

С.Г. САВЕЛЬЄВ, д-р техн. наук, проф.; О.В. БАБАЄВСЬКА, асист.;
Я.В. МАЛІЙ, студент
Криворізький національний університет

ДО ПИТАННЯ ПРО КАТЕГОРІЇ ВОДИ В КАПІЛЯРНО-ПОРИСТИХ МАТЕРІАЛАХ ТА ЇХ ВОДНО-ФІЗИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПРОЦЕС ОГРУДКУВАННЯ

Актуальність теми обумовлена надзвичайно важливою роллю води в процесах окискування залізородних матеріалів, які є основним видом сировини доменної плавки та установок прямого отримання заліза. Завдяки наявності води в шихті огрудкування між її частинками виникають сили зчеплення, що забезпечують необхідну міцність сирих окатишів і гранул агломераційної шихти. Тому воду можна розглядати як своєрідний сполучний компонент шихти, стан та характеристики якого визначають ефективність процесу огрудкування.

За величиною та природою енергії зв'язку вологи з пористим середовищем всі форми зв'язку в міру її ослаблення поділяють на такі групи [1, с. 12]: хімічну (волога знаходиться у вигляді кристалогідратів або гідроксильних іонів у самій речовині), фізико-хімічну (адсорбційно та осмотично пов'язану вологу) та механічну (волога у великих капілярах та волога змочування). Виділяють ще надмірну або вільну вологу [2, с. 71], яка не утримується жодними хімічними чи фізичними зв'язками. Враховуючи особливості вищевказаних груп вологи, можна дійти висновку, що дві з них, які мають фізико-хімічну і механічну природу зв'язку з твердим тілом, забезпечують появу сил зчеплення частинок шихт у процесі огрудкування.

З п'яти категорій (форм) ґрунтової води, тобто порцій води, які мають однакові властивості, що виділяються в ґрунтознавстві [3, с. 127-136], для аналізу сил зчеплення мінеральних частинок у процесі огрудкування залізородної шихти можна використовувати дві – фізично пов'язану, або сорбовану, воду (яку поділяють на міцно зв'язану – гігроскопічну, з максимальною товщиною плівки, що дорівнює 3–4 молекулам води, і рихлозв'язану – плівкову, з максимальною товщиною плівки, що досягає сотень молекул води) і вільну воду (яка присутня в капілярній та гравітаційній формах). При цьому капілярні (меніскові) сили діють у порах з діаметром від 8 мм до 3 мкм. Різновидом капілярної води є стикова вода у вигляді двояковогнутих лінз («манжет»), що утримуються капілярними силами.

Деяка інша класифікація форм води у шарі дрібного матеріалу з виділенням трьох категорій наводиться у навчальному посібнику для студентів, які навчаються за напрямом підготовки «Металургія» [4, с. 97]: адсорбована – міцно пов'язана; слабо орієнтована – пухко пов'язана; вільна – капілярна та гравітаційна.

Поведінка води в об'ємі матеріалу визначається її водно-фізичними властивостями, найважливішим з яких є водоутримуюча здатність, кількісно оцінювана вологоємністю [3, с. 137].

Граничні значення вологості, при яких кількісні зміни рухливості води в капілярно-пористих матеріалах переходять у якісні відмінності, за аналогією з ґрунтознавством [3, с. 139] можна називати мінерально-гідрологічними константами, основними з яких, що використовуються в теорії та практиці виробництва залізородних окатишів для визначення грудкуємості шихти і її компонентів, є максимальна гігроскопічність – гранично можлива кількість води, що поглинається з повітря, майже насиченого водяною парою (МГ); максимальна молекулярна вологоємність – верхня межа рихлозв'язаної (плівкової) води (ММВ); максимальна капілярна вологоємність – найбільша кількість вологи, яка утримується капілярними силами (МКВ).

Список літератури

1. Шкоропад Д.Е. Центрифуги для химических производств. М.: Машиностроение, 1975. – 239 с.
2. Расчеты аппаратов кипящего слоя: Справочник / Под ред. И.П. Мухленова, Б.С. Сажина, В.Ф. Фролова. – Л.: Химия, 1986. – 352 с.
3. Почвоведение. Учеб. для ун-тов. В 2 ч. / Под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова. Ч. 1. Почва и почвообразование / Г.Д. Белицина, В.Д. Васильевская, Л.А. Гришнина и др. – М.: Высш. шк., 1988. – 400 с.
4. Теоретические основы производства окискованного сырья / Д.А. Ковалёв, Н.Д. Ванюкова, В.П. Иващенко и др. – Днепропетровск : ИМА-пресс. 2011. – 476 с.