

(113) 粉体-気体向流系の流動特性

東北大学 選鉱製錬研究所 ○モハメド・アリフ・ハーン

小林三郎 徳田昌則

1. 目的 粉体原料の乾燥、熱分解、反応操作において、向流系は熱および物質経済の点で興味ある反応系であるが、この系に関する研究は、流動層あるいは並流型反応系に比し極めて少ないようである。向流型反応系の問題の一つは安定操作範囲が比較的狭いことである¹⁾。本報告では伝熱、反応を伴わない固気向流系の流動特性について述べる。

2. 実験 冶金反応物質を考慮して、アルミナ粉-N₂系をとり上げた。実験装置をFig. 1に示す。アルミナ粉(粒度構成 210-149:7%, 149-105:90%, 105-74μm:3%)はテーブル式粉体供給装置①から自然落下により供給され、固気分離器②より反応部④(内径14φ、長さ1300mm)に入る。管内で、上昇N₂ガスと向流的に接触しながら降下し、管底部に設置した容器⑩に蓄積される。他方N₂は⑥より入り、分離器②を通して系外に排出される。操作中、管内圧力と粉降下量を測定し、最後に間隔300mmでとりつけたバルブ⑨を同時に閉じ、ホールドアップを測定した。

3. 結果 Fig. 1の容器⑩に集積したアルミナ量の時間変化をFig. 2に示す。直線①はガス流量零の場合である。N₂流量12Nl/min以下の範囲内で流量を増加した場合を順次直線②~④で示す。これらの直線は初期の時間遅れの分だけ右側にずれるが、①に平行である。このことはこの流量範囲では完全向流になっていることを意味する。①より勾配の小さい直線⑤(N₂ 13.1Nl/min)の場合、粉の降下および管内圧力が非常に不安定であり、不完全向流になっている。粉の一部は分離器より外部に排出される。Fig. 3にホールドアップHuと粉の降下速度Vsを示す。Huには鋭いピークが存在する。最大値をも含めピークの左側は安定領域、右側では不安定領域になっている。ピークでの固気比は4.5である。

文献 1) H. Arastoopour et al: CES 34(1979)p.1063

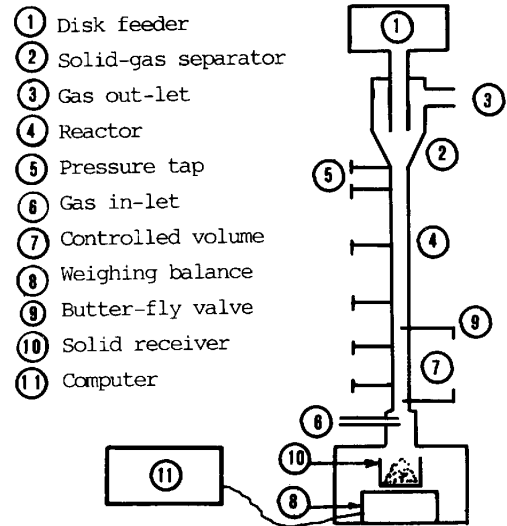


Fig. 1. Schematic drawing of experimental apparatus.

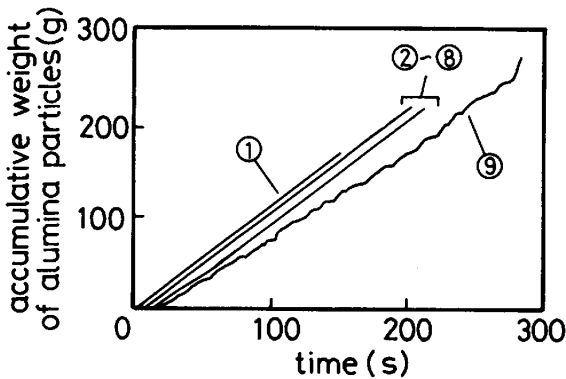


Fig. 2. Dependency of accumulative weight of alumina particles on gas flow rate.

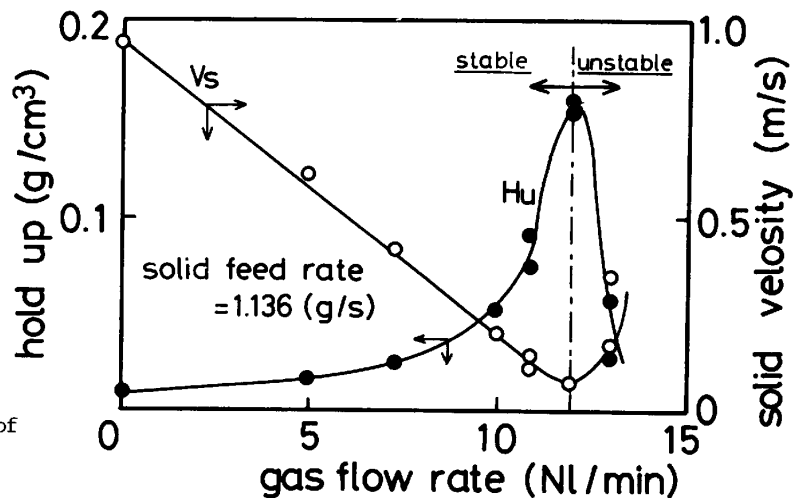


Fig. 3. Dependency of hold up and solid velocity on gas flow rate.