

(42) COG脱硫における静止型混合器によるH₂S吸収

日本鋼管(株) 福山製鉄所 山本亮二 名取好昭 渡辺嘉明
 ○山浦 明

I. 緒言

COG精製設備の一工程である脱硫プロセスにおいて、触媒再生反応効率を高めることが重要である。本報ではH₂S吸収反応において多量使用している触媒再生用空気の利用効率を高めるプロセスを種々検討したなかで、静止型混合器(ハイミキサー)が極めて有効であることが理論的にも実験的にも確認されたので、この結果を報告する。更にH₂S吸収時の触媒再生反応機構に関して新たな知見が得られたので併せて報告する。

II. 試験方法

試験装置の概要をFig 1に示す。

実機の吸収液を一部分岐し、分岐配管中に静止型混合器(40φ×5 element)を設置し、従来法との比較試験を実施した。又同時に反応前後の酸化還元電位測定のためORP計(Oxidation Reduction Potential)を設置し、反応機構の解明を試みた。

III. 試験結果

1) 静止型混合器利用試験

比較試験結果をFig 2, 3に示す。Middlemanの理論¹⁾から気泡粒子径は約8mmから約1mmになったと推定され、反応界面の増大となり反応速度定数が $5.9 \times 10^{-2} \text{ sec}^{-1}$ から $1.0 \times 10^{-1} \text{ sec}^{-1}$ に上昇した。又液流速が大になる程効果が増大し、実機ベースで約1.7倍の反応効率の上昇が推定される。圧損の増大は実機で約0.2から0.3 kg/cm²と推定され、現設備で対応可能である。

2) 反応機構

H₂S吸収工程の一連の反応の中で、下記反応に着目して、

$\text{NH}_4\text{SH} + \text{NQ} \rightarrow \text{NQH}_2 + \text{S} + \text{NH}_3$ NQ, NQH₂: 触媒
 酸化還元電位の実測値とNernstの式を用い反応生成物の濃度から計算した結果下記の関係が得られた。(Fig 4)

$$E = -156.0 \log \frac{[\text{NQH}_2][\text{NH}_4\text{SH}]}{[\text{NQ}]} - 674.9 \quad (r = -0.92)$$

ORPを実測することにより、任意の成分濃度が推定でき、最適操業モデルの設計が可能となった。

IV. 結言

静止型混合器を反応系に適用することにより、反応効率が向上し空気比が対理論値の3.0から1.8へ低減できることが確認された。又ORP測定値から各成分の濃度推定を可能とした。

文献1) 森島ら: 静止型混合器

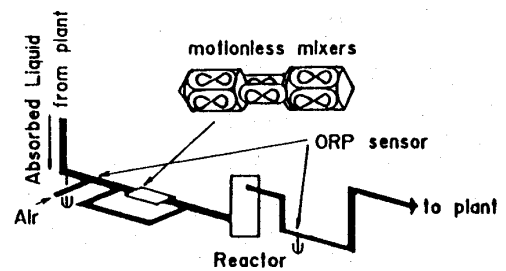


Fig. 1 Experimental apparatus.

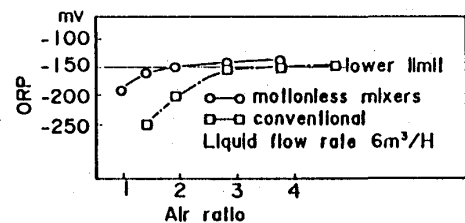


Fig. 2 Relation between air ratio and ORP.

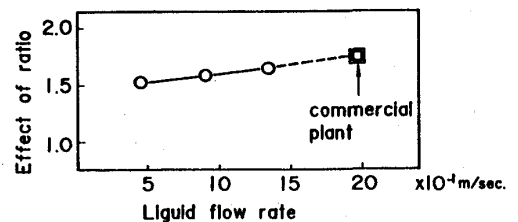


Fig. 3 Influence of liquid flow rate on effect of motionless mixers.

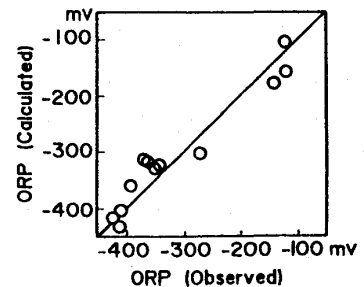


Fig. 4 Relation between calculated and observed of ORP.