

Корисна модель належить до одержання води з атмосферного повітря, вироблення електроенергії, зрошування та/або охолодження і пилоподавлення у сільському, промисловому та комунальному господарствах. Багаторівнева системи конденсації води і вироблення електроенергії за корисною моделлю створює безперервний кататичний рух повітря у замкнутому контурі за рахунок зміни температур протягом всього руху повітря за допомогою енергії сонця, та/або теплової енергії яка є похідною від інших технологічних процесів, тобто від використання поновлюваної енергії та/або частки теплової енергії, що не була використана дотепер.

Кататичний рух повітря - це холодний, щільний потік повітря, що рухається вниз схилами гір або льодовиків під дією сили тяжіння. У природніх умовах такий рух утворюється, коли повітря охолоджується на вершинах чи плато, стає щільнішим і переміщується вниз, часто пробиваючи природні бар'єри, і може досягати значної швидкості. Існує велика кількість технічних рішень, які використовують кататичний рух повітря для одержання води, а також теплової та/або електричної енергії.

З Патенту України № 133425 на корисну модель (дата публікації 10.04.2019 р., бюл. № 7/2019) відома система для конденсації води з повітря, яка відрізняється тим, що містить щонайменше один електродвигун, щонайменше один відцентровий повітряний компресор, щонайменше один теплообмінний блок конденсатора, щонайменше одну детандер-генераторну установку, що містить газову турбіну, трансмісію, редуктор, генератор, виконану з можливістю вироблення електроенергії, сепаратори для витягу води з повітря, виконані з можливістю відведення води, систему трубопроводів, яка пов'язує між собою елементи системи для конденсації води з повітря так, що відцентровий повітряний компресор, до якого через всмоктуючий патрубок надходить повітря з оточуючого середовища і при роботі електродвигуна, через трубопровід подачі повітря, сполучається з теплообмінним блоком конденсатора, з якого через повітряний трубопровід частково охолоджене повітря надходить до одного з сепараторів, де частково осушується з вилученням води, яка через трубопровід відводиться до споживачів, а повітря надходить через вихідний повітряний трубопровід до турбіни детандер-генераторної установки, де попередньо частково осушене повітря розширюється з одночасним пониженням його температури, і приводить в дію турбіну детандер-генераторної установки, при цьому вироблена турбіною потужність передається через редуктор на генератор для вироблення електроенергії, а повітря через трубопровід надходить у вихідний сепаратор, де остаточно осушується з вилученням з нього води, яка відводиться через трубопровід, після чого осушене повітря спрямовується через трубопровід до теплообмінного блока конденсатора для охолодження повітря, що входить в конденсатор через трубопровід, і спрямовується через вихідний повітряний трубопровід, при цьому вироблена електрогенератором енергія спрямовується в електромережу та/або на роботу електродвигуна. Ця система являє собою технологічну лінію для вилучення води з навколишнього атмосферного повітря з відносною вологістю до 100 %, робота якої супроводжується виробництвом електроенергії та може бути використана для одержання прісної води в умовах пустелі та районах з нестачею або відсутністю природних джерел прісної питної води, також може бути використана для забезпечення населення питною водою після додаткової мінералізації та для побутових потреб і організації гідропонних ферм/тепличних господарств. Така система для конденсації води з повітря є складною, а кількість отриманої електроенергії є відносно невеликою і не дозволяє використання системи за даною корисною моделлю на середніх та великих підприємствах.

Відома концепція сонячної висхідної вежі (https://en.wikipedia.org/wiki/Solar_updraft_tower) - це концепція проектування електростанції на відновлюваних джерелах енергії для виробництва електроенергії з низькотемпературного сонячного тепла. Сонячне світло нагріває повітря під дуже широкою тепличною даховою колекторною структурою, що оточує центральну основу дуже високої вертикальної вежі. Результуюча конвекція викликає висхідний потік гарячого повітря у вертикальній вежі за рахунок ефекту димоходу. Цей повітряний потік приводить у дію вітрогенератори, розміщені у висхідному потоці вертикальній вежі або навколо її основи, для виробництва електроенергії. Недоліками цієї концепції є: висота конструкції вежі, що вимагає враховувати вітрові навантаження і як наслідок цього - здороження будівництва і технічного обслуговування при експлуатації, неможливість концентрувати повітряний потік в об'ємі, що зменшує енергоефективність генерації електроенергії, а також відсутність системи контролю, накопичення та розподілення вологи, внаслідок чого можливим є одержання тільки площадного ефекту випаровування.

Відома також концепція вітрової вежі - електростанції, що створює штучний вітер для генерування електричної енергії (<https://bin.ua/news/economics/faec/130063-v-arizone-postroyat-yelektrostantsiyu.html>). Вона складається із вертикальної охолоджувальної вежі циліндричної форми висотою до 1200 м, у верхній частині якої вода (бажано морська) розпилюється на штучний туман. Насичене водою пустельне повітря охолоджується, випаровуючи краплі морської води, опускається донизу, досягаючи швидкостей до 22 м/с. Внизу споруди знаходяться вітрогенератори. Додатково вітер нагнітається у нижню частину вежі периферійними каналами в її стінах вітровловлювачами - особливої форми розтрубами на зовнішніх бортах споруди. Пройшовши через вітрогенератори, холодне повітря повертається у довкілля. Наприкінці знаходиться система із захоплення крапель, що не випарувалися.

Краплі збираються у спеціальних ємностях - відстійниках, і прямують назад у море. Конструкція башти в основі своїй сталева, зі спеціальним покриттям зсередини, що запобігає корозії. Недоліками цієї концепції є: занадто велика висота конструкції вежі, що вимагає враховувати вітрові навантаження - і як наслідок цього здороження будівництва і технічного обслуговування при експлуатації; необхідність використання значної кількості води для роботи всієї конструкції системи, що ускладнює її використання у водо-дефіцитних регіонах, а у переважному випадку використання морської води це значно збільшує вимоги до матеріалів конструкції моделі; необхідність підйому значної кількості води на верхню частину вежі, що забирає значну частину генерації електроенергії на власні потреби; а також розміщення вітрогенераторів по периметру вежі унеможливує концентрацію повітряного потоку для збільшення його енергоефективності.

Отже, існує технічна проблема забезпечення такої конструкції багаторівневої системи конденсації води і вироблення електроенергії, яка була б відносно простою та надійною, забезпечувала б одержання води, а також електричної та теплової енергії у кількостях, достатніх для використання у сільському, промисловому та комунальному господарствах.

Поставлена задача вирішується за допомогою багаторівневої системи конденсації води і вироблення електроенергії, що складається з:

- вертикальної охолоджувальної вежі 1 циліндричної форми, всередині якої у верхній частині розташований охолоджувальний контур 3, а у нижній - пристрої уловлювання та збору конденсованої води з зовнішнього повітря 6 та накопичувальна ємність 8;

- пристрою забору зовнішнього повітря 2, розташованого над вказаною вертикальною охолоджувальною вежею 1;

- пристрою подачі охолоджувального агента 4 і пристрою відводу газу-охолоджувача 5, з'єднаних із вказаним охолоджувальним контуром 3;

яка відрізняється тим, що додатково містить:

- пристрій розпилювання охолоджувального агента 17, з'єднаний із вказаним пристроєм відводу охолоджувального агента 5;

- множину горизонтальних трапецієвидних труб 11, з'єднаних радіально із вказаною вертикальною охолоджувальною вежею 1 між охолоджувальним контуром 3 і накопичувальною ємністю 8, кожна з яких має багатопарову конструкцію стінок, і всередині кожної з яких знаходиться розподільна ділянка 10 та турбінна установка 12;

- фільтраційні пристрої 7, розташовані у зоні з'єднання кожної з множини горизонтальних трапецієвидних труб 11 із вертикальною охолоджувальною вежею 1 циліндричної форми;

- множину вертикальних труб 14, кожна з яких приєднана до однієї з горизонтальних трапецієвидних труб 11, всередині кожної з яких знаходиться вітрогенератор 13; та

- множину пристроїв витоку потоку повітря до атмосфери з елементами захисту від пилу та бруду 16, кожен з яких розташований на виході з кожної з множини вертикальних труб 14;

причому вказана багаторівнева система конденсації води і вироблення електроенергії виконана з можливістю створення безперервного кататичного руху повітря у замкнутому контурі за рахунок зміни температур протягом всього руху повітря за допомогою поновлюваних джерел енергії.

Технічним результатом корисної моделі є забезпечення універсальної багаторівневої системи для ефективного і надійного одержання води з повітря, одержання електроенергії, що була б енергоефективною та економічною; а також дозволяла б проводити зрошення та/або охолодження з пилопоzagлушенням за рахунок створення штучного туману та/або роси.

Наступні фігури докладніше розкривають роботу багаторівневої системи конденсації води і вироблення електроенергії за корисною моделлю.

Фігура 1 ілюструє принципову схему роботи багаторівневої системи конденсації води і вироблення електроенергії за корисною моделлю, де:

1 - вертикальна охолоджувальна вежа циліндричної форми;

2 - пристрій забору зовнішнього повітря;

3 - охолоджувальний контур;

4 - пристрій подачі охолоджувального агента;

5 - пристрій відводу охолоджувального агента;

6 - пристрої уловлювання та збору конденсованої води з зовнішнього повітря;

7 - фільтраційні пристрої;

8 - накопичувальна ємність;

9 - напрямки руху повітря всередині горизонтальної трапецієвидної труби;

10 - розподільна ділянка;

11 - горизонтальні трапецієвидні труби;

12 - турбінна установка;

13 - вітрогенератори;

14 - вертикальні труби;

15 - сонячна радіація;

- 16 - пристрій витоку потоку повітря до атмосфери з елементами захисту від пилу та бруду;
- 17 - пристрої розпилювання охолоджувального агента;
- 18 - штучний туман;
- 19 - штучна роса;
- 20 - поверхня землі та/або споруди.

Фіг. 2 ілюструє принципову схему руху повітря від точки входу з атмосфери до точки виходу в атмосферу у багаторівневій системі конденсації води і вироблення електроенергії за корисною моделлю, де:

- 1 - вертикальна охолоджувальна вежа циліндричної форми;
- 11 - горизонтальна трапецієвидна труба;
- 14 - вертикальні труби;
- 21 - напрямок руху потоку повітря від точки входу з атмосфери до точки виходу в атмосферу;
- 22 - контур з множиною горизонтальних трапецієвидних труб.

Працює багаторівнева система конденсації води і вироблення електроенергії за корисною моделлю наступним чином.

Конструкція системи за корисною моделлю виконана з можливістю поєднання декількох технологічних процесів у єдиному самопідтримуючому технологічному циклі для одержання води, вироблення електроенергії, зрошування та/або охолодження повітря і пило-подавлення. Всі технологічні процеси у системі за корисною моделлю відбуваються відповідно до: закону збереження енергії, закону Бернуллі, закону всесвітнього тяжіння, рівняння нерозривності струменя повітряного потоку, а також поточного агрегатного стану речовин та їх фазовим переходам.

Технологічно, конструкція системи за корисною моделлю розділена на три основних технологічних блоки.

У першому технологічному блоці корисної моделі, завдяки застосуванню охолоджувального агента створюється штучний катабатичний потік повітря всередині вертикальній охолоджувальній вежі 1 циліндричної форми, який рухається донизу і по мірі охолодження втрачає вологу. Волога, яку втрачає повітряний потік, збирається пристроями уловлювання та збору конденсованої води із зовнішнього повітря 6 у окрему накопичувальну ємність 8.

Охолоджувальний агент може бути газом та/або рідиною.

Газ-охолоджувач або охолоджувальні рідини у замкнутий контур першого технологічного блока потрапляють по термоізованих трубах від обладнання, що виробляє охолоджувальні рідини чи гази, або від обладнання у якому охолоджені гази та рідини виконали основні корисні функції і є похідними від цих технологічних процесів. Діапазон робочих температур газу-охолоджувача і охолоджувальної рідини складає від -30°C до $+5^{\circ}\text{C}$ залежно від джерела походження. Газом-охолоджувачем у корисній моделі може бути повітря чи азот.

Об'єм охолоджувального агента (газу-охолоджувача та/або охолоджувальної рідини), спосіб їх сумісного або окремого використання, їх температури у охолоджувальному контурі вертикальної охолоджувальної вежі та конструкції теплообмінних поверхонь є індивідуальними для кожного варіанту застосування цієї корисної моделі і залежать від місця використання корисної моделі, наявності сонячної радіації та/або теплової енергії, що є похідною від інших технологічних процесів, конструктивних особливостей системи за корисною моделлю, які мають врахувати потрібніший напрямок їх використання з усіх можливих, а саме: одержання води; вироблення електроенергії; зрошування; охолодження; та пилозаглушення.

У другому технологічному блоці завдяки сонячній радіації та/або тепловій енергії, яка є похідною від інших технологічних процесів, охолоджений повітряний потік, який перетікає з першого технологічного блока через фільтраційні пристрої 7, поступово нагрівається у множині горизонтальних трапецієвидних труб 11 до температури від $+60^{\circ}\text{C}$ до $+500^{\circ}\text{C}$. Завдяки цьому нагріву щільність повітряного потоку поступово знижується в напрямку від місця входу охолодженого потоку у горизонтальні трапецієвидні труби 11 через фільтраційні пристрої 7 до місць розташування турбінних установок 12, що генерують електроенергію. Цей процес викликає безперервний рух потоку повітря та збільшення його швидкості, і як наслідок його кінетичної енергії, а за рахунок нагріву потоку - і його теплової енергії. На кінці кожної горизонтальної трапецієвидної труби в залежності від конструктивних особливостей корисної моделі і фізичних показників повітряного потоку може розташовуватися декілька відвідних каналів у розподільній ділянці 10 до кожної турбінної установки 12, яка завдяки кінетичній енергії потоку повітря виробляє електроенергію. У свою чергу, за кожною турбінною установкою 12 може бути встановлене додаткове обладнання, що використовує теплову енергію потоку в додаткових корисних цілях. За цим енергогенеруючим блоком розташовано перехід кожної горизонтальної трапецієвидної труби 11 у вертикальну трубу 14, через яку відбувається витік повітря в атмосферу (див. схему руху повітря на Фіг. 2). У кожному такому переході може бути розташовано вітрогенератор 13 для додаткової генерації електроенергії.

У переважному варіанті реалізації корисної моделі горизонтальні трапецієвидні труби 11 мають багат шарову конструкцію стінок, що складається з: поглинаючого шару, який завдяки кольору і

складу покриття поверхні, максимально поглинає сонячну радіацію та перетворює її у теплову енергію; шару, по якому протікають теплоносії (димові гази та/або пара, що є похідними від інших технологічних процесів); та передаючого шару, через який завдяки теплоносіям, передається накопичена теплова енергія від попередніх двох шарів до потоку повітря всередині горизонтальних трапецієвидних труб 11.

Кількість, геометричні розміри та конструктивні особливості горизонтальних трапецієвидних 11 та вертикальних 14 труб у другому технологічному блоку залежить від особливостей розташування і використання багаторівневої системи за корисною моделлю. Для ефективності акумулювання сонячної радіації 15 вони пов'язані між собою по колу (див. Фігуру 2), або вдовж кожної труби безперервною конструкцією, що містить окремі блоки для накопичення теплової енергії, яку збирають завдяки сонячній радіації 15 та/або тепловій енергії, яка є похідною від інших технологічних процесів, і передають до труб, по яких рухається повітряний потік, у такі проміжки часу, коли відсутня сонячна радіація (ніч), та/або її недостатньо.

Теплова енергія, яка використовується у другому технологічному блоці окремо або разом із сонячною радіацією, є похідною від технологічних процесів таких як теплогенерація, газотурбінні установки, металургійні чи домені печі, а також від геотермальних джерел. Ця теплова енергія може передаватися від джерела її походження до багаторівневої системи конденсації води і вироблення електроенергії за корисною моделлю по термоізолюваних трубах у вигляді окремого теплоносія, димових газів та/або пари.

Потужність турбінних установок 12 та вітрогенераторів 13, їх кількість та конструктивні особливості будуть індивідуальними для кожного варіанта застосування корисної моделі. А сама багаторівнева система за корисною моделлю у залежності від потреб проектується таким чином, щоб ефективно використовувати стандартні моделі турбінних установок 12 та вітрогенераторів 13 з метою максимального спрощення їх технічного обслуговування при експлуатації.

У багат шаровій конструкції, яка зв'язує горизонтальні трапецієвидні труби 11, завдяки застосуванням речовини з високою теплоємністю (пісок, бетон, гума і т.п.), максимально довго зберігається теплова енергія. Шар, по якому протікають теплоносії, має отвори, в яких розташовані труби по яких протікають теплоносії завдяки чому теплова енергія передається до горизонтальних трапецієвидних труб 11, по яких протікає повітряний потік у багаторівневій системі за корисною моделлю. Також така конструкція дає змогу значно підвищити площу збору сонячної радіації і таким чином збільшити об'єм теплової енергії, яка використовується у багаторівневій системі за корисною моделлю.

Саме така конструкція багаторівневої системи за корисною моделлю дозволяє потоку атмосферного повітря у само підтримуючому технологічному процесі спочатку охолонути, отримати більшу щільність, втратити вологу, а потім нагрітися та отримати меншу щільність і таким чином рухатись за рахунок зміни щільності від входу з атмосфери через пристрій забору зовнішнього повітря 2 у вертикальну охолоджувальну вежу 1 циліндричної форми, через турбінні установки 12 і вітрогенератори 13 до виходу в атмосферу з вертикальних труб 14.

У третьому технологічному блоці як охолоджувальний агент використовують газ-охолоджувач, який приймав участь у теплообміні у вертикальній охолоджувальній вежі 1 циліндричної форми, але ще має температуру нижче т.зв. "точки роси" для стану зовнішнього повітря. Газом-охолоджувачем, як уже вказувалося вище у багаторівневій системі за корисною моделлю є повітря або азот. "Точкою роси" називається така температура, до якої повітря повинно охолонути, щоб водяна пара в ньому досягла стану насичення та почала конденсуватися у вигляді крапель води (випадання роси). Вона безпосередньо пов'язана з вологістю повітря: чим вища вологість, тим вищою буде температура точки роси.

У разі використання разом з газом-охолоджувачем або окремо охолоджувальної рідини ця рідина після теплообміну у вертикальній охолоджувальній вежі 1 циліндричної форми направляється у теплообмінник, де проходить теплообмін між цією рідиною і атмосферним повітрям, яке примусово нагнітається у теплообмінник. Охолоджене повітря по теплоізолюваних трубах за допомогою вентиляторів, або компресорів, разом з конденсованою водою направляється на третій технологічний блок.

Газ-охолоджувач та/або охолоджене за рахунок охолоджуючої рідини повітря, які потрапляють по термоізолюваним трубах до третього технологічного блоку, направляються через пристрої розпилювання охолоджувального агента 17 (форсунок) в атмосферу, де завдяки різниці температур між газами-охолоджувачами і атмосферним повітрям утворюється штучний туман 18 та/або роса 19, що осідає (конденсується) на поверхню землі та/або споруди 20, або направляються до систем охолодження де проходить теплообмін. Типи вентиляторів або компресорів які нагнітають газ-охолоджувач та/або охолоджене за рахунок охолоджуючої рідини повітря, конструкції пристроїв розпилювання охолоджувального агента 17 (форсунок), їх збірка в окремі конструкційні елементи вирішується окремо для кожного варіанту застосування багаторівневої системи за корисною моделлю залежно від поставлених задач.

Об'єм отриманої води з повітря у багаторівневій системі конденсації води і вироблення електроенергії за корисною моделлю обумовлений типами конструкцій обладнання її складових частин, та наступними факторами: температура і вологість атмосферного повітря; температура і об'єм охолоджувальної рідини і охолоджувального газу у системі охолодження; об'єм повітря, що проходить через вертикальну охолоджувальну вежу 1 циліндричної форми.

Об'єми води, які будуть ефективно отримуватися з повітря, розраховують на етапі проектування багаторівневої системи за корисною моделлю, де враховують місце розташування багаторівневої системи за корисною моделлю; конструкцію та розмір охолоджувальної вежі 1 циліндричної форми, конструкцію і розмір горизонтальних трапецієвидних труб 11, конструкцію і розмір вертикальних труб 14 для витoku повітря у атмосферу, конструкцію пристроїв уловлення та збору конденсованої води із зовнішнього повітря 6.

Ефективне регулювання об'ємів води, одержаної з повітря, відбувається за рахунок датчиків і пристроїв (не показані), що враховують вказані вище параметри і задані об'єми для користувачів, впливаючи на об'єм атмосферного повітря, що рухається через багаторівневу систему за корисною моделлю. За рахунок такого контролю можна конденсувати до 100 % води, що на той момент є в атмосферному повітрі, об'єм якого проходить через охолоджувальну вежу 1 циліндричної форми.

Генерація електроенергії у багаторівневій системі конденсації води і вироблення електроенергії за корисною моделлю відбувається за рахунок руху повітря у множині горизонтальних трапецієвидних труб 11, яке обумовлене різницею діаметрів і тиску на вході у ці труби і на виході з них. Різниця тиску є наслідком різниці температур на вході і виході з цих труб, а поступове зменшення їх діаметру труби від входу до виходу повітря підвищує швидкість потоку повітря. Обидва параметри впливають на збільшення енергії потоку повітря і підвищенню ефективності генерації електроенергії. Також із цією метою при проектуванні багаторівневої системи за корисною моделлю враховують параметри внутрішніх стінок горизонтальних трапецієвидних труб 11, та інші особливості конструкцій, що мають підтримували ламінарність повітряного потоку вздовж всієї горизонтальної трапецієвидної труби 11 до моменту потрапляння потоку на вітрогенератор 13.

Об'єми генерації електроенергії у багаторівневій системі конденсації води і вироблення електроенергії за корисною моделлю залежать від: поточної маси і швидкості повітря, що буде рухатися через вертикальну охолоджувальну вежу 1 циліндричної форми і горизонтальну трапецієвидну трубу 11; температур охолоджувального контуру вертикальної охолоджувальної вежі 1 циліндричної форми; і нагріваючого контуру у горизонтальній трапецієвидній трубі 11 протягом руху повітря; діаметрів вертикальної охолоджувальної вежі 1 циліндричної форми і горизонтальної трапецієвидної труби 11 на вході і виході.

Технічні показники об'ємів генерації закладаються для кожного варіанта конструкції багаторівневої системи за корисною моделлю окремо залежно від місця розташування, потреб користувачів і розміру частини електрогенерації, яка йде на підтримання роботи самої багаторівневої системи.

Контроль генерації проходить за допомогою датчиків, які контролюють фізичні дані поточної маси і швидкості повітря, та управляючого блоку у якому задаються параметри оптимальної роботи турбінних установок, чи декількох вітрогенераторів залежно від конструкції багаторівневої системи за корисною моделлю.

Багаторівневу систему конденсації води і вироблення електроенергії за корисною моделлю використовують також для зрошування і як охолоджувальну систему об'ємної дії з пилосаглюшенням. Робота зрошувальної та/або охолоджувальної системи об'ємної дії з пилосаглюшенням відбувається завдяки різниці температур атмосферного повітря і охолоджувального газу, що виходить з охолоджувального контуру 3 та пристрій відводу охолоджувального агента 5 через пристрої розпилювання охолоджувального агента 17 (форсунок). Саме ця різниця температур призводить до місцевого штучного охолодження атмосферного повітря до температур нижче "точки роси" і тим самим викликає створення об'єму штучного туману та/або об'єму крапель роси у конкретному місці.

Загальна площа чи об'єм покриття для зрошування та/або охолодження повітря залежить від: місця розташування багаторівневої системи за корисною моделлю; її конструкції; а також форми, кількості і порядку розташування форсунок.

Отже, перевагами багаторівневої системи конденсації води і вироблення електроенергії за корисною моделлю у порівнянні з аналогами є:

- створення безперервного катабатичного руху повітря у замкнутому контурі за рахунок зміни температур протягом всього руху повітря за допомогою поновлюваних джерел енергії (сонячної енергії, та/або теплової енергії, що є похідною від інших технологічних процесів), тобто використання джерел поновлюваної енергії та/або частки теплової енергії, що не використовувалась дотепер;
- одержання води за рахунок її конденсації з атмосферного повітря при його охолодженні, що створюється за допомогою використання джерел поновлюваної енергії, та/або похідної енергії від інших технологічних процесів;
- можливість накопичення енергії у температурних резервуарах,

- використання похідних газів з охолоджувальної системи для зрошування та/або охолодження аналогічно краплинному зрошуванню, але з більшою ефективністю як по площі, так і по об'єму;
- ефективність багаторівневої системи конденсації води і вироблення електроенергії за корисною моделлю не залежить критично від висоти вертикальної охолоджувальної вежі 1 циліндричної форми, а лише від її діаметра, конструктивних особливостей охолоджувального контуру і фільтруючих елементів у пристрої забору зовнішнього повітря 2, через які атмосферне повітря потрапляє до неї;
- можливість проектування конструкції багаторівневої системи за корисною моделлю для різних галузей народного господарства та промисловості потужністю від декількох кВт до декількох сотень кВт залежно від потреб.

Наприклад, при використанні багаторівневої системи за корисною моделлю для зрошування і енергозабезпечення у теплиці розмір системи буде мінімальним, і можна буде використовувати у замкненому циклі двох окремих систем охолоджувальних рідин, таких як вода з надр і малопотужні холодильники, а в якості теплоносія використовувати рідину, яку нагріватимуть сонячні колектори. У той самий час, при використанні багаторівневої системи за корисною моделлю для охолодження і генерації електроенергії на металургійному підприємстві розмір системи буде максимальний, і в ній можна буде використовувати похідні гази від доменних, конверторних та інших печей як теплоносії, а в охолоджувальному контурі, відповідно, охолоджені на окремих холодильних установках рідини, де, у свою чергу, ці установки працюватимуть від частки електроенергії, яку буде генерувати багаторівнева система за корисною моделлю.

Отже, конструкція багаторівневої системи за корисною моделлю досягає потрібного технічного результату, а саме: вона є універсальною багаторівневою системою для ефективного і надійного одержання води з повітря, одержання електроенергії, що є енергоефективною та економічною; і дозволяє проводити зрошування та/або охолодження з пилозаглушенням за рахунок створення штучного туману та/або роси.

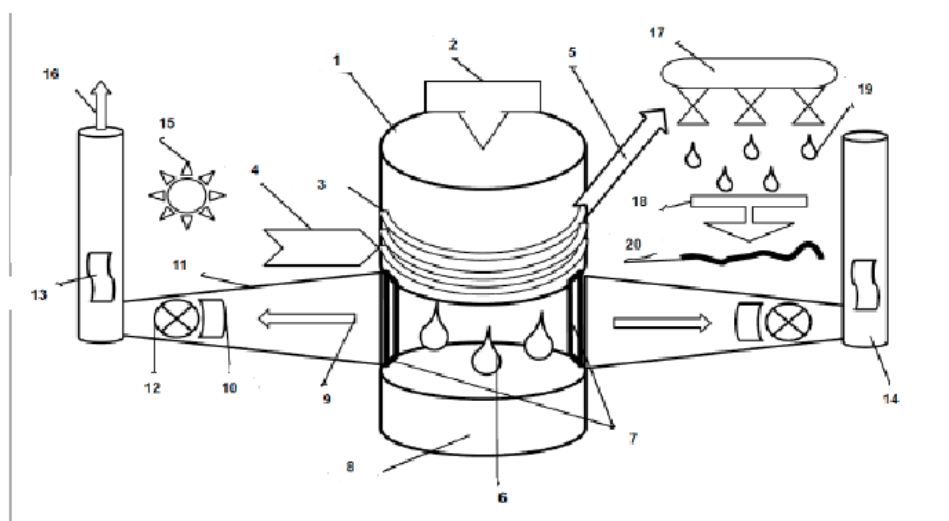


Fig. 1

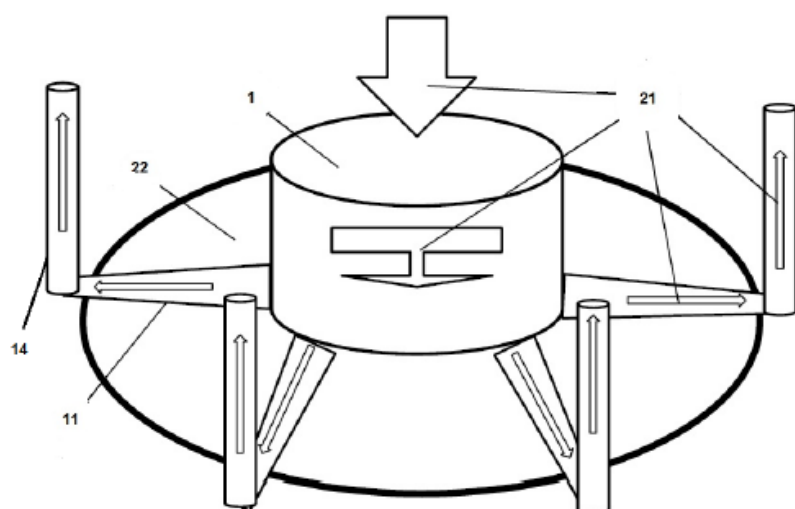


Fig. 2