



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58777 (13) U
(51) МПК
C02F 1/14 (2011.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КОМПАКТНИЙ ДИСТИЛЯТОР ІЗ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ

1

2

(21) u201011532

(22) 28.09.2010

(24) 26.04.2011

(46) 26.04.2011, Бюл.№ 8, 2011 р.

(72) ПРИТУЛА ВАЛЕРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, РУСОВ
ЄВГЕН ХРИСТОФОРОВИЧ, ГОГОЛЬ МИКОЛА
ІВАНОВИЧ, ЖЕЛЯЗКО ФЕДІР СТЕПАНОВИЧ

(73) ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ХОЛОДУ

(57) 1. Сонячний дистилятор для очищення мінералізованої води, у тому числі і морської, до складу якого входять корпус, випарник, ємність для води, що дистилюється, збірник дистиляту і світлопрозора оболонка, який відрізняється тим, що всі елементи, які входять до складу дистилятора, і його корпус виготовляються із екологічно чистих полімерних матеріалів, а корпус виконується у вигляді зрізаного конуса або піраміди.

2. Дистилятор за п. 1, який відрізняється тим, що випарник виконується у вигляді конуса з кутом між твірною і горизонтальною площиною 5...7°, вся поверхня якого щільно покрита гігроскопічною

тканиною, а зверху конуса розміщена водорозподільна розетка з дрібними отворами, яка також ущільнена тканиною, і по периметру конуса розміщений лоток для відведення води, що не випарена - розсолу.

3. Дистилятор за п. 1, який відрізняється тим, що конденсація пари води здійснюється на поверхні конденсатора, виготовленого у вигляді спірального змійовика із харчового полістиролу, один кінець якого, на вході, зв'язаний з ємністю води, що дистилюється, трубою з регулюючим вентилем, а другий - на виході, приєднується до розподільної розетки випарника.

4. Дистилятор за п. 1, який відрізняється тим, що максимальний ефект інсоляції впродовж дня досягається шляхом нахилення твірної конуса або площин граней піраміди під кутом 80° відносно горизонталі.

5. Дистилятор за п. 1, який відрізняється тим, що ємність з рідиною, що дистилюється, вкрита шаром теплоізоляції.

Галузь техніки - Теплоенергетика, холодильна техніка, геліотехніка, агротехніка.

Пристрій призначений для одержання прісної води шляхом використання сонячної енергії в умовах дефіциту чистої питної води для вживання в їжу людям і тваринам. Пристрій може бути використано в умовах, що є екстремальними для моряків, авіаторів, геологів, мандрівників та в інших випадках, де недостатньо прісної води для функціонування живих організмів.

Розробка конструкцій дистиляторів особливо актуальна у зв'язку з частими випадками стихійного лиха і природними катаклізмами, внаслідок інтенсивного танення снігу, довгочасних дощів з повеннями, які знищують джерела питної води індивідуальних господарств. Тому є багаторічні варіанти конструкцій дистиляторів. Є дистилятори будь-якої потужності і в арсеналі геліоте-

хніки для дистиляції морської і мінералізованої води.

Основною метою при створенні дистилятора є досягнення максимальної продуктивності його, при конструктивній простоті, що дає можливість виготовити його людині будь якої кваліфікації. Також пропонується конструкція дистилятора малої потужності, конструктивні елементи якої виготовляються із екологічно чистих полімерних матеріалів. Нижче наведені аналоги і прототип для конструкції дистилятору, що пропонується.

А. С. 947063 C02F1/14; F24J3/02 30.07.82 Бюл. №28.

Пристрій для одержання дистильованої води.

Мета - підвищення продуктивності за рахунок прискорення конденсації.

Пристрій складається з прямокутного корпусу з подвійним світлопрозорим покриттям, метале-

(13) U

(11) 58777

(19) UA

вого днища, яке покрите гігроскопічним матеріалом, верхній кінець якого занурено у ємність з водою, що опріснюється, ємність для дистилату, а також ємність для залишків солоної води. На зворотній стороні днища закріплена тканина, яка змочується у ємності солоною водою, куди занурено кінець тканини. Тканина, яка прикріплена до днища, за рахунок гігроскопічності поглинає воду, нагрівається сонячним промінням, внаслідок чого відбувається випаровування води. Далі пара конденсується на поверхні піддону.

Для прискорення конденсації зовнішня поверхня піддону частково також змочується гігроскопічною тканиною і, внаслідок випаровування з неї води, стінки піддону охолоджуються, а залишки солоної води збираються у окрему ємність.

Розглянута конструкція оригінальна, компактна, проста. Але з точки зору гігієни шар конденсату, який стікає по стінці піддону постійно контактує з забрудненим мікрофлорою повітрям, яке циркулює у продукті піддону, що сполучається із зовнішнім повітрям.

Очікуваний ефект прискорення конденсації цілком залежить від погодних умов. Так, при високих температурі оточуючого середовища і вологості, конденсація пари значно погіршиться. Викликає сумнів можливість ефективного змочування поверхні живленням всієї площі тканини водою тільки за рахунок гігроскопічності, тому що при великих теплових навантаженнях (у зеніті) фітилі (гніти)-тканини можуть висохнути, а структура тканини буде засолена і процес зупиниться. Відомо, що подвійне світло прозоре покриття значно зменшує потік сонячного променя до поверхні, що нагрівається.

А. С. 1650598 C2/F1/14 23.05.91 Бюл. №19.

Сонячний опріснювач.

Мета - зменшення габаритів і підвищення продуктивності.

Універсальна конструкція сонячного опріснювача включає у себе роз'ємний корпус, розділений на дві порожнини мембраною з клапаном і зовнішньою кришкою. Верхня порожнина оснащена дозуючим штуцером з пробкою, а нижня сполучається із зовнішнім повітрям через патрубок і пробку. Кришка необхідна для зручності при транспортуванні, а при роботі на суші служить для охолодження частини опріснювача, що конденсує. Робота пристрою передбачається у двох варіантах: на плаву, коли нижня частина корпусу занурена у воду, і на суші.

При роботі на плаву кришка знімається і пробки на патрубках дозуючого штуцера. В цей час солона вода поступає у верхню порожнину через дозуючий штуцер і заповнює об'єм порожнини до автоматичного припинення руху через штуцер. Мембрана виконує функції приводу клапана. Сонячне проміння через прозоре покриття нагріває воду, а пара, що утворюється, віджимає мембрану з клапаном вниз, який, упираючись у корпус, пропускає пару в нижню порожнину. Пара охолоджується солоною водою і конденсується. Відведення води-конденсату здійснюється через вертикальний патрубок або через нижній отвір у нижній порожнині.

Під час роботи опріснювача на суші кришку знімають і заповнюють порожнину солоною водою, а пристрій розміщують в утворену ємність, яка виконує функції конденсатора.

Розглянутий пристрій має деякі недоліки, які нівелюють мету автора щодо збільшення генерації опрісненої води. По-перше, світлопрозоре вікно орієнтовано тільки під одним кутом, який у ранкові і вечірні часи забезпечує мінімальний ефект внаслідок малого кута між площиною покриття і сонячним променем. Навіть незначна частина тепла від сонця, яке проникає до верхньої порожнини не буде повністю поглинатися поверхнею води внаслідок високого її числа альbedo, тобто проміні будуть відбиватись від поверхні води, а одержане довгохвильове тепло буде гріти не воду, а світлопрозору огорожу. Нажаль конструкція виконана такою, що до моменту одержання прісної води пройде значний час: спочатку для підігріву морської води до стану пароутворення і тільки після проходження пари через клапан почнеться її конденсація. Ще гірші умови у варіанті на суші, де пара повинна конденсуватись у кришці, яка заповнюється водою. Згодом вода за рахунок тепла конденсації пари і оточуючого середовища підігріється до температури вище точки роси пари і конденсація припиниться.

А. С. № 1006380 C02F1/14 23.03.83 Бюл. №11.

Сонячний опріснювач.

Мета - економія енергії і спрощення конструкції.

Установка призначена для одержання питної води із мінералізованих джерел.

Сонячний опріснювач складається із теплоізоляованого і зачорненого всередині корпусу, який заповнюється мінералізованою водою. Світлопрозоре покриття із токопровідного скла розміщено під кутом до горизонтальної площини і закріплено на корпусі, а конденсація пари передбачається на поверхні токопровідного скла.

До токопровідного скла підведений позитивний потенціал від джерела постійного току - сонячної батареї, а від'ємний - до електроду у вигляді сітки, зануреної у шар мінералізованої води. Під час випаровування мінералізованої води внаслідок сонячної радіації в зоні між дзеркалом води і покриттям утворюється дрібнодисперсна пароповітряна суміш. При підведенні різниці потенціалів до сітки токопровідного скла між ним і поверхнею води виникає конвективний ток і молекули води прагнуть до позитивно зарядженого покриття, на якому і осідають. Одержаний дистилат стікає по покриттю у лотки і далі у ємність для збирання конденсату.

Безумовно, різниця потенціалів від окремого джерела току (сонячної батареї) стимулює активну міграцію молекул з поверхні води до стінок покриття, на яких вони осідають у вигляді конденсату. У даному випадку відпадає необхідність у джерелі холоду для відведення тепла конденсації пари.

Слід також брати до уваги, що молекули з поверхні води відриваються не просто, тому що міжмолекулярне зчеплення у воді велике. Для

відриву молекул води масою в 1кг потрібно підвести 2500кДж тепла. І одержати енергію в такому еквіваленті від сонячних батарей далеко не просто. Продуктивність цього пристрою в реальних умовах дуже низька, її можна використовувати більше в якості лабораторного експонату. Пристрій конструктивно не складний, але в реальних умовах придбати для світлопрозорого покриття токопровідиме скло і сонячні батареї дуже складно і недоцільно.

А. С. № 9069420 C02F1/14; A01G27/00; 23.02.82 Бюл. №7.

Пристрій для зрошування рослин.

Мета - підвищення продуктивності шляхом зниження температури поверхні на якій конденсується волога. Пристрій включає в себе нахилну стінку світлопрозорого ковпака з шарніром і подовжувачем, зверху V-видний лоток для мінералізованої води з регулюючими отворами.

Всередині ковпака розміщена ємність для мінералізованої води, яка випаровується. Вода, що нагрівається сонячною енергією випаровується, а пара конденсується на поверхнях стінок лотку V-виду, який заповнений холодною мінералізованою водою. Збірник конденсату сполучається трубою із зрошувачем рослин прісною водою. Лоток V-видний через трубку з'єднаний з ємністю мінералізованої води для компенсації частини води, яка постійно випаровується із ємності.

Недоліком найпростішої конструкції пристрою є неефективне використання потенціалу сонячної енергії, яка у даному випадку повинна підігрівати поверхню води у ємності. Як і у попередній заявці є велике число альbedo променів сонця, які будуть відбиватися від поверхні води. Крім цього, за рахунок теплопровідності нижні шари води у ємності, маючи більш низьку температуру, будуть постійно охолоджувати верхні шари нагрітої води, тому процес випаровування буде незадовільний. А якщо урахувати постійну компенсацію випареної води при поповненні її із V-видного лотку, то це призведе до підвищення концентрації солі у воді. Відомо, що внаслідок підвищення концентрації розсолу парціальний тиск пари над ним знижується і ефект випаровування води з поверхні цього розсолу гальмується.

Розглянуті пристрої для одержання прісної води із мінералізованих джерел, морської води та інших водних розчинів мають окремі недоліки, де, наприклад, бажання ефективно випаровувати воду здійснюється шляхом сонячного опромінювання її поверхні. Але при цьому значна частина енергії відбивається від поверхні води внаслідок її високого числа альbedo. Крім цього, деякі пристрої достатньо складної конструкції, реалізація якої потребує участі кваліфікованих виконавців. Найбільш близьким до заявленого по своїм конструктивним і експлуатаційним особливостям відповідає робота, яку прийнято у якості прототипу, це

А. С. 1386573 C02/F1/14; 07.04.88, Бюл. №13. Сонячний дистилятор.

Мета - підвищення продуктивності апарату.

Сонячний дистилятор включає у себе корпус з нахиленими стінками із світлопрозорого матері-

алу, елемент для випарювання з фітилями у резервуарі для рідини, що дистилюється з ємністю змінного об'єму, баластної ємності і додаткового елемента для випарювання, який розміщується над резервуаром дистилюваної рідини. В резервуарі розміщена ємність змінного об'єму з вхідним патрубком, днище її з'єднано з дном баластної ємності шляхом поводка заданої довжини. Нижче баластної ємності на корпусі дистилятора змонтований кожух з перфорацією. Під нижньою частиною випаровуючого елемента і нижніми фітилями у корпусі встановлені захисні екрани.

Основним елементом дистилятора є випарник, до складу якого входять верхній і нижній фітилі, що виготовлені із чорної гігроскопічної тканини. Крім основного ще є додатковий випарник, який виготовлений у вигляді конічної кришки із матеріалу з рівнорозподіленими капілярними порами, які забезпечують заданий потенціал капілярних сил. Випарник встановлений на перфорований силовий каркас, який з'єднується з фланцем ємності змінного об'єму, твірний з каркасом і фланцем робочу порожнину для автоматичного живлення резервуара рідиною, що дистилюється.

Конструктивною особливістю дистилятора є можливість автоматичного підживлення ємності рідиною, що дистилюється. Перед пуском у роботу дистилятора з автоматичним підживленням виконуються підготовчі роботи у певній послідовності. Спочатку, через патрубок, заповнюють корпус дистилятора повітрям і при цьому розправляються всі його елементи. Далі із окремої посудини заповнюють рідиною баластну ємність, центральну трубку, ємність рідини, що дистилюється, і елемент випарювання. Потім, через лійку і патрубок заповнюють ємність змінного об'єму до повного витоку повітря із робочої порожнини і зволоженні додаткового випаровуючого елемента. Після цього патрубки і лійка закриваються пробками.

Сонячна радіація, проникаючи крізь прозору кришку, поглинається чорним зволженим матеріалом елементів випарювання, нагріває їх за рахунок «парникового ефекту». Волога, що випарюється конденсується на стінках корпусу, що охолоджується зовнішнім повітрям і дистилят стікає в збірник дистиляту. Згодом кількість рідини, що дистилюється зменшується у ємності зі змінним об'ємом і резервуарі.

За впливом капілярних сил відбувається постійне зволоження рідиною із робочої порожнини пористого матеріалу додаткового елемента для випарювання, а шар рідини у порах перешкоджає проникненню повітря в ємність змінного об'єму. Внаслідок цих процесів у сильфоні ємності змінного об'єму утворюється вакуум і ємність починає стискуватись під дією оточуючого середовища, підтягуючи за собою, через поводок, дно баластної ємності вверх. В результаті рідина, що дистилюється, із баластної ємності по центральній трубці потрапляє до резервуару рідини, що дистилюється. Після підняття вгору дна ємності утворений простір між проміжним і перфорованим кожухом знову заповнюється водою.

Робота пристрою має велику кількість недоліків. Перш за все, елементи для випарювання у вигляді фітилів із пористого матеріалу під час інтенсивного випаровування за короткий час повністю засоляються і втрачають властивості поглинання вологи.

Передбачена «технологія» випаровування і підживлення не передбачає ні заходів щодо позбавлення від постійно зростаючої концентрації солей у рідині, тому схема підживлення і випаровування не дієздатна. Викликає сумнів щодо надійності і ефективності механізму автоматичної підпитки ємності для рідини, що дистилується, внаслідок деформації корпусу із змінним об'ємом і виникнення у ємності розрідження. В результаті відкладання солі у порах тканини відбудеться розгерметизація ємності і повітря зовні проникне у ємність зі змінними об'ємом. Тоді підйом дня баластної ємності не буде здійснюватися, що призведе до повного припинення робочого циклу. Сподівання авторів щодо здійснення конденсації пари на зовнішніх стінках за рахунок охолодження корпусу зовнішнім повітрям необґрунтовано, тому що в період активної інсоляції температура стінок буде вище точки роси повітря і конденсація припиниться.

Вимоги найскорішого включення пристрою в роботу порушуються, передбачається довготривала і трудомістка процедура заповнення спочатку повітрям, а потім водою, окремо кожну ємність пристрою. При достатній великій парусності пристрою і його неглибокій посадці у воді під час хвилювання стійкість пристрою може порушитися і він перевернеться.

Розглянуті конструкції дистилаторів у аналогах і прототипі мають достатньо складну конструкцію і визивають сумнів у ефективності використання сонячної інсоляції, ефективності використання процесу випаровування води із шару тканини, що зволожується.

Технічна задача, на вирішення якої спрямовано винахід полягає у створенні найбільш доступної у виготовленні і експлуатації простої конструкції опріснювача малої потужності. Новизною конструкції у порівнянні з розглянутими у аналогах і прототипі є те, що всі елементи пристрою передбачається виготовляти з недорогих екологічно чистих харчових полімерних матеріалів. Виготовлення, збірка і експлуатація опріснювача доступні некваліфікованому виготовлювачу.

Конструктивно опріснювач виконується у вигляді зрізаної піраміди або конусу із світло прозорою оболонкою, яка закріплюється на каркасі. Каркас складається із розбірних жорстких полімерних опор і кілець, для конуса і квадратів - для піраміди.

Корисність пристрою, що пропонується, забезпечується найбільш ефективним використанням енергії інсоляції при випаровуванні морської або мінералізованої води. Ефект досягається завдяки прямому використанню енергії інсоляції, яка поглинається безпосередньо зволоженою поверхнею гігроскопічної тканини чорного кольору. Надійність і довготривалість роботи пристрою досягається запобіганням засолювання і забруд-

нення структури тканини завдяки постійному відділенню із тканини не випареної вологи - розсолу.

Ефективність одержання питної води досягається також шляхом інтенсивного охолодження і конденсації пари на холодній поверхні змійовика - конденсатора. У розглянутих аналогах і прототипі пара конденсується на поверхнях стінок світлопрозорого огороження, температура якої напряму залежить від параметрів зовнішнього повітря. Можливі випадки, коли температура стінок огорожі буде вище точки роси, яка омиває стінки, тоді конденсація не відбуватиметься. Крім цього, плівка конденсату на стінках огорожі перешкоджає проникненню проміння до води на поверхні, що нагрівається, ефект інсоляції зменшується.

Симетрична конструкція конічного або пірамідального опріснювача забезпечує ефективне опромінювання випаровування води на протязі усього світового дня. На рисунку зображена конструкція опріснювача, що пропонується. До його складу входять такі основні елементи: ємність для рідини, що дистилується з теплоізоляцією 12, конденсатор 10, випарник з гігроскопічною тканиною 7, збірник дистилату 5 і світлопрозора оболонка з міцної полімерної плівки 18.

Допоміжні елементи пристрою також грають важливу роль. Розглядаючи у послідовності зробленої нумерації визначимо призначення кожного елементу. Бокові опори 1 і 4 (у кількості чотирьох штук) виготовляються з твердого пружного полімерного матеріалу з роз'ємними замками для сполучення з іншими деталями. З такого ж матеріалу виготовляються нижнє 2, середнє 8 і верхнє 11 кільця опори (для конічної модифікації каркасу), у пірамідальному варіанті замість кілець використовуються квадрати.

Для ідентифікації кута між сонячними променями і боковою поверхнею піраміди чи конусу близьким до 90°, нахил твірної конуса чи грані піраміди відносно горизонтальної площини необхідно передбачити під кутом 80°, що забезпечить найбільший ефект інсоляції. Полістирольні ємності 3 і 5 призначені відповідно для зберігання розсолу і накопичення дистилату - питної води. Лотки 16 і 9 мають аналогічне призначення: для відведення розсолу з випарника 7 і дистилату з конденсатора 10. Трубки із харчового полістиролу 6, 14 і 17 служать для відведення дистилату, для підведення води, що дистилується, до випарника і для відведення розсолу. Ємність 12 із полістиролу для води, що дистилується, з патрубком 13 і з регулюючим вентилем 13 для живлення конденсатора 10 і випарника 7, розміщується на каркасі в останню чергу. На ємність 12 наноситься шар теплоізоляції.

Найважливішим елементом пристрою є випарник 7. Корпус випарника конічної форми, з кутом між твірною конуса і горизонталлю 5...7°, який забезпечує стік води, що не-випарена і яка накопичується у жолобку улаштованому при основі конусу. Конус і жолобок виготовлено із твердого тонкостінного полімерного матеріалу. При вершині конусу розміщена водорозподільна розетка з невеликими отворами по периметру круга, яка служить для розподілення води, що дистилу-

ється. Конічна поверхня конуса щільно покривається гігроскопічною тканиною чорного кольору і при вершині конусу прикріплена до водорозподільника. Конденсатор виготовляється із харчової полістирольної труби, згорнутої у вигляді плоского спірального змійовика, один кінець якого через патрубок і регулюючий вентиль 13 приєднується до ємності з рідиною, що дистилується 12, а другим приєднується через патрубок і трубку живлення 14 до водорозподільної розетки 18 випарника 7. Бокова поверхня зрізаного конусу чи піраміди, що є опорною конструкцією пристрою покривається суцільним світлопрозорим полімерним чохлом.

Збірка опріснювача здійснюється у такій послідовності.

Спочатку збирається каркас з нижнім, середнім і верхнім кільцями або квадратами для піраміди. Після цього у нижній частині пристрою розміщують збірники розсолу і дистилату 3 і 5, встановлюють конус випарника у горизонтальному положенні і приєднують до водорозподільної розетки трубку живлення 14 і трубку відведення розсолу 17, потім закріплюють у верхній частині каркаса змійовик конденсатора 10 з трубою живлення 13, яка виводиться за межі каркаса.

Після виконання підготовчих операцій на каркас одягають світлопрозору полімерну оболонку 15, а зверху розміщують ємність рідини 12, що дистилується, до якої приєднують трубку живлення конденсатора 13 з регулюючим вентилям.

Відомості, які підтверджують можливість здійснення пристрою.

Для виготовлення пристрою і елементів, що його комплектують, існують всі необхідні матеріали. Перш за все можна використати стандартні полімерні вироби, які виготовляються багатьма підприємствами. Наприклад, такі вироби, як ємності для дистилату, для збору розсолу, для рідини, що дистилується (води), а також для збору конденсату і їх можна легко придбати. З готових полістирольних трубок можна самостійно виготовити спіральний конденсатор і всі трубки для з'єднання.

Деякі труднощі можуть виникнути при виборі бокових опор і кільць із жорстких полімерних стержнів з роз'ємними замками, і якщо нема готових то їх можна виготовити на підприємствах, що виробляють полімерні вироби. Також можна виготовити світлопрозору оболонку із міцної прозорої плівки. Більш-менш серйозна задача виникає

при виготовленні корпусу випарника з лотком для відведення розсолу і водорозподільної розетки. Але при наявності ескізного креслення і відповідних матеріалів виготовлення виробу також не стане проблемою. Випарник оснащується гігроскопічною тканиною, яка щільно облягає конічну поверхню і водорозподільну розетку з отворами.

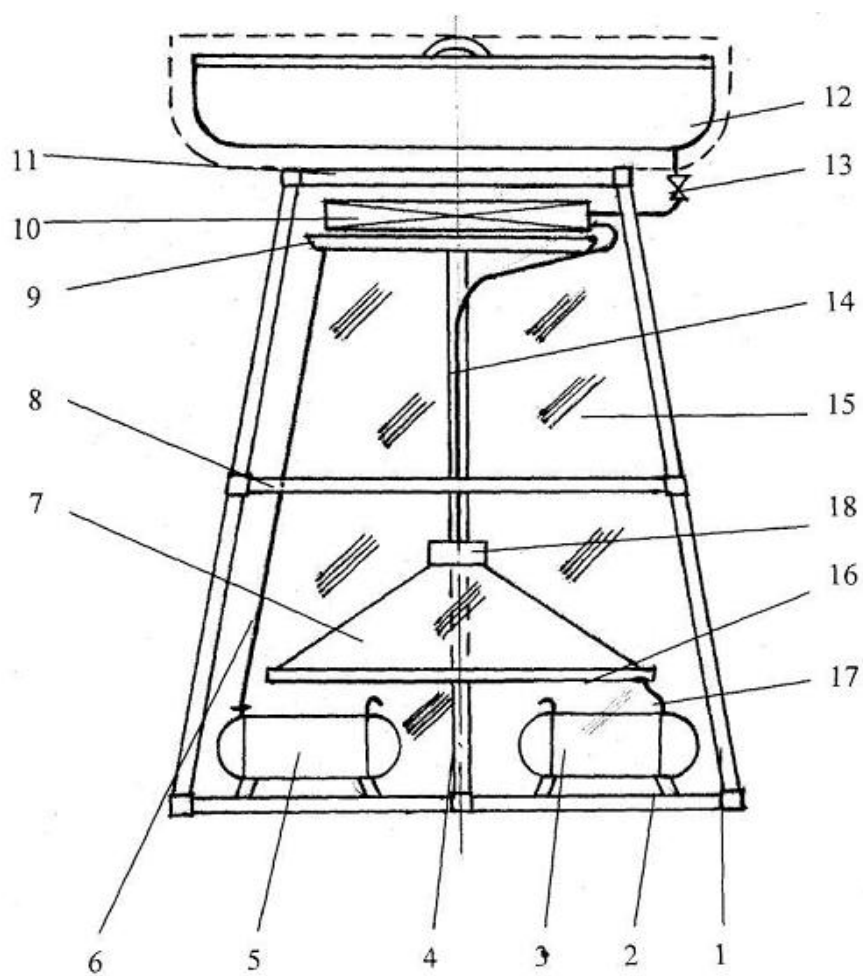
Після підготовки всіх елементів пристрою залишається їх зібрати і випробувати в роботі.

Робота пристрою.

Пристрій розміщується на відкритій місцевості і ємність 12 заповнюється водою, через деякий час починається процес дистиляції води. Сонячне проміння, що проникає крізь світлопрозору оболонку, нагріває поверхню тканини випарника, яка постійно зволожується водою, що дистилується, стікаючою з отворів водорозподільної розетки, що живиться від конденсатора по трубці 14. У результаті нагріву плівки води на поверхні конусу, вода випаровується. Утворена пара омиває холодні поверхні змійовика конденсатора і конденсується, дистилат відводиться із збірника 9 по трубці 8 до збірника дистилату 5. Рідина, що не випарена з високою концентрацією солей і забруднень відводиться по лотку випарника 7 до збірника розсолу 3.

У залежності від інтенсивності інсоляції, з метою економії, кількість води, що дистилується регулюється за допомогою вентиля на трубці 13. По мірі витрати води ємність 12 постійно поповнюється свіжою водою. З метою запобігання забруднень і зайвого підігріву води ємність 12 доцільно закривати кришкою.

- 1 - бокова опора
- 2 - нижнє кільце опорне
- 3 - збірник розсолу
- 4 - бокова опора
- 5 - збірник дистилату
- 6 - зливна трубка дистилату
- 7 - випарник
- 8 - середнє кільце опори
- 9 - піддон для дистилату 10- конденсатор
- 11 - верхнє кільце опори
- 12 - ємність дистилуємої води
- 13 - трубка живлення конденсатора з регулюючим вентилям
- 14 - трубка живлення випарника
- 15 - світлопрозора полімерна оболонка
- 16 - лоток для розсолу
- 17 - трубка відведення розсолу
- 18 - водорозподільна розетка.



Фиг.