

ОСОБЛИВОСТІ КАПІЛЯРНОГО ПЕРЕНЕСЕННЯ ВОЛОГИ У ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМАХ

О.В. Точкова¹, О.П. Мельник¹, В.В. Манк², М.Я. Мусій²

¹ Національний університет харчових технологій,
вул. Володимирська, 68, м. Київ

² Національний аграрний університет,
вул. Героїв Оборони, 17, м. Київ

Перенесення вологи у дисперсних системах відбувається як за рахунок капілярних сил, так і внаслідок дифузійних процесів. Вивчення механізму цих явищ важливе з теоретичної точки зору для удосконалення знань про масообмінні процеси у гетерогенних системах і для практичних цілей.

У роботі проведено дослідження процесів масоперенесення вологи у дисперсіях глинистих мінералів (монтморилоніт, палігорськіт, глауконіт) та харчових гідрокоолоїдів (агар, ксантан, крохмалі). Поверхня цих речовин є гідрофільною, тому при контакті їхніх дисперсій з водою має місце інтенсивне поглинання вологи поряд з процесами набухання. У залежності від швидкостей цих процесів, що визначається гідрофільними властивостями дисперсій, вирішальним у поглинанні вологи є капілярне просочування при незначному набуханні дисперсії або дифузійне масоперенесення при її інтенсивному набряканні.

У дослідженнях вимірювали кількість поглинутої дисперсією води з часом за допомогою приладу, описаного в [1], та висоту капілярного підняття рідини при контакті її з поверхнею порошку. Залежність висоти підняття води у дисперсіях вихідного та термоактивованого глауконіту з часом наведена на рис.1. Вона є характерною для інших природних дисперсних мінералів. Чітко розділяються дві стадії поглинання води: на першій спостерігається явище підняття вологи за рахунок капілярних сил, що зумовлені змочуванням поверхні мінералу та утворення крайового кута змочування. При цьому заповнюється об'єм крупних пор, що існують між частинками мінералу та у щілинах структури цих частинок. На другій стадії просочування значно сповільнюється. Воно викликане дифузією молекул води у тонких порах мінералів.

Процеси просочування дисперсних мінералів водою сильно ускладнюються у разі, коли паралельно з просочуванням відбувається

швидке набрякання мінералу. Так, при контакті порошку монтморилоніту з водою на першій стадії швидко поглинається невелика кількість води, а потім спостерігається довгоплинний процес набухання мінералу. Оскільки швидкість набрякання мінералу більша, ніж капілярного підняття у даному випадку, на поверхні порошку утворюється желеподібна плівка, через яку подальший процес суттєво сповільнюється.

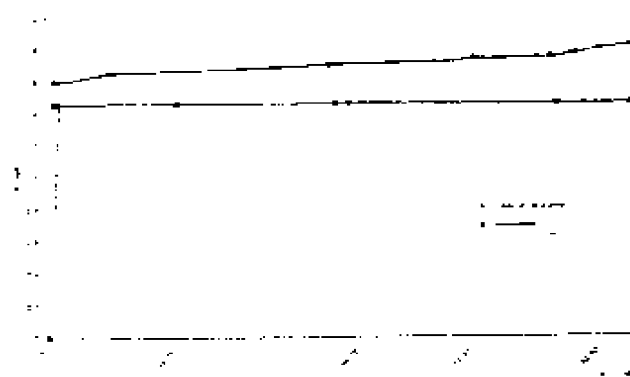


Рис. 1 Кінетика просочування природного та термоактивованого глауконіту водою

Для підтвердження цих висновків проведені експерименти з просочування та капілярного підняття неполярною рідиною – деканом, що характеризується гідрофобними взаємодіями.

Явища просочування та капілярного підняття вологи у дисперсіях харчових гідроколоїдів є більш складними і протікають у декілька стадій. Це може бути пов'язано не лише з їх змочуванням та набряканням, а й можливими фазовими перетвореннями у цих процесах.

Проведені дослідження просочування та капілярного підняття води і неполярних рідин дозволили розрахувати швидкості цих процесів, об'єми тонких та широких пор, оцінити кількість зв'язаної та вільної води, що поглинається цими речовинами [2]. На основі цих досліджень виведена формула, за допомогою якого розраховуємо кут змочування.

Література:

1. Круглицкий Н.Н., Паховшин С.В. Методические применения ПАВ для повышения нефтеотдачи нефтяных пластов. – Киев: «Наукова думка», 1983. – 43 с.
2. Точкова О.В. Розроблення способів очищення дифузійного соку, одержаного з буряків погіршеної якості, з використанням мінералу глауконіту // Автореферат дисерт. канд. техн. наук: НУХТ – Київ, 2005 – 20 с.