

سطح مخصوص (بلین) پودر: اهمیت پارامتر و روش های اندازه گیری

میزان نرمی پودرهای صنعتی برای صنایع مختلف از جمله فولاد، سیمان، کاشی و سرامیک دارای اهمیت ویژه بوده بطوریکه در کیفیت محصول نهایی نقش موثری دارد. میزان نرمی یک پودر با اندازه ذرات و نیز سطح مخصوص ذرات آن پودر مرتبط است. لذا، یکی از روش های برآورد میزان نرمی پودرها اندازه گیری دقیق سطح مخصوص (سطح در واحد جرم) ذرات پودر است.

از دقیق ترین و در عین حال گران ترین روش ها برای اندازه گیری سطح مخصوص نمونه های پودری شکل و متخلخل روش تست BET می باشد. تئوری این روش در سال ۱۹۳۸ توسط برونر، امت و تالر^۱ ارائه شد و با حروف اول نام آنان نام گذاری گردید. در این روش پیچیده، یک لایه کامل از مولکول های گاز روی سطح ماده جامد جذب می گردد. با اندازه گیری میزان گاز جذب شده و با دانستن ضخامت متوسط مولکول ها، سطح اشغال شده و در نتیجه سطح مخصوص ماده جامد (پودر) محاسبه می شود.

از دیگر روش ها برای اندازه گیری میزان نرمی پودرها استفاده از دستگاه فیشر^۲ می باشد که مکانیزم آن عبور هوا با دبی مشخص و به صورت جریان پایا (steady state) از میان توده پودر است. میزان افت فشار هوا در این فرآیند اندازه گیری شده و با استفاده از معادله Kozeny-Carman میزان سطح مخصوص برآورد می گردد. استاندارد ISO 10070^۳ در این خصوص ارائه شده است.

یکی از روش های معمول، پذیرفته شده و در عین حال ساده برای اندازه گیری میزان نرمی پودرها در صنایع معدنی و سیمان استفاده از تست بلین (Blaine) است که تاریخچه و کلیت مکانیزم آن در مطلب قبلی ارائه گردید. این روش بر پایه میزان نفوذپذیری هوای عبوری از میان توده پودر استوار است. در این روش، با اندازه گیری زمان لازم برای عبور هوا از میان توده پودر، میزان سطح مخصوص آن برآورد می گردد. استاندارد ISO 21283^۴ دستورالعمل تست بلین را بطور خاص و به عنوان یک روش استاندارد برای پودرهای سنگ معدن آهن تشریح می کند.

استفاده از روش فیشر برای اندازه گیری پارامتر بلین در صنایع معدنی، بخصوص برای پودرهایی با مقادیر دارای سطح مخصوص بالا (بیشتر از ۱۷۰۰ سانتی متر مربع بر گرم) منجر به عدم تکرارپذیری داده های تست می شود. همانطور که عنوان گردید، روش فیشر بر مبنای اندازه گیری میزان افت فشار هوا در عبور از بستر پودر استوار است و در پودرهای با ذرات ریزتر، اندازه گیری دقیق اختلاف فشار درون بستر همراه با چالش می باشد.

1. Brunauer–Emmett–Teller (BET)
2. Fisher Sub-sieve Sizer
3. ISO 10070 (2019): *Metallic powders — Determination of envelope-specific surface area from measurements of the permeability to air of a powder bed under steady-state flow conditions.*
4. ISO 21283 (2018): *Iron ores — Determination of specific surface area — Test method using air-permeability apparatus (Blaine).*