

Resumo

Descreve-se neste trabalho um esforço de investigação empreendido com o objectivo de desenvolver um processo industrial de regeneração de óleos lubrificantes usados, não gerador de resíduos poluentes.

O processo proposto, objecto de aperfeiçoamento á escala laboratorial e piloto, e presentemente em fase de industrialização, baseia-se no tratamento do óleo usado por um solvente com a dupla capacidade de extrair o óleo base e flocular a maioria dos aditivos e partículas dispersas. Esta operação foi denominada extracção/floculação.

A observação da acção de diversos solventes simples (álcoois e cetonas com mais de três átomos de carbono) sobre os óleos usados, proporcionou um estudo comparativo e permitiu a elaboração duma teoria que se revelou muito útil na previsão da acção de solventes mistos. Essa teoria orientou o fabrico criterioso de solventes mistos altamente eficientes no que se refere à capacidade de segregação das impurezas indesejáveis.

Os estudos efectuados no laboratório encorajaram a construção duma fábrica piloto à escala 1:300 em relação à dimensão necessária para regenerar a maior parte do óleo usado disponível em Portugal. Incluíram-se nessa fábrica todas as operações da sequência regenerativa que permite converter um óleo usado num óleo base e subprodutos com valor comercial (lama asfáltica e combustível). O solvente utilizado nos estudos piloto foi composto com tolueno e isopropanol com 3 gramas por litro de hidróxido de potássio, permitindo uma operação continua de extracção/floculação muito eficiente.

A explicação das curvas de sedimentação das dispersões obtidas por tratamento dos óleos usados com solventes incentivou o desenvolvimento dum modelo matemático adequado à descrição de clarificadores operando com dispersões floculantes.

Deduziram-se as equações que descrevem a dinâmica do assentamento com floculação e quebra numa coluna quiescente e no caso mais complexo dum clarificador cónico continuo de fluxo ascendente (equipamento utilizado para a realização da operação de extracção/floculação na fábrica piloto). A generalidade do modelo proposto assenta basicamente na introdução dum conceito novo: a função de quebra. Trata-se duma função que permite incluir, com versatilidade, nas equações do modelo, o modo como se processa a quebra das partículas que excedem o tamanho máximo fisicamente possível no sistema. Os modelos precedentes, nomeadamente o mais recentemente desenvolvido nos Estados Unidos pela equipa de Wilson (1979-1980), incluem um mecanismo particular de quebra que é inerente à forma como as equações são escritas e não pode ser mudado. No modelo proposto, o mecanismo de quebra pode ser imposto através da função de quebra, facultando uma melhor possibilidade de adequação dos resultados de computação às observações experimentais.

Deduziu-se a equação geral da função de quebra e fez-se a caracterização matemática de vários modelos de quebra.

Em relação ao modelo desenvolvido pela equipa de Wilson, deduziu-se a expressão matemática que exprime a função de quebra correspondente ao mecanismo de quebra implícito nas equações destes autores e demonstrou-se formal e computacionalmente que o modelo referido é um caso particular do modelo proposto nesta tese.