

Експериментальні дослідження проводили так. У робочу камеру апарата завантажували модельні частинки кулястої форми діаметром 8 мм. Запускали вентилятор і включали калорифер. Так тривало до досягнення необхідної температури. Далі вмикали компресор і після досягнення в ресивері робочого тиску, починали подавати плівкоутворюючий розчин в шар матеріалу. За допомогою вологоміра фіксували параметри відпрацьованого повітря.

Таким чином експериментальним шляхом визначали залежності параметрів покриття від гідродинамічних та теплових умов проведення процесу. Отримані величини використовували для розрахунку коефіцієнтів тепло та масообміну при капсулюванні дисперсних матеріалів в апараті з псевдозрідженим шаром.

Висновки. Зображена технологічна схема установки для вивчення тепломасообміну при капсулюванні дисперсних матеріалів в киплячому шарі обладнана точними приладами для контролю параметрів процесу та дає змогу в достатніх межах варіювати величинами, які мають визначальний вплив.

УДК 66.021.3: 615.015.14

Ю.І. Бескова, О.Р. Попович

Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра екології та охорони навколишнього середовища

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ ВПЛИВУ ПОЛІМЕРНОЇ ОБОЛОНКИ НА РОЗЧИНЕННЯ СКЛАДНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

© Бескова Ю.І., Попович О.Р., 2004

Полімерна плівка на поверхні гранул мінеральних добрив дозволяє регулювати швидкість розчинення, забезпечуючи оптимальні умови мінерального живлення рослин та зменшення втрат від вимивання ґрунтовими водами. Дослідження впливу оболонки на властивості речовин проводиться експериментальним шляхом. Наведено схему експериментальної установки та методику визначення кінетики вивільнення через полімерну оболонку комплексних мінеральних добрив.

The polymer film on a surface of beads of mineral fertilizers enables to regulate speed of dissolution, creating optimum conditions of a mineral meal of plants, and reduces losses from flushing away by groundwaters. Researches of influencing of a shell on properties of materials implements by practical consideration. In activity is adduced the scheme of a prototype installation and technique of definition of dissolution kinetics through a polymer shell of complex mineral fertilizers.

Постановка проблеми. Добрива в сільському господарстві застосовують з метою підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Але з цим пов'язано ряд таких екологічних проблем, як засолення ґрунтів, вимивання у підземні водоносні горизонти. Глобальним наслідком цієї проблеми для України є забруднення нітратами Чорного моря [1].

В переважній більшості випадків вище перераховані наслідки виникають не від надмірної кількості добрив, а через неправильне дозування. При внесенні в ґрунт аміаково-нітратних добрив амонійний азот поглинається ґрунтовим поглинальним комплексом, а нітратний залишається в ґрунтовому розчині. Це є основною причиною забруднення нітратами навколишнього середовища. Крім цього, нітратні добрива є легкорозчинними [2].

З метою подолання цих негативних явищ використовуються різні методи: зниження розчинності за рахунок додавання інертних добавок, додавання інгібіторів нітрифікації тощо.

Найперспективнішим, на нашу думку, у цьому випадку є використання мінеральних добрив, покритих оболонками (капсульованих) з полімерних матеріалів.

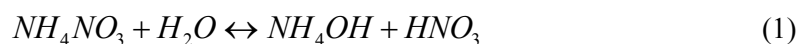
Таке покриття дає змогу регулювати швидкість розчинення відповідно до періоду максимальної потреби рослин у поживних речовинах, але і захистити мінеральні добрива від впливу зовнішніх чинників у період зберігання та транспортування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Полімерна оболонка на поверхні гранули, крім сповільнення процесу розчинення, може виступати частково і як селективна мембрана через різну інтенсивність дифузії іонів, на які дисоціюють у воді складові мінерального добрива. Це більшою мірою стосується комплексних добрив, які містять декілька груп елементів мінерального живлення рослин. Селективна здатність полімерних мембран може змінити співвідношення корисних речовин у ґрунті під час вивільнення, порівняно з некапсульованими добривами. Тобто в початковий момент в ґрунтового середовищі може спостерігатися більший вміст речовин, які здатні швидше дифундувати через оболонку, а ближче до закінчення розчинення – речовин з меншою швидкістю дифузії. Створюючи капсульовані мінеральні добрива необхідно враховувати таке явище для більш точного прогнозування їх експлуатаційних властивостей.

Мега роботи. Для вивчення впливу полімерної мембрани на розчинення складних добрив під час експериментальних досліджень необхідним є визначення кінетики вивільнення кожного іона окремо.

Як об'єкт дослідження використовували нітрат амонію. Ця речовина дисоціює у воді на амонійний іон NH_4^+ і нітрат іон NO_3^- . Концентрацію нітрат-іона в розчині найточніше можна визначити за допомогою іонометра з використанням іоноселективного електрода.

Дисоціація амонійної селітри у воді описується таким рівнянням:



Гідроксид амонію (NH_4OH) є слабкою основою [3]. Запишемо рівняння константи електролітичної дисоціації гідроксиду амонію:

$$K_o = \frac{C_{\text{NH}_4^+} \times C_{\text{OH}^-}}{C_{\text{NH}_4\text{OH}}} \quad (3)$$

Оскільки амонійний іон у водному розчині приєднує гідроксид-іон, отриманий при дисоціації води, то можна стверджувати, що:

$$C_{\text{NH}_4\text{OH}} = C_{\text{H}^+} \quad (4)$$

Значення C_{H^+} розраховується через величину рН розчину, яка визначається за допомогою рН-метра. Враховуючи рівняння (3), можемо вважати, що $C_{\text{NH}_4^+} = C_{\text{OH}^-}$. Тоді, знаючи табличне значення константи, електролітичної дисоціації NH_4OH ($K_d = 1,8 \times 10^{-5}$), розраховуємо концентрацію продисоційованого іона NH_4^+ . Загальна концентрація NH_4^+ (продисоційованого і непродисоційованого) є арифметичною сумою двох величин:

$$C_{\text{NH}_4\text{OH}} \text{ і } C_{\text{NH}_4^+}.$$

Для дослідження розчинення капсульованих мінеральних добрив використовували експериментальну установку, зображену на рисунку.

Як дослідні взірці використовували аміачну селітру промислового виробництва, покриту полімерною оболонкою. Як плівкоутворюючий матеріал застосовували полістирол. Для експериментів відбирали гранули однакового розміру. Поміщали їх в електролітичну комірку. Через певні проміжки часу за допомогою іонометра вимірювали концентрацію нітратного іона. В цей самий вимірювали значення рН і розраховували концентрацію амонійного іона.

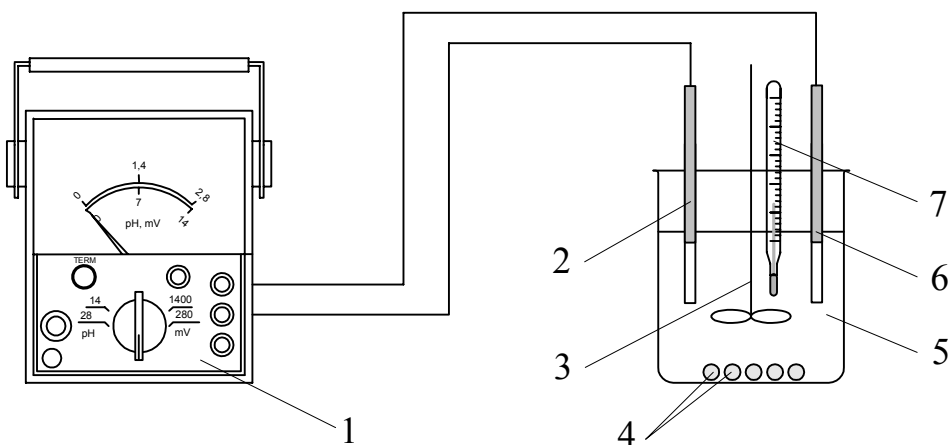


Схема експериментальної установки дослідження кінетики вивільнення NH_4^+ і NO_3^- іонів через полімерну оболонку:

1 – іонометр типу N5123A, 2 – вимірювальний електрод, 3 – мішалка, 4 – капсульовані частинки, 5 – вимірювальна комірка, 6 – електрод порівняння, 7 – термометр

Висновки. Ця методика не містить трудомістких стадій хімічного аналізу, визначення концентрації компонентів не вимагає відбору проб, що змінює об'єм розчину та вносить додаткові ускладнення у проведенні експериментальних досліджень. Використання іономіра, селективних електродів та теоретичного обґрунтування процесу дозволяє отримувати достовірні дані при дослідженні процесу сумісного вивільнення речовин через полімерну оболонку.

1. Злобін Ю.А. *Основи екології.* – К.: Вид-во "Лібра", 1998. – 248 с. 2. Кувшинников И.М. *Минеральные удобрения и соли. Свойства и способы их улучшения.* – М.: Химия, 1987. – 255 с. 3. *Химический энциклопедический словарь.* – М.: Советская энциклопедия, 1983.

УДК 661.015.23

Я.М. Гумницький, В.М. Сеньків, М.Ф. Юрим
Національний університет "Львівська політехніка",
кафедра екології та охорони навколишнього середовища

ОЦІНКА ГІДРОДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У КАПІЛЯРАХ ПРИ ВАКУУМУВАННІ

© Гумницький Я.М., Сеньків В.М., Юрим М.Ф., 2004

Досліджено пароутворення у капілярах при вакуумуванні. Проведено статистичну оцінку частоти утворення бульбашок пари. Показано, що цей показник залежить від температури в системі.

Process of steam generation in capillaries at vacuum processing is studied. Statistical estimation of frequency of bubble formation is made. Is showed, that this parameter depends on the temperature of system.

Постановка проблеми. Кипіння рідини пов'язане з утворенням в ній бульбашок пари. Утворення бульбашок пари значно інтенсифікується за наявності в рідині центрів кипіння. За таких умов одержуються бульбашки меншого розміру.

Використання в якості центрів кипіння лінійних капілярів дає змогу також отримувати в апараті бульбашки заданого діаметра. Таким чином лінійні капіляри можна використовувати як генератори парової фази.