

Корисна модель відноситься до видобутку корисних копалин, а саме, до здобування садочної солі з морської води шляхом природного випаровування води, подальшого отримання ропи і садіння солі.

Хлорид натрію з давніх часів здобували шляхом виварювання (випаровування) соляних розсолів, тому він і був названий куховарською сіллю.

Морська вода є одним з найперспективніших джерел для виробництва мінеральних з'єднань. В даний час світове здобування хлориду натрію з морської води складає близько 29% від загального здобування, бром - близько 70%, магнію - близько 60%, питної води - близько 60%.

Світовий океан має близько 1400млн.км<sup>3</sup> води, що містить 3,5% солей, з яких 80% складає NaCl.

Відомі різні технології для здобування солі, наприклад, способи розробки родовищ солей:

- «Спосіб підземної розробки могутніх соляних родовищ» [Патент Росії №2150000, МПК-7 E21C41/20, бюл. №15, 2000р.];

- «Спосіб здобування свердловини мінеральних солей» [Патент Росії №2186208, МПК-7 E21C41/20, бюл. №21, 2002р.];

- «Спосіб розробки соляних покладів» [Патент України №37261, МПК-7 E21C41/06, бюл. №4, 2001р.].

У цих джерелах інформації описані способи підземного здобування солі, проте ці відомі способи неможливо використовувати для здобування садочної солі з морської води і/або озерної ропи, а також неможливо використовувати при заготівлі садочної солі.

Відомі різні пристрої для здобування солі, наприклад, відомий «Кристалізатор» [Авт. св. СРСР №1491538, МПК-4 B01D9/02, бюл. №25, 1989р.], що містить вертикальний ланцюговий транспортер з гнучкою стрічкою, пристрій для знімання продукту, що закристалізовується, і ванну з розсолом, причому гнучка стрічка виконана з прямокутних елементів, закріплених із зазором на горизонтальних осях, що з'єднує відповідні ланки ланцюгів, при цьому прямокутні елементи виконані з дерева, а пристрій для знімання продукту, що закристалізовується, виконаний у вигляді U-подібних скребків.

Недоліками відомого пристрою і способу його роботи є низька продуктивність в порівнянні із способом, що заявляється, а також необхідність виготовлення достатньо складного пристрою, вимагаючого для своєї роботи додаткового джерела енергії.

Відомий також «Солерегулюючий елемент» [Авт. св. СРСР №1397886, МПК-4 G05D11/00, C02F1/02, бюл. №19, 1988р.], що містить порожнистий поплавць, укріплені на ньому зовні вертикальні стрижні, контактні до розчину кам'яної солі, нижні кінці яких занурені в розчин, а верхні відігнуті вниз для відведення кристалічної кам'яної солі, причому верхні кінці стрижнів направлені назовні від бічної поверхні поплавця, при цьому стрижні додатково розміщені уздовж внутрішньої поверхні поплавця і між ними встановлений геліоприймач у вигляді горизонтальної пластили, прикріпленої із зазором до внутрішньої поверхні поплавця за допомогою спиць з матеріалу, неконтактного до розчину.

Недоліками відомого пристрою і способу його роботи є низька продуктивність в порівнянні із способом, що заявляється, а також необхідність виготовлення достатньо складного пристрою, вимагаючого для своєї роботи додаткового джерела енергії.

Найбільше озеро Криму-Сасик-Сиваш - витягнуте уздовж берега моря на 18км при загальній площі близько 71км<sup>2</sup>. Найбільша глибина озера - близько 1,2м.

Організація соляного промислу повинна враховувати наступні техніко-економічні і географічні передумови:

- достатньо сильні випарні сили району (сухий клімат, сильні вітри, невеликі атмосферні осідання);
- наявність великих соляних водоймищ - морів і крупних соляних озер;
- наявність ділянок місцевості, що мають необхідні для басейнів площі з достатньо рівним дном, щільним і водонепроникним ґрунтом (звичайно лимани або окремі ділянки соляного озера);
- близькість населених пунктів і ж/д транспорту, необхідного для нормальної діяльності підприємства;
- економічна доцільність організації промислового господарства в даному географічному районі.

Басейнове господарство є раціональною системою концентрації розсолів і садіння солей в природних умовах. Хороша організація його дозволяє одержати сіль високої якості навіть із слабких розсолів (типу морської води) за сприятливих метеорологічних умов.

Надходження дощової води в солесадочні басейни обмежено поверхнею останніх, тому дощові води відносно мало впливають на якість ропи. В посушливі роки концентрацію ропи в басейнах регулюють розбавленням.

Соляні промисли, що звичайно базуються на морській воді, мають наступні основні споруди:

- підготовчі басейни для згущування ропи до початку садіння куховарської солі (27,3вага.% солей), в них виділяються оксиди заліза, карбонати і гіпс;
- садочні басейни для садіння куховарської солі;
- запасні глибокі резервуари - рапохраниліща для зимового зберігання розсолів, що виходять до і після садіння куховарської солі;
- допоміжні пристрої - сполучні канали, шлюзи, рапокачки і ін.

Підготовчі басейни звичайно споруджують поблизу моря, площа їх складає від 5 до 25га і більш, а висота наливання ропи - 0,45-0,50м. Підготовчі басейни з більш концентрованою ропою є запасними: в них бережуть ропу, що поступає на подальших стадіях в садочні басейни. Поряд з підготовчими басейнами влаштовують запасні резервуари з великим шаром ропи - не менше 1-1,5м.

Садочні басейни повинні мати полого дно, крім того вони повинні бути розташовані у відкритій (провітрюваній) місцевості. При цьому всю площу садочних басейнів звичайно розбивають на окремі сектори - «садки» завдовжки 100-200м і шириною 50-70м. В них передбачений рівень ропи в 0,20-0,25м. Всю площу садочних басейнів розчленовують перемичками на сектори - для усунення сильного хвилювання ропи і запобігання односторонньому скупченню ропи біля стінок басейну. Крім того, солесадочні басейни повинні мати маткові (дренажні) канали, дно яких обов'язково повинне бути нижчим за дно садочних басейнів.

Всі басейни, особливо садочні, повинні мати рівне дно з щільним і водонепроникним ґрунтом без черепашників. Щоб уникнути забруднення самосадової солі мулом на соляних озерах в Криму ґрунти обробляють особливою водоростю - мікролеус (Mikroleus chthonoplastes - «будівник солі»), створюючи войлокоподібний килим.

Войлокоподібне сплетення утворює також водорість Дзенсія (*Dzensia salina*), яка дає щільний покрив, проте він розтріскується при висиханні.

Сировиною для виробництва солі сакської морський служить морська вода Чорного моря, яка при послідовному її випаровуванні на акваторії озера Сасик-Сиваш, а потім в системі підготовчих і солесадочних басейнів досягає концентрації садочної ропи, відповідної випаданню її в осад, при цьому слід зазначити, що нормальний рівень озера Сасик-Сиваш на 96см нижчий за рівень Чорного моря.

Встановлено, що незалежно від географічного положення соляних озер при інтенсивному випаровуванні води в літній час температура води коливається звичайно в межах 15°-35°С

На першій стадії випаровування морської води і/або ропи озера Сасик-Сиваш спостерігається кристалізація солей кальцію ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ). Цей процес протікає безперервно, тому до початку садіння куховарської солі виділення гіпсу практично завершується (на 97-98% для Сивашу і озера Сасик-Сиваш), причому цьому процес практично завершується при досягненні ропою щільності 1,190г/см<sup>3</sup>.

На ділянці кристалізації солей кальцію випаровується основна маса води. До початку садіння галіта з морської води і/або ропи озера Сасик-Сиваш (3,5вага.% від суми солей) випаровується 90% води, а з розсолів (8,6-10,5-12,0вага.% от суми солей) - 65-75% води.

Для цілей проектування і експлуатації соляних промислів особливий інтерес представляють дані по скороченню об'ємів ропи і садінню солей в процесі випаровування розсолів. Ці дані дозволяють проводити розрахунки площ і глибин наливання розсолів в басейни: підготовчих (щільність:  $d=1,09-1,21\text{г/см}^3$ ), садочних (щільність:  $d=1,21-1,25\text{г/см}^3$ ) і ін.

Для життя соляних озер періоду формування соляних відкладень дуже важливе значення мають об'ємні співвідношення між твердими і рідкими фазами. Вирівнювання об'ємів рідкої і твердої фаз для морських концентратів співпадає з початком кристалізації силвіна. В результаті вирівнювання об'ємів різних фаз велика частина розсолів розподіляється між випавшими кристалами солі.

В осінне-зимовий період припиняється випаровування води з озерних розсолів. При цьому вони розбавляються під впливом атмосферних опадів і конденсації водяного пару з повітря. У зв'язку з різким похолоданням в цей період звичайно спостерігається інтенсивне садіння термофільних солей (з позитивним температурним коефіцієнтом розчинності). Потужність осінніх відкладень солей залежить від висоти шару охолоджуваного розсолу, досягаючи максимальних розмірів в найглибших частинах озера.

Взимку з озерних рассолов можуть виділитися в тверду фазу лід,  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \times 10\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \times 10\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaCl} \times 2\text{H}_2\text{O}$  і  $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ . Для цього часу характерне утворення стійкого крижаного покриття (не завжди) і, отже, відсутність перемішування на озері. Потужність зимового садіння солей залежить від рівня розсолу, пониження температури і втрати води при виморожуванні рідкої фази.

При утворенні льоду останній захоплює розсіл і випавши солі. До весни вміст розсолу в льоду зменшується до 10% і нижче. Кількість солей, захоплювана льодом, складає 80г/кг льоду (32% від випавших солей). Сніжний покрив звичайно добре оберігає озерні води від сильного промороження, що пояснюється низькою теплопровідністю снігу (0,0005кал/см<sup>2</sup> сек град) в порівнянні з теплопровідністю води (0,0014) і льоду (0,0052).

Басейновий спосіб отримання куховарської солі відвіку широко використовували на Кримському півострові (Саки, Сасик-Сиваш, Генічеськ, Крим-елі, Чонгарський) і на північному побережжі Чорного моря. Проте в даний час ці солепромисли, окрім Сасик-Сивашського солепромисла, практично не працюють через відсутність підготовлених фахівців і достовірної інформації про технологічні тонкості виробничого процесу отримання садочної солі з морської води.

Відомий спосіб отримання морської садочної солі в басейнах [А.Б.Здановській. Галургия. Ленінград, вид-во «ХІМІЯ», ЛО, 1972р., с.254-277], по якому при підготовці солесадочних басейнів до випарного сезону на зиму садочні басейни покривають морською або озерною водою, яка розчиняє залишки солі і оберігає дно басейнів від висихання і розтріскування, іноді цьому передують вирівнювання дна гладилками (гладками), а в Криму весною (березень-квітень) басейни сушать, а потім вирівнюють дно катками, при цьому в другій половині квітня басейни знов заповнюють ропою з рапохраниліща, а для отримання садочної ропи озерну ропу заздалегідь згущують до густини 1,162-1,210г/см<sup>3</sup> в підготовчих басейнах в період з квітня-жовтня, при цьому в зимовий час для зменшення впливу атмосферних опадів і насичення вологою ропу бережуть в глибоких рапохраниліщах, при цьому технологія садіння солі включає наступні операції-концентрація ропи до щільності 1,162-1,210г/см<sup>3</sup> до початку садіння солі в підготовчих басейнах за період випаровування з 1 квітня до кінця серпня або вересня, при цьому початковий рівень ропи складає близько 0,7-0,8м, садіння галіта відбувається повною мірою з 1 червня приблизно до 15 вересня при рівні наливання ропи 0,25-0,30м і щільності ропи 1,240-1,252г/см<sup>3</sup>, причому в періоди інтенсивного випаровування в солесадочні басейни заливають свіжу ропу шаром в 2-3см з підготовчої, запасної системи, яку подають повільним потоком щоб уникнути розчинення відкладеної солі, при цьому краща за якістю сіль виходить при концентрації ропи до щільності 1,22-1,25г/см<sup>3</sup>, оскільки при щільності 1,289г/см<sup>3</sup> і вище погіршується якість солі за рахунок виділення епсоміта при нічних похолоданнях і нерационально використовуються випарні чинники, при прибиранні пласта садочної солі застосовують солекомбайни СЛ-4 із спеціальними ножами, які заводять між шаром солі і дном басейну, бічні захищаючі ножі розрізають пласт солі, яка дробиться скребковим поперечним транспортером і подається до пересувного телескопічного пристрою, звідки вона через вибросний рукав поступає у вагонетки на транспортерну стрічку, при цьому очищення солі від мулових домішок досягається шляхом промивки її в горбах на березі озера або на заводі і супроводжується великими втратами солі.

Цей спосіб дозволяє виділити 3/4 куховарській солі, що містить в ропі озера Сасик-Сиваш при її щільності 1,22-1,25г/см<sup>3</sup>, і додатково близько 1/6 NaCl в інтервалі щільності ропи 1,25-1,285г/см<sup>3</sup>.

Недоліками відомого способу є:

- вирівнювання дна садочних басейнів гладилками до розчинення залишків солі морською або озерною водою може привести до втрати якості глея (донного мула), після чого буде неможливе вирощування великокристалічної садочної солі в садочних басейнах;

- залишення на зиму в садочних басейнах морської або озерної води після розчинення залишків солі також може привести до втрати якості глея (донного мула), після чого буде неможливе вирощування великокристалічної садочної солі в садочних басейнах;

- вирівнювання катками дна садочних басейнів весною після сушки також може привести до повної втрати якості глея (донного мула), після чого буде неможливе вирощування великокристалічної садочної солі в садочних басейнах;

- заливка ропи на непрогріте дно садочних басейнів може привести до випадання дрібнокристалічної солі (так званої «лупи»), яка утворює «склеювальний» шар між донним мулом і шаром солі, що росте, у зв'язку з чим буде неможлива або сильно утруднено здобування чистої садочної солі за допомогою солекомбайнов типа СЛ-4;

- необхідність наявності початкової ропи, яку потім згущують;

- необхідність наявності глибоких рапохраниліщ, за відсутності яких відомий спосіб не може бути реалізований;

- низька щільність концентрації ропи, що не дозволяє через 24-30 годин після заливки солесадочних басейнів почати садіння солі;

- підтримка дуже високої щільності ропи при садінні солі, що погіршує якість солі, оскільки в садочну сіль починають випадати солі магнію;

- повільні заливки басейнів, особливо перша, свіжої садочною ропи з високою щільністю, погані з багатьох причин - заливка басейнів йде дуже довго, випадає дрібнокристалічна сіль, яка прилипає до мула дна басейну і пласт солі дуже важко буде прибирати;

- і, найголовніше, цей спосіб не дозволяє одержати гнучкий, щільний, однорідний пласт чистої солі, оскільки кристали солі не скріплюються між собою;

- прокладка дороги для мотовоза з вагонетками по пласту солі, через що ця ділянка пласта солі сильно ущільнюється і порушується його цілісність, що приводить до перебоїв в роботі солекомбайна зважаючи на постійну необхідність знов врізати ножі солекомбайна під пласт солі;

- неможливість отримання гнучкого, щільного, однорідного пласта чистої солі за технологією вирощування садочної солі за відомим способом не дозволяє продуктивно виконати механізоване прибирання пласта солі за допомогою солекомбайна типа СЛ-4, обладнаного ножами, які копіюють дно солесадочних басейнів, оскільки за відомим способом вирощують і прибирають рихлий пласт садочної солі, а цьому випадку абсолютно неважливо, що при прибиранні ножі солекомбайна можуть бути виконані з можливістю копіювання дна басейну;

- низька якість солі, що здобувається, через неможливість отримання гнучкого однорідного пласта садочної солі в солесадочном басейні;

- необхідність проведення додаткових технологічних операцій по промивці солі, які неминуче пов'язані з великими втратами садочної солі.

Спосіб виробництва морської садочної солі, що заявляється, містить декілька груп самостійних технологічних операцій, таких як - підготовка солесадочних басейнів до випарного сезону, заготівка садочної ропи, виробництво морської садочної солі, здобування пласта садочної солі з солесадочних басейнів, які необхідно виконати для отримання кінцевого продукту - морської садочної солі.

Ці основні групи самостійних технологічних операцій виконують роздільно або їх суміщають в часі, наприклад, технологічні операції по заготівці садочної ропи проводять протягом року, практично без тривалих перерв в часі.

Решта операцій - підготовка солесадочних басейнів до випарного сезону, виробництво морської садочної солі і здобування пласта садочної солі з солесадочних басейнів - здійснюють послідовно в часі, одна за одною.

При цьому слід зазначити, що отримання якісного кінцевого продукту - морської садочної солі - залежить від строгого виконання всього технологічного циклу, оскільки якщо хоча б одна з вище перелічених самостійних груп технологічних операцій буде виконана неякісно, то і кінцевий результат буде невисоким.

У зв'язку з цим формула корисної моделі побудована з урахуванням наявності цих самостійних груп технологічних операцій в загальному технологічному циклі отримання морської садочної солі, тому і опис даної корисної моделі містить декілька розділів, що описують особливості вищезгаданих самостійних груп технологічних операцій по отриманню морської садочної солі з ропи озера Сасик-Сиваш.

У проаналізованій автором патентній документації і науково-технічній літературі не описаний навіть приблизний аналог технічного рішення, що заявляється, реалізація якого дозволить одержати гнучкий, щільний, однорідний пласт чистої солі, який легко піддається механізованому прибиранню за допомогою солекомбайна типа СЛ-4, обладнаного ножами, які копіюють дно солесадочних басейнів.

Тому можна зробити висновок, що дана корисна модель є ПІОНЕРНОЮ і не має аналогів і прототипу.

Задачею даної корисної моделі є розробка нового способу виробництва морської садочної солі з досягненням технічного результату - підвищення якості садочної солі при зниженні трудовитрат і втрат садочної солі.

Поставлена задача виконується тим, що в «Способі виробництва морської садочної солі», виконують технологічні операції по підготовці солесадочних басейнів до випарного сезону, заготівлі садочної ропи, виробництву морської садочної солі в солесадочних басейнах і здобування пласта садочної солі з солесадочних басейнів, при цьому підготовка солесадочних басейнів до випарного сезону включає осінні роботи по розчиненню залишків солі і вирівнюванню дна басейнів, зимове заповнення басейнів ропою і весняні роботи по зливу води і сушіння басейнів, причому при осінньому розчиненні залишків солі ропою розм'якшують ґрунт дна басейнів, а в процесі осіннього вирівнювання ґрунту ущільнюють дно басейнів, потім виконують зимове заповнення басейнів ропою, а після весняного зливу води і природного просушування дна басейнів виконують природний прогрів їх дна, а технологічні операції по заготівці садочної ропи включають природне випаровування води з морської води і/або озерної ропи в системі підготовчих басейнів, причому випаровування води в підготовчих басейнах ведуть до досягнення щільності ропи  $1,212-1,216 \text{ г/см}^3$  при послідовному переміщенні ропи за системою підготовчих басейнів, при цьому в процесі виробництва морської садочної солі виконують наступні операції - на початку випарного сезону інтенсивно виконують першу заливку солесадочних басейнів свіжою садочною ропою з щільності  $1,210-1,214 \text{ г/см}^3$  в підготовлені солесадочні басейни, потім проводять садіння солі при щільності садочної ропи  $1,216-1,240 \text{ г/см}^3$ , а в кінці випарного сезону зливають маточні розсоли з солесадочних басейнів,

при цьому одержуваний в солесадочних басейнах пласт садочної солі є щільним однорідним пластом чистої солі, а при здобуванні пласта садочної солі з солесадочних басейнів в кінці випарного сезону зливають ропу з солесадочних басейнів, просушують верхній шар пласта садочної солі, з якого стікають маточні розсоли, причому здобування пласта солі включає механізовані операції по прибиранню солі за допомогою солекомбайна і вивозу солі мототранспортом з вагонетками, при цьому солекомбайн рухається по дну басейну уздовж довгої його сторони, а у якості солекомбайна використовують солекомбайн типу СЛ-4, причому збоку паралель руху солекомбайна по прибраному від солі дну басейну і по двох коротких сторонах басейну прокладають тимчасовий вузькоколіїний шлях для руху мототранспорту з вагонетками, при цьому вузькоколіїний шлях механізовано переміщують вслід за переміщеннями солекомбайна по дну басейну, крім того, при підготовці солесадочних басейнів до випарного сезону ропу після розчинення залишків солі зливають в басейни запасів ропи, осіннє вирівнювання дна басейнів виконують шляхом вигладжування їх за допомогою гладилки, виконаної у вигляді привантаженої металевої конструкції з двотаврових балок, обшитих знизу листовою сталлю, при цьому гладилку переміщують по дну басейнів за допомогою, наприклад, солекомбайна типу СЛ-4, весняне природне просушування дна басейнів закінчують при появі тріщин в дні басейнів, весняний природний прогрів дна басейнів закінчують досягти температури ґрунту  $+15^{\circ}\text{C}$  і середньодобового перепаду температур ґрунту і ропи  $+10^{\circ}\text{C}$ – $+12^{\circ}\text{C}$ , а при виконанні операцій по заготівці садочної ропи при досягненні нею граничної щільності  $1,212\text{--}1,216\text{г/см}^3$  садочну ропу спрямовують в солесадочні басейни або в запаси, при виробництві морської садочної солі зимовий сезон, залежно від погодних умов, починають в травні – червні і закінчують в жовтні, інтенсивну заливку кожного солесадочного басейну проводять протягом 24–30 годин, солесадочні басейни вважають підготовленими, якщо нічна температура ґрунту дна солесадочних басейнів не нижча  $+20^{\circ}\text{C}$ , першу заливку свіжої садочної ропи в солесадочних басейнах проводять при нічній температурі повітря не нижче  $+10^{\circ}\text{C}$ , висота шару садочної ропи в солесадочних басейнах при першій заливці складає не більше 20 см, протягом випарного сезону в червні–вересні проводять декілька доливань солесадочних басейнів свіжою садочною ропою, протягом випарного сезону під час вступу до солесадочних басейнів прісної води, наприклад, у вигляді дощів, її негайно зливають в обвідні канали через систему шлюзів, щільний однорідний пласт чистої солі має товщину 40–80 мм за всією площею солесадочних басейнів і легко відділяється від їх дна, а при здобуванні пласта садочної солі з солесадочних басейнів розворот солекомбайна під час переходу на наступний рейс здійснюють на коротких сторонах басейну на ділянках пласта солі в 20–40 м, які після прибирання солі розмивають за допомогою ропи, а розмивну ропу спрямовують в запаси, при русі солекомбайна його ножі вільно лежать на поверхні дна басейну і копіюють його, а гнучкий однорідний пласт солі підводиться від дна басейну за 30–40 см попереду ножів рухомого солекомбайна за рахунок наповнення пласта солі на його передню частину, у якості тимчасового вузькоколіїного шляху використовують ланки залізничної колії завдовжки 7 м і шириною 600 мм, вставки залізничної колії завдовжки 3 м і 2 м і шириною 600 мм і пунти закруглення, які стикують між собою, а під вузькоколіїний шлях підкладають дерев'яні щити, крім того, вузькоколіїний шлях усередині басейну складається з трьох частин – порожньої ділянки, перекидання і вантажної ділянки, які з'єднують між собою за допомогою пунти закруглень, при цьому вставки завдовжки 3 м і 2 м використовують для з'єднання 7-ми метрових ланок порожньої і вантажної ділянок при переміщенні вузькоколіїного шляху вслід за переходами солекомбайна на інший рейс, механізоване переміщення вузькоколіїного шляху здійснюють за допомогою лебідки з редуктором, встановленої на тракторі типу ДТ-20, який рухається уздовж протилежної руху солекомбайна сторони басейну, прямолінійну ділянку вузькоколіїного шляху переміщують цілком, без розбирання ланок, за три заходи шляхом почергового пересування ланок шляху за допомогою трьох зацепів, прикріплених до траверсі, яка з'єднана тросом з лебідкою, при вивозі солі мототранспортом з вагонетками рухається усередині басейну паралельно солекомбайна і вивозить сізь з солесадочного басейну до завальної ями, при цьому мототранспорт з вагонетками рухається по круговій вузькоколіїній дорозі, яка включає порожню ділянку, перекидання і вантажну ділянку, розташовані в солесадочному басейні, а також вантажну ділянку шляху від басейну до завальної ями і порожню ділянку шляху від завальної ями до басейну.

Новим в корисній моделі, що заявляється, є введення нових технологічних операцій і нова послідовність виконання цих операцій по виробництву морської садочної солі, що дозволяє підвищити якість одержуваної садочної солі.

Новими суттєвими ознаками технічного рішення, що заявляється, є наступні ознаки:

- виконують технологічні операції по підготовці солесадочних басейнів до випарного сезону, заготівці садочної ропи, виробництву морської садочної солі в солесадочних басейнах і здобуванні пласта садочної солі з солесадочних басейнів;

- підготовка солесадочних басейнів до випарного сезону включає осінні роботи по розчиненню залишків солі і вирівнюванню дна басейнів, зимове заповнення басейнів ропою і весняні роботи по зливу води і сушіння басейнів, причому при осінньому розчиненні залишків солі ропою розм'якшують ґрунт дна басейнів, а в процесі осіннього вирівнювання ґрунту ущільнюють дно басейнів, потім виконують зимове заповнення басейнів ропою, а після весняного зливу води і природного просушування дна басейнів виконують природний прогрів їх дна,

- технологічні операції по заготівці садочної ропи включають природне випаровування води з морської води і/або озерної ропи в системі підготовчих басейнів, причому випаровування води в підготовчих басейнах ведуть до досягнення щільності ропи  $1,212\text{--}1,216\text{г/см}^3$  при послідовному переміщенні ропи за системою підготовчих басейнів;

- в процесі виробництва морської садочної солі виконують наступні операції - на початку випарного сезону інтенсивно виконують першу заливку солесадочних басейнів свіжою садочною ропою з щільністю  $1,210\text{--}1,214\text{г/см}^3$  в підготовлені солесадочні басейни, потім проводять садіння солі при щільності садочної ропи  $1,216\text{--}1,240\text{г/см}^3$ , а в кінці випарного сезону зливають маточні розсоли з солесадочних басейнів, при цьому одержуваний в солесадочних басейнах пласт садочної солі є щільним однорідним пластом чистої солі;

- при здобуванні пласта садочної солі з солесадочних басейнів в кінці випарного сезону зливають ропу з солесадочних басейнів, просушують верхній шар пласта садочної солі, з якого стікають маточні розсоли, причому здобування пласта солі включає механізовані операції по прибиранню солі за допомогою солекомбайна і вивозу

солі мотовозами з вагонетками, при цьому солекомбуайн рухається по дну басейну уздовж довгої його сторони, а у якості солекомбуайна використовують солекомбуайн типа СЛ-4, причому збоку паралель руху солекомбуайна по прибраному від солі дну басейну і по двох коротких сторонах басейну прокладають тимчасовий вузькоколіїний шлях для руху мотовоза з вагонетками, при цьому вузькоколіїний шлях механізовано переміщують вслід за переміщеннями солекомбуайна по дну басейну.

Приватними суттєвими ознаками технічного рішення, що заявляється, є наступні ознаки:

- при підготовці солесадочних басейнів до випарного сезону ропу після розчинення залишків солі зливають в басейни запасів ропи, осіннє вирівнювання дна басейнів виконують шляхом вигладжування їх за допомогою гладилки, виконаної у вигляді привантаженої металевої конструкції з двотаврових балок, обшитих знизу листовою сталлю, при цьому гладилку переміщують по дну басейнів за допомогою, наприклад, солекомбуайна типа СЛ-4, весняне природне просушування дна басейнів закінчують при появі тріщин в дні басейнів, весняний природний прогрів дна басейнів закінчують досягши температури ґрунту  $+15^{\circ}\text{--}20^{\circ}\text{C}$  і середньодобового перепаду температур ґрунту і ропи  $+10^{\circ}\text{--}12^{\circ}\text{C}$ ;

- при виконанні операцій по заготівці садочної ропи при досягненні нею граничної щільності  $1,212\text{--}1,216\text{г/см}^3$  садочну ропу спрямовують в солесадочні басейни або в запас;

- при виробництві морської садочної солі випарний сезон, залежно від погодних умов, починають в травні-червні і закінчують в жовтні, інтенсивну заливку кожного солесадочного басейну проводять протягом 24-30 годин, солесадочні басейни вважають підготовленими, якщо нічна температура ґрунту дна солесадочних басейнів не нижча  $+20^{\circ}\text{C}$ , першу заливку свіжої садочної ропи в солесадочних басейнах проводять при нічній температурі повітря не нижче  $+10^{\circ}\text{C}$ , висота шару садочної ропи в солесадочних басейнах при першій заливці складає не більше 20см, протягом випарного сезону в червні-вересні проводять декілька доливань солесадочних басейнів свіжою садочною ропою, протягом випарного сезону під час вступу до солесадочних басейнів прісної води, наприклад, у вигляді дощів, її негайно зливають в обвідні канали через систему шлюзів, щільний однорідний пласт чистої солі має товщину 40-80мм за всією площею солесадочних басейнів і легко відділяється від їх дна;

- при здобуванні пласта садочної солі з солесадочних басейнів розворот солекомбуайна під час переходу на наступний рейс здійснюють на коротких сторонах басейну на ділянках пласта солі в 20-40м, які після прибирання солі розмивають за допомогою ропи, а розмивну ропу спрямовують в запаси, при русі солекомбуайна його ножі вільно лежать на поверхні дна басейну і копіюють його, а гнучкий однорідний пласт солі підводиться від дна басейну за 30-40см попереду ножів рухомого солекомбуайна за рахунок наповнення пласта солі на його передню частину, у якості тимчасового вузькоколіїного шляху використовують ланки залізничної колії завдовжки 7м і шириною 600мм, вставки залізничної колії завдовжки 3м і 2м і шириною 600мм і путні закруглення, які стикують між собою, а під вузькоколіїний шлях підкладають дерев'яні щити, крім того, вузькоколіїний шлях усередині басейну складається з трьох частин - порожньої ділянки, перекидання і вантажної ділянки, які з'єднують між собою за допомогою путніх закруглень, при цьому вставки завдовжки 3м і 2м використовують для з'єднання 7-ми метрових ланок порожньої і вантажної ділянок при переміщенні вузькоколіїного шляху вслід за переходами солекомбуайна на інший рейс, механізоване переміщення вузькоколіїного шляху здійснюють за допомогою лебідки з редуктором, встановленої на тракторі типу ДТ-20, який рухається уздовж протилежної руху солекомбуайна сторони басейну, прямолінійну ділянку вузькоколіїного шляху переміщують цілком, без збирання ланок, за три заходи шляхом почергового пересування ланок шляху за допомогою трьох зацепів, прикріплених до траверсі, яка з'єднана тросом з лебідкою, при вивозі солі мотовоз з вагонетками рухається усередині басейну паралельно солекомбуайна і вивозить сіль з солесадочного басейну до завальної ями, при цьому мотовоз з вагонетками рухається по круговій вузькоколіїній дорозі, яка включає порожню ділянку, перекидання і вантажну ділянку, розташовані в солесадочному басейні, а також вантажну ділянку шляху від басейну до завальної ями і порожню ділянку шляху від завальної ями до басейну.

Між відомими суттєвими ознаками технічного рішення, що заявляється, і технічним результатом, який досягається, існує наступний причинно-наслідковий зв'язок.

Дійсно, якщо в процесі осіннього розчинення ропи не розм'якшити ґрунт дна солесадочних басейнів, то вигладжування дна цих басейнів гладилками буде малоефективне через високу ущільнену ґрунту дна басейнів, що досягається до кінця солесадочного сезону, при цьому нерівне дно басейнів не дозволить одержати рівномірний по товщині шар садочної солі, а також утруднить механізоване прибирання пласта солі, що негативно позначиться на якості садочної солі, що здобувається, при цьому вигладжування дна басейнів полягає в закладенні всіх нерівностей дна басейнів, утворених при здобуванні пласта солі (при ломці солі) і вивозі її з басейнів.

У процесі осіннього вирівнювання дна солесадочних басейнів за допомогою гладилки, переміщеної солекомбуайном СЛ-4, останній дозовано ущільнює ґрунт дна басейнів. Це ущільнення дна басейнів дозволяє зберегти глей (донний мул) басейнів до наступного випарного сезону в робочому стані.

Зимове заповнення басейнів ропою з певною концентрацією дозволяє, в порівнянні із заповненням басейнів морською або озерною водою, досягти високої якості збереження глея (донного мула) при негативних зимових температурах ропи, що, у свою чергу, дозволить якісно здійснити весь технологічний процес отримання садочної солі.

Прогрів дна солесадочних басейнів після весняного зливу води і природного просушування дна басейнів дозволяє одержати якісну великокристалічну садочну сіль після заливки свіжою ропою солесадочних басейнів, оскільки заливка ропи на холодне дно басейнів приводить до випадання дрібнокристалічної солі (так званої «лупи»), яка утворює «склеювальний» шар між донним мулом і шаром солі, що росте, у зв'язку з чим буде неможлива або сильно утруднена здобування чистої садочної солі за допомогою солекомбуайнов типа СЛ-4.

При цьому приватні відмітні суттєві ознаки способу, що заявляється, конкретизує деякі варіанти можливої реалізації цього способу, так, наприклад:

- ропу після розчинення залишків солі зливають в басейни запасів ропи, що дозволяє повторно використовувати цю ропу для різних технологічних цілей;

- осіннє вирівнювання дна басейнів виконують шляхом вигладжування їх за допомогою гладилки, виконаної у вигляді привантаженої металевої конструкції з двотаврових балок, обшитих знизу листовою сталлю із закріпленими на рамі ножами, якими підрізають, а нижньою поверхнею гладилки розтирають виступаючі грудки донного мула, чим і досягається гладка поверхня дна солесадочних басейнів;

- гладилку переміщують по дну басейнів за допомогою солекомбайна, наприклад, типа СЛ-4, при цьому тиск на дно басейнів не повинен руйнувати ґрунт дна солесадочних басейнів;

- весняне природне просушування дна басейнів закінчують при появі тріщин в донному мулі, при цьому необхідно завершити весняний природний прогрів дна басейнів досягнувши температури ґрунту  $+15^{\circ}\text{--}20^{\circ}\text{C}$  і середньодобового перепаду температур ґрунту і ропи  $+10^{\circ}\text{--}12^{\circ}\text{C}$

Якщо в процесі заготівки садочної ропи природним чином випаровувати морську воду і/або озерну ропу в підготовчих басейнах до досягнення щільності ропи  $1,212\text{--}1,216\text{г/см}^3$  то дійсно спрощується технологічний процес заготівки садочної ропи, оскільки при цьому необхідно тільки своєчасно контролювати щільність ропи і, при необхідності, розбавляти ропу до меншої щільності або переміщати підготовлену ропу за системою підготовчих басейнів.

Проте свіжу солесадочну ропу можна одержати з садочної ропи тільки в тому випадку, якщо з садочної ропи випали в осад солі кальцію в підготовчих басейнах, але ще не пройшло основне садіння солі NaCl.

При цьому приватна відмітна суттєва ознака способу, що заявляється, конкретизує варіант можливої реалізації цього способу, так, наприклад: - за умови досягнення ропою граничної щільності  $1,210\text{--}1,212\text{г/см}^3$  її зливають в обвідний канал і спрямовують в солесадочні басейни або в запас, у виняткових випадках цю ропу розбавляють до щільності  $1,16\text{--}1,18\text{г/см}^3$  шляхом заливки садочної ропи меншої щільності в підготовчий басейн - ці заходи запобігають садінню NaCl в підготовчих басейнах.

Дійсно, якщо на початку випарного сезону першу заливку солесадочних басейнів виконують інтенсивно, то ропа з щільністю  $1,210\text{--}1,214\text{г/см}^3$  не висаджується, не дивлячись на частинки мула, які підіймаються з дна басейнів при заливці, але при цьому заливка здійснюється швидко - протягом 24-30 годин, ропи ще не готова до садіння, тому через день-два, по-перше, осядуть частинки мула на дно басейнів, а по-друге, за день-два при інтенсивному випаровуванні ропи набере щільність  $1,216\text{г/см}^3$  або вище і почнеться інтенсивне садіння великокристалічної солі, яка не прилипає до мула дна, а одержаний перший шар чистої солі легко відділяється від дна басейну.

Дуже важливо першу заливку солесадочних басейнів здійснити свіжою садочною ропою, оскільки при цьому починається могутнє швидке зростання великокристалічної солі і на поверхні мула зростають крупні кристали садочної солі, так звані «зуби», які утворюють щільні грати першого шару садочної солі. На цих «зубах» надалі починається зростання гнучкого, щільного, однорідного пласта чистої садочної солі.

Щільність свіжої садочної ропи під час заливки солесадочних басейнів повинна складати  $1,210\text{--}1,214\text{г/см}^3$ , оскільки при такій щільності не почнеться садіння солі і не випадє при цьому дрібнокристалічна сіль, так звана «лупа», яка щільно прихоплюється до донного мула, через що пласт солі, що здобувається в кінці випарного сезону, виходить брудним, оскільки містить частинки мула

Садіння солі проводять при щільності садочної ропи  $1,216\text{--}1,240\text{г/см}^3$ , причому до цього часу з моменту закінчення першої заливки басейну пройдуть 24-48 годин і ропи з щільністю  $1,210\text{--}1,214\text{г/см}^3$  при інтенсивному випаровуванні досягне концентрації садочної ропи, до цього часу піднятий з дна басейнів мул осядє, а оскільки першу заливку солесадочних басейнів виконували свіжою ропою, то почнеться інтенсивне садіння крупнокристалічної солі, створюючої гнучкий, щільний, однорідний пласт чистої садочної солі.

Міцну маткову ропу зливають в басейни - акумулятори і використовують для повторних доливань солесадочних басейнів за відсутності свіжішої садочної ропи.

У кінці випарного сезону зливають маткові розсоли з солесадочних басейнів в запаси, а одержуваний в солесадочних басейнах пласт садочної соль є щільним однорідним пластом чистої солі.

Всі вище перелічені суттєві ознаки забезпечують підвищення якості одержуваного при садінні промислового пласта садочної солі, а приватні суттєві ознаки способу, що заявляється, конкретизує деякі варіанти можливої реалізації цього способу, так, наприклад:

- випарний сезон, залежно від погодних умов, починають в травні - червні і закінчують в жовтні, при цьому можливі зміни в термінах на 15-20 днів;

- інтенсивну заливку кожного солесадочного басейну проводять протягом 24-30 годин, при цьому час заливки залежить від площі солесадочного басейну;

- солесадочні басейни вважають підготовленими, якщо нічна температура ґрунту дна солесадочних басейнів не нижча  $+20^{\circ}\text{C}$ , при добових коливаннях температури повітря і ропи не більше  $10^{\circ}\text{--}12^{\circ}\text{C}$ ;

- першу заливку свіжої садочної ропи в солесадочних басейнах проводять при нічній температурі повітря не нижче  $+10^{\circ}\text{C}$ , оскільки при нижчій температурі може завчасно початися садіння мілкокристалічної солі, так званої «лупи»;

- висота шару садочної ропи в солесадочних басейнах при першій заливці складає не більше 20см, оскільки при меншому шарі ропи у разі дощу швидко розмивається тонкий шар садочної соль, що утворився, але дуже великий шар ропи також шкідливий, оскільки сповільнюється концентрація садочної ропи і утворення первинного шару садочної солі;

- протягом випарного сезону в червні-вересні проводять декілька доливань солесадочних басейнів свіжою садочною ропою, оскільки відбувається швидке випаровування води з ропи і необхідно весь час підтримувати рівень ропи в солесадочних басейнах не менше 20см, при цьому часте інтенсивне доливання свіжої садочної ропи в солесадочні басейни сприяє початку зростання нових кристалів, які скріплюють старі, крупні кристали між собою, утворюючи щільний гнучкий пласт чистої велико кристалічної солі;

-- протягом випарного сезону під час вступу до солесадочних басейнів прісної води, наприклад, у вигляді дощів, її негайно зливають в обвідні канали через систему шлюзів, причому злив дощової води повинен проводитися дуже швидко, оскільки велика кількість дощової води відразу починає розмивати шар садочної солі, що утворився, наприклад, за добу при сильному дощі шар солі розмивається на 10-15мм;

- щільний однорідний пласт чистої солі має товщину 40-80мм за всією площею солесадочних басейнів і легко відділяється від їх дна.

Якщо вузькоколіїний шлях для мотовоза з вагонетками розташувати по пласту солі попереду руху солекобайна як в відомому способу, то ця ділянка пласта солі сильно ущільнюється і порушується його цілісність, що приводить до перебоїв в роботі солекобайна зважаючи на постійну необхідність знов врізати ножі солекобайна під пласт солі. Крім того, ця ділянка пласта солі дуже сильно забруднюється паливом, маслами, піском, які неминуче залишаються на цій ділянці пласта солі через роботу мотовоза з вагонетками.

Раніше намагалися пустити мотовоз по дну солесадочного басейну, але оскільки шар глея був майже рідкий на глибину до 12-15см, то солекобайн дуже глибоко просідав в цьому глеї, а ланки вузькоколіїного шляху після проходження мотовоза і завантажених вагонеток неможливо було витягнути з глея, шлях розбирали на окремі ланки, з великими муками витягували ці ланки з рідкого, липкого глея, переносили на нове місце і знову збирали. І так сотні раз за час прибирання солі в басейнах.

У способі, що заявляється, розташування узкоколейного шляху для мотовоза з вагонетками по дну басейну з боку руху солекобайна дозволяє виключити забруднення і ущільнення цієї ділянки пласта солі, проте цей варіант став можливим тільки після того, як протягом декількох років, завдяки створенню надійної дренажної системи, ущільнилося дно басейну. Тепер по щільному шару глея на дні солесадочних басейнів легко переміщається солекобайн і мотовоз з вагонетками солі, не утворюючи в рідкому шарі глея.

У відомому способі ланки узкоколейного шляху перетягували вручну за допомогою крюків 8-10 чоловік - це була дуже важка ручна праця, оскільки переміщення шляху завдовжки в 500м на 5м (ширина захвату пласта солі солекобайном) необхідно виконувати за два-три заходи для уникнення згинання рейок шляху і їх постійного рихтування.

У способі, що заявляється, механізоване переміщення ланок узкоколейного шляху здійснюють за допомогою лебідки з редуктором, встановленої на тракторі типу ДТ-20, який рухається уздовж протилежної руху солекобайна сторони басейну, при цьому прямолінійну ділянку узкоколейного шляху переміщують цілком, без розбирання ланок, за три заходи шляхом почергового пересування ланок шляху за допомогою трьох зацепів, прикріплених до траверси, яка з'єднана тросом з лебідкою. Це дозволило скоротити число путевих робочих до 2-х чоловік і виключити важку фізичну працю на прибиранні солі.

Всі вище перелічені суттєві ознаки забезпечують підвищення якості садочної солі, що здобувається, при зменшенні трудовитрат і втрат здобуваної солі, а приватні суттєві ознаки способу, що заявляється, конкретизує деякі варіанти можливої реалізації цього способу, так, наприклад:

- при прибиранні солі розворот солекобайна під час переходу на наступний рейс здійснюють на коротких сторонах басейну на ділянках пласта солі в 20-40м, які після прибирання солі розмивають за допомогою ропи, а розмивну ропу спрямовують в запаси, таким чином, сіль, яку неможливо добути, все одно не втрачають, а використовують у вигляді розмивних розсолів;

- під час прибирання солі при русі солекобайна його ножі вільно лежать на поверхні дна басейну і копіюють його, таким чином, прибирання солі виконується продуктивно, а це стало можливим тільки після вирощування гнучкого, однорідного пласта солі в солесадочному басейні;

- під час прибирання солі солекобайном гнучкий однорідний пласт солі підводиться від дна басейну за 3-4м попереду ножів рухомого солекобайна за рахунок наповнення пласта солі на його передню частину, чим досягається висока продуктивність роботи солекобайна, але це стало можливим тільки після вирощування гнучкого, однорідного пласта солі в солесадочному басейні;

- в якості тимчасового узкоколейного шляху використовують ланки залізні - дорожнього шляху завдовжки 7м і шириною 600мм, вставки залізничної колії завдовжки 3м і 2м і шириною 600мм і путні закруглення, які стикають між собою, а під вузькоколіїний шлях підкладають дерев'яні щити, крім того, вузькоколіїний шлях усередині басейну складається з ділянки, які з'єднують між собою за допомогою путніх закруглень, при цьому вставки завдовжки 3м і 2м використовують для з'єднання 7-ми метрових ланок порожньої і вантажної ділянок при переміщенні вузькоколіїного шляху вслід за переходом солекобайна на інший рейс, при цьому механізоване переміщення вузькоколіїного шляху здійснюють за допомогою лебідки з редуктором, встановленої на тракторі типу ДТ-20, який рухається уздовж протилежної руху солекобайна сторони басейну, причому прямолінійну ділянку вузькоколіїного шляху переміщують цілком, без розбирання ланок, за три заходи шляхом почергового пересування ланок шляху за допомогою трьох зацепів, прикріплених до траверси, яка з'єднана тросом з лебідкою - всі ці ознаки дозволяють продуктивно, оперативно і без великих фізичних зусиль укласти і перемістити вузькоколіїний шлях вслід за рухом солекобайна;

- при вивозі солі мотовоз з вагонетками рухається усередині басейну паралельно солекобайна і вивозить сіль з солесадочного басейну до завальної ями, причому мотовоз

- з вагонетками рухається по круговій вузькоколіїній дорозі, яка включає порожню ділянку, перекидання і вантажну ділянку, розташовані в солесадочному басейні, а також вантажну ділянку шляху від басейну до завальної ями і порожню ділянку шляху від завальної ями до басейну, таким чином організовано раціональне вивезення солі від солекобайна до завальної ями, що дозволяє, при необхідності, використовувати декілька мотовозів з вагонетками.

Досягнення зазначеного вище технічного результату можливо тільки при наявності сукупності всіх суттєвих ознак, викладених у формулі корисної моделі, при відсутності кожного з їх технічний результат не може бути досягнутий.

Проведений заявником аналіз рівня техніки, що включає пошук по патентних і науково-технічних джерелах інформації, з виявленням джерел, що містять інформацію про аналоги технічного рішення, яку заявляється, дозволяє установити, що заявником не виявлено аналога, що характеризується всією сукупністю ознак, ідентичної всім суттєвим ознакам корисної моделі, яка заявляється.

Тому можна затверджувати, що корисна модель відповідає умові охороноздатності за критерієм «новизна».

А приведений нижче опис корисної моделі дозволяє зробити висновок про відповідність технічного рішення, що заявляється, критерію «промислової застосовності», тому що за допомогою даного способу можлива

організація вискоєфективного промислу по здобуванні садочної солі з морської води в солесадочних басейнах шляхом природного випаровування води, подальшого отримання ропи і садіння солі.

Спосіб, що заявляється, реалізується таким чином.

Спосіб виробництва морської садочної солі містить чотири основні групи технологічних операцій:

- по підготовці солесадочних басейнів до випарного сезону;
- заготівці садочної ропи;
- виробництву морської садочної солі в солесадочних басейнах;
- здобування пласта садочної солі з солесадочних басейнів.

Розглянемо детально кожну з вказаних чотирьох основних груп технологічних операцій способу, що заявляється, при цьому конкретний приклад можливої реалізації способу, що заявляється, показаний на фактичних матеріалах реальної роботи протягом 18 років виробничого кооперативу «Галіт», добувної садочної солі на солепромислі Сасик-Сивашського озера з незмінно хорошими показниками за якістю солі, що здобувається, по ступеню механізації виробничих процесів і по зменшенню трудовитрат і втрат добуваної солі.

Підготовка солесадочних басейнів до випарного сезону включає осінні роботи по розчиненню залишків солі і вирівнюванню дна басейнів, зимове заповнення басейнів ропою і весняні роботи по зливу води і сушіння басейнів, причому при осінньому розчиненні залишків солі ропою розм'якшують ґрунт дна басейнів, а в процесі осіннього вирівнювання ґрунту ущільнюють дно басейнів, потім виконують зимове заповнення басейнів ропою, а після весняного зливу води і природного просушування дна басейнів виконують природний прогрів їх дна.

Технологічні операції по підготовці солесадочних басейнів до випарного сезону при виробництві морської садочної солі полягають в тому, що восени і взимку розчиняють залишки солі ропою і розм'якшують ґрунт дна, після чого зливають ропу в басейни запасів ропи.

Потім вирівнюють дно солесадочних басейнів шляхом вигладжування їх за допомогою гладилки, переміщеної по дну солесадочних басейнів за допомогою солекомбайна, наприклад, типа СЛ-4, при цьому тиск на дно солесадочних басейнів не повинен руйнувати дно басейнів.

Гладилка виконана у вигляді привантаженої металевої конструкції з двотаврових балок, обшитих знизу листовою сталлю, при цьому на рамі закріплені ножі.

У процесі вигладжування дна солесадочних басейнів його ущільнюють, просушують ґрунт дна солесадочних басейнів до його затвердіння і заповнюють басейни ропою.

Весною з солесадочних басейнів зливають воду і виконують природне просушування їх дна, яке закінчують при появі тріщин, а природний прогрів дна солесадочних басейнів закінчують досягши температури ґрунту  $+15^{\circ}$ - $20^{\circ}\text{C}$  і середньодобового перепаду температур ґрунту і ропи  $+10^{\circ}$ - $12^{\circ}\text{C}$ .

Технологічні операції по заготівці садочної ропи включають природне випаровування води з морської води і/або озерної ропи в системі підготовчих басейнів, причому випаровування води в підготовчих басейнах ведуть до досягнення щільності ропи  $1,212\text{-}1,216\text{г/см}^3$  при послідовному переміщенні ропи за системою підготовчих басейнів.

Сировиною для заготівки садочної ропи служить ропа Сасик-Сивашського озера або морська вода безпосередньо. Сасик-Сиваш - найбільше озеро Криму, розташоване на березі Чорного моря між Прибрежненським с/х технікумом на сході і Євпаторією на заході, відділяється від моря пісчано-гравістим пересипом завдовжки близько 13км і шириною від 1,62км до 0,9км. Рівень озера нижчий за рівень моря, в середньому на 60см.

Протяжність озера із заходу на схід 16км, при найбільшій ширині 5,7км, при найбільшій глибині 1,2м, площа близько 6700га. Озеро має ряд довгих заток або лиманів.

По масовій частці солей озеро Сасик-Сиваш є солоним озером - сума солей складає близько 12%, за станом озера розсолу - рапним озером. Це значить, що в озері поверхнева ропа є круглий рік. По величині донних соляних відкладень - муловим озером. По хімічному складу озеро Сасик-Сиваш належить до сульфатно - магнієвого підтипу сульфатного типу розсолів з коефіцієнтом метаморфізації  $\text{MgSO}_4/\text{MgCl}_2=0,6$ .

Озеро Сасик-Сиваш ділиться на дві частини: на робочу частину, площею 4700га і опріснену частину - 2000га. Озеро розділено греблею загальної протяжністю 10км, що починається від Червоного мису біля Ахтчинського полуострова, і що йде на південний захід повз Галгасського острів і закінчується біля берегової смуги поряд з Караїмською греблею.

Спад від випаровування в період випарного сезону (травень-вересень) компенсується фільтрацією в озеро морської води з Чорного моря, а також осіданнями у вигляді дощів і снігу і фільтрацією в озеро ґрунтових вод, оскільки природний рівень дзеркала озера Сасик-Сиваш знаходиться на 96см нижче за рівень Чорного моря.

Заготівка садочної ропи для виробництва басейнової садочної солі проводиться на гідроспородах Сасик - Сивашського промислу.

Гідроспороди промислу розташовані між Чорним морем і озером Сасик-Сиваш на щільному пісчано-глинистому ґрунті. Загальна площа підготовчих басейнів для заготівки садочної ропи складає 367га. Площа садочних басейнів - 48га.

Озерна ропа подається на випарні ділянки, випаровується і концентрується на цих площах. Починаючи з щільності  $1,090\text{г/см}^3$  і до щільності  $1,190\text{г/см}^3$  з ропи починає викристалізовуватися гіпс (90%), що дозволяє одержати садочну ропу з невеликою масовою концентрацією гіпсу. Озерна ропа концентрується до щільності  $1,212\text{-}1,216\text{г/см}^3$  і вважається садочною ропою, підготовленою для садочних басейнів.

З березня по жовтень ропу з озера Сасик-Сиваш закачується насосами рапокачки в першу ділянку. Далі ропу рухається по динаміці по другу, третю і четверту ділянки. Запаси 4-ої ділянки №9-13 заливаються розмивними розсолами, одержаними при промивці залишків солі в солесадочних басейнах. Весь зимовий період часу (листопад-квітень) ропу бережеться в запасах, при цьому випавший з неї гіпс борониться.

Для поповнення спаду ропи від випаровування, починаючи з травня місяця і протягом всього випарного сезону до жовтня місяця необхідно подавати в середньому  $400\text{м}^3/\text{час}$  озерної ропи в систему підготовчих площ Сасик-Сивашського промислу.



Спосіб заготівки садочної ропи з морської води і/або озерної ропи при виробництві морської садочної солі полягає в наступних технологічних операціях.

У системі підготовчих басейнів випаровують морську воду і/або озерну ропу до досягнення щільності ропи  $1,212-1,216\text{г/см}^3$  при цьому послідовно переміщують ропу за системою підготовчих басейнів, а при необхідності розбавляють її ропою меншої щільності.

Свіжу ропу для садіння солі  $\text{NaCl}$  в солесадочних басейнах одержують з підготовленої садочної ропи, з якої випали в осад солі кальцію в підготовчих басейнах, але в якій ще не почалося садіння солі  $\text{NaCl}$ . Одержувана садочна ропа має світло-рожевий колір, вона важка на дотик.

Досягши садочною ропою граничної густини  $1,210-1,212\text{г/см}^3$  її зливають в обвідний канал і спрямовують в солесадочні басейни або в запас.

У виняткових випадках - солесадочні басейни заповнені, тривалий період немає дощів і стоїть жарка погода - її розбавляють до щільності  $1,16-1,18\text{г/см}^3$  шляхом заливки садочної ропи меншої густини в підготовчий басейн.

У процесі виробництва морської садочної солі виконують наступні операції - на початку випарного сезону інтенсивно виконують першу заливку солесадочних басейнів свіжою садочною ропою з щільністю  $1,210-1,214\text{г/см}^3$  в підготовлені солесадочні басейни, потім проводять садіння солі при щільності садочної ропи  $1,216-1,240\text{г/см}^3$ , а в кінці випарного сезону зливають маточні розсоли з солесадочних басейнів, при цьому одержуваний в солесадочних басейнах пласт садочної солі є щільним однорідним пластом чистої солі.

Конкретно технологія виробництва морської садочної солі в солесадочних басейнах полягає в наступному.

На початку випарного сезону, в кінці квітня-середині травня, інтенсивно виконують першу заливку солесадочних басейнів свіжою садочною ропою з щільністю  $1,210-1,214\text{г/см}^3$  в підготовлені солесадочні басейни.

Якщо першу заливку солесадочних басейнів виконують інтенсивно - протягом 24-30 годин, то ропи з щільністю  $1,210-1,214\text{г/см}^3$  не висаджується, не дивлячись на частинки мула, які підіймаються з дна басейнів при заливці, оскільки ропи ще не готова до садіння.

При цьому через день - два, по-перше, осідають частинки мула на дно басейнів, а по-друге, за день-два при інтенсивному випаровуванні ропи набере щільність  $1,216-1,225\text{г/см}^3$  і почнеться інтенсивне садіння великокристалічної солі, яка не прилипає до мула дна, а одержаний шар чистої солі легко відділяється від дна басейну.

Дуже важливо першу заливку солесадочних басейнів здійснити свіжою садочною ропою, оскільки при цьому починається могутнє швидке зростання великокристалічної солі і на поверхні мула зростають крупні кристали садочної солі, так звані «зуби», які утворюють щільні грати першого шару садочної солі. На цих «зубах» надалі починається зростання гнучкого, щільного, однорідного пласта чистої садочної солі.

Щільність свіжої садочної ропи під час заливки солесадочних басейнів повинна складати  $1,210-1,214\text{г/см}^3$ , оскільки при такій щільності не почнеться садіння солі і не випадє при цьому дрібнокристалічна сіль, так звана «лупа», яка щільно прихоплюється до донного мула, через що пласт солі, що здобувається в кінці випарного сезону, виходить брудним, оскільки містить частинки мула.

Солесадочні басейни вважають підготовленими, якщо нічна температура ґрунту дна солесадочних басейнів не нижча  $+20^\circ\text{C}$ , при добових коливаннях температури повітря і ропи не більше  $10^\circ-12^\circ\text{C}$  і нічної температури повітря не нижче  $+10^\circ\text{C}$ .

Висота шару садочної ропи в солесадочних басейнах при першій заливці складає не більше 20см, оскільки при меншому шарі ропи у разі дощу швидко розмивається тонкий шар садочної солі, що утворився, але і дуже великий шар ропи також шкідливий, оскільки сповільнюється концентрація садочної ропи і утворення первинного шару садочної солі.

Після заливки басейнів проводять садіння солі при щільності садочної ропи  $1,216-1,240\text{г/см}^3$ , причому до цього часу з моменту закінчення першої заливки басейну пройдуть 24-48 годин і ропи з щільністю  $1,210-1,214\text{г/см}^3$  при інтенсивному випаровуванні досягне концентрації садочної ропи, до цього часу піднятий з дна басейнів мул осідає, а оскільки першу заливку солесадочних басейнів виконують свіжою ропою, то починається інтенсивне садіння кріпнокрісталічної солі з утворенням гнучкого, щільного, однорідного пласта чистої садочної солі.

Протягом випарного сезону в квітні-серпні проводять декілька доливань солесадочних басейнів свіжою садочною ропою (близько шести доливань), оскільки відбувається швидке випаровування води з ропи і необхідно весь час підтримувати рівень ропи в солесадочних басейнах не менше 20см, а під час вступу до солесадочних басейнів прісної води, наприклад, у вигляді дощів, її негайно зливають в обвідні канали через систему шлюзів, причому злив дощової води повинен проводитися дуже швидко, оскільки велика кількість дощової води відразу починає розмивати шар садочної солі, що утворився, наприклад, за добу при сильному дощі шар солі розмивається на 10-15мм.

Далі в кінці випарного сезону зливають маточну ропу з солесадочних басейнів, при цьому одержуваний в солесадочних басейнах пласт садочної солі є щільним

однорідним пластом чистої солі, який має товщину 40-80мм за всією площею солесадочних басейнів і легко відділяється від їх дна.

При здобуванні пласта садочної солі з солесадочних басейнів в кінці випарного сезону зливають ропу з солесадочних басейнів, просушують верхній шар пласта садочної солі, з якого стікають маточні розсоли, причому здобування пласта солі включає механізовані операції по прибиранню солі за допомогою солекомбайна і вивозу солі мототранспортом з вагонетками, при цьому солекомбайн рухається по дну басейну уздовж довгої його сторони, а у якості солекомбайна використовують солекомбайн типу СЛ-4, причому збоку паралель руху солекомбайна по прибраному від солі дну басейну і по двох коротких сторонах басейну прокладають тимчасовий вузькоколіїний шлях для руху мототранспорту з вагонетками, при цьому вузькоколіїний шлях механізовано переміщують вслід за переміщеннями солекомбайна по дну басейну.

Конкретно спосіб механізованого прибирання пласта морської садочної солі в солесадочних басейнах полягає в наступному.

У кінці випарного сезону зливають ропу з солесадочних басейнів, просушують верхній шар пласта садочної солі, з якого стікають маточні розсоли, при цьому одержуваний в солесадочних басейнах пласт садочної солі є щільним однорідним пластом чистої солі, який має товщину 40-80мм за всією площею солесадочних басейнів і легко відділяється від їх дна.

Здобування пласта солі включає механізовані операції по прибиранню солі за допомогою солекомбайна і вивозу солі мотовозами з вагонетками.

Розглянемо докладніше ці операції.

Здобування пласта солі здійснюють за допомогою солекомбайна типа СЛ-4, який рухається по дну басейну уздовж довгої його сторони - близько 500м, а розворот солекомбайна під час переходу на наступний рейс здійснюють на коротких сторонах басейну на ділянках пласта солі в 20-40м, які після прибирання солі розмивають за допомогою ропи, а розмивну ропу спрямовують в запаси. Таким чином, оперативно, без втрат часу, виконують маневри солекомбайна усередині басейну, а ділянка пласта солі, на якому розвертають солекомбайн зрештою не втрачається, оскільки одержані розмивні розсоли знов можуть бути використані для отримання садочної ропи і садіння солі.

При цьому під час прибирання солі при русі солекомбайна його ножі вільно лежать на поверхні дна басейну і копіюють його, а гнучкий однорідний пласт солі підводиться від дна басейну за 30-40см попереду ножів рухомого солекомбайна за рахунок наповзання пласта солі на його передню частину, що дозволяє виключити операції опускання і підняття ножів солекомбайна за допомогою гідравліки, коли комбайнер вимушений стежити за тим, щоб ножі солекомбайна не вийшли з-під пласта солі.

У способі, що заявляється, ножі солекомбайна під час прибирання пласта солі звільнені від дії штоків гідроциліндрів солекомбайна, керуючий підйомом і опусканням ножів, і вільно лежать на поверхні дна басейну і копіюють його, а оскільки, по-перше, глей дна басейну щільний, а, по-друге, пласт солі не «приклеївся» до дна басейну, тому ножі солекомбайна вільно ковзають по щільній поверхні дна басейну і копіюють рельєф дна.

Процес прибирання солі солекомбайном йде продуктивно і практично без ручних операцій, оскільки в способі, що заявляється, під час прибирання пласта солі солекомбайном цей гнучкий однорідний пласт солі підводиться від дна басейну за 30-40см попереду ножів рухомого солекомбайна за рахунок наповзання пласта солі на його передню частину і лише після розвороту солекомбайна необхідно знову вручну завести ножі солекомбайна під пласт солі.

Після закладу ножів солекомбайна під пласт солі солекомбайн починає рух і своїми бічними ножами розрізає пласт солі. У міру руху солекомбайна пласт солі пересувається по горизонтальних ножах в скребковий транспортер, по якому сіль подають у вагонетки.

Механізовані операції по вивозу солі виконують за допомогою мотовозів з вагонетками, які рухаються по дну басейну паралельно руху солекомбайна.

Для цього прокладають тимчасовий вузькоколіїний шлях для руху мотовоза з вагонетками по прибраному від солі дну басейну і по двох коротких сторонах басейну, при цьому вузькоколіїний шлях механізовано переміщують вслід за переміщеннями солекомбайна по дну басейну.

У якості тимчасового вузькоколіїного шляху використовують ланки залізничної колії завдовжки 7м і шириною 600мм, вставки залізничної колії завдовжки 3м і 2м і шириною 600мм і путні закруглення, які стикують між собою, а під вузькоколіїний шлях підкладають дерев'яні щити, крім того, вузькоколіїний шлях усередині басейну складається з трьох частин - порожньої ділянки, перекидання і вантажної ділянки, які з'єднують між собою за допомогою путніх закруглень, при цьому вставки завдовжки 3м і 2м використовують для з'єднання 7-ми метрових ланок порожньої і вантажної ділянок при переміщенні вузькоколіїного шляху вслід за переходами солекомбайна на інший рейс. Довжина ланки дороги - 7м, щити мають розміри 1,5×0,5м з підкладками. Щити підкладають на стиках дороги і під кожен ланку дороги підкладають 2-3 щити. До щитів прикріплені кути для стягання, щоб вони не розповзалися при переміщенні дороги з щитами. Ланки дороги і щити мають однакову товщину - 50мм, між щитами розташовують шпалки через 0,5-0,7м, таким чином, мотовоз з вагонетками при русі не порушує дно басейну і глибоко його не продавляє, що дозволяє після прибирання солі гладилкою легко вирівняти невеликі пошкодження дна басейну.

Механізоване переміщення вузькоколіїного шляху здійснюють за допомогою лебідки з редуктором, встановленої на тракторі типа ДТ-20, який рухається уздовж протилежної руху солекомбайна сторони басейну, при цьому прямолінійну ділянку вузькоколіїного шляху (так зване перекидання) переміщують цілком, без розбирання ланок, за три заходи шляхом почергового пересування ланок шляху за допомогою трьох зацепів, прикріплених до траверсі, яка з'єднана тросом з лебідкою.

Солекомбайн при прибиранні солі захоплює 5м пласта солі і проходить перший ряд, розвертається і переходить на прибирання солі в другому ряду, при цьому прямолінійна ділянка узкоколейного шляху вслід за комбайном переставляється на 5м за три рази: двічі переміщують ланки дороги на 2м і третій раз зсовують ще на 1м - для вирівнювання шляху.

Пересування прямолінійної ділянки узкоколейного шляху здійснюють за допомогою лебідки через траверсу з тросами за три переміщення для того, щоб не погнути рейки дороги, оскільки дорога пересувається цілком, без розстикування ланок.

Трактор ДТ-20 потужністю в 20л.с. натягує лебідкою з редуктором (співвідношення передач - 1:80) трос завдовжки 50м, до якого через траверсу прикріплені три дроти із зацепами. Траверса завдовжки 7м має колеса, що повертаються, сидіння, ящик з інструментами. А оскільки усередині басейну при прибиранні солі не повинно бути ніяких сторонніх предметів, інструментів і механізмів, то всі необхідні інструменти для роботи і кріплення знаходяться в ящику. Крім того, процес прибирання солі триває декілька днів, і протягом робочого дня є достатньо багато коротких проміжків часу, коли шляхові робочі можуть відпочити декілька хвилин - для цього на траверсі є сидіння, інакше їм довелося б для короткого відпочинку виходити з басейну на берег, скоюючи за день більше десятка км шляху.

Лебідка тягне переміщувану вслід за солекомбайном дорогу через траверсу, яке має три зацепи. Середини зацеп кріплять до середини ланки дороги, а два крайні зацепи кріплять за стиками цієї ланки дороги. Зацепи виконані за формою рейок.

Якщо дорогу тягнути одним зацепом троса, то ланки дороги ламаються і їх потім треба правити, перш ніж піде по дорозі мотовоз з вагонетками.

Тому прямолінійну ділянку дороги пересувають в три прийоми - зачепили одну ланку і перетягнули на 2м, потім пропускають наступну ланку і чіпляють за третю ланку і перетягують його на 2м і так далі. Потім цю операцію повторюють ще раз, пересуваючи дорогу знову на 2м, а утретє дорогу аналогічно пересувають на 1м і рихтують її.

При новому рейсі комбайна від'єднують закруглення і пересувають їх, а потім пересувають прямолінійну ділянку дороги, паралельну руху солекомбайна.

Поки комбайн вантажить у вагонетки сіль, дорогу рихтують, пройшли завантажені вагонетки три рази - дорогу знову рихтують, оскільки ланки дороги зібрані на сполучних планках, а вага мотовоза - 3-4т, 5 вагонеток везуть 10т солі, при цьому мотовоз з вагонетками на повороті йде як танк, тобто довжина дуги повороту дуже маленька.

При вивозі солі мотовоз з вагонетками рухається усередині басейну паралельно солекомбайна і вивозить сіль з солесадочного басейну до завальної ями, в якій знаходиться скребковий транспортер, з якого сіль подається через два стрічкові транспортери на висоту 6 м, де робочі складають сіль в кагат.

Мотовоз з вагонетками рухається по круговій вузькоколійній дорозі, яка включає порожню ділянку, перекидання і вантажну ділянку, розташовані в солесадочному басейні, а також вантажну ділянку шляху від басейну до завальної ями і порожню ділянку шляху від завальної ями до басейну, таким чином організовано раціональне вивезення солі від солекомбайна до завальної ями, що дозволяє, при необхідності, використовувати декілька мотовозів з вагонетками.

Неухильне виконання технологічного регламенту по всьому циклу вищезгаданих технологічних операцій дозволяє гарантовано одержати запланований об'єм садочної солі з морської води у вигляді пласта садочної солі завтовшки не менше 40мм шляхом природного випаровування води з ропи і садіння солі в солесадочних басейнах.

Вищезгадані технологічні операції, реалізовані у вищенаведеній послідовності, дозволять виконати задачу, поставлену в дійсній корисній моделі - розробку нового способу виробництва морської садочної солі - з досягненням запланованого технічного результату - підвищення якості садочної солі при зниженні трудовитрат і втрат садочної солі.