado e suas características como também por fatores mais gerais da unidade. O fluido de lavagem disponível, a possibilidade de gerar produtos de valor agregado e otimizações energéticas são alguns dos pontos a ser levar em conta para garantir o melhor retorno para o cliente.

Benefícios

Conformidade com as mais rigorosas exigências ambientais



Melhoria de performance no sistema ao substituir os internos antigos por novos



Projetos de novos equipamentos com uma visão holística do processo



Possibilidade de gerar produtos com valor agregado através da lavagem

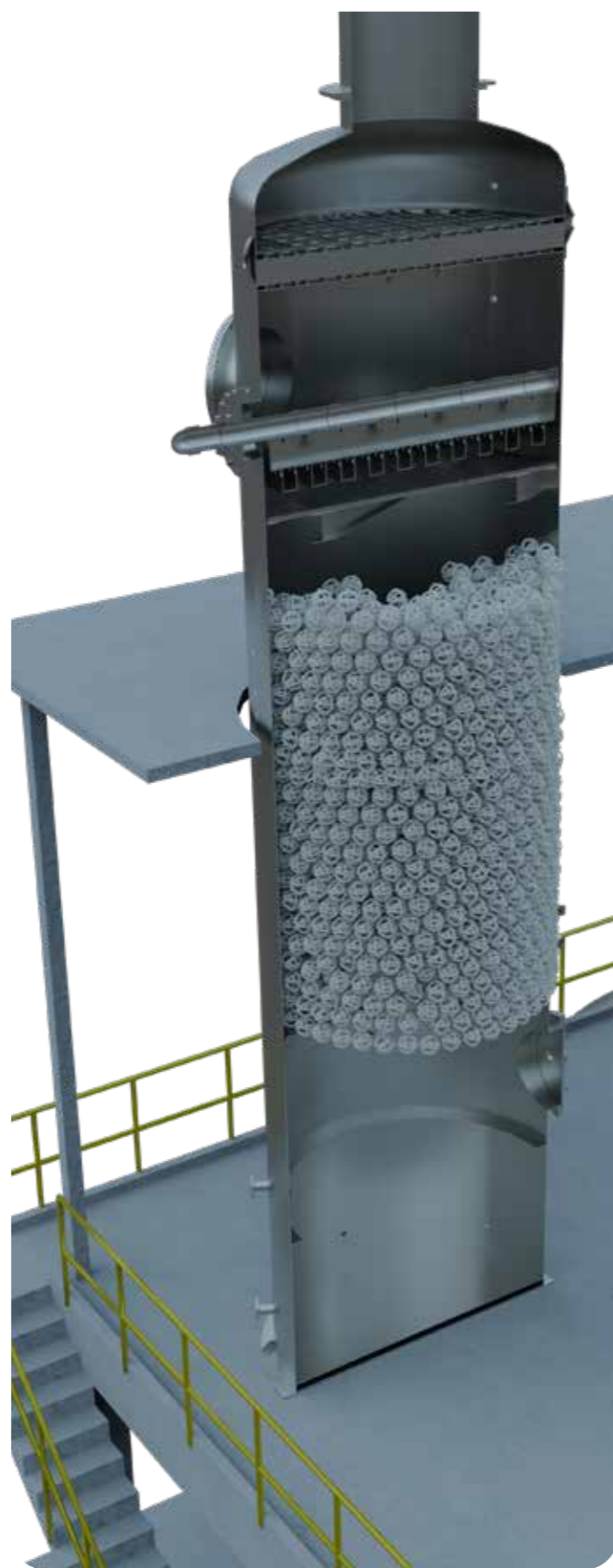


Imagem de Tail Gás Scrubber

TRANSFERÊNCIA DE MASSA

Recheio Aleatório

Recheios aleatórios, ou randômicos, estão presentes na indústria química desde o final do século XIX. Desde então, nunca pararam de evoluir. Um bom recheio aleatório deve promover uma grande área para contato entre gás e líquido, ser capaz de gerar uma renovação constante do filme sobre a sua superfície e ter regiões de passagem de gás suficientes para manter uma perda de carga baixa. Por isso, a geometria desses internos deve ser cuidadosamente pensada para otimizar essas variáveis, considerando todos os trade-offs que possam eventualmente aparecer, disponibilizando uma ampla gama de recheios aleatórios em materiais metálicos, plásticos e cerâmicos. De soluções tradicionais até os designs mais modernos, atendendo todos os tipos de processos há 25 anos.

3-Pack



Imagem do recheio 3-Pack

3-Pack® é um recheio aleatório de 3ª geração, com um formato quase-esférico, especialmente projetado para maximizar a área de troca de massa em torres de absorção ou dessorção de gases. Sua geometria otimizada permite passagem de gás com baixa perda de carga e resistência a incrustação, unida a uma renovação constante do filme de líquido, levando a eficiências altas.

Sua eficiência é da ordem de 20 a 30% maior quando comparado a volumes iguais de anéis plásticos de 1ª e 2ª gerações com o mesmo tamanho nominal. Assim, é uma alternativa muito interessante para revamps de equipamentos pré-existentis.

Possui diversas aplicações, sendo encontrado desde colunas de CO₂ em unidades Sucoalcooleiras até sistemas quimicamente exigentes, a exemplo de torres de secagem em Cloro e Soda.

Deve ser tomado especial cuidado para selecionar um material plástico capaz de resistir as temperaturas do processo. Caso contrário, o recheio poderá ficar mole e facilmente deformável, perdendo sua geometria otimizada.



Imagem do recheio 3-Pack

Benefícios

Menor perda de carga entre os recheios aleatórios não-cerâmicos



Sua eficiência é de 30% MAIOR que quando comparado a solução convencional, uma interessante alternativa para revamps



Ideal para sistemas de lavagem ao unir eficiência e baixa perda de carga



O material mais comum utilizado é Polipropileno, outros materiais mediante consulta



Por conta de sua geometria, é resistente a incrustação e presença de sólidos



MaxiRing®



Imagem do recheio MaxiRing

MaxiRing® é feito em qualquer plástico, aço inoxidável ou liga para torná-lo adequado a toda sorte de aplicação industrial. Recheios tipo anel são largamente utilizados em todos os tipos de torres hoje em dia.

Ao longo dos anos, foram extensivamente testados tanto em escala laboratorial quanto industrial e apresentaram bom desempenho em praticamente qualquer processo de absorção ou dessorção, possuindo não só efetividade em transferência de massa, mas robustez mecânica e flexibilidade de serviço.

Quanto menor o recheio, maior sua área efetiva e por conseguinte eficiência em transferência de massa. Por outro lado, os canais de passagem do gás são menores e a perda de carga aumenta.

Benefícios

- Feito em plástico ou aço inoxidável**
- Boa resistência mecânica**
- Rápida reposição em paradas;**
- Modelo utilizado na indústria desde 1950**

B-Ring

É um recheio aleatório moderno e evolução dos anéis já consolidados na indústria. Sua grande área aberta facilita a passagem do gás, levando a baixas perdas de carga quando comparado a recheios tradicionais e viabilizando operação com altas cargas de líquido. Além disso, confere ao recheio uma grande resistência a incrustação, dificultando que sólidos obstruam esse interno.

A disposição de rasgos e protuberâncias no B-Ring é feita estrategicamente com intuito de garantir o melhor aproveitamento possível da superfície do recheio. A renovação do filme líquido é rápida e o contato com o gás intenso, significando alta eficiência em transferência de massa. Entre as aplicações mais comuns do B-Ring, podem ser citadas as colunas desaeradoras na indústria de óleo e gás.

Este recheio é comumente ofertado em materiais plásticos. Assim, a temperatura de operação se faz ainda mais essencial para a seleção de materiais. Afinal, deve-se garantir que o plástico de escolha possua rigidez mecânica adequada nas condições da torre.

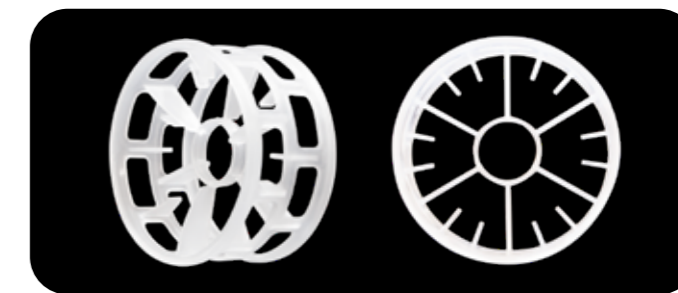


Imagem do recheio B-Ring

Benefícios

- Alta eficiência em transferência de massa**
- Operação com altas cargas de líquido**
- Resistência a incrustação**
- Baixa perda de carga**



Imagem do recheio CMT

CMT

O Clark Solutions Metal Tower Packing - CMT® - é especialmente concebido para ter máxima área de superfície por volume de leito, além de minimizar a perda de carga. Sua eficiência de transferência de massa é alta e sua capacidade operacional excelente.

Feito em qualquer aço inoxidável ou liga exótica, é indicado para todo o tipo de aplicação. Por exemplo, já foram manufacturados em 410, 304, 316 e 317. São também recheios mecanicamente resilientes, não amassando ou deformando com facilidade.

Combinando as vantagens da forma de sela com as características que dão alta performance para os recheios tipo anel modernos, o CMT® foi utilizado com excelência em numerosos casos de destilação e absorção, em particular para torres TEG e de aminas na indústria de óleo e gás.

Justamente por ter grande área superficial quando comparado a outros recheios menos modernos de mesmo tamanho, pode ser uma boa opção para aumento de capacidade de colunas já existentes, ou para viabilizar equipamentos menores em projetos novos.

Inclusive, no contexto de uma parada de planta, é facilmente colocado no interior dos equipamentos, minimizando o tempo de estagnação da unidade.

MaxiDur

Benefícios

- Estabilidade química e estrutural**
- Resistência mecânica e à choques térmicos**
- Maior suporte para leitos catalíticos**
- Excelente para uso em retenção**



Imagem de alguns tamanhos de esferas MaxiDur



Imagem de alguns tamanhos de esferas MaxiDur

São fabricados nacionalmente a partir de materiais argilosos de alta qualidade e tem uma excelente estabilidade química e estrutural.

Leitos catalíticos que utilizam esferas em detrimento de selas e anéis tem maior suporte, devido a densidade quase 2 vezes maior das esferas quando comparadas aos outros recheios. Tais leitos sofrem também menos desgaste, devido à ausência de cantos vivos nas esferas cerâmicas MaxiDur®, minimizando os danos ao catalisador.

Frequentemente são usadas para reposição de esferas desgastadas ao longo da operação em equipamentos já existentes, mas podem ser vendidas também para uso em equipamentos novos.

MaxiSaddle BPC

Benefícios

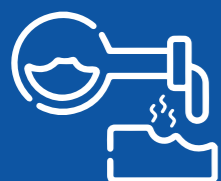
Menor perda de carga entre os recheios aleatórios cerâmicos



Melhor desempenho entre os recheios aleatórios cerâmicos



Resistente a corrosão



Ideal para revamps



MaxiSaddle®



Imagem de MaxiSaddle

Benefícios

Elevada área específica de contato entre gás-líquido, gerando alta eficiência de transporte de massa.



Aplicação em meios agressivos



Imagem de MaxiSaddle BPC

MaxiSaddles® BPC (Baixa Perda de Carga) são a mais nova geração pertencente ao grupo das selas cerâmicas MaxiSaddles, sendo uma evolução destas.

Seu design moderno apresenta diversos novos pontos de passagem do gás, diminuindo a perda de carga. A superfície desses canais de passagem serve, também, para promover maior região para transferência de massa. Por isso, é ideal para revamps.

Os recheios cerâmicos MaxiSaddles® BPC são fabricados pela Clark Solutions no Brasil e, devido ao seu design moderno, passam por um processo mais complexo de fabricação que os MaxiSaddles convencionais, conferindo acabamento superficial refinado. Apesar disso, seguem os mesmos rigorosos controles de qualidade quanto composição, resistência mecânica e conformidade dimensional.

Sendo largamente utilizados na indústria química para promover a transferência de massa quando substâncias altamente agressivas estão envolvidas, onde não é possível utilizar recheios plásticos e metálicos. Por exemplo, em torres de secagem e absorção em Ácido Sulfúrico ou em RTOs.

A geometria tem boa estabilidade mecânica e, ao mesmo tempo, consegue manter baixa resistência ao escoamento gasoso, portanto baixa perda de carga.

Rápida reposição de recheio em paradas



Baixa perda de carga



Recheio Estruturado

Recheios aleatórios, ou randômicos, estão presentes na indústria química desde o final do século XIX. Desde então, nunca pararam de evoluir. Um bom recheio aleatório deve promover uma grande área para contato entre gás e líquido, ser capaz de gerar uma renovação constante do filme sobre a sua superfície e ter regiões de passagem de gás suficientes para manter uma perda de carga baixa. Por isso, a geometria desses internos deve ser cuidadosamente pensada para otimizar essas variáveis, considerando todos os trade-offs que possam eventualmente aparecer.

Nesse sentido, a Clark Solutions oferta uma ampla gama de recheios aleatórios em materiais metálicos, plásticos e cerâmicos. De soluções tradicionais como as MaxiSaddles™ e MaxiRings™ até designs mais modernos como o CMT™; MaxiSaddles BPC® e 3-Pack®, nós temos internos capazes de atender todo tipo de processo. Através de nossas parcerias estratégicas e mais de 25 anos de experiência com esses recheios, nossa engenharia certamente será capaz de encontrar a melhor opção para a sua torre.

MaxiCeramic



Foto do MaxiCeramic

O MaxiCeramic® é um recheio estruturado do tipo cerâmico, formado por lâminas paralelas dispostas paralelamente ao longo da circunferência da torre ou em blocos. É o par cerâmico dos MaxiPac®, sendo voltado a serviço em meios quimicamente agressivos onde recheios estruturados metálicos seriam corroídos. Pode ser aplicado, por exemplo, em torres de ácido sulfúrico ou de outros fluidos agressivos e/ou a alta temperatura.

A disposição e geometria das lâminas cerâmicas é extremamente precisa, maximizando a área útil para transferência de massa e minimizando a perda de carga. Assim, esses recheios representam uma evolução de desempenho em relação aos randômicos (MaxiSaddles® e MaxiSaddles® BPC). Não só, o dimensional das lâminas é pensado para facilidade de instalação no interior do vaso.

Por conta do desempenho superior, são perfeitamente aplicáveis ao revamp de colunas já existentes e, também, a viabilização de torres menores em novos projetos. Para usar um recheio estruturado, entretanto, muito cuidado deve ser tomado para garantir a irrigação adequada do líquido e que não haja risco grande de incrustação.

Se não houver irrigação adequada, o desempenho do recheio será muito aquém do esperado pois não se formará o filme líquido ideal sobre sua superfície. Já sólidos e fluidos muito incrustantes podem facilmente entupir os canais do recheio estruturado, comprometendo sua função e levando a um rápido aumento da perda de carga.

Benefícios

Resistente a meios agressivos



Sua alta eficiência permite um aumento de capacidade



Rápida instalação



Baixa perda de carga



Excelente para revamps



Foto do MaxiCeramic

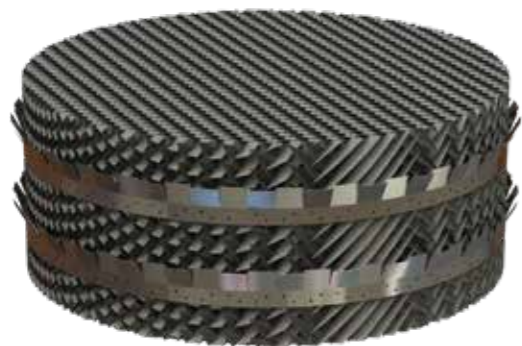


Foto do MaxiPac

Benefícios

Baixa perda de carga



Rápida instalação



Excelente para revamps



Sua alta eficiência permite um aumento de capacidade



Foto de um zoom das lâminas do MaxiPac

O recheio estruturado MaxiPac® é constituído por lâminas metálicas paralelas e corrugadas, formando canais para passagem dos fluidos. Ele é montado em grupos circulares de mesmo diâmetro que a coluna ou em blocos. Camadas sucessivas de lâminas são, então, empilhadas para que o leito atinja a altura necessária.

A baixa perda de carga dos recheios estruturados deve-se à reduzida quantidade de obstáculos no escoamento, ao baixo arraste de líquido e ao formato desses internos. Quando bem irrigadas, as superfícies das lâminas são completamente molhadas e mostram rápida renovação do filme de líquido, implicando grande eficiência no transporte entre líquido e gás. Ou seja, os MaxiPac® são excelentes candidatos para revamps e novos projetos.

Recheios estruturados são o que há de mais moderno em tecnologia de transferência de massa e podem melhorar muito sensivelmente a performance de uma torre. Por outro lado, para obter esse desempenho, deve-se antes garantir a qualidade da distribuição de líquido. Caso contrário parte considerável da área de troca pode ser desperdiçada, sem a formação de um filme de líquido adequado.

Mais, a presença de sólidos ou fluídos incrustantes deve ser levada em conta com muito cuidado. Estes podem entupir os canais do recheio estruturado, comprometendo seu funcionamento e levando a uma crescente perda de carga.



Foto de zoom do MaxiPac

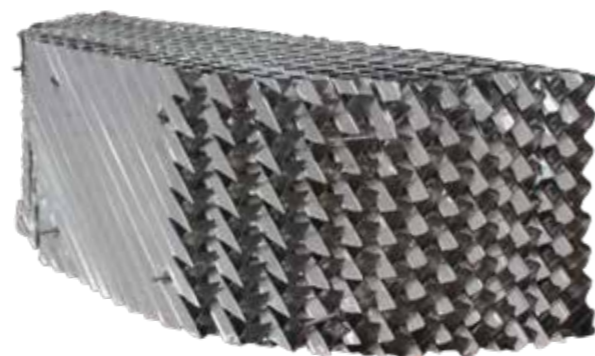


Foto de módulo de MaxiPac

Distribuidores de líquido

Para o melhor funcionamento de recheios, precisamos de uma distribuição adequada de líquido no interior da torre. Caso isso não ocorra, nem todo o diâmetro da coluna recheada será molhado. Isso significa a não formação de um filme estável de líquido nas regiões mais secas e, portanto, prejuízos para transferência de massa. Não apenas, podem ser criadas regiões preferenciais para passagem do gás, subutilizando ainda mais o volume de recheio e levando a uma pior qualidade de separação.

No intuito de garantir que sua torre esteja adequadamente irrigada e com boa distribuição de líquido, a Clark Solutions oferta diversos modelos de distribuidores. A escolha do melhor distribuidor passa por tipo de recheio utilizado, carga de líquido esperada em diferentes cenários operacionais e, também, diâmetro da torre. Nossos engenheiros, então, são capacitados e dotados de ferramental moderno para estudar qual é o melhor fit para a sua demanda, seja ela um projeto novo ou o revamp de um equipamento já existente

MaxiFlow CC

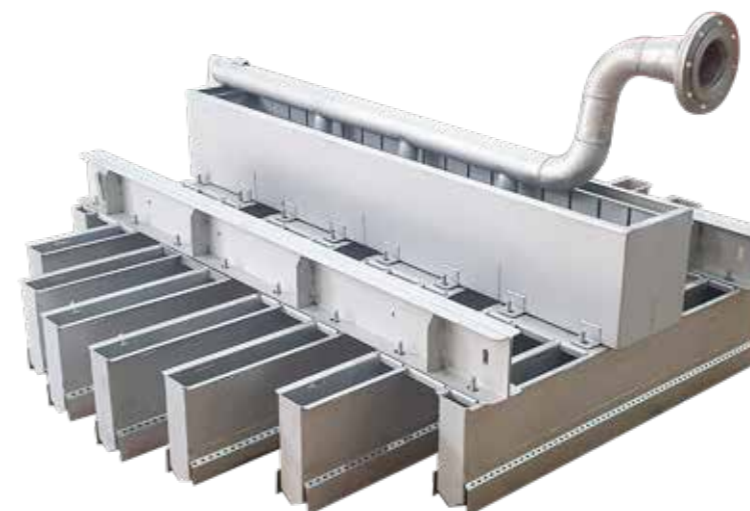


Foto de um distribuidor MaxiFlowCC

Consiste em um sistema de calhas com canaletas, que são então repartidas em chicanas de distribuição cada qual com seus pontos de irrigação.

Esse design permite uma grande densidade de irrigação e extensa cobertura da área da torre. Desse modo, ainda que sob baixíssimas vazões de líquido, este distribuidor garante que o recheio estruturado seja adequada e homogeneamente molhado. Isso, por sua vez, garante o bom desempenho de transferência de massa ainda que sob condições difíceis de operação.

Desse modo, o MaxiFlow® CC possibilita tanto a melhoria de torres com recheio estruturado já existentes como na viabilização de novas torres com leitos menores, dada a garantia de melhor eficiência que uma boa distribuição de líquido propicia.

Benefícios

Projetado para a melhor distribuição de líquido em recheio estruturado.



Desempenho mesmo com baixíssima vazão de líquidos.



Comumente utilizado com recheios aleatórios.



Excelente para revamps ou novos projetos.



MaxiFlow CD



Imagem 3D de um distribuidor MaxiFlowT

Os distribuidores de líquido MaxiFlow® CD da Clark Solutions são projetados para otimizar a transferência de massa gás-líquido para recheios randômicos cerâmicos, comuns em processos altamente exigentes como ácido sulfúrico ou cloro e soda. Consistem em um sistema de calhas com tubos (downcomers), por onde o líquido será irrigado.

Os tubos adentram no recheio randômico, reduzindo a formação de névoas. Em processos com líquidos agressivos, tais névoas podem gerar corrosão em equipamentos a jusante e são indesejáveis do ponto de vista ambiental e de saúde humana. Reduzir a sua geração, assim, simplifica o trabalho dos eliminadores de névoa, responsáveis por capturar gotas, e leva a uma melhor operação da sua planta.

MaxiFlow T

O distribuidor de líquido MaxiFlow® - Tubos apresenta configuração que lembra uma espinha de peixe: tubos com inúmeros furos se ramificando a partir de um ramal central.

Embora simples, esse produto proporciona altas densidades de irrigação de até 60 pts/m² e boa cobertura do diâmetro de sua torre recheada.

Assim, ele é plenamente capaz de levar um recheio ao seu melhor desempenho, se emprestando bem tanto a melhoria de desempenho de torres quanto ao design de equipamentos novos mais compactos.

Benefícios

O design robusto proporciona resistência a meios agressivos e durabilidade contra movimentação de recheio



Comumente utilizado com recheios aleatórios.



Fácil instalação por conta do design simples

O grande número de downcomers promove uma alta densidade de irrigação, bem como a distribuição homogênea de líquido, maximizando a eficiência do recheio. Isso torna o distribuidor uma alternativa interessante para que torres já existentes apresentem melhor performance, ou para viabilizar torres novas menores.

As calhas deste distribuidor, bem como os seus downcomers, tem dimensões precisamente calculadas pensando também na passagem pela boca de visita. Assim sua instalação é simples apesar do número de elementos que constituem o dispositivo.

Benefícios



Projetado para otimização em recheios randômicos que são mais comuns em processos altamente exigentes quimicamente como Ácido Sulfúrico ou Cloro & Soda



Pelo fato de os tubos adentrarem o recheio, a formação de névoa é extremamente reduzida, impedindo que ela corra os equipamentos downstream e que polua o meio ambiente



Imagem 3D de um distribuidor MaxiFlowT

Bandejas

Bandejas são o mais tradicional equipamento para transferência de massa na indústria química. Existentes a mais de um século, passaram por uma série de transformações ao longo do tempo para melhor atender as demandas de uma indústria em constante modernização. Hoje, o controle fino sobre o tamanho e arranjo de furos e downcomers da bandeja, bem como o uso de dispositivos como válvulas e caps, permite versatilidade para que esse consolidado interno atenda às necessidades de vários processos distintos.

A Clark Solutions oferta tanto bandejas perfuradas convencionais quanto dispositivos calotados e valvulados, sejam as válvulas fixas ou móveis. Possuímos capacidade de fornecer bandejas em aços convencionais bem como ligas especializadas. Além de nossa competência de fabricação, nossos Engenheiros são treinados para a análise e dimensionamento adequado de bandejas, garantindo o melhor desempenho em eficiência e perda de carga e evitando patologias como o weeping.

MaxiValve®



Foto de uma bandeja MaxiValve

MaxiValve® é a tecnologia Clark Solutions para bandejas valvuladas. Esse tipo de dispositivo tem como principais vantagens uma capacidade operacional ímpar e o controle da perda de carga. Assim, servem bem tanto para revamps quanto para viabilizar projetos de colunas com menor diâmetro e energeticamente mais econômicas.

As válvulas MaxiValve® podem ser fixas ou móveis. Válvulas móveis permitem uma flexibilidade operacional incomparável, dada a regulação da posição da válvula com a vazão, porém são mais vulneráveis a travamento, incrustação e erosão. Já as válvulas fixas têm menor range operacional, mas são mais resilientes por não possuírem partes móveis.

Para ilustrar as vantagens da bandejada valvulada, MaxiValve® fixas proporcionam um turndown de até 50%; sua perda de carga é 50-60% inferior à das bandejas calotadas, sem perda de eficiência na transferência de massa.

Ou seja, as bandejas MaxiValve® são uma boa opção para processos pouco incrustantes e não-erosivos, entregando uma excelente performance em termos de amplitude operacional e baixa perda de carga quando comparadas a outras bandejas.

Benefícios

Útil em revamps para aumento da capacidade e redução na perda de carga



Possibilita o projeto de colunas com menor diâmetro



Válvulas fixas são o meio termo entre flexibilidade e resistência a incrustação



Válvulas móveis tem flexibilidade excepcional, desde que o processo seja pouco incrustante



Zoom de uma válvula fixa



Zoom de uma válvula móvel

MaxiCap®

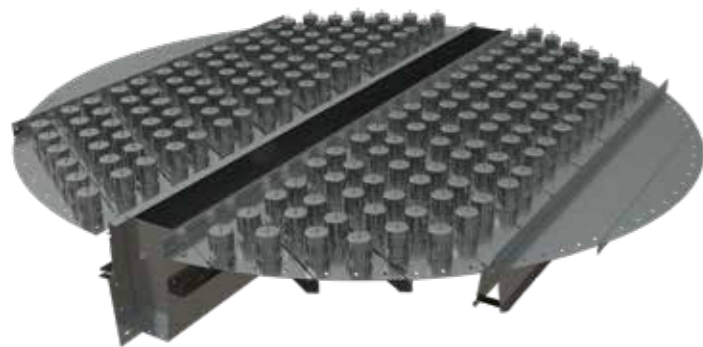


Foto de uma bandeja MaxiValve

Tradicionalmente aplicadas em fracionamento e na indústria de álcool, bandejas desse tipo são capazes de operar com baixíssimos fluxos de líquido sem perda de eficiência. Não só, mantêm desempenho ao longo de uma ampla faixa de vazões de vapor. Assim, são ideais para processos com turndown elevado ou operação intermitente.

O design das bandejas MaxiCap® apresenta também outras vantagens significativas. Das geometrias tradicionais de bandeja, são as menos vulneráveis ao vazamento de líquido, evitando assim uma das patologias possíveis em colunas de pratos. Mais, são especialmente resilientes em casos em que incrustação ou corrosão são esperadas.

Benefícios

- Opera com baixíssimos fluxos de líquido sem perda de eficiência
- Ideais para processos com turndown elevado ou operação intermitente.
- Menos vulneráveis ao vazamento de líquido
- Resilientes em casos em que incrustação ou corrosão são esperadas

MaxiTray®

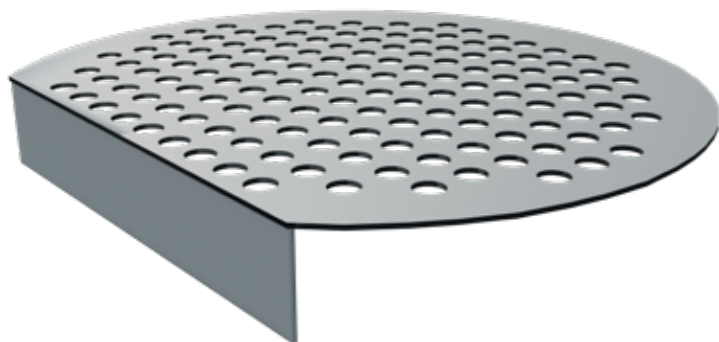


Foto de uma bandeja MaxiValve

Os furos têm tamanho e distribuição precisamente calculados para maximizar a eficiência de cada bandeja e propiciar uma hidráulica adequada. Bandejas perfuradas encontram aplicação por todo o setor industrial químico, garantindo a transferência de massa em várias colunas existentes.

Das bandejas oferecidas, possuem resistência superior a incrustação e baixa perda de carga por conta do design simples. Por outro lado, são também menos eficientes que os dispositivos valvulados e calotados e possuem menor flexibilidade operacional que estes. Assim, são recomendadas para processos incrustantes, com necessidade de baixa perda de carga, ou com uma janela operacional mais limitada e previsível.

Por possuírem um bom custo-benefício, são também uma excelente opção para processos menos exigentes, em que o uso de uma bandeja mais avançada não é tecnicamente tão justificável.

Benefícios

- Menor perda de carga que outras bandejas
- Por conta do design simples possui resistência a incrustação
- Alto grau de customização possível

TECNOLOGIAS DE SEPARAÇÃO

Eliminador de névoas

Eliminadores de névoa são projetados para capturar gotas de líquido suspensas em uma corrente de ar, as névoas. Essas gotículas podem existir numa faixa extremamente variada de tamanhos, que dependem das substâncias envolvidas e do que gerou a névoa em primeiro lugar. Por conta disso, diversos mecanismos físicos podem ser explorados para capturar esse líquido, cada um adequado a situações operacionais e tamanhos de gota distintos. Conseqüentemente, os tipos de eliminadores de névoa são também muito variados, indo de malhas de fio tricotados até separadores ciclônicos.

A história da Clark Solutions é indissociável desses equipamentos. Há mais de 30 anos, desenvolvemos e fabricamos em nossas unidades eliminadores dos mais diversos tipos para melhor atender as necessidades de nossos clientes. Ao reter as gotas de líquido, podemos evitar que produto seja perdido, que substâncias potencialmente corrosivas atinjam tubulações e equipamentos chave e garantimos conformidade com a legislação ambiental vigente. Todos esses benefícios levam a maior economia em manutenção e a um melhor funcionamento da sua planta.

FiberBed®

Os eliminadores de névoas de leito de fibras são formados por leitos de: **fibras de vidro, polyester, polipropileno ou outros polímeros**, cotricotadas ou não com fios metálicos. Os leitos são compactados entre telas cilíndricas coincidentes ou placas paralelas, dando estrutura ao eliminador.

Dentre os nossos eliminadores, estes são os únicos **aptos a lidar com gotículas** na faixa de **1 µm com eficácia**.

Gotas tão pequenas costumam ser geradas em processos envolvendo reações químicas, condensação ou substâncias propícias como muitos óleos industriais.

Assim, os encontram frequente aplicação nos mais diferentes setores para **minimizar os impactos processuais, econômicos e ambientais** que névoas finas gerariam.

Como contrapartida, eles costumam apresentar perdas de carga mais elevadas que os modelos menos eficientes de eliminadores de névoa, frequentemente na ordem dos 100 a 200 mm de coluna de água.

A vida útil das velas pode variar conforme modelo e grau de exigência do processo, afinal as grades e leito podem ser corroídos com o tempo, malha entupida ou danificada por incrustação etc.

Não é incomum, entretanto, encontrar eliminadores deste tipo operando a cerca de 8 anos ou mais.

- Fibra de vidro
- Polyester
- Polipropileno
- Outros Polímeros



Imagem de um Fiberbed

Benefícios

- Alta eficiência mesmo para gotas pequenas, < 3 µm
- Possibilidade trocar apenas a malha filtrante no momento da substituição

FiberBed BD

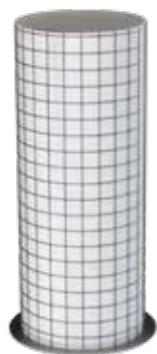


Imagem de um Fiberbed

Com leito em FV, o FiberBed® BD (Difusão Browniana) foi desenvolvido para capturar **partículas de 1 µm ou menores** com **mais de 99% de eficiência**. Os elementos BD são geralmente fabricados em forma cilíndrica e suas grades estão disponíveis em uma ampla faixa de materiais.

Baseia-se no movimento browniano para capturar as partículas: pequenas flutuações aleatórias em suas trajetórias levarão a colisões com os fios da malha e, portanto, a captura e drenagem do líquido.

Justamente por conta desse princípio de funcionamento, operam em velocidades mais baixas para maximizar o tempo no interior da malha e, por conseguinte, a eficiência de captura de gotas. Velocidades altas levariam a problemas de perda de carga e arraste de líquido.

Benefícios

Único capaz de lidar com gotas <1 µm



Apto a lidar com névoas finíssimas de óleo



Fibra de vidro resiste a corrosão



Pode lidar com baixas velocidades de gás



FiberBed IC

Com leito em malha cotricotada metálica, o FiberBed IC foi desenvolvido para remover economicamente partículas líquidas nas faixas de 1 a 3 µm ou maiores. Baseia-se no princípio de impacto inercial. Em outras palavras, partículas de maior inércia não conseguem desviar dos fios da malha com a mesma velocidade do gás e colidem contra eles, sendo drenadas no processo. Por conta disso, as velas IC apresentam comportamento contrário das de difusão browniana e devem operar a velocidades mais altas de gás em nome de uma melhor performance processual.

Benefícios

99% de eficiência para partículas da ordem de 1 – 3 µm ou maiores.

1 µm - 3 µm



Pode operar com velocidades mais elevadas



Imagem de um Fiberbed

FiberBed Dual Bed



Imagem de um Fiberbed

Quando o espaço disponível para alocação das velas se torna um limitante, os DualBed surgem enquanto opção prática. No mesmo diâmetro de uma vela normal, alocamos um sistema de duas velas concêntricas, com a vela interna possuindo metade do tamanho da externa. Isso leva a uma maior área de filtração para um mesmo espaço ocupado, atendendo os requisitos de eficiência e capacidade com um conjunto compacto.

Benefícios

Excelente para revamps, a área de filtração é 50% maior para um mesmo espaço ocupado



Capaz de lidar com vazões maiores de gás por área de seção de torre



HeliFlow®

É um conjunto de ciclones axiais de alta performance, consistindo em um sistema em paralelo de múltiplos tubos com lâminas anguladas no interior, as quais forçam o gás a escoar em espiral. O efeito de rotação cria uma pressão diferencial do centro para as bordas dos tubos, onde existe um sistema de drenagem para coleta de gotículas.

Dentro de sua faixa de funcionamento, o eliminador capaz de capturar 99% das gotas maiores que 10 µm. Simulações de fluidodinâmica computacional (CFD) podem ser realizadas para quantificar o comportamento dos ciclones sob diferentes condições.

O motivo pelo qual ele se empresta tão bem a instalações de Óleo e Gás, é a flexibilidade para condições processuais muito diferentes e a alta capacidade operacional. Os ciclones são capazes de sustentar performance em uma ampla faixa de vazões de gás e pressões do vaso.



Imagem de um módulo de HeliFlow e um ciclone

Benefícios

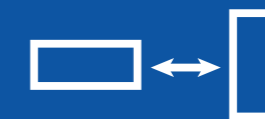
Grande flexibilidade de condições processuais



Alta eficiência para partículas de 10 µm ou mais

10 µm

Modelos para fluxo vertical e horizontal



Cada módulo de HeliFlow possui 4 ciclones



MaxiSpin



Imagem de um MaxiSpin

Um grande ciclone axial que retém, por força centrífuga, as gotas de líquido em uma corrente de gás. O equipamento nasceu para a indústria sucroalcooleira, mas pode atender diversos outros processos com caráter transiente. Por conta de seu dimensional, pode ser instalado diretamente em tubulações de maior diâmetro, muitas vezes sem a necessidade de expansões ou reduções.

Dada a sua origem, este eliminador foi pensado para ser resistente a incrustação, trabalhar sob altas velocidades e manter performance mesmo com variações significativas de vazão, temperatura e pressão ao longo do tempo. Para processos especialmente agressivos, um sistema de lavagem pode ser acoplado com intuito de evitar entupimento.

Também por conta das demandas de seu mercado originário, o eliminador MaxiSpin® possui baixa perda de carga quando comparado a outros ciclones axiais e eficiência de 99% na captura de partículas com 30 µm ou mais.

Benefícios

Excelente para operações que variam muito com o tempo

Δt

Resistente a incrustação



Alta eficiência para partículas de 30 µm ou mais

30 µm

Baixa perda de carga

↓ ΔP

MaxiMesh®



Imagem de um MaxiMesh

É uma classe de eliminadores de névoa formados por malhas de fios metálicos tricotados (ou co-tricotados com outros materiais). Essas malhas de grande área aberta, assim como as grades sobre as quais estão apoiadas, podem ser fabricadas em qualquer aço inoxidável, ligas especiais ou até mesmo plásticos.

Quando uma corrente transportando gotas de líquido arrastadas passa através de um eliminador de névoa MaxiMesh®, o vapor irá mover-se livremente através da malha. A maior inércia das gotículas, por outro lado, fará com que elas colidam com a superfície do fio, coalesçam e, finalmente, sejam drenadas pela gravidade na forma de grandes gotas.

Disponível em uma ampla gama de modelos, cada qual visando uma aplicação distinta. Por um lado, oferecemos malhas mais densas capazes de capturar gotas tão pequenas quanto 3 µm com 99% de eficiência. Por outro, existem eliminadores de alta capacidade disponíveis que podem suportar o amplo range de vazões de gás e líquido de uma unidade off-shore.

Para alguns processos incrustantes, estratégias de lavagem intermitente e contínua estão disponíveis, inclusive com a possibilidade de usar portinholas para bypassar o eliminador em caso de entupimento. Esses modelos são especiais e oferecidos apenas para algumas posições, como evaporadores de soda.

Por conta de nossa grande expertise e longa história com eliminadores do tipo malha, temos a capacidade de entregá-los emergencialmente, com curtos prazos. Assim minimizando o tempo de sua parada. Mais, a malha é subdividida em seções, cada uma facilmente instalável através de uma boca de visita.



Zoom das seções de um MaxiMesh

Benefícios

Fácil instalação em qualquer vaso



Baixa perda de carga



Alta eficiência e boa capacidade



Entrega emergencial disponível



Grande diversidade de modelos;



MaxiChevron®

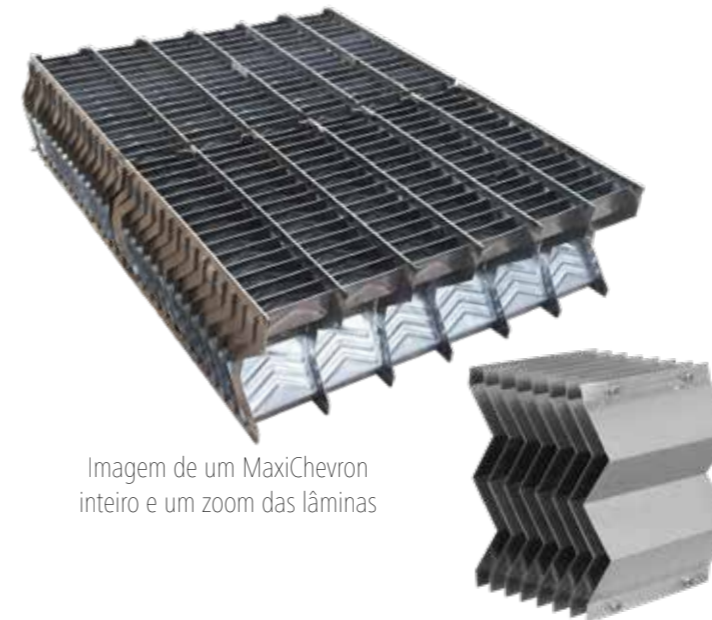


Imagem de um MaxiChevron inteiro e um zoom das lâminas

É um eliminador de névoa do tipo Vane, consistindo em um conjunto de lâminas paralelas em zigue-zague, podendo ser projetado para escoamento vertical ou horizontal, podendo ser fabricado em diversos tamanhos e materiais metálicos e plásticos.

Ideal para aplicações com grande presença de sólidos ou fluidos viscosos que incrustariam outros tipos de filtro de gotas, sendo muito usado por exemplo em operações da indústria sucroalcooleira, na indústria de fertilizantes e em plantas de ácido fosfórico, entre outras. Não só, pode ser usado também em sistemas de alta pressão, por manter melhor seu desempenho nestas condições quando comparado a eliminadores tipo malha.

Tolerando altas cargas de líquido, trabalha num range amplo de velocidades de gás e promove a menor perda de carga entre as classes comuns de eliminadores de névoa, frequentemente inferiores aos 20 mm de coluna de água.

Benefícios

Eficiente para partículas de 15 µm ou maiores

15 µm

Baixíssima perda de carga



Resistente a líquidos sujos e incrustação



Mantém performance mesmo sob alta pressão.



MaxiChevron® DoublePocket

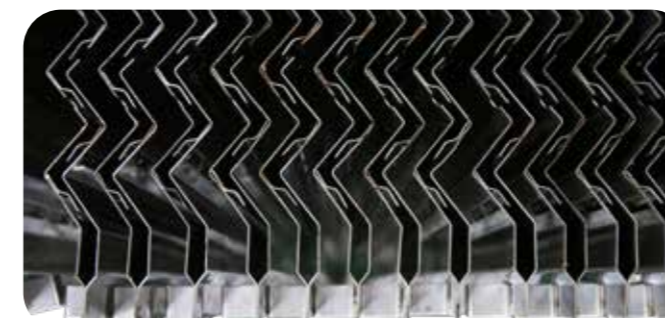


Imagem de um MaxiChevron DoublePocket

Versão destinada a operações exigentes, quando uma alta eficiência é requerida e o processo permite uma perda de carga mais elevada.

Projetado especialmente para operar com velocidades muito altas sem re-arraste de gotas. O design dos drenos direciona o líquido coletado para uma região onde ele esco livremente, sem interferência do gás.

Isso permite que o MaxiChevron DoublePocket® possa ser operado com velocidades duas vezes maiores que as dos MaxiChevron® convencionais. Pode ser aplicado, então, em vasos muito menores do que o usual para eliminadores de névoa e a alta vazão.

Benefícios

Maior eficiência por operar em velocidades maiores



Altíssima capacidade por conta do seu dreno especializado



Capaz de entregar desempenho mesmo em vasos muito pequenos



Coalescedores Líquido-Líquido

Na indústria química, é comum encontrar operações envolvendo segregar líquidos imiscíveis. O exemplo clássico é separar óleo de água em operações de O&G. Naturalmente, a água decantaria para o fundo do vaso por diferença de densidade. Entretanto, o líquido disperso pode se encontrar na forma de pequenas gotas espalhadas pelo bulk da fase contínua, exigindo um tempo longuíssimo para separação total. Como consequência, seriam necessários também vasos extremamente volumosos e caros para atender esse tempo de residência.

Justamente por conta disso, internos coalescedores são utilizados para acelerar esse processo, atingindo a pureza desejada de cada corrente de saída com vasos muito menores. A Clark Solutions oferta diferentes modelos desses internos com base na dificuldade de separação, eficiência desejada, condição de incrustação no vaso e outros fatores de relevância. Nossos engenheiros estão aptos para definir o melhor modelo, ou associação de modelos, para o seu processo.

PlatePack



Imagem de um PlatePack

Consistem em módulos de placas metálicas instaladas paralelamente. Quanto menor o espaçamento entre placas, mais rapidamente as gotas dispersas coalescerão no interior do dispositivo, levando a uma separação mais eficiente e muito mais rápida comparada a um vaso vazio.

Embora menos eficientes que os PlatePack® com aberturas estreitas, os de maior espaçamento são especialmente resistentes a incrustação. Podem ser aplicados por exemplo em sistemas com alto teor de sólidos, polimerização de óleos, cristalização e outros fenômenos agressivos que poderiam levar ao entupimento de elementos coalescedores menos resilientes.

Nesse sentido, os PlatePack® atuam muito bem para melhorar a eficiência de coalescimento em vasos antigos e viabilizar vasos coalescedores em projetos envolvendo fluidos muito incrustantes. Além disso, podem ser fabricados em uma ampla gama de aços inoxidáveis comuns e exóticos, encontrando aplicabilidade em processos quimicamente agressivos.

Benefícios

Eficiente para partículas de 40 µm ou maiores.

40 µm

Muito resistente a incrustação por conta de sua área aberta.



Pode ser usado em processos agressivos.



Pode ser instalado sem trabalho a quente.



CS-Mesh



Imagem de um CS-Mesh

Constituídos de malhas de fios fabricados em ligas poliméricas ou metálicas, combinadas com polímeros termoplásticos ou fibra de vidro a fim de obter alto rendimento em diversas operações de separação líquido-líquido.

Ideal para processos pouco incrustantes que pedem alta eficiência de separação das fases. Caso usado em processos com grande presença de sólidos ou outras formas de incrustação, a malha coalescedora pode ser entupida ou danificada, prejudicando seu funcionamento.

Justamente por ser muito eficiente, acaba sendo usado para melhorar a performance de vasos já existentes ou viabilizar separadores menores na fase de projeto. Pode ser encontrado também em associação a outros elementos coalescedores num mesmo equipamento.

O arranjo de malha de fios promove grande área de substrato para coalescimento, logo eficiências altas. Frações de disperso inferiores a 10 ppm são possíveis com apenas um módulo de malha em determinadas situações. A instalação do CS-Mesh® é prática e, inclusive, pode ser feita sem trabalho de solda.

Benefícios

Instalação sem trabalho a quente



Alta eficiência por conta da grande área superficial de coalescimento



MaxiPac



Imagem de um MaxiPac

Consistem em um meio de placas metálicas ordenadas, similares aos recheios estruturados, com design e textura desenvolvidos para promover o maior contato entre gotas da fase dispersa. Também como os recheios estruturados, o coalescedor MaxiPac® é apto a trabalhar sobre forte solicitação, lidando com vazões de líquido mais altas para um mesmo diâmetro de vaso que outros modelos.

A superfície corrugada é uma evolução em comparação ao coalescedor de placas convencional, promovendo uma maior captação e a formação de canais de drenagem melhores para a fase dispersa.

É recomendado, também, apenas para sistemas com pressões amenas ou a vácuo. A performance cai em vasos altamente pressurizados.

Benefícios

Alta eficiência por conta de sua geometria otimizada para o coalescimento



Adequado para sistemas com alta vazão de líquido



Utilizado em sistemas à vácuo ou à pressão atmosférica



Evolução do conceito de placas convencional para sistemas não incrustantes



Dispositivo de entrada de gás

Em processos de separação, a alimentação no vaso pode fazer uma diferença crucial no desempenho do equipamento. Alimentações turbulentas implicam também uma grande mistura das fases presentes. Numa separação líquido-líquido, por exemplo, isso pode levar ao emulsionamento das do leve e pesado. Não só, quando gases estão envolvidos, a entrada a altas velocidades pode significar intenso cisalhamento de gotas de líquido e formação de névoas.

Dispositivos de entrada, então, devem ser capazes de reduzir a agressividade da alimentação bem como distribuir o fluxo pela seção do vaso. O caminho mais eficiente para conquistar esse bom desempenho depende das condições da corrente de entrada e do espaço disponível no vaso. Por isso, a Clark Solutions fornece modelos capazes de atender das situações simples de alimentação no vaso até casos críticos, com altíssimas velocidades de entrada. A seleção do mais adequado para o seu processo será feita por nossa experiente equipe de engenharia.

Evenflow



Imagem de um Evenflow

Este dispositivo está um nível acima de placas defletoras, meias-canas e outras soluções mais simples em dispositivos de entrada. Ele consiste em um canal com lâminas paralelas e curvas, dimensionadas para garantir uma distribuição homogênea do escoamento sem mudanças abruptas na direção da corrente de alimentação.

Podendo trabalhar numa faixa ampla de condições de alimentação em um vaso vertical ou horizontal, sendo contraindicado apenas para os mais extremos casos de velocidade de entrada. A homogeneidade promovida por este distribuidor leva a um melhor aproveitamento do volume do vaso e ao melhor desempenho de outros internos que possam estar presentes.

Por conta da ausência de mudanças bruscas de direção, o Evenflow™ entrega baixa perda de carga e não leva ao cisalhamento de gotas, fenômeno que muitas geometrias de placas defletoras podem causar. Gotas cisalhadas são menores e de mais difícil coalescimento e captura por eliminadores de névoa, piorando a separação.

Devido ao fato de ser um grande facilitador do trabalho de outros dispositivos internos, ele se empresta bem ao revamp de vasos já existentes, melhorando o desempenho de separação destes. É uma figura importante, também, para garantir a melhor performance de vasos novos quando velocidades altas de alimentação de gás estão envolvidas.

Benefícios

Versátil, atende muitas condições distintas de alimentação multifásica



Excelente para revamps de vasos existentes



Maior capacidade que dispositivos simples



Facilita a separação das fases



FoamBreaker



Imagem de um FoamBreaker

Consiste em uma série de ciclones em paralelo, pelos quais a corrente de alimentação de um vaso se dividirá. Cada ciclone gera um fluxo rotacional intenso que quebra a espuma e separa de forma eficiente as fases gasosa e líquida em aplicações multifásicas.

Voltado para as mais críticas situações de alimentação no vaso. Ou seja, correntes com intensa mistura entre as fases e alto momento de entrada. Seu desempenho nessas situações é consideravelmente superior até mesmo ao do EvenFlow™.

Por exemplo, é capaz de levar a um grau de separação na ordem 96% logo na entrada do vaso e promover uma distribuição suave do escoamento ingressante mesmo submetido a velocidades altíssimas. Ambos grandes facilitadores da performance de outros internos do vaso e contribuintes importantes para obter uma alta pureza das correntes de saída, ainda que sob condições exigentes.

Benefícios

O melhor para condições exigentes de entrada



Suporta altas velocidades



Atua como antiespumante graças ao movimento rotacional nos ciclones



Facilita coalescimento líquido-líquido por pré-coalescer as gotas



Ajuda na eliminação de névoas



Vapor-Horn



Imagem de um Vapor-Horn

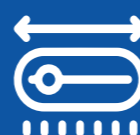
Aletas anguladas ajudam a direcionar o fluxo da corrente alimentada num vaso ou torre para garantir maior suavidade e homogeneidade da entrada no equipamento. Isso auxilia no funcionamento de outros internos presentes, como por exemplo recheios e eliminadores de névoa.

Ao contrário do Evenflow™, entretanto, ele dá um passo além e busca aproveitar toda a circunferência do vaso para distribuir o escoamento. Assim, encontra aplicação em processos que desejam o mínimo arraste e cisalhamento de líquido possível.

Assim como o Evenflow™ possui perda de carga relativamente baixa, leva a uma grande pré-separação das gotas de líquido na entrada do vaso, a uma menor geração de névoas, e a um escoamento mais homogêneo no restante do equipamento, fatores que conjuntamente implicam uma excelente performance na separação gás-líquido.

Benefícios

Faixa de operação ampla



Grande pré-separação de gotas de líquido



Baixa formação de névoas



Homogeneização do escoamento





Website: www.clarksolutions.com
Email: contato@clarksolutions.com
Telephone: +55 (11) 3472-3333