



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 16146

(13) U

(51) МПК (2006)

B01D 1/00

B01D 9/00

C30B 23/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ КРИСТАЛІВ РІЗНИХ СОЛЕЙ З ВОДНИХ РОЗЧИНІВ

1

(21) u200602395

(22) 06.03.2006

(24) 17.07.2006

(46) 17.07.2006, Бюл. № 7, 2006 р.

(72) Пактер Михайло Іллів, Дехтеренко Андрій Володимирович

(73) Пактер Михайло Іллів

(57) 1. Спосіб одержання кристалів різних солей з водних розчинів, при якому одержують водний розчин солі, поміщають водний розчин солі в ємність, очищають водний розчин солі, підігрівають очищений водний розчин солі до температури 20-100°C, переважно 60±5°C, одночасно з підігрівом водного розчину солі роблять підігрів повітря, що знаходиться над ємністю, до температури 20-80°C, переважно 50±5°C, доводять водний розчин солі, що знаходиться в ємності, до концентрації, що близька до насиченої, шляхом випару води зі згаданого водного розчину солі, забезпечують, шляхом випару води з водного розчину солі, концентрація якого близька до насиченої, поділ згаданого розчину на рідку частину і дрібні кристали речовини, відокремлюють рідку частину розчину від дрібних кристалів речовини, подають відділені від рідкої частини розчину дрібні кристали речовини на сушіння, і здійснюють сушіння кристалів, який **відрізняється** тим, що підігрівають очищений водний розчин солі шляхом використання енергії, що отримана за енергозберігаючою технологією, після підігріву очищеного водного розчину солі до температури 20-100°C виконують послідовно технологічні операції, згідно з якими подають підігрітий водний розчин солі в нагнітач для створення тиску, подають під тиском з нагнітача підігрітий водний розчин солі до форсунок, що розміщені над ємністю у випарному апараті, і здійснюють за допомогою форсунок в над'ємнісному просторі над ємністю розпилювання водного розчину солі з поділом його при розпилюванні на дрібнодисперсні частки речовини, після виконання технологічної операції з підігріву повітря до температури 20-80°C виконують послідовно технологічні операції, згідно з якими направляють з чотирьох сторін ємності підігріте повітря на осілі в ємність дрібнодисперсні частинки речовини, що отримані з водного розчину солі шляхом розпилювання його за допомогою форсунок, створюють за допомогою спрямованих потоків

2

підігрітого повітря циркуляцію дрібнодисперсних частинок речовини в над'ємнісному просторі випарного апарата, забезпечують випар води з дрібнодисперсних частинок речовини шляхом їх взаємодії з циркуляційним потоком підігрітого повітря, забезпечують відведення випарів з над'ємнісного простору випарного апарата через вихідний клапан згаданого випарного апарата і забезпечують збір осілих дрібнодисперсних частинок речовини в ємності, після виконання технологічної операції з поділу водного розчину солі, концентрація якого близька до насиченої, на рідку частину і дрібні кристали речовини, виконують послідовно технологічні операції, згідно з якими забезпечують попадання розділеного на рідку частину і дрібні кристали речовини водного розчину солі, концентрація якого близька до насиченої, у солеприймач випарного апарата, подають водний розчин солі, розділений на рідку частину і дрібні кристали речовини, на центрифугу, здійснюють відділення рідкої частини розчину від дрібних кристалів речовини шляхом центрифугування, після виконання технологічної операції з відділення на центрифугу рідкої частини розчину від дрібних кристалів речовини подають по замкнутому циклу відділену від дрібних кристалів речовини рідку частину розчину в нагнітач з наступною подачею її у форсунку разом зі свіжою порцією підігрітого водного розчину солі для одержання на завершальній стадії процесу нової порції дрібних кристалів речовини, подають відділені від рідкої частини розчину дрібні кристали речовини на сушіння, а кристали солей з водного розчину як готовий продукт із відповідними фізико-хімічними властивостями одержують після їхнього сушіння.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що нагрів водного розчину солі здійснюють до температури 20-100°C зі швидкістю не менше 5-10°C/хв.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що використовують попередньо висушене за енергозберігаючою технологією повітря з низьким вмістом вологи.

4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що потік водного розчину солі на форсунки подають з можливістю регулювання.

5. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що потік повітря в над'ємнісний простір випарного апарата

(13) U

(11) 16146

(19) UA

подають з можливістю регулювання як напрямку потоку, так і його об'єму за одиницю часу.

6. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що бажану характеристику циркуляції повітряних потоків одержують підбором кількості і напрямків згаданих повітряних потоків.

7. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що здійснюють зміною напрямку потоків підігрітого повітря підвищення інтенсивності перемішування дрібно-

дисперсних частинок речовини з частиночками повітря.

8. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що циркуляцію потоків повітря концентрують у нижній зоні конуса розпилювання водного розчину солі на дрібнодисперсні частинки речовини.

9. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що здійснюють сушіння кристалів з використанням енергозберігаючих технологій.

Корисна модель відноситься до галузі промислового добування солей, зокрема, до способів добування солей з водних розчинів, а саме, до способів одержання кристалів різних солей з водних розчинів.

Відомий спосіб одержання кристалів різних солей з водних розчинів, при якому одержують водний розчин солі, очищають водний розчин солі, підігрівують очищений водний розчин солі, доводять водний розчин солі, що знаходиться в ємності, до концентрації, що близька до насиченої, шляхом випару води зі згаданого водного розчину солі, забезпечують, шляхом випару води з водного розчину солі, концентрація якого близька до насиченої, поділ згаданого розчину на рідку частину і дрібні кристали речовини, відокремлюють рідку частину розчину від дрібних кристалів речовини, подають відділені від рідкої частини розчину дрібні кристали речовини на сушіння, і здійснюють сушіння кристалів [1].

До недоліків відомого способу одержання кристалів різних солей з водних розчинів відноситься те, що технологічний процес, який використовується, не забезпечує отримання кристалів речовини з відповідними фізико-хімічними властивостями.

Найбільше близькою корисною моделлю як по суті, так і по задачах, що вирішуються, а також по результатах, що досягаються, обраної за прототип, є спосіб одержання кристалів різних солей з водних розчинів при якому одержують водний розчин солі, поміщають водний розчин солі в ємність, очищають водний розчин солі, підігрівують очищений водний розчин солі до температури 20-100°C, переважніше 60±5°C, одночасно з підігрівом водного розчину солі роблять підігрів повітря, що знаходиться над ємністю, до температури 20-80°C, переважніше 50±5°C, доводять водний розчин солі, що знаходиться в ємності, до концентрації, що близька до насиченої, шляхом випару води зі згаданого водного розчину солі, забезпечують, шляхом випару води з водного розчину солі, концентрація якого близька до насиченої, поділ згаданого розчину на рідку частину і дрібні кристали речовини, відокремлюють рідку частину розчину від дрібних кристалів речовини, подають відділені від рідкої частини розчину дрібні кристали речовини на сушіння, і здійснюють сушіння кристалів [2].

До недоліків відомого способу одержання кристалів різних солей з водних розчинів, який обраний за прототип, відноситься те, що технологічний процес, який використовується, не забезпечує отримання кристалів речовини з відповідними фізико-хімічними властивостями.

В основу корисної моделі покладена задача шляхом удосконалення технологічного процесу забезпечити отримання кристалів речовини з відповідними фізико-хімічними властивостями.

Суть корисної моделі в способі одержання кристалів різних солей з водних розчинів, при якому одержують водний розчин солі, поміщають водний розчин солі в ємність, очищають водний розчин солі, підігрівують очищений водний розчин солі до температури 20-100°C, переважніше 60±5°C, одночасно з підігрівом водного розчину солі роблять підігрів повітря, що знаходиться над ємністю, до температури 20-80°C, переважніше 50±5°C, доводять водний розчин солі, що знаходиться в ємності, до концентрації, що близька до насиченої, шляхом випару води зі згаданого водного розчину солі, забезпечують, шляхом випару води з водного розчину солі, концентрація якого близька до насиченої, поділ згаданого розчину на рідку частину і дрібні кристали речовини, відокремлюють рідку частину розчину від дрібних кристалів речовини, подають відділені від рідкої частини розчину дрібні кристали речовини на сушіння, і здійснюють сушіння кристалів, полягає в тому, що підігрівують очищений водний розчин солі шляхом використання енергії, що отримана за енергозберігаючою технологією, після підігріву очищеного водного розчину солі до температури 20-100°C, виконують послідовно технологічні операції, згідно яких подають підігрітий водний розчин солі в нагнітач для створення тиску, подають під тиском з нагнітача підігрітий водний розчин солі до форсунок, що розміщені над ємністю у випарному апараті, і здійснюють за допомогою форсунок в над'ємнісному просторі над ємністю розпил водного розчину солі з поділом його при розпилі на дрібнодисперсні частки речовини, після виконання технологічної операції по підігріву повітря до температури 20-80°C, виконують послідовно технологічні операції, згідно яких направляють з чотирьох сторін ємності підігріте повітря на опадаючі в ємність дрібнодисперсні частки речовини, що отримані з водного розчину солі шляхом розпилу його за допомогою форсунок, створюють за допомогою спрямованих потоків підігрітого повітря циркуляцію дрібнодисперсних часток речовини в над'ємнісному просторі випарного апарата, забезпечують випар води з дрібнодисперсних часток речовини шляхом їх взаємодії з циркуляційним потоком підігрітого повітря, забезпечують відвід випарів з над'ємнісного простору випарного апарата через вихідний клапан згаданого випарного апарата і забезпечують збір осілих дрібнодисперсних часток речовини в ємності, після виконання

технологічної операції по поділу водного розчину солі, концентрація якого близька до насиченої, на рідку частину і дрібні кристали речовини, виконують послідовно технологічні операції, згідно яких забезпечують улучення розділеного на рідку частину і дрібні кристали речовини водного розчину солі, концентрація якого близька до насиченої, у солеприймальник випарного апарата, подають водний розчин солі, розділений на рідку частину і дрібні кристали речовини, на центрифугу, здійснюють відділення рідкої частини розчину від дрібних кристалів речовини шляхом центрифугування, після виконання технологічної операції по відділенню на центрифугу рідкої частини розчину від дрібних кристалів речовини, подають по замкнутому циклу відділену від дрібних кристалів речовини рідку частину розчину в нагнітач з наступною подачею її у форсунку разом зі свіжою порцією підігрітого водного розчину солі для одержання на завершальній стадії процесу нової порції дрібних кристалів речовини, подають відділені від рідкої частини розчину дрібні кристали речовини на сушіння, а кристали солей з водного розчину, як готовий продукт із відповідними фізико-хімічними властивостями, одержують після їхнього сушіння. Суть корисної моделі полягає і в тому, що нагрів водного розчину солі здійснюють до температури 20-100°C зі швидкістю не менше 5-10°C/хв., використовують попередньо висушене за енергозберігаючою технологією повітря з низьким вмістом вологи, потік водного розчину солі на форсунки подають з можливістю регулювання. Суть корисної моделі полягає також і в тому, що потік повітря в над'ємнісний простір випарного апарата подають з можливістю регулювання як напрямку потоку, так і його об'єму в одиницю часу, бажану характеристику циркуляції повітряних потоків одержують підбором кількості і напрямків згаданих повітряних потоків, здійснюють зміною напрямку потоків підігрітого повітря підвищення інтенсивності перемішування дрібнодисперсних часток речовини з часточками повітря, циркуляцію потоків повітря концентрують у нижній зоні конуса розпилю водного розчину солі на дрібнодисперсні частки речовини, а сушіння кристалів здійснюють з використанням енергозберігаючих технологій.

Порівняльний аналіз корисної моделі з прототипом показує, що спосіб одержання кристалів різних солей з водних розчинів, який заявляється, відрізняється тим, що підігрівають очищений водний розчин солі шляхом використання енергії, що отримана за енергозберігаючою технологією, після підігріву очищеного водного розчину солі до температури 20-100°C, виконують послідовно технологічні операції, згідно яких подають підігрітий водний розчин солі в нагнітач для створення тиску, подають під тиском з нагнітача підігрітий водний розчин солі до форсунок, що розміщені над ємністю у випарному апараті, і здійснюють за допомогою форсунок в над'ємнісному просторі над ємністю розпил водного розчину солі з поділом його при розпилі на дрібнодисперсні частки речовини, після виконання технологічної операції по підігріву повітря до температури 20-80°C, виконують послідовно технологічні операції, згідно яких направляють з чотирьох сторін ємності підігріте повітря на опа-

даючи в ємність дрібнодисперсні частки речовини, що отримані з водного розчину солі шляхом розпилю його за допомогою форсунок, створюють за допомогою спрямованих потоків підігрітого повітря циркуляцію дрібнодисперсних часток речовини в над'ємнісному просторі випарного апарата, забезпечують випар води з дрібнодисперсних часток речовини шляхом їх взаємодії з циркуляційним потоком підігрітого повітря, забезпечують відвід випарів з над'ємнісного простору випарного апарата через вихідний клапан згаданого випарного апарата і забезпечують збір осілих дрібнодисперсних часток речовини в ємності, після виконання технологічної операції по поділу водного розчину солі, концентрація якого близька до насиченої, на рідку частину і дрібні кристали речовини, виконують послідовно технологічні операції, згідно яких забезпечують улучення розділеного на рідку частину і дрібні кристали речовини водного розчину солі, концентрація якого близька до насиченої, у солеприймальник випарного апарата, подають водний розчин солі, розділений на рідку частину і дрібні кристали речовини, на центрифугу, здійснюють відділення рідкої частини розчину від дрібних кристалів речовини шляхом центрифугування, після виконання технологічної операції по відділенню на центрифугу рідкої частини розчину від дрібних кристалів речовини, подають по замкнутому циклу відділену від дрібних кристалів речовини рідку частину розчину в нагнітач з наступною подачею її у форсунку разом зі свіжою порцією підігрітого водного розчину солі для одержання на завершальній стадії процесу нової порції дрібних кристалів речовини, подають відділені від рідкої частини розчину дрібні кристали речовини на сушіння, а кристали солей з водного розчину, як готовий продукт із відповідними фізико-хімічними властивостями, одержують після їхнього сушіння, при цьому нагрів водного розчину солі здійснюють до температури 20-100°C зі швидкістю не менше 5-10°C/хв., використовують попередньо висушене за енергозберігаючою технологією повітря з низьким вмістом вологи, потік водного розчину солі на форсунки подають з можливістю регулювання, причому потік повітря в над'ємнісний простір випарного апарата подають з можливістю регулювання як напрямку потоку, так і його об'єму в одиницю часу, бажану характеристику циркуляції повітряних потоків одержують підбором кількості і напрямків згаданих повітряних потоків, здійснюють зміною напрямку потоків підігрітого повітря підвищення інтенсивності перемішування дрібнодисперсних часток речовини з часточками повітря, циркуляцію потоків повітря концентрують у нижній зоні конуса розпилю водного розчину солі на дрібнодисперсні частки речовини, а сушіння кристалів здійснюють з використанням енергозберігаючих технологій.

Таким чином, спосіб одержання кристалів різних солей з водних розчинів, який заявляється, відповідає критерієві корисної моделі "новизна".

Суть корисної моделі пояснюється за допомогою ілюстрацій, де на Фіг.1 показана блок-схема послідовності виконання технологічних операцій, що складають суть способу одержання кристалів різних солей з водних розчинів, який заявляється.

Спосіб одержання кристалів різних солей з водних розчинів, який заявляється, реалізується таким чином (у відповідності до блок-схеми, показаної на Фіг.1).

Попередньо одержують водний розчин солі, наприклад, шляхом доставки його в цистернах або бочках, або в будь-яких інших ємностях на переробне підприємство, технологічна лінія якого містить, як варіант конструктивного виконання, ємності для розміщення водного розчину солі, ємності для підігріву водного розчину солі, нагнітачі, форсунок, магістралі підведення водного розчину солі до нагнітачів та форсунок, випарний апарат з відповідними солеприймальниками, ємності для повітря, сушильне обладнання для повітря і кристалів солі, обладнання для центрифугування та інші конструктивні елементи.

Далі доставлений об'єм водного розчину солі поміщають в ємність. Після цього проводять заходи, згідно з якими та за відповідною технологією проводять очищення водного розчину солі від бруду та будь-якого іншого типу сміття та домішок.

Продовжують технологічний процес тим, що підігрівують очищений водний розчин солі до температури 20-100°C, переважніше до температури 60±5°C, при цьому підігрівують очищений водний розчин солі шляхом використання енергії, що отримана за енергозберігаючою технологією [3], наприклад, з використанням електричного струму, отриманого з вітроенергетичних установок або з сонячних батарей. Як варіант технологічного процесу, а саме, відповідної технологічної операції, нагрів водного розчину солі здійснюють до температури 20-100°C зі швидкістю не менше 5-10°C/хв. (при цьому, як було вказане, використовується енергія, що отримана за вищевказаною енергозберігаючою технологією).

Одночасно з підігрівом водного розчину солі роблять підігрів повітря, що знаходиться над ємністю, до температури 20-80°C, переважніше до температури 50±5°C, при цьому використовують попередньо висушене за енергозберігаючою технологією (3) повітря з низьким вмістом вологи.

Після підігріву до температури 20-100°C очищеного водного розчину солі подають підігрітий водний розчин солі в нагнітач для створення тиску.

Далі, у відповідності до технологічного процесу і з застосуванням обладнання, яке використовується, з нагнітача підігрітий водний розчин солі подають під тиском до форсунок, що розміщені над ємністю у випарному апараті, при цьому потік водного розчину солі на форсунок подають з можливістю регулювання. Технологічно за допомогою форсунок здійснюють в над'ємнісному просторі над ємністю розпил водного розчину солі з поділом його при розпилі на дрібнодисперсні частки речовини.

Після виконання технологічної операції по підігріву повітря до температури 20-80°C, направляють з чотирьох сторін ємності підігріте повітря на опадаючі в ємність дрібнодисперсні частки речовини, що отримані з водного розчину солі шляхом розпилю його за допомогою форсунок, при цьому потік підігрітого повітря подають в над'ємнісний простір випарного апарата з можливістю регулювання як напрямку потоку, так і його об'єму в оди-

ницю часу. На даному етапі технологічного процесу створюють за допомогою спрямованих потоків підігрітого повітря циркуляцію дрібнодисперсних часток речовини в над'ємнісному просторі випарного апарата, при цьому бажану характеристику циркуляції повітряних потоків одержують підбором кількості і напрямків згаданих повітряних потоків. Також технологічно зміною напрямку потоків підігрітого повітря здійснюють підвищення інтенсивності перемішування дрібнодисперсних часток речовини з часточками повітря.

Як варіант технологічної операції циркуляцію потоків повітря концентрують у нижній зоні конуса розпилю водного розчину солі на дрібнодисперсні частки речовини.

Вищезазначеними технологічними операціями забезпечують випар води з дрібнодисперсних часток речовини, а саме, шляхом їх взаємодії з циркуляційним потоком підігрітого повітря. Шляхом випару води зі згаданого водного розчину солі доводять водний розчин солі, що знаходиться в ємності, до концентрації, що близька до насиченої. Також шляхом випару води з водного розчину солі, концентрація якого близька до насиченої, забезпечують поділ згаданого розчину на рідку частину і дрібні кристали речовини.

Далі використовують технологічні операції, при яких забезпечують відвід випарів з над'ємнісного простору випарного апарата через вихідний клапан згаданого випарного апарата (як варіант конструктивного виконання обладнання, що може бути застосованим для здійснення технологічного процесу, і етапу технологічного процесу).

Продовжують технологічний процес тим, що відокремлюють (за спеціальною технологією) рідку частину розчину від дрібних кристалів речовини. Згідно з визначеним забезпечують улучення розділеного на рідку частину і дрібні кристали речовини водного розчину солі, концентрація якого близька до насиченої, у солеприймальник випарного апарата (як варіант конструктивного виконання обладнання, що може бути застосованим для здійснення технологічного процесу). При цьому забезпечують збір осілих дрібнодисперсних часток речовини в ємності.

Далі подають водний розчин солі, розділений на рідку частину і дрібні кристали речовини, на центрифугу, де здійснюють відділення рідкої частини розчину від дрібних кристалів речовини шляхом центрифугування.

Технологічний процес передбачає два напрямку подальшого переміщення складових частин водного розчину - для рідкої складової та його твердої частини, а саме, для дрібних кристалів речовини.

По першому напрямку подають по замкнутому циклу відділену від дрібних кристалів речовини рідку частину розчину в нагнітач з наступною подачею її у форсунку разом зі свіжою порцією підігрітого водного розчину солі для одержання на завершальній стадії процесу нової порції дрібних кристалів речовини.

По другому напрямку подають відділені від рідкої частини розчину дрібні кристали речовини на сушіння.

На прикінцевому етапі здійснюють сушіння кристалів за відповідною технологією, також з використанням енергозберігаючих технологій.

На завершальній стадії одержують кристали солей з водного розчину, як готовий продукт із відповідними фізико-хімічними властивостями, після їхнього сушіння

Підвищення ефективності застосування способу одержання кристалів різних солей з водних розчинів, що заявляється, у порівнянні з прототипом, досягається шляхом введення в технологічний процес нових технологічних операцій, згідно з якими підвищується якість випару води зі згаданого водного розчину солі для наступного одержання

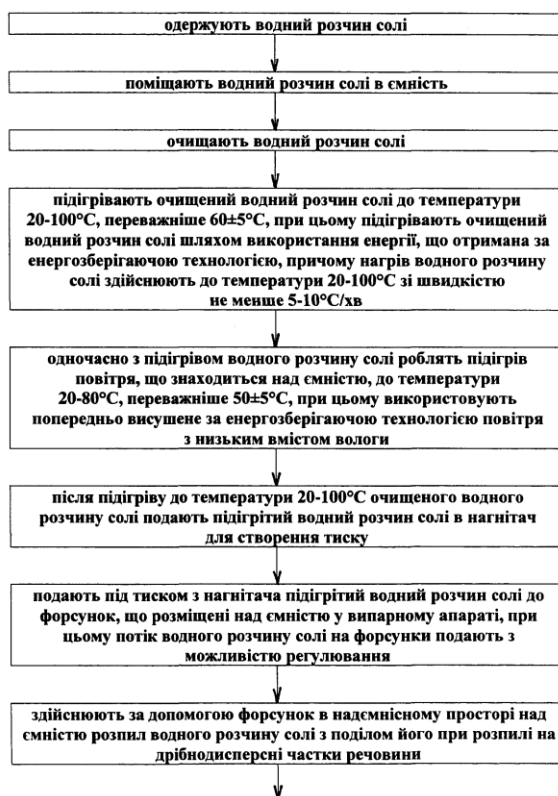
кристалів солі з із відповідними фізико-хімічними властивостями.

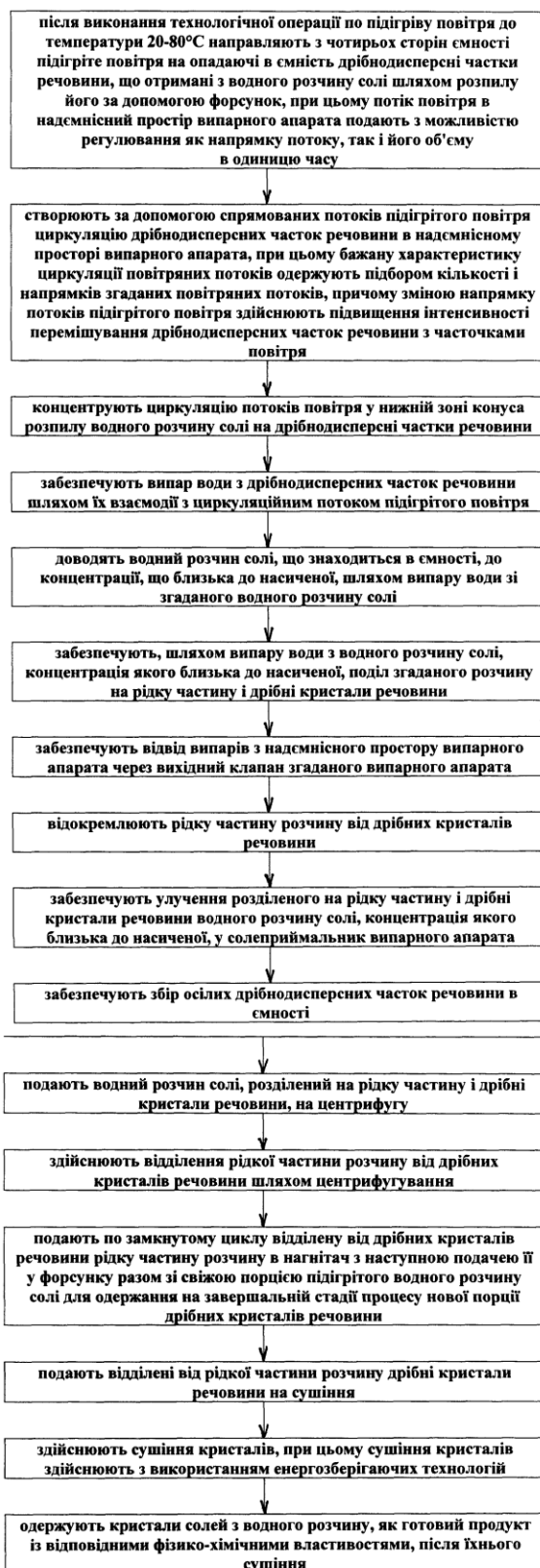
Джерела інформації

1. Крюкова І.І., Торська І.І. "Одержання кристалів з водних розчинів". Видавництво "Наукова думка", Київ, 1971, стор. 16-34 - аналог.

2. Лантушенко А.С. "Промышленная добыча соли". Издательство "Наука", М., 1970, стр. 34-57 - прототип.

3. Мазуркевич Н.Н., Гаврилив І.Г. "Энергосберегающие технологии на службе народного хозяйства". Издательство ООО "Мысль". РФ, М., 2001, стр. 5-12.





Фіг.1