

Título: CONSIDERAÇÕES SOBRE A HIDRODINÂMICA DE UM NOVO SEPARADOR APLICADO AO TRATAMENTO DE ÁGUAS PRODUZIDAS

Autores: Maria Cláudia Chiavenato¹, João Bosco de Araújo Paulo², Vanja Maria de França Bezerra³, Ana Karla Costa de Oliveira⁴

Instituições .: UFRN/PPGEQ

O tratamento de efluentes provenientes da indústria petrolífera vem se constituindo em preocupação crescente das empresas produtoras de óleo e gás. Neste contexto propõe-se um novo equipamento de separação para sistemas líquido/líquido denominado “MDIF” (Misturador Decantador à Inversão de Fases. O “MDIF”, desenvolvido pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte –UFRN - Brasil, possui ao mesmo tempo características de um misturador-decantador convencional e de uma coluna à pulverização. O aparelho apresenta como grande vantagem em relação aos tratadores convencionais, uma disposição vertical aliada à alta eficiência de separação de fases. Estes fatores proporcionam um equipamento mais compacto capaz de tratar até duas vezes mais o volume processado por equipamentos três vezes maiores. Em ensaios com águas produzidas, provenientes da PETROBRAS E&P/RNCE, o “MDIF” apresentou uma excelente separação óleo/água, chegando a 99,6%, em águas com até 4.609mg/L de petróleo (Chiavenato e Paulo, 1999). O protótipo atual em escala semi-piloto, tem aproximadamente 2m de altura e 5cm de diâmetro, e pode ser dividido em três partes principais: a câmara de mistura, o prato distribuidor e o decantador.

O funcionamento do “MDIF” baseia-se no *princípio da inversão de fases*® que visa diminuir a distância entre uma gota de fase dispersa e a interface. A dispersão produzida de maneira clássica é forçada por ação da força gravitacional a passar através de um distribuidor do tipo prato perfurado que se encontra submerso em um leito constituído da mesma fase originalmente dispersa (fase menos densa). Gera-se assim, uma cascata de gotas da fase mais densa (fase aquosa originalmente contínua na câmara de mistura). Essas gotas, contendo em seu interior as gotículas da fase primariamente dispersa, vão migrar em direção à interface principal. Nesse percurso, elas devem liberar também por efeito da gravidade, as gotas transportadas que vão normalmente coalescer com a sua homofase. Tudo se passa como se cada gota portadora fosse um micro-decantador.

O presente trabalho pretende fornecer dados para uma melhor compreensão do comportamento hidrodinâmico do novo separador. A hidrodinâmica parece ter grande influência nas eficiências de separação e extração. Estes dados serão de grande utilidade para a modelagem do funcionamento hidrodinâmico do aparelho, condição indispensável para o pretendido scale-up do equipamento.

As variáveis estudadas foram: as vazões efetivas totais (Q_T), as razões volumétricas entre as fases aquosa (A) e orgânica (O) de entrada no “MDIF” e o teor de óleo nas águas residuárias.

A hidrodinâmica do aparelho foi estudada com base nos principais diâmetros característicos das gotas geradas na câmara de mistura e no decantador. Relações existentes na literatura concernente foram utilizadas na determinação dos diâmetros característicos (diâmetro médio de Sauter, D_{32} e d_{32}) e ainda na previsão do regime de funcionamento quanto à formação de gotas no dispersor tipo prato perfurado.

As condições hidrodinâmicas do novo separador de fases líquidas são complexas e necessitam de pesquisas mais detalhadas. Vale ressaltar que o simples modelo teórico usado para o cálculo de t_d (tempo de residência da gota transportada) e t_R (tempo de residência da gota transportadora), considera apenas os movimentos translacionais tanto da gota transportada como da gota transportadora, não levando em consideração os movimentos vibracionais e rotacionais da gota transportada no interior da gota transportadora. De fato, no caso presente, obteve-se t_d cerca de 1.000 vezes maior que t_R , condição ideal para uma total eficiência de separação entre as fases.

É de suma importância o conhecimento da distribuição e do tamanho das gotas, formadas logo depois do prato perfurado, e bem próximo à interface principal de separação em função das vazões efetivas estudadas. Estas gotas constituem um parâmetro chave para o bom desempenho do “MDIF”, pois têm-se obtido eficiências de separação de até 98% resultando em uma água tratada dosando menos de 20 ppm em óleo bruto. Esta concentração é admissível pelas leis ambientais vigentes, o que torna o “MDIF” uma alternativa a ser considerada no tratamento de águas residuárias ou produzidas contendo óleo bruto na forma de finas dispersões.