



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **85905** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
A61M 11/00

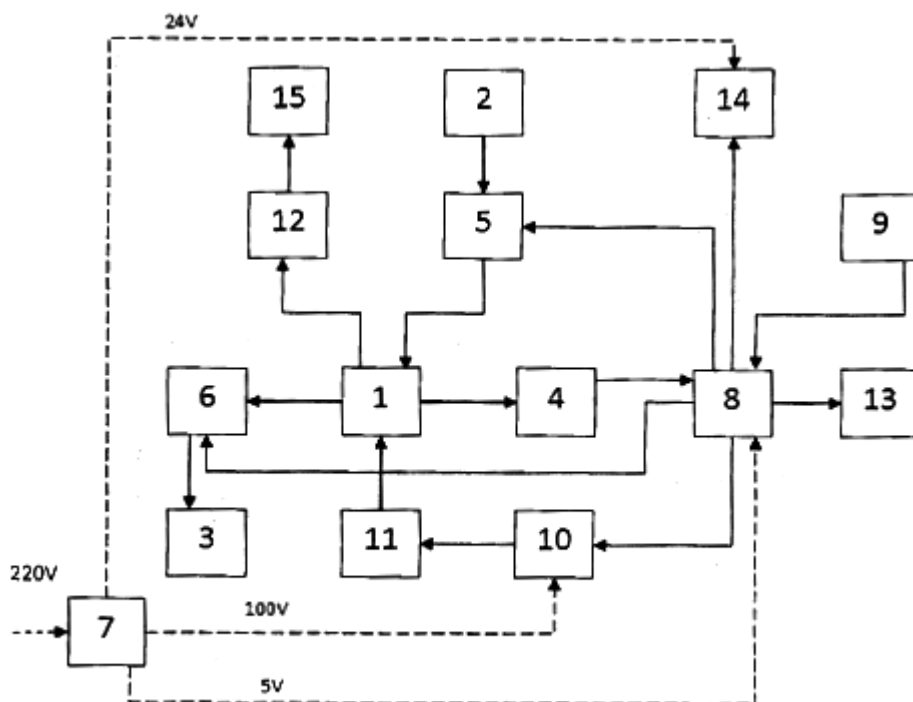
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2013 05140	(72) Винахідник(и):	Бєліков Олександр Євгенович (UA), Чимбір Олександр Миколайович (UA)
(22) Дата подання заявки:	22.04.2013	(73) Власник(и):	ЧОРНОМОРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ, вул. 68 Десантників, 10, м. Миколаїв, 54003 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.12.2013		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.12.2013, Бюл.№ 23		

(54) УЛЬТРАЗВУКОВИЙ ЗВОЛОЖУВАЧ ДЛЯ КУВЕЗА

(57) Реферат:

Ультразвуковий зволожувач для кувеза складається з ємності з робочою рідиною, додаткових ємностей, датчиків рівня рідини, клапанів, блока живлення, мікроконтролера, блока управління, генератора електричних коливань, ультразвукового випромінювача, системи запобігання розбризкуванню, блока сигналізації, рідинно-кристалічного дисплея та виводу в кувез. Система запобігання розбризкуванню містить блок для запобігання втратам рідини (уловлювач крапель), який уловлює та повертає краплі, що перевищують необхідний розмір.



Фіг. 1

UA 85905 U

Корисна модель належить до сфери медичної техніки, а саме до ультразвукових аерозольних апаратів, призначених для зволоження повітря в куветі та перетворення лікарських речовин у пару для їх транспортування до організму дихальними шляхами.

Корисна модель призначена для використання в куветзах (та барокамерах) із метою підтримки необхідної вологості повітря та лікування (профілактики) захворювань верхніх дихальних шляхів і легень аерозолями рідких лікарських речовин (мінеральних вод, водних розчинів солей, відварів лікарських трав тощо). Його застосування може бути ефективним для очищення повітря від шкідливих для здоров'я речовин та мікроорганізмів шляхом розпилення дозованих порцій рідин за заданою програмою.

Статистика стверджує що, залежно від країни та регіону, у світі від 3 % до 16 % дітей з'являються на світ передчасно. Для України цей показник дорівнює приблизно 5 %.

В Україні щорічно зростають показники народження недоношених дітей із фізичними вадами і малою вагою тіла, які вимагають тривалого догляду. Якщо в 2010 році недоношених дітей народилося близько 20 тисяч (із них 2 300 новонароджених із вагою тіла менше ніж 1 500 г), то в 2011-му - 26 тисяч (6 тисяч - із вагою менше ніж 1500 г) [<http://www.roddoma.ru/lib/Nedonoshennye-deti/>].

У середньому недоношені діти хворіють частіше від звичайних дітей, процес одужання триває довше. Недоношені діти більш схильні до хвороб дихальних шляхів (бронхіт, пневмонія). Жовтяниця, що часто зустрічається в новонароджених, для недоношених дітей може становити серйозну небезпеку. Також у недоношених частіше виникають проблеми з розвитком центральної нервової системи, шлунково-кишкового тракту, може страждати кісткова система і суглоби.

Недоношеним дітям із моменту народження необхідно забезпечити:

- 1) вигодовування грудним молоком;
- 2) догляд з дотриманням умов асептики;
- 3) уміст кисню в повітрі - 25-40 %;
- 4) необхідний температурний режим (33-38 °C);
- 5) вологість у куветі повинна бути 85-100 %.

Для забезпечення відповідної вологості повітря в куветі використовуються зволожувачі. Найвідомішими зволожувачами є генератори гарячої пари. Як правило, такий прилад містить усередині корпусу ємність із водою, яка перебуває в тепловому контакті з нагрівальним елементом, що випаровує воду в ємності і направляє пару через розпилювач назовні корпусу в оброблювану кімнату. Для того, щоб ще ефективніше вирішувати проблеми, пов'язані з дихальним комфортом та якістю повітря, були висунуті вимоги щодо розширення сфери використання таких приладів, зокрема, у галузі медицини для недоношених дітей [Проскурин В. О. Увлажнитель воздуха / В. О. Проскурин. - М: Физика, 1995. - 54 с].

Так, у патенті FR 1346401 описаний прилад, у якому міститься в ємності вода, що нагрівається нагрівальним елементом, зануреним на дно ємності; пара потім відводиться через головку, що розпилює, нижній кінець якої проходить крізь кришку ємності, а верхній утворює сопло виходу пари. Крім того, перед вихідним соплом головка містить ємність, де знаходяться лікарські засоби. Пара, що виходить із ємності, захоплює із собою за межі приладу лікарські засоби, і вони поширюються в куветі. Зазначений прилад виконує одночасно функції зволожувача і приладу, що розпилює лікарські засоби, однак має ряд недоліків, у числі яких нагрів повітря в куветі при зволоженні, підвищений шум у процесі функціонування. Крім того, даний прилад є електрично та термічно небезпечним [Пат. FR 1346401 Франція].

Відомий також інший тип зволожувача повітря, який виробляє холодну пару. Такий прилад, як правило, містить ємність із водою й ультразвуковий перетворювач, що примушує вібрувати відкриту поверхню води і генерує дрібні краплі води у внутрішньому просторі приладу. При досить задовільній роботі такий прилад має певні недоліки при використанні в куветі та при розпиленні лікарських засобів. Змішуючись із водою, що виходить із резервуара приладу, лікарські засоби виявляються дуже агресивними для деталей приладу, які в основному виготовлені з пластику, і можуть негативно позначитися на роботі приладу.

Крім того, у патенті JP 2002-119584 описаний ультразвуковий зволожувач, що передбачає можливість розповсюдження аромату в кімнаті. Прилад містить у корпусі резервуар із водою й ультразвуковий перетворювач, установлений на дні резервуара для генерування вібрацій у воді і подальшого формування туману з частинок води в закритій камері в нижній частині приладу. Крім того, прилад містить дифузор для розповсюдження запаху, установлений усередині корпусу над камерою, що містить холодну воду. Дифузор запаху містить електричний резистор, що нагріває таблетку з ароматичною речовиною для виділення ароматичної пари у верхній камері корпусу. Установлений у корпусі приладу вентилятор створює повітряний потік, що

витісняє частинки води з нижньої камери у верхню, де повітряний потік змішується з ароматичними парами, а потім витісняє їх у кімнату через отвори, виконані у верхній частині корпусу приладу. Такий прилад забезпечує ефективний вихід у кімнату вологих парів, що містять молекули ароматичних речовин, але його основним недоліком є необхідність нагрівання ароматичної речовини. Як відомо, масла втрачають свої лікувальні властивості при нагріванні або спалюванні. Крім того, застосування вентилятора робить прилад гучним і ускладнює його конструкцію [Пат. JP 2002-119584 Японія].

В основу корисної моделі поставлено задачу усунення вищезазначених недоліків шляхом створення зволожувача повітря, який забезпечує поліпшення дихального комфорту та оздоровлення повітря, будучи безпечним при використанні в дитячих куветках.

Іншою задачею корисної моделі є створення зволожувача повітря, який забезпечує розсіювання лікарських засобів, та одночасне зволоження повітря в куветі, який має просту і безшумну конструкцію, забезпечує розсіювання лікарських засобів і відрізняється надійністю, ефективністю в роботі та підвищеним терміном служби [Пат. 2388500 Рос. Федерация: МПК7 А61М11/00 А61М15/00 У Хмелев Владимир Николаевич (RU), Шалунов Андрей Викторович (RU), Зиссер Михаил Яковлевич (RU); Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова" (АлтГТУ) (RU), 2008142639/14, 27.10.2008; опубл. 10.05.2010, Бюл. № 13].

Додатковою задачею даної корисної моделі є запобігання втратам рідини (під час розбризкування) при роботі ультразвукового зволожувача.

Для вирішення поставлених задач сформована блок-схема, зображена на фігурі 1.

Корисна модель складається з таких частин.

1. Ємність для рідини.
2. Ємність (бак) із водою.
3. Ємність із відпрацьованою водою.
4. Датчик рівня рідини в ємності (3 шт.).
5. Клапан А.
6. Клапан Б.
7. Блок живлення.
8. Мікроконтролер (МК).
9. Блок управління.
10. Генератор електричних коливань.
11. Ультразвуковий випромінювач.
12. Система запобігання розбризкуванню.
13. Блок сигналізації.
14. Рідинно-кристалічний дисплей (РК-дисплей).
15. Вивід у кувет.

Ємність для рідини (1) використовується для зберігання рідини та лікарських речовин для подальшого перетворення її в пару. Ємність (бак) із водою (2) використовується для запасу дистильованої води. Ємність із відпрацьованою водою (3) використовується для збирання відпрацьованої води або непотрібного розчину лікарських речовин. Датчик рівня рідини в ємності (4) використовується для відстеження кількості рідини в робочій ємності (1). Клапан А (5) - за його допомогою заповнюється ємність із рідиною (1) з ємності з водою (2). Клапан Б (6) - за його допомогою звільняється ємність із рідиною (1). Блок живлення (7) - використовується для живлення РК-дисплея (14), мікроконтролера (8), генератора електричних коливань (10) відповідними значеннями напруги та струму. Мікроконтролер (МК) (8) використовується для управління роботою всіх органів зволожувача за вибраною програмою. Блок управління (9) - набір органів керування (кнопок) для управління роботою мікроконтролера (8). Генератор електричних коливань (10) використовується для того, щоб формувати електричні коливання певної частоти та рівень для ультразвукового випромінювача (11). Ультразвуковий випромінювач (11) використовується для формування ультразвукових коливань та отримання холодної пари. Система запобігання розбризкуванню (12) використовується для вловлювання крапель рідини і містить блок для запобігання втратам рідини (уловлювач рідини), який уловлює та повертає краплі, що перевищують заданий розмір (запобігання втратам рідини через розбризкування). Блок сигналізації (13) використовується для подання звукового сигналу у зв'язку з несправністю або відсутністю рідини в ємності (1). РК-дисплей (14) призначений для візуального відображення інформації під час роботи зволожувача. Вивід у кувет (15) призначений для передачі пари до потоку повітря в кувет.

Будова ємності для рідини (1) зображена на фігурах 2 та 3. На даних фігурах зображені два різні підходи при побудові системи запобігання розбризкуванню (12). А саме на фігурі 2 як

уловлювач рідини використовується крупнопористий матеріал, який завдяки розміру пор запобігає проходженню крізь нього крапель, розмір яких перевищує розмір пор, однак така конструкція дещо зменшує ефективність пароутворення. На фігурі 3 зображена система запобігання розбризкуванню (12), де як уловлювач рідини використовується екран на шляху крапель, така модифікація не зменшує ефективність пароутворення, однак ускладнює ємності (1).

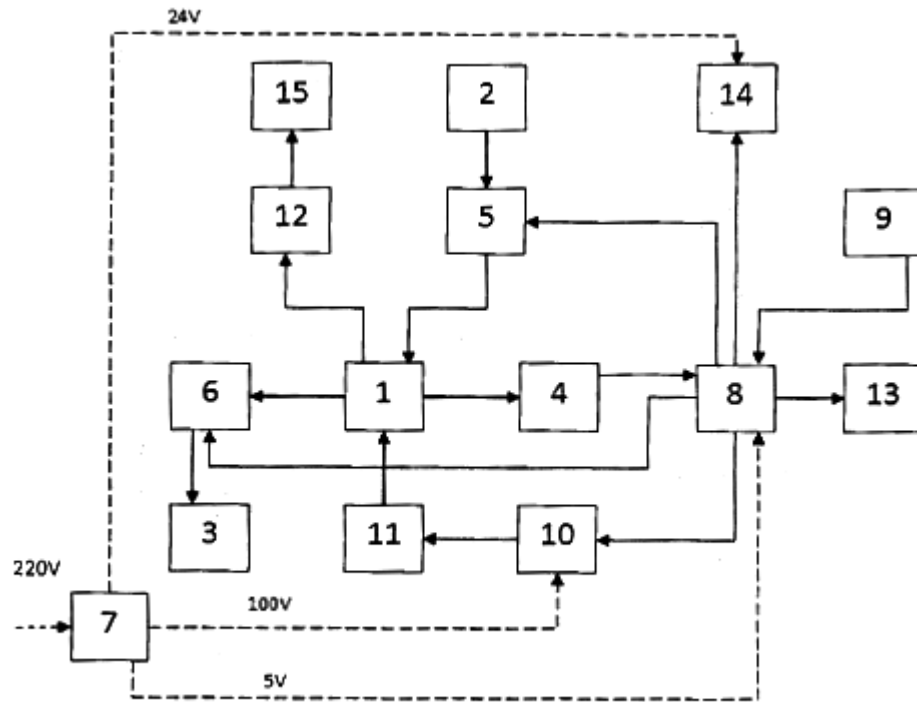
Для пояснення роботи корисної моделі розроблена функціональна схема, зображена на фігурі 4.

Корисна модель працює таким чином: після подання живлення (7) відбувається ініціалізація МК (8), потім перевірка датчиків рівня води (4) в ємності для рідини (1): чи є вода, чи ні (1); якщо є, тоді датчик посилає сигнал на МК (8), який, у свою чергу, подає сигнал на генератор електричних коливань (10), що після формування необхідних електричних коливань надсилає їх до ультразвукового випромінювача (11), котрий завдяки концентратору починає утворення пари, що далі проходить через систему запобігання розбризкуванню (12). Якщо краплі великі, вони вловлюються і під дією сил тяжіння повертаються до ємності для рідини (1), якщо краплі не перевищують певної величини, вони змішуються з повітрям, потім ця суміш повітря та пари подається за призначенням у кувез. При цьому на РК-дисплей (14) із МК (8) подається запит "Чи замінити воду" чи ні (2), у разі необхідності заміни робочої рідини (наприклад, коли відпадає необхідність розпилення певної лікарської рідини) на МК (8) надходить відповідний сигнал із блока управління (9) і МК (8) зупиняє утворення пари, потім МК (8) подає сигнал для відкриття клапана Б (6), через який відпрацьована рідина потрапляє до ємності з відпрацьованою рідиною (3), потім МК (8) перевіряє наявність рідини в ємності (1) за допомогою датчиків рівня (4); якщо вода ще є, тоді МК (8) знову подає сигнал для відкриття клапана Б (6), якщо рідини в ємності (1) немає, то МК (8) подає сигнал для закриття клапана Б (6), після чого МК (8) подає сигнал на відкриття клапана А (5), через який заповнюється ємність (1) новою рідиною. У процесі заповнення МК (8) проводить перевірку датчиків рівня води (4) в ємності для рідини (1): чи є вода, чи ні; якщо є, тоді клапан А (5) зачиняється і МК (8) знову подає сигнал на генератор електричних коливань (10), який після формування електричних коливань подає їх до ультразвукового випромінювача (11). У разі відсутності рідини в баку з водою (2) вона не буде потрапляти в ємність (1) під час заповнення. Якщо час заповнення ємності (1) буде перевищувати встановлене в програмі МК (8) значення, то МК (8) подає сигнал на РК-дисплей (14), який виводить повідомлення "Заповнити бак" на блок сигналізації (13), що подасть тривожні звукові сигнали обслуговуючому персоналу, котрий повинен заповнити бак для рідини (2). Після незначної затримки МК (8) знову проводить перевірку датчиків рівня води (4) і в разі відсутності рідини знову повторить процедуру сигналізації обслуговуючому персоналу. Паралельно з цим можна бути вимкнути роботу зволожувача, використовуючи відповідну кнопку на блоці управління (9), після чого припиняється робота зволожувача за програмою і МК (8) подає сигнал на РК-дисплей (14) "Чи почати зволоження?" та чекатиме відповідної команди з блока управління (9).

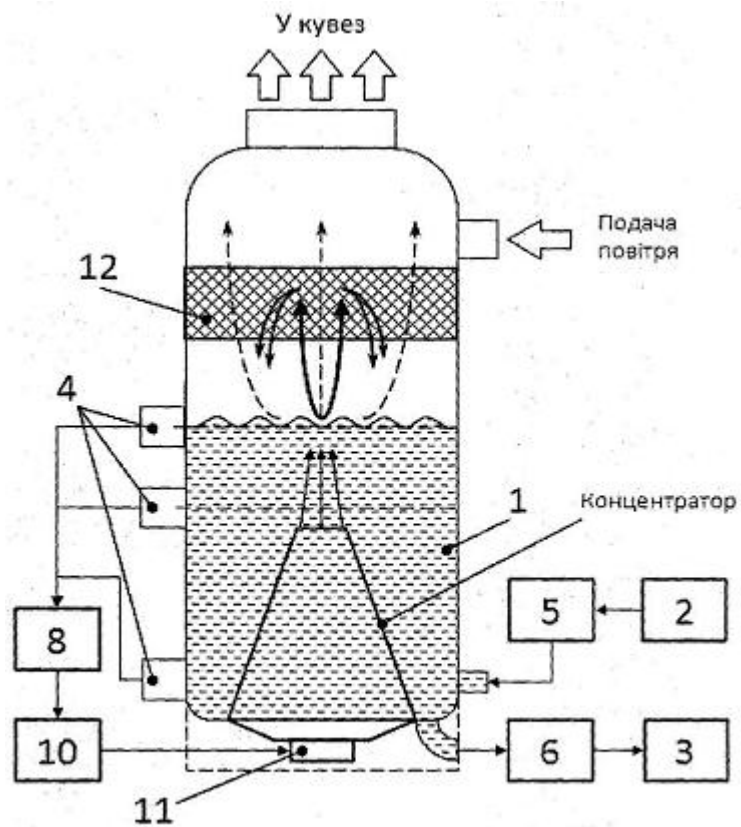
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Ультразвуковий зволожувач для кувеза, що складається з ємності з робочою рідиною (1), додаткових ємностей (2, 3), датчиків рівня рідини (4), клапанів (5, 6), блока живлення (7), мікроконтролера (8), блока управління (9), генератора електричних коливань (10), ультразвукового випромінювача (11), системи запобігання розбризкуванню (12), блока сигналізації (13), рідинно-кристалічного дисплея (14) та виводу в кувез (15), який **відрізняється** тим, що система запобігання розбризкуванню містить блок для запобігання втратам рідини (уловлювач крапель), який уловлює та повертає краплі, що перевищують необхідний розмір.

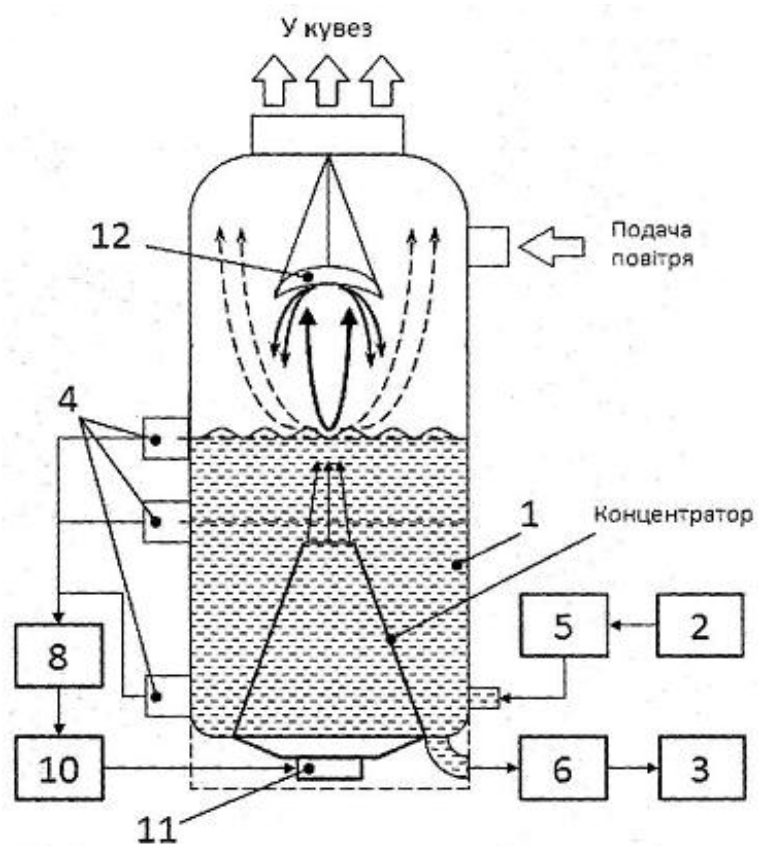
2. Ультразвуковий зволожувач для кувеза за п. 1, який **відрізняється** тим, що як уловлювач крапель використовується пористий матеріал або екран.



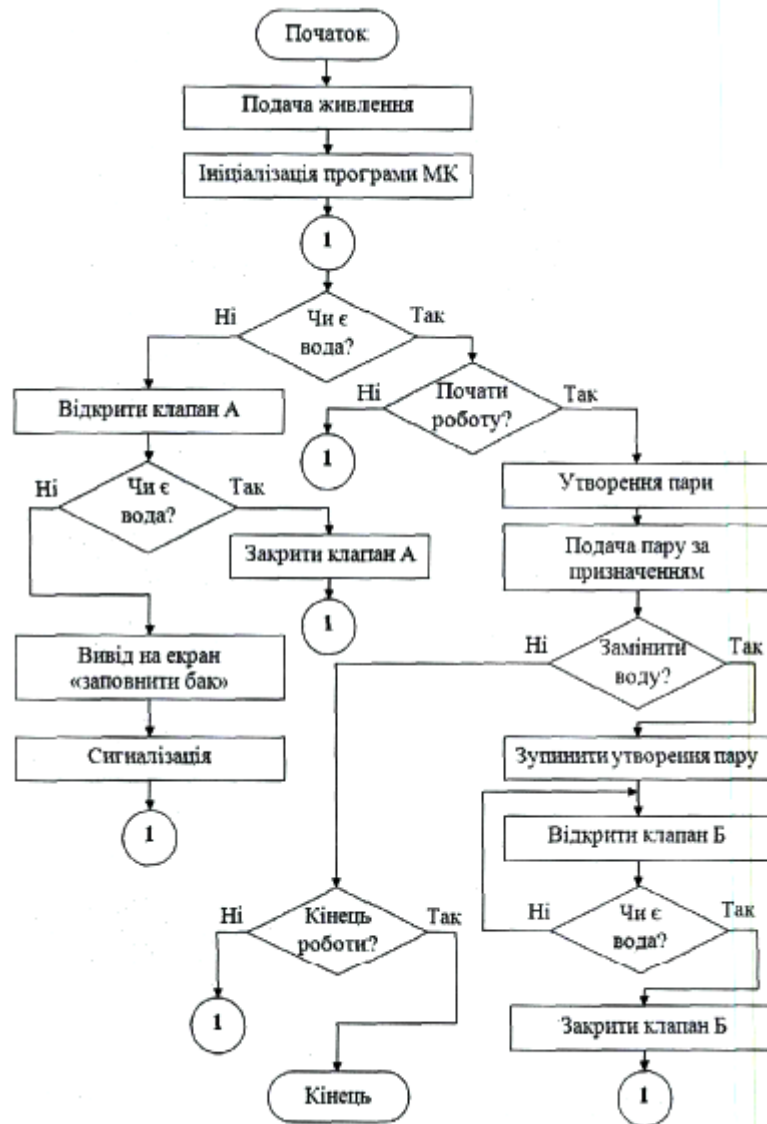
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фіг. 4