**Абаржі Іван Іванович. Особливості процесів тепломасопереносу в полідисперсних пористих середовищах: дисертація д-ра техн. наук: 05.14.06 / НАН України; Інститут технічної теплофізики. - К., 2003. , табл**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Абаржі І.І. Особливості процесів тепломасопереносу в полідисперсних пори-стих середовищах. - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціаль-ністю 05.14. 06. - технічна теплофізика та промислова теплоенергетика. - Інститут технічної теплофізики НАН України, Київ, 2003.  Дисертація присвячена теоретичному дослідженню тепломасопереносу в полі-дисперсних пористих середовищах (на основі їх бідисперсної моделі) в ізотерміч-них, неізотермічних та локально-нерівноважних умовах. В ізотермічному режимі і наближенні Генрі враховано вплив опору, який зазнає сорбат на вході в мікропори-сту зону, на поля концентрації в обох підсистемах гранули в двох граничних ви-падках в залежності від співвідношення характерних часів дифузії в мікропористих зонах і транспортних порах. Встановлені межі застосовності цих граничних випад-ків для лінійних і монотонно зростаючих ізотерм. Обговорені причини, які визива-ють даний опір і визначають місце його локалізації.  Розглянуто процеси тепломасопереносу в наближеннях, коли нехтується пере-падом температури по об'єму гранули і великої швидкості масообміну на її поверхні, але при врахуванні теплового внеску адсорбції і впливу вхідного опору. Виявлено поля температури і концентрації. Визначені межі застосовності граничних випадків масопереносу. Одержані співвідношення, які розмежовують і стадії тепло-масооб-мінного процесу. На основі поведінки температури гранули в залежності від часу за-пропоновано додатковий засіб їх розмежування.  Вперше поставлена і частково вирішена проблема масопереносу в біпористих середовищах в локально-нерівноважних умовах. Уявлення про нелокальність проце-су введено в обидві підсистеми гранули. Одержано і розв'язано в обох граничних ви-падках рівняння масопереносу. Визначені межі застосовності класичних уявлень. Досліджено механізм переносу в залежності від співідношення нелокальних пара-метрів в обох підсистемах. Враховано вплив вхідного опору. Проведено аналіз про-цесу і для ленгмюрівських ізотерм. | |
| |  | | --- | | 1.На основі біпористої моделі реальних полідисперсних пористих матеріалів (цеолітів, іонітів, активованих вуглей, текстильних матеріалів, шкір, грунтів сополі-мерів) розроблена удосконалена теорія тепломасопереносу в таких структурах, яка є основою для створення нових технологій їх обробки и розрахунку технологічних ре-жимів.  2. Вперше (як в лінійному, так і в нелінійному по концентрації наближеннях) визначені межі застосовності граничних випадків кінетики ізотермічної адсорбції, які описують ту чи іншу лімітуючу стадію масопереносу, для біпористих систем, в яких істотний вплив вхідного опору, що зазнає сорбат на поверхні микрозони.  3. Встановлено, що скінченна величина вхідного опору не здійснює впливу на розподіли концентрації в підсистемах в першому наближенні в кожному з гранич-них випадків, але істотно змінює межі їх застосовності в порівнянні із такими в його відсутності: звужує область , в якій стадія масопереносу в транспортних по-рах найбільш повільна (), и істотньо розширює її, якщо процес контро-люється дифузією () в зонах ( і - характерні часи дифузії по мікро-зоні і транспортних порах відповідно).  4. Розглянуто випадок кінетики, коли сорбат зазнає одночасно два типи вхід-них опорів: на границі розділу фаз и безпосередньо у входу в мікропору (і тонкому поверхневому шарі мікропористої зони). Введено уявлення про сумарну його вели-чину и показано, що кінетика сорбції істотно залежить від місця його локалізації.  5. Оцінено вплив випаровування розчинника на процес перерозподілу сорбату в попередньо просоченій його розчином біпористій гранулі. В квазістаціонарному наближенні, коли тиск парів розчинника над поверхньою гранули близький до зна-чення насичення, а швидкості дифузії сорбату в зоні и випаровування розчинника з гранули сумірні, встановлено розподіл концентрації в транспортних порах в двох граничних випадках кінетики: сильно и слабо сорбувальних зон.  6. Встановлені межі застосовності граничних випадків кінетики неізотермічної адсорбції в наближенні, коли параметр , що характеризує величину вхідного опо-ру, не залежить від температури, а зміна останньої визначається теплообміном на поверхні гранули. Одержані формули дають можливість обчислити значення тем-ператури, вище або нижче якої в системі реализується та чи інша обмежна стадія ма-сопереносу.  7. Розвинута теорія неізотермічного масопереносу в широкому інтервалі тем-ператур, яка по черзі враховує тепловий внесок адсорбції, вплив вхідного опору і од-ночасно обидва ці фактори. Встановлено розподіли температури та концентрації в кожному з цих наближень і кількісні закономірності, які розмежовують тепломасо-обмінні процеси.  8. Вперше показано, що характер зміни температури гранули в часі є (незалеж-но від механізму масопереносу) найбільш надійним критерієм в розмежуванні ре-жимів тепло- і масообмінних процесів  9. Вперше сформульована задача кінетики ізотермічної адсорбції в біпористих середовищах в умовах часової нелокальності, коли масоперенос в кожній з під-систем залежить від додаткового (нелокального) часового параметру, який характе-ризує ступінь відхилення підсистем від локальної рівноваги і показано, що ці умови нерівноважності обумовлюють існування фронту концентрації, який переміщується з постійною (на відміну від класичного, локально - рівноважного, випадку) швид-кістю.  10. Вперше встановлено межі застосовності класичних локально-рівноважних уявлень в обох граничних випадках масопереносу в кожній з підсистем. Показано, що вони слушні при величинах відношення характерних часів переходу в локальну рівновагу і дифузії, менших за , але при їх значеннях, більших за , фрон-тальний перенос маси вже може бути виявлений на початковій стадії процесу. Впер-ше показано, що механізм массопереносу в кожній з підсистем залежить і від спів-відношення їх нелокальних параметрів.  11. Проведено узагальнення розвинутої нелокальної теорії для систем, в яких  істотний вплив вхідного опору. Показано, що швидість переміщення фронту в кож-ній з підсистем не залежить від величини вхідного опору. На самому ж фронті така залежність існує, і вона різна в кожному граничному випадку.  12. Встановлено, що при помітних величинах () вхідного опору погли-нена зонами маса не залежить від величини часового нелокального параметру, і, та-ким чином, для встановлення механізму масопереносу необхідне, крім загальної кількості сорбату, і вимірювання розподілу концентрації в них.  13. Вперше показано, що основні результати, які випливають з нелокальної те-орії, зберігаються і при нелінійних (ленгмюрівських) ізотермах. Зроблено висновок про те, що в біпористих середовищах нелокальний параметр має інший фізичний зміст, ніж в гомогенних.  14. Вперше розв'язано спряжену задачу тепломасопереносу в умовах, коли час досягнення заданої температури за рахунок теплообміну із зовнішним середовищем сумірний із часом масопереносу в середину матеріала. На цій основі визначені, на-приклад, оптимальні режими високоінтенсивного прогріву текстильного матеріалу, при якому одночасно забезпечується мінімальна нерівномірність розподілу розчине-ної речовини і максимальне проникнення її в волокна.  15. Розроблені нові технології і установки забезпечують прискорення масопе-реносу в 30 разів при одночасному енергоресурсозбереженню в 15 разів. Фактич-ний економічний ефект від впровадження їх на 38 підприємствах текстильної про-мисловості бувшого СРСР (в тому числі, і України), склав (у відповідностю із довід-кою Всесоюзного науково-дослідного інституту патентної інформації за перші п'ять років впровадження) за період 1982 - 1990 р.р. більш, ніж 10 млн. карбованців в ці-нах 1991 р. Часткова участь автора визначається у відсотковому відношенні в 10%. | |