

1. Пристрій для безперервного, послідовного опріснення водного розчину солей зворотним осмосом у замкненому контурі без застосування контейнерів, який має:

принаймні один замкнений блок (100, 200) з одним опріснювальним модулем (10), який має один або більше мембранних елементів (12), впускний отвір (14), випускний отвір (16) для пермеату і випускний отвір (18) для концентрату або два чи більше опріснювальних модулів (10), що мають відповідні впускні отвори (14) і випускні отвори (16, 18), з'єднані паралельно, і циркуляційний трубопровід (28) для концентрату, що з'єднує випускний отвір (18) для концентрату із впускним отвором (14) зазначеного опріснювального модуля (10) або - випускні отвори (18) для концентрату із впускними отворами (14) зазначених двох чи більше опріснювальних модулів (10);

трубопровід (20, 220) для подавання призначеного для опріснення свіжого водного розчину солей в принаймні один замкнений блок (100, 200) по впускному каналу (22);

принаймні один нагнітальний пристрій (24) в трубопроводі (20) для втискування призначеного для опріснення свіжого водного розчину солей в принаймні один замкнений блок (100, 200) і створення достатнього протитиску в замкненому блоці (100, 200) для уможливлення опріснення зворотним осмосом і заміни випущеного пермеату свіжим розчином;

принаймні одну циркуляційну систему (26) в циркуляційному трубопроводі (28) для концентрату, призначену для рециркуляції під тиском концентрату від випускних отворів концентрату до впускних отворів зазначених одного або двох чи більше опріснювальних модулів (10);

принаймні один відвідний трубопровід (32, 232) для збирання пермеату від зазначеного замкненого блока (100, 200);

принаймні один відвідний трубопровід (30, 230) для виведення не придатної для знесолення ропи із зазначеного замкненого блока (100, 200);

принаймні одну клапанну систему (34) в циркуляційному трубопроводі (28) для концентрату, виконану з можливістю направляти потік концентрату на циркуляцію в зазначеному замкненому блоці (100, 200) або в принаймні один трубопровід (30) для виведення не придатної для знесолення ропи, причому клапанну систему (34) змонтовано вище впускного каналу (22) за циркуляційним потоком і поблизу від нього для періодичного виведення ропи із замкненого блока, не зупиняючи опріснення; і

засіб (36, 38) для контролю перебігу опріснення в зазначеному принаймні одному замкненому блоці (100, 200); та

систему керування, з'єднану із засобом (36, 38) для контролю перебігу опріснення і щонайменше однією клапанною системою (34) для забезпечення безперервного опріснення у замкненому контурі з бажаним ступенем очищення в безперервних і послідовних операціях в умовах змінного або постійного тиску з почерговим перемиканням потоку концентрату між режимом рециркуляції концентрату та режимом випуску концентрату без зупинки процесу опріснення.

2. Пристрій за п. 1, в якому змінний тиск прикладають керованим чином під час безперервного, послідовного опріснення у замкненому контурі так, що різницю між прикладеним тиском і осмотичним тиском під час процесу опріснення у замкненому контурі підтримують по суті постійною.

3. Пристрій за п. 1, в якому постійний тиск прикладають під час безперервного, послідовного опріснення у замкненому контурі з різницею між прикладеним тиском і максимальним осмотичним тиском в процесі опріснення, яку підтримують вище мінімального наперед визначеного рівня.

4. Пристрій за будь-яким із попередніх пунктів, в якому зазначений засіб для контролю перебігу опріснення застосовують для контролю потоку свіжого розчину солі у воді у

замкнений блок і/або потоку пермеату із замкненого контуру.

5. Пристрій за будь-яким із попередніх пунктів, в якому зазначений засіб для контролю перебігу опріснення є пристрій для контролю концентрації і/або пристрій для контролю електропровідності.

6. Пристрій за будь-яким із попередніх пунктів, в якому зазначені модулі згруповано у паралельні батареї, причому кожна з паралельних батарей має множину модулів.

7. Пристрій за будь-яким із попередніх пунктів, в якому зазначений нагнітальний пристрій має один нагнітальний насос або два чи більше нагнітальних насосів, включених паралельно або послідовно.

8. Пристрій за будь-яким із попередніх пунктів, в якому зазначена циркуляційна система має один або більше циркуляційних насосів.

9. Пристрій за будь-яким із попередніх пунктів, в якому водний розчин солей походить або є будь-чим з наступного: джерела питної води; джерела солоної води; джерела забрудненої води; джерела солоної та забрудненої води; джерела очищених стоків води комунального господарства; джерела очищених стоків води промислового виробництва; очищені стоки води від градирень систем охолодження централізованих кондиціонерів; пермеати з високим вмістом бору після опріснення морської води зворотним осмосом; або джерела солонуватої води із загальною солоністю до 8000 млн⁻¹.

10. Пристрій за п. 1, який має більш як один замкнений блок (100, 200), об'єднаний з іншими блоками спільним пристроєм (224) для подачі під тиском свіжого розчину, спільним трубопроводом (220) для подавання свіжого водного розчину солей та спільними відвідними трубопроводами (232, 230) відповідно для збирання пермеату і для виведення не придатної для знесолення ропи, що дозволяє створення повнопрофільної установки на модульному принципі з великою продуктивністю опріснення.

11. Спосіб безперервного, послідовного опріснення водного розчину солей зворотним осмосом із застосуванням щонайменше одного замкненого контуру без контейнерів, що має один опріснювальний модуль або два чи більше опріснювальних модулів, що мають відповідні впускні і випускні отвори, з'єднані паралельно, який полягає в тому, що

постійно подають свіжий водний розчин солей у зазначений принаймні один замкнений контур під тиском, достатнім для ефективного опріснення зворотним осмосом та заміни випущеного пермеату свіжим водним розчином солей у принаймні одному замкненому контурі;

рециркулюють під тиском концентрат за допомогою принаймні однієї циркуляційної системи від випускних до впускних отворів зазначених одного або двох чи більше опріснювальних модулів після змішування із зазначеним свіжим водним розчином солей під тиском;

постійно збирають пермеат від зазначеного одного або двох чи більше опріснювальних модулів;

контролюють перебіг опріснення у зазначеному принаймні одному замкненому контурі;

після виявлення бажаного ступеня очищення у зазначеному замкненому контурі, відводять під тиском потік концентрату із зазначеного замкненого контуру, доки концентрат в контурі не буде по суті повністю замінено свіжим водним розчином солей; і

після виявлення, що концентрат було замінено свіжим водним розчином солей, перемикають в режим рециркуляції концентрату, в якому концентрат під тиском повністю рециркулюють від випускних до впускних отворів опріснювальних модулів і випущений пермеат заміняють свіжим водним розчином солей під тиском;

через що процес опріснення відбувається в режимі рециркуляції концентрату, в якому тільки випущений пермеат заміняють свіжим водним розчином солей в той час, як концентрат в замкненому контурі рециркулюють під тиском з короткими інтервалами на

роботу в режимі випуску концентрату, в якому концентрат під тиском в замкненому контурі заміняють свіжим водним розчином солей під тиском.

12. Спосіб за п. 11, в якому в режимі рециркуляції концентрату підтримують постійний випуск пермеату під змінним тиском.

13. Спосіб за п. 11, в якому в режимі рециркуляції концентрату підтримують змінний випуск пермеату під постійним тиском.

14. Спосіб за п. 11, в якому водний розчин солей походить або є будь-чим із наступного: джерела питної води; джерела солоної води; джерела забрудненої води; джерела солоної та забрудненої води; джерела очищених стоків води комунального господарства; джерела очищених стоків води промислового виробництва; очищені стоки води від градирень систем охолодження централізованих кондиціонерів; пермеати з високим вмістом бору після опріснення морської води зворотним осмосом; або джерела солонуватої води із загальною солоністю до 8000 мг л^{-1} .

15. Спосіб за п. 11, в якому два чи більше замкнених контурів об'єднують спільним пристроєм для подачі під тиском свіжого розчину і спільними відвідними трубопроводами відповідно для збирання пермеату і для виведення не придатної для знесолення ропи.