

ФОРМУЛА ВИНАХІДУ

1. Спосіб перемішування водних розчинів, який відрізняється тим, що процес перемішування здійснюється в постійному однорідному магнітному полі, причому металеві елементи різної форми викликають рівномірне перемішування розчину в околі їх поверхні.

2. Спосіб по п.1, який відрізняється тим, що в якості водних розчинів використовуються водні розчини кислот, солей, лугів, які містять різної дрібнодисперсні добавки, у тому числі і біорозчини, які містять мікроорганізми з $pH = 1,5-4$.

3. Спосіб по п.1, який відрізняється тим, що процес перемішування відбувається в постійному однорідному магнітному полі з напруженістю, що забезпечує необхідну швидкість перемішування.

4. Спосіб по п. 1, який відрізняється тим, що джерелом енергії для перемішування є хімічна реакція між поверхнею металевого елемента та розчину, який перемішується.

Проректор з наукової роботи та
міжнародних зв'язків

А.І. Українець

Спосіб перемішування водних розчинів

Винахід відноситься до хімічної, харчової, мікробіологічної та ін. промисловостях, біометалургії, електрохімії і може застосовуватися для рівномірного перемішування водних розчинів на будь-якому рівні від декількох мікрон до декількох сантиметрів.

Відомий спосіб (Ав. св. СРСР № 1797983 А1, кл. В 01 F 13/08; Опубл.28.02.93.Бюл.№ 8), перемішування гомогенних і гетерогенних середовищ магнітним змішувальним елементом, що приводиться в обертальний рух електромагнітним полем змінної частоти.

Недоліком цього способу є те, що при цьому способі відбувається механічне перемішування середовища на макрорівні, яке потребує великих витрат електроенергії.

В основу винаходу поставлена задача створення способу перемішування водних розчинів у постійному однорідному магнітному полі за рахунок рівномірного перемішування на різному рівні від декількох мікрон до декількох сантиметрів, а також економії електроенергії.

Поставлена задача досягається за рахунок того, що в способі перемішування водних розчинів процес перемішування здійснюється в постійному однорідному магнітному полі, причому металеві елементи різної форми викликають рівномірне перемішування рідини в околі їх.

В якості водних розчинів використовуються водні розчини кислот, солей, лугів, які містять різні дрібнодисперсні добавки, у тому числі і біорозчини, які містять мікроорганізми з рН = 1,5-4.

Процес перемішування відбувається в постійному однорідному магнітному полі з напруженістю, що забезпечує необхідну швидкість перемішування.

Джерелом енергії для перемішування є хімічна реакція між поверхнею металевих елементів та розчину, який перемішується.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками та очікуваним технічним результатом буде такий.

В даний час широке поширення в різноманітних областях промисловості набуло застосування перемішування водних розчинів на будь-яких рівнях від декількох мікрон до декількох сантиметрів. Рівномірне перемішування водних розчинів у тому числі й електролітів має важливе значення в електрохімії при осадженні металів. Магнітне поле істотно впливає на якість покриття металів, тобто покращує його властивості такі як гладкість, відбивальна спроможність, властивість адгезії, щільність покриття.

Рівномірне перемішування на мікрорівні знаходить широке застосування для акумуляції широкого спектра іонів важких металів, в біометалургії – для акумуляції іонного і колоїдного золота, отримання осадів з промислових розчинів і газової фази та ін.

При включенні зовнішнього постійного магнітного поля в околі металевих елементів утворюються потоки водних розчинів, що забезпечують процес рівномірного перемішування.

Рівномірність перемішування забезпечується за рахунок того, що під дією зовнішнього магнітного поля, яке утворюється магнітною системою, виникають потоки рідини в околі металевих елементів різної форми, розподіл швидкостей яких є однаковим по всій довжині кожного металевих елементів. Параметри потоків залежать від величини площі поверхні металевих елементів, величини зовнішнього магнітного поля та рН середовища, а також хімічної реакції між поверхнею металевих елементів та перемішуваним водним розчином.

Для визначення якості перемішування необхідно знати швидкість потоку водного розчину, для чого проводили дослідження залежності

швидкості потоку від рН водного розчину. Дослідження проводили у водному розчині $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ із мікроорганізмами *Saccharomyces cerevisiae* у межах $\text{pH} = 1-5$, напруженість магнітного поля 160 кА/м. Отримані дані наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Приклад	РН водного розчину	Швидкість водного потоку
1	1	Спостерігається інтенсивний рух мікроорганізмів у потоку водного розчину, але при цьому відбувається активна хімічна реакція між водним розчином і металевим елементом, що призводить до руйнування поверхні елемента
2	1,5	Спостерігається інтенсивний рух мікроорганізмів у потоку водного розчину.
3	2	Рух мікроорганізмів у потоку водного розчину не припиняється
4	4	Рух мікроорганізмів у потоку водного розчину злегка уповільнюється
5	5	Рух мікроорганізмів у потоку водного розчину дуже повільний. Перемішування відбувається на низькому рівні

З таблиці видно, що рН водного розчину $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ із мікроорганізмами *Saccharomyces cerevisiae* рівне 1 застосовувати не рекомендується, тому що відбувається руйнування поверхні металевого елемента, при $\text{pH} = 5$ перемішування відбувається на низькому рівні. Оптимальне рН для перемішування знаходиться в межах від 1,5 до 4.

Досліджували швидкість водного розчину в постійному однорідному магнітному полі в залежності від напруженості в таких межах 40 - 480 кА/м на протязі перших 5 хв. Для дослідження швидкості

перемішування рідини використовували швидкість руху водного розчину $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ із мікроорганізмами *Saccharomyces cerevisiae* з оптимальним $\text{pH} = 2$.

Отримані дані наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Приклад	Напруженість, кА/м	Швидкість потоку водного розчину, мкм/с
1	40	Швидкість потоку водного розчину на протязі перших п'ятих хвилин складала 7 мкм/с.
2	80	Швидкість потоку водного розчину на протязі перших п'ятих хвилин складала 8 мкм/с.
3	160	Швидкість потоку водного розчину на протязі перших п'ятих хвилин складала 10 мкм/с.
4	240	Швидкість потоку водного розчину на протязі перших п'ятих хвилин складала 14 мкм/с.
5	480	Швидкість потоку водного розчину на протязі перших п'ятих хвилин складала 16 мкм/с.

З таблиці видно, що зміною напруженості однорідного магнітного поля можна забезпечувати необхідну швидкість перемішування. Напруженість магнітного поля може змінюватися від десятків до декількох сотен кА/м.

Джерелом енергії для перемішування є хімічна реакція між поверхнею металевих елементів і розчину, що перемішується.

Приклад здійснення способу перемішування.

Магнітна система, яка створює постійне магнітне поле та системи металевих елементів, утворюють єдину магнітну систему. При включенні зовнішнього постійного магнітного поля 160 кА/м в околі металевих

елементів утворюється потоки водних розчинів, що забезпечують процес рівномірного перемішування. Водний розчин $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ із мікроорганізмами *Saccharomyces cerevisiae* з оптимальним $\text{pH} = 2$ поступає в магнітну систему, де внаслідок дії зовнішнього магнітного поля виникають потоки рідини в околі металевих елементів, що призводять до процесу перемішування в системі металевих елементів.

Таким чином, дані досліджень показали, що рівномірність перемішування на мікрорівні забезпечується дією зовнішнього магнітного поля, яке утворюється магнітною системою в околі металевих елементів у водних розчинах.

Проректор з наукової роботи та
міжнародних зв'язків

А.І. Українець

РЕФЕРАТ

Винахід відноситься до хімічної, харчової, мікробіологічної та ін. промисловостях, біометалургії, електрохімії і може застосовуватися для рівномірного перемішування водних розчинів на будь-якому рівні від декількох мікрон до декількох сантиметрів.

Передбачається в способі перемішування водних розчинів процес перемішування здійснювати в постійному однорідному магнітному полі, причому металеві елементи різної форми викликають рівномірне перемішування розчину в околі їх поверхні.

Передбачається в якості водних розчинів використовувати водні розчини кислот, солей, лугів, які містять різні дрібнодисперсні добавки, у тому числі і біорозчини, які містять мікроорганізми з рН= 1,5-4.

Процес перемішування відбувається в постійному однорідному магнітному полі з напруженістю, що забезпечує необхідну швидкість перемішування.

Джерелом енергії для перемішування є хімічна реакція між поверхнею металевого елемента та розчину, який перемішується.

Технічний результат полягає в створенні способу перемішування водних розчинів у постійному однорідному магнітному полі за рахунок рівномірного перемішування на різному рівні від декількох мікрон до декількох сантиметрів, а також у збереженні електроенергії.