



ANALUB[®]
Purificação de Lubrificantes



FLUSHING Q&A

FLUSHING: Questions and Answers

(Perguntas e respostas)

O que é Flushing?

Flushing é um processo utilizado para limpeza interna de tubulações.

É executado através do escoamento de um fluido, em regime turbulento, arrastando as impurezas depositadas nas paredes dos tubos.

O que é escoamento turbulento?

É um escoamento caracterizado pelo movimento aleatório das moléculas do fluido.

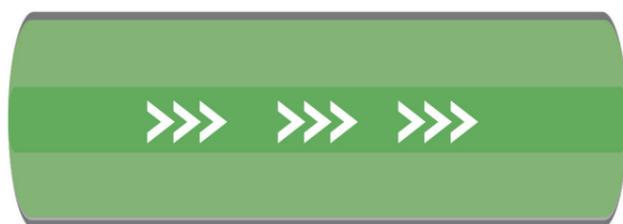
Existem basicamente 3 tipos de regime de escoamento: laminar, de transição e turbulento.

O que é escoamento em regime laminar? E regime de transição?

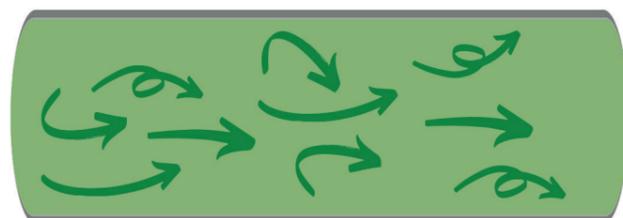
O escoamento laminar é caracterizado pelo movimento de forma ordenada, exclusivo da porção central do fluido que preenche o tubo, enquanto o fluido que está em contato com a parede do tubo permanece estático. Sua forma é de um cilindro vazado no centro, e sua parede aumenta na medida em que o número de Reynolds diminui. Assim sendo, no regime de escoamento laminar, a contaminação não é arrastada.

O escoamento de transição é aquele que não se define: hora é laminar, hora é turbulento.

Escoamento Laminar



Escoamento Turbulento



Quais as variáveis a serem controladas no processo para garantir o escoamento turbulento e consequentemente o Flushing (a limpeza)?

É necessário controlar a viscosidade e a velocidade.

Por que eu tenho que controlar estas variáveis?

Existe um número adimensional, denominado Número de Reynolds, obtido através da fórmula $Re = \text{velocidade} \times \text{diâmetro da tubulação} / \text{viscosidade}$, o qual determina o padrão de escoamento. A caracterização do escoamento é obtida através dos limites: menor que 2.000, o escoamento é laminar; entre 2.000 e 4.000 escoamento transicional; acima de 4.000 o escoamento turbulento. Logo, se esse número for menor que 4.000, o processo de limpeza não será realizado.

Para não correr riscos, quanto maior este número, melhor será a limpeza.

Que tipo de filtragem é feita para garantir a limpeza?

É feita a filtragem absoluta, com filtros de eficiência segundo o padrão de limpeza almejado.

Qual é o método utilizado para medir a qualidade do serviço final?

Para medir a qualidade do serviço final, é feita a contagem de partículas na saída do tubo.

Para garantir os resultados da contagem de partículas, é necessário certificar-se de que o escoamento esteja em regime turbulento, senão de nada valerá este procedimento.

Além da contagem de partículas, é importante que seja feita uma inspeção interna do tubo através de sondas com câmeras (sondas boroscópicas).

Quando houver contaminação por água na tubulação, como devo proceder?

Sempre que houver um Flushing precedido de Limpeza Química, haverá contaminação por água. Portanto, esta deverá ser eliminada.

O processo mais comum para eliminar essa água

é drená-la o máximo possível, depois soprar a tubulação com ar seco e limpo ou com nitrogênio.

O Flushing pode ser feito para limpar qualquer tubulação?

Não, nos casos onde há oxidação ou incrustação é necessário que a Limpeza Química preceda o Flushing.

Como eu faço para saber se o Flushing está sendo executado com êxito?

O prestador de serviço deverá apresentar memórias de cálculos com todos os parâmetros a serem controlados.

Os parâmetros arbitrados e calculados para garantir o escoamento turbulento devem ser evidenciados enquanto o serviço estiver sendo executado.

Ao final, haverá fluido de Flushing remanescente na tubulação?

Sim! O fluido de Flushing deverá ser removido. A não ser que ele seja o mesmo do de processo.

Como é feita a remoção desse fluido?

O processo mais trivial é drenar o máximo de fluido existente na tubulação e depois entrar com o fluido de processo, que deve ser analisado na saída até que esteja igual às características da entrada.

Outro meio é, sempre que possível, utilizar o "PIG". Esse termo é a denominação de um projétil que é lançado na linha e produz o arraste dos acúmulos nas paredes.

Todavia, essa operação sofre de limitações, pois não é apropriada para tubulações com reduções, derivações, manifolds, etc.

Devo me preocupar com a contaminação do óleo de processo antes de encher a tubulação?

Sim! Ele deve ser filtrado a níveis reconhecidamente baixos para o processo em questão, antes de ser inserido na tubulação.

O fluido de processo pode ser contaminado pelo fluido de Flushing?

Sim. Na maioria dos casos, o fluido de Flushing tem uma viscosidade menor que a do fluido de processo. Mesmo que a tubulação tenha sido drenada cuidadosamente, parte do fluido de Flushing permanecerá nela. Assim, quando o fluido de processo for inserido, eles irão se misturar, alterando as características do fluido de processo.

Como garantir as características do fluido de processo?

É necessário medir a viscosidade do fluido de processo na saída até que seja igualada à viscosidade de entrada. Assim, suas características estarão garantidas.



Antes



Depois

DIFERENCIAIS ANALUB

O que fazer com o fluido de processo contaminado com o fluido de Flushing?

Convencionalmente, o fluido contaminado é descartado. Contudo, a ANALUB desenvolveu uma tecnologia que permite 100% do seu reaproveitamento.

Através da nossa tecnologia de regeneração e da análise laboratorial, o óleo é adequado segundo suas características físico-químicas para operar no sistema.

Este procedimento tem um enorme diferencial financeiro: elimina custos de aquisição de óleo e de descarte. Além disso, ele também se destaca pela nobreza ambiental, eliminando quase 100% dos resíduos descartáveis e preserva recursos naturais não renováveis. No caso, o petróleo.

Limpeza da contaminação do óleo de Flushing:

Quando se tratar de Limpeza Química seguida de Flushing com óleo, é necessário que a água que não conseguiu ser drenada seja removida.

Através do escoamento turbulento essa água será arrastada junto do óleo.

A ANALUB possui meios altamente eficientes para remoção rápida de grandes volumes de água inserido no óleo, o que, além de facilitar no processo de limpeza da tubulação, gera uma enorme economia de óleo.

Como garantir o escoamento turbulento?

O primeiro passo para garantir o escoamento turbulento são os cálculos, baseados nas dimensões básicas da tubulação, válvulas, obstruções, derivações, etc, que definem os parâmetros físicos para que isso ocorra.

As memórias de cálculo deverão ser entregues ao cliente e, se necessário, deve haver uma reunião entre as engenharias, contratada e contratante, para elucidar o equacionamento que levaram aos resultados obtidos.

É interessante que a contratada tenha bons conhecimentos de hidráulica para expor à contratante com clareza os caminhos para execução dos cálculos, de forma que não restem dúvidas quanto aos resultados.

Como garantir que os parâmetros calculados estão sendo obedecidos na execução?

Para garantir os parâmetros, a ANALUB desenvolveu uma metodologia para checar os resultados calculados no momento da execução, avaliando as variáveis físicas através de leituras de instrumentos de medição. E tem mais: sempre selecionamos equipamentos com potência necessária para exceder os parâmetros especificados. Isso faz com que os resultados sejam garantidos com expressiva margem de segurança.

Sempre que vamos executar o Flushing, deixamos clara a metodologia utilizada.

Como garantir a limpeza do óleo?

A ANALUB desenvolveu e patenteou um equipamento de filtragem com eficiência cerca de 40.000 vezes maior que os convencionais de mercado.

Essa eficiência, aliada à certeza de que o escoamento está em regime turbulento, nos assegura os resultados encontrados.

Como resultado final teremos uma tubulação extremamente limpa, extrapolando as especificações de limpeza tomadas como parâmetros.



Tel.: (31) 3660-5800 / (31) 9 9214-4551

www.analub.com.br • contato@analub.com.br

Certificações: ISO 9001, 14001 e OSHAS 18001