

Mais um equipamento inovador da PURILUB
Sistema de *flushing* de alta vazão
P-FEF-120.000



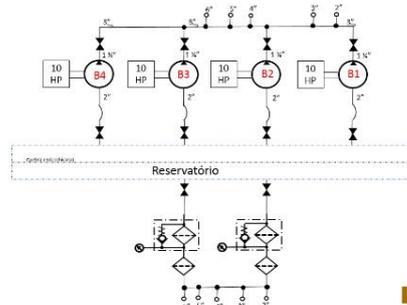
Atendendo à uma demanda específica do consórcio que está construindo o **FPSO-P76**, a Purilub desenvolveu um equipamento para a realização de *flushing* nas tubulações do navio plataforma.

Nosso desafio era o de obter número de Reynolds acima de 6.000, com óleos cujas viscosidade podem variar de 32 a 68 cSt para realizar o *flushing* de tubulações com diâmetros que poderiam variar de 1" a 6".

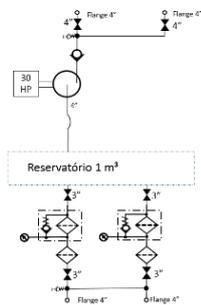
O caminho mais natural seria a construção de um sistema com diversas bombas de deslocamento positivo que, para cada diâmetro de tubulação e viscosidade de óleo, seriam acionadas de tal forma a produzirem em conjunto a vazão requerida para aquela situação.

Apesar de factível, **esta solução**, empregada por inúmeros prestadores de serviço **é onerosa e de alto risco operacional**, pois, as bombas de deslocamento positivo podem chegar a 210bar de pressão, colocando em risco a integridade dos operadores!

Bancada para Flushing Convencional para combinações de fluxo



Bancada para Flushing com bomba de vazão variável



purilub.com.br

Baseados em nossa experiência de prestadores de serviços e “pensando fora da caixa” decidimos pela solução óbvia de usar uma bomba de vazão variável.

O resultado foi o do fluxograma ao lado. A **bomba de vazão variável** para a vazão máxima tem um **consumo equivalente a $\frac{3}{4}$** do consumo das **quatro bombas** de vazão fixa e, à medida em que restringimos a vazão de saída, há uma substancial redução de

demanda de potência. O aumento de pressão com a restrição da vazão é mínimo, e não oferece riscos aos operadores.

Outra demanda de nosso cliente, facilidade para manuseio, foi atendida com a construção do equipamento sobre um *skid* que **pode ser transportado por empilhadeira ou ponte rolante** (veja fotos abaixo).



Flushing:

O processo de *flushing* é um processo que consiste no **escoamento de um fluido, em regime turbulento**, visando **remover contaminantes** presentes no interior de tubulações, válvulas e outros componentes de um sistema hidráulico ou de lubrificação.

No exemplo ao lado, representada em vermelho, um tramo de tubulação submetida ao processo de *flushing*, e em azul a unidade de bombeamento e filtragem

Largamente empregado após a montagem, e respectiva decapagem de tubulações, em diversos segmentos da indústria. Quando se trata de instalações hidráulicas ou de lubrificação o fluido empregado para a realização do *flushing* é o próprio óleo.

Os regimes de escoamento de líquidos passam a ser considerados, e comprovados na prática, como turbulentos quando se atinge **Número de Reynolds (Re) superior a 2.400** (número adimensional):

$$Re = (v.D)/\nu, \text{ onde:}$$

V = velocidade média de escoamento

D = diâmetro interno da tubulação

ν = viscosidade cinemática do líquido

obs. Quanto **menor a viscosidade maior será o Re**, por esta razão recomenda-se o emprego, sempre que possível, de óleo próprio para Flushing, com viscosidade da ordem de 10cSt (mínimo para garantir a lubrificação de bombas de deslocamento positivo). Por outro lado, com a solução ora apresentada, pode-se trabalhar com óleos de viscosidades inferiores pois as bombas de vazão variável dispensam a necessidade de lubrificação.

