

1. TANELİ KATILARIN ÖZELLİKLERİ

(Ref. e makaleleri)

Katıların toplanması, sıvılar, buharlar veya gazlardan daha zordur. İşlenme sırasında katılar çok çeşitli şekiller alabilir; büyük şekilsiz tanecikler, geniş uzun levhalar, çok ince tozlar, gibi. Ayrıca, sıcak, kırılğan, aşındırıcı, toz yapısında, yanıcı, plastik halde, yapışkan olabilir; istenmeyen bazı özelliklerine rağmen çeşitli tip katıların kullanılmaları gerekli olmaktadır. Bu bölümde, katıların küçültülmesi, karıştırılması, mekanik olarak ayırma (eleme, süzme) ve ağırlıklarının ölçülmesi konuları üzerinde durulacaktır. Her şekil ve boyutta bulunabilen katı maddelerin kimya mühendislerini ilgilendiren biçimi küçük tanecikler halinde olanlarıdır. Taneli katıların özelliklerini bilmek, proseslerin ve cihazların dizaynı için zorunludur.

Katı Tanelerin Tanımlanması

Katı taneler büyüklükleri, şekilleri ve yoğunluklarıyla tanımlanır. Homojen katıların her bir taneciği aynı yoğunluktadır. Düzgün tanelerin (küresel, küp gibi) büyüklükleri ve şekilleri kolaylıkla tanımlanır; fakat düzgün olmayan taneler (kum, mika gibi) için kesin büyüklük ve şekil verilemez.

Tanecik Şekli (Biçimi)

Tek bir tanenin şekli, λ ile gösterilen bir "şekil faktörü"yle tarif edilir; λ , tane büyüklüğüne bağlı değildir. Tanenin seçilen boyutunun uzunluğu D_p ile verilsin (D_p , tanecik küp ise bir kenarı, küre ise çapı gösterir). Küpün hacmi D_p^3 , alanı $6 D_p^2$ dir; küre için bu değerler $(\pi / 6) D_p^3$ ve πD_p^2 olur. Her iki şekil için de yüzey / hacim = $6 / D_p$ bulunur.

Bir tanenin hacmi ve yüzeyi, tanecik hangi biçimde olursa olsun,

$$v_p = a D_p^3, \quad \text{ve} \quad s_p = 6 b D_p^2 \quad (1)$$

eşitlikleriyle verilir; a ve b, taneciğin sadece biçimine bağlı geometrik faktörlerdir. Hacmin yüzeye oranı, $\lambda = b / a$ alınarak, aşağıdaki denklem yazılır.

$$\frac{v_p}{s_p} = \frac{D_p}{6(b/a)} = \frac{D_p}{6\lambda}$$

küp, küre ve silindirler $\lambda = 1$, düzensiz şekillerdeki taneciklerde $\lambda > 1$ dir.

Tane Büyüklüğü

Tane büyüklüğü için D_p den başka, "eşdeğer çap, $D_{p,e}$ " denilen diğer bir kavram daha kullanılır. $D_{p,e}$,

$$D_{p,e} = \frac{6 v_p}{s_p} = \frac{D_p}{\lambda} \quad (2)$$

Tane büyüklüğü, büyüklüğün aralığına göre değişik birimlerle tarif edilir. Kaba taneler inç veya santimetre ile, ince taneler elek büyüklüğüyle, çok ince olanlar mikron veya milimikronla verilir. Ultra-ince tanecikler bazan, (yüzey alanı)/kütle, çoğu kez ise, m^2/g cinsinden ifade edilir.

3 inç (76 000 mikron) - 0.0015 inç (38 mikron) aralığındaki büyüklükler için standart elekler kullanılır. Test elekleri, delik ve boyutları çok dikkatle standardize edilmiş tel kafeslerdir. Delikler kare biçimindedir. Herbir elek mesh/inç birimiyle tanımlanır. Gerçek delik açıklığı, verilen mesh sayısından daha küçüktür; çünkü tellerin kalınlığı da vardır. Çok kullanılan bir seri, Tyler Standart elek serisi, Ek-18 de verilmiştir.

Katıların Depolanması

Yığın Depolama

Kükürt, kömür gibi pulverize katılar, çoğunlukla dışarıda, büyük yığınlar halinde depolanır; hava koşullarından koruma yoktur. Yüzlerce veya binlerce ton malzeme söz konusu olduğunda en ekonomik yöntem budur. Yığından istenilen miktarda malzeme traktör veya uygun hatlarla çekilerek prosese veya taşıyıcıya verilir. İnce tanecikler halindeki malzeme, rüzgar ve yağmurun erozyonu altında bulunur.

Ambar Depolama

Dışarıda depolanmaya elverişli olmayan maddeler ambarda, hoperde (büyük kova), silolarda veya sandıklarda depolanır. Bunlar silindirik veya dikdörtgen biçiminde kaplardır, beton veya metalden yapılırlar. Silo, küçük çaplı, uzun bir kaptır. Ambarın boyu uzun değildir, fakat oldukça geniştir.