



УКРАЇНА

(19) UA (11) 39744 (13) U  
(51) МПК (2009)  
C02F 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ БІОЛОГІЧНОЇ ОЧИСТКИ СТИЧНИХ ВОД

1

2

(21) u200811884

(22) 06.10.2008

(24) 10.03.2009

(31) PUV 199-2007

(32) 19.11.2007

(33) SK

(46) 10.03.2009, Бюл.№ 5, 2009 р.

(72) ПІЯК ПАВОЛ

(73) ПІЯК ПАВОЛ

(57) 1. Обладнання для біологічної очистки стічних вод, яке складається з одного активаційного очисного резервуара (1) з подачею забрудненої стічної води, в якому знаходиться аераційне обладнання (4), і поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара (5) зі збірним жолобом (6) і виводом очищеної води, яке **відрізняється** тим, що в поздовжньому седиментаційному (вторинному) резервуарі (5), який має розміри у співвідношенні ширини до довжини, більші ніж 1:2, розміщена підводка (8) суміші очищеної води і мулу з активаційного очисного резервуара (1) по довшій стороні поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара (5) і збірний жолоб (6) на протилежній довшій стороні поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара (5).

2. Обладнання для біологічної очистки стічних вод за пунктом 1, яке **відрізняється** тим, що подача (8) суміші очищеної води і мулу з активаційного очисного резервуара (1) надходить через отвір довшої стіни поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара.

3. Обладнання для біологічної очистки стічних вод за пунктом 2, яке **відрізняється** тим, що отвір в довшій стіні поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара (5) на підводку (8) суміші очищеної води і мулу з активаційного очисного резервуара (1) утворений зменшеною висотою стіни поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара (2) під рівень суміші очищеної води в активаційному очисному резервуарі (1).

4. Обладнання для біологічної очистки стічних вод за пунктом 1, яке **відрізняється** тим, що подача (8) суміші очищеної води і мулу з активаційного очисного резервуара (1) до поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара (5) проходить через сполучну трубу.

5. Обладнання для біологічної очистки стічних вод за пунктом 2, яке **відрізняється** тим, що в поздо-

вжньому седиментаційному (вторинному) резервуарі (5) є розміщений вертикальний розподільник (9) подачі (8) очищеної води і мулу з активаційного очисного резервуара (1).

6. Обладнання для біологічної очистки стічних вод за пунктами 1 і 5, яке **відрізняється** тим, що поздовжній седиментаційний (вторинний) резервуар (5) установлений усередині активаційного очисного резервуара (1).

7. Обладнання для біологічної очистки стічних вод за пунктами 1 і 5, яке **відрізняється** тим, що активаційний очисний резервуар (1) є утворений принаймні біля одного боку поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара.

8. Обладнання для біологічної очистки стічних вод за пунктами 1, 6 і/або 7, яке **відрізняється** тим, що активаційні очисні резервуари (1) оснащені принаймні одною мішалкою (3).

9. Обладнання для біологічної очистки стічних вод за пунктом 7, яке **відрізняється** тим, що активаційні очисні резервуари по сторонах поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара (5) взаємно сполучені підводкою.

10. Обладнання для біологічної очистки стічних вод за пунктами 1 і 9, яке **відрізняється** тим, що в частині днища поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара (5) є виконане принаймні одне маніпуляційне заглиблення (10).

11. Обладнання для біологічної очистки стічних вод за пунктами 1 і 9, яке **відрізняється** тим, що по всьому днищу поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара (5) створено більш ніж чотири маніпуляційні заглиблення (10).

12. Обладнання для біологічної очистки стічних вод за пунктами 10 і 11, яке **відрізняється** тим, що грані маніпуляційних заглиблень (10) є виготовлені під нахилом вниз.

13. Обладнання для біологічної очистки стічних вод за пунктами 1 і/або 2-12, яке **відрізняється** тим, що біля поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара (5) розміщений регенераційний резервуар (12) мулу.

14. Обладнання для біологічної очистки стічних вод за пунктом 13, яке **відрізняється** тим, що регенераційний резервуар (11) мулу установлений усередині активаційного очисного резервуара (1).

15. Обладнання для біологічної очистки стічних вод за пунктами 1 і/або 2-14, яке **відрізняється**

U  
(13)

39744  
(11)

UA  
(19)

тим, що біля поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара (5) розміщений загущуючий резервуар (12) мулу.

16. Обладнання для біологічної очистки стічних вод за пунктом 15, яке **відрізняється** тим, що загущуючий резервуар (12) мулу установлений усередині активаційного очисного резервуара (1).

17. Обладнання для біологічної очистки стічних вод за пунктами 1 і/або 2-16, яке **відрізняється**

тим, що біля загущуючого резервуара (12) мулу знаходиться принаймні один інший допоміжний технологічний простір (13).

18. Обладнання для біологічної очистки стічних вод за пунктом 17, яке **відрізняється** тим, що інший допоміжний простір (13) знаходиться усередині активаційного очисного резервуара.

Технічне рішення стосується обладнання для біологічної очистки стічних, господарсько-побутових вод, як у вигляді великогабаритного обладнання для комплексної біологічної очистки стічних вод, так і малогабаритного обладнання з локальних об'єктів мікрорайонів або ресторанних та готельних об'єктів.

Каналізаційні насосні станції, виконуючі очистку вод біологічним шляхом, використовують активний мул, що є сумішшю різних бактерій та дрібних мікроорганізмів. Такий мул вимагає для свого існування органічні речовини, які утворюються в стічних водах, а видаленням цих органічних речовин мулом стічні води очищуються. Активаційний очисний процес може здійснюватися лише у випадку достатньої кількості кисню, що вирішено переважно нагнітанням повітря до активаційного резервуара очисного обладнання.

Для очищення стічних вод використовуються переважно мікроорганізми жорстко прикріплені до поверхні у вигляді різних систем біофільтрів та біоконтакторів, які працюють як біологічні двигуни з різним конструктивним рішенням, якими є наприклад біодиски у вигляді згорнутих перфорованих труб, які описані наприклад в [патентах CS 257 847, EP 198 451 і DE 2 919 221]. Ці можуть бути також з'єднані з кришкою вала, як це впливає наприклад з рішення PCT [WO 81/100101].

Комбінацією простих біоконтакторів, що описані наприклад в [патенті FR 2 235 090], і біодисків, створених з труб, можна вважати рішення у відповідності до [патентів CS 271 819 і EP 339 077], де біоконтактні площі збільшені за рахунок внутрішньої і зовнішньої площі трубних сегментів з більшим діаметром, в які можуть бути вставлені наступні труби з меншим діаметром, відносяться також рішення згадані, наприклад, в [патентах GB 2 197 308 і EP 301 237 A2].

Великим недоліком усіх цих рішень є їх висока технічна складність, викликана обертовими дисками з великою кількістю біомаси, з чим пов'язані їх великі енерговитрати. Більш того, ці обладнання дуже часто виходять із ладу і викликають цим зупинення роботи насосної станції, що супроводжується великими ремонтними витратами.

Крім того, відомі каналізаційні насосні станції з активаційною системою - мулом в аерації (у флуїдному шарі), де суміш мулу піддається аерації зі стічною водою і повітрям. У цілому, ці активаційні системи характеризуються високою ефективністю як біологічні фільтри. Такі каналізаційні насосні

станції в цілому можна розподілити на системи періодичного і безперервного перетоку стічних вод до активаційно чистого відстійного резервуара, в якому обидві системи з біомасою знаходяться у формі аерації. У періодичних системах резервуар періодично заповнюють, провітрюють і після зупинення провітрювання і розмішування в них настає седиментація мулу, після цього шар очищеної води пропускають над шаром седиментованого мулу і весь очисний процес повторюють. У безперервних системах сепарацію мулу з очищеної води завжди проводять в седиментаційних резервуарах, з яких седиментований мул, при необхідності, повертають назад до очисного процесу.

Приклад періодичного способу очищення стічних вод описаний, наприклад, в [патенті SK 281 134 (ідентичним з PCT/SE92/00797)], де стічні води надходять до компенсаційного резервуара і з нього потім поступово надходять до активаційного очисного резервуара. При цьому після очищення води активаційний очисний процес припиняється, тобто повністю зупиниться аерація і можливе перемішування води в активаційному очисному резервуарі, а після сепарування надлишку мулу очищена вода відкачується в стік. Потім знову запускється з притоку очищення стічної води в активаційному очисному резервуарі і такий робочий процес в подальшому циклічно повторюється.

Відомі також рішення обладнання аеробного очищення стічних вод з періодичним перетоком згідно [патенту CZ 287 852 або корисної моделі CZ 4800] у парі самостійних резервуарів, де відповідно до заповнення і опорожнення поодиноких резервуарів поступово скорочуються або продовжуються поодинокі фази активаційного мулу. Ці типи обладнання щодо конструкції і експлуатації надто дорогі.

Також відомі рішення обладнань біологічного аеробного очищення стічних вод з періодичним перетоком очищеної води, наприклад згідно [патентів CZ 282 411, WO 96/16908 і CZ 284 697], де після досягнення максимальної поверхні в активаційному очисному резервуарі або зниження поверхні у компенсаційному резервуарі до мінімально допустимого рівня активаційний процес припиняється, а з активаційного очисного резервуара відкачається надмірний активний мул та очищена вода. Цей спосіб переривчастого очищення проходить у двох самостійних функціональних резервуарах.

Великим недоліком усіх вище згаданих трьох типів технічних рішень очищення стічних вод є те, що вони вимагають дотримання точної експлуатаційної дисципліни, тобто припинення перетоку стічної води підчас кожного чищення та витікання очищеної води з його активаційно очисного резервуара, та великі витрати на експлуатацію щодо очищення стічних вод завдяки конструктивній складності.

При системах з безперервним перетоком, як наприклад в рішенні, описаному в [CS АО 228 208], каналізаційна насосна станція має два резервуари. В одному резервуарі над денітрифікаційним простором формується сепаративний простір, а в другому резервуарі активаційний очисний простір. При цьому сепаративний простір відділений від денітрифікаційного нахилоною стіною і з'єднаний із ним муловим відводом.

Недоліком такого рішення є необхідність використання двох резервуарів з великою просторовою складністю.

Відомі також і інші аеробні способи і устаткування для біологічної очистки стічних вод, наприклад відповідно до [патенту CZ 285 144 або WO 99/55628], які вирішують очисний процес, що проходить з безперервним перетоком очищеної води. При цьому способі в кожній зоні обладнання проходить певна фаза очисного процесу від жорсткого попереднього очищення через активізацію в окисничій і аноксичній зоні до сепарації та осідання нечистот, коли цілий вміст очищуваної води поступово відкачається із зони в зону. Однаково відомим є рішення обладнання для аеробної очистки стічних вод частково з періодичним чи безперервним способом функціонування, наприклад відповідно до [корисної моделі CZ 9904] з конструктивно складними елементами управління та маніпуляції.

Обидва типи обладнання потребують великі витрати щодо конструкції і експлуатації.

В сучасних обладнаннях, при необхідності очищення, переважно використовуються комбінації з різною кількістю сегментів, необхідних для очищення стічних вод в прямокутному зовнішньому корпусі обладнання. Системи з прямокутними активаційними резервуарами завжди доповнюються прямокутними вертикальними або горизонтальними седиментаційними (вторинними) резервуарами, або самостійно стоячими прямокутними седиментаційними (вторинними) резервуарами. Переважно мають створений спільний склад однієї або двох пар прямокутних активаційних очисних резервуарів з приводом неочищеної стічної води, при яких з однієї сторони в корпусі обладнання є створений хоча б один прямокутний поздовжній седиментаційний (вторинний) резервуар з витокм очищеної води, який може мати дно з ухилом в одному місті, причому при поздовжньому седиментаційному (вторинному) резервуарі і другій стороні активаційного очисного резервуара в корпусі їх обладнання є створений поздовжній тимчасовий акумуляційний резервуар надлишкового мулу, а біля бокової сторони акумуляційного резервуара надлишкового мулу і на третій стороні активаційного очисного резервуара в корпусі їх обладнання є утворений поздовжній приймальний резервуар

стічної і дощової води. Поодинокі частини очисного обладнання в цьому рішенні взаємно належно конструктивно з'єднані. Прямокутні седиментаційні (вторинні) резервуари або є з вертикальним перетоком або горизонтальним. Якщо йдеться мова про прямокутні седиментаційні (вторинні) резервуари з горизонтальним перетоком, в цьому випадку перетік завжди є поздовжній, саме поздовж довшої сторони резервуара, тобто привід суміші очищеної води та мулу з активаційного очисного резервуара є на коротшій стороні седиментаційного (вторинного) резервуара в напрямі його довжини. Форма седиментаційного (вторинного) резервуара має принаймні розміри у співвідношенні ширини до довжини більшим ніж - 1:2. Будівельні системи з прямокутними резервуарами мають перевагу, тому що займають мало місця, але, якщо вони інтегровані з седиментаційним (вторинним) резервуаром в одному будівельному бетонному об'єкті, тоді седиментаційний (вторинний) резервуар у більших каналізаційних насосних станціях є горизонтальний з поздовжнім перетоком. Горизонтальні резервуари з поздовжнім - горизонтальним перетоком мають при цьому меншу дію, ніж круглі з горизонтальним перетоком, або прямокутні, але з вертикальним перетоком.

Такі обладнання, беручи до уваги їх необхідний обсяг очищення стічних вод, є все-таки конструктивно складними і містять велику кількість внутрішніх перегородок для своїх сегментів. У зв'язку з цими обставинами вони потребують велику площину складності, значні будівельні інвестиційні витрати і довгий строк для побудови.

Також відомі технічні рішення згідно [патенту CZ 280 940], які складаються з чотирьох фаз очищення, де спочатку стічна вода поступово аерує, далі частково чистить, після цього додатково аерує, а в кінці додатково осідає. Усі згадані фази чищення виконуються в чотирьох зонах, розміщених в спільному резервуарі. Для того, щоб можна було пристосувати обладнання зростаючому завантаженню та перетворюючим відношенням між гідравлічним і біохімічним забрудненням, є розподільні стіни між поодинокими очисними зонами, які розташовані з можливістю переміщення з метою зміни необхідного об'єму поодиноких зон.

Такі обладнання придатні лише для малих каналізаційних насосних станцій з пристосовуючою системою налагодження продуктивності чищення і з технічної точки зору є конструктивно складними і вимагають багато витрат.

В дуже обмеженій мірі зараз використовуються для очищення стічних вод обладнання складені з одного круглого активаційного очисного резервуара з приводом забрудненої стічної води, який послідовно конструктивно прямо приєднаний до хоча б одного окремого круглого осадового резервуара зі скиданням очищеної води.

Описані обладнання для потрібного обсягу очищення стічних вод є занадто конструктивно складними, тобто вимагають технічно і конструктивно здатного будівника і великий будівельний майданчик, великі будівельні реалізаційні витрати і довгий строк на будівництво.

Для симультанного усунення нітратів з забрудненої води придатно використовуються рішення з циркуляційною активацією, де в одному резервуарі проходить нітрифікація і денітрифікація забрудненої води. Воно має велику ефективність очистки і нескладну систему управління. Але циркуляційна активація вимагає більших обсягів, ніж активація з регенерацією мулу, і тому є відносно дорогою щодо фінансування.

Відомі також технічні рішення у відповідності до [патенту CZ 288 705] складені з трьох послідовно з'єднаних між собою резервуарів, з зовнішнього кругового кільця первинної седиментації, середнього кругового кільця активації і внутрішнього седиментаційного (вторинного) резервуара. На початку зовнішнього кругового кільця первинної седиментації розміщений пісковловлювач, з якого забруднення видаляється назовні за допомогою заглибного насоса під тиском з резервуара, а в кінці зовнішнього кругового кільця первинної седиментації розміщений насос надлишкового активного мулу з напором, який проявляється на початку седиментації. В кінці середнього кругового кільця активації далі розташований заглибний насос зворотнього мулу і насос внутрішньої циркуляції денітрифікації - нітрифікації з напором на початок активації. У внутрішньому (вторинному) седиментаційному резервуарі одночасно розміщена приймальна камера плаваючих забруднень з заглибним насосом, напір якого примикає до зовнішнього кругового кільця первинної седиментації. Замикаючі арматури відкачування седименту, відкачування резервуарів та очищеної води при цьому розміщені у шахтному колодязі.

Рішення не дозволяє регенерацію мулу, завдяки чому має низьку економічну ефективність і, оскільки вимагає зустрічний потік рідини з і до активаційного очисного резервуара, є технічно складним. Більш цього, установлення трьох послідовно з'єднаних між собою резервуарів є щодо будівництва і витрат складним і вимагає багато часу для реалізації. Також таке обладнання вимагає створення наступного будівельного об'єкту для каналізаційної насосної станції, що підвищує забудівлю з положистим схилом такої каналізаційної насосної станції стічних вод.

В обмеженій мірі також використовуються для очищення стічних вод і установки, складені з кругового аеробного активаційного очисного резервуара з підводкою забрудненої стічної води, в якому співвісно розміщений седиментаційний (вторинний) резервуар з виводом очищеної води. Системи з круговими активаційними очисними резервуарами завжди доповнюються круговими седиментаційними (вторинними) резервуарами, які мають подачу горизонтальну або комбіновану з вертикальною подачею і з точки зору розміщення ці резервуари переважно стоять самостійно. Альтернативно таке рішення без підводки забрудненої води може бути розміщене в співвісно установленому круговому зовнішньому кожусі установки з радіальними перегородками між зовнішнім кожухом установки та кожухом активаційного очисного резервуара таким чином, щоб хоча б один сегмент таким чином створених кільцевих сегментів ство-

рював попередній ступінь активаційного очисного резервуара з підводкою забрудненої стічної води, причому, згідно необхідності чищення, один сусідній сегмент може утворювати резервний резервуар активного мулу, а другий - приймальну камеру дощової стічної води. Поодинокі частини очисної установки в цьому рішенні взаємно спідручно конструктивно з'єднані.

Такі установки на потрібний обсяг очищення стічних вод при цьому є конструктивно складними і потребують конструктивно і технічно здібного монтера. Також з причини необхідності великої площинно-центрально установленної відстійної камери потребують велику будівельну площу. На підставі сказаного вище, такі установки вимагають велику площу забудови і великі будівельні реалізаційні витрати та довгий строк будівлі.

Відомі установки для очистки стічних вод у відповідності до [корисної моделі SK 3246] складаються з аеробного активаційного очисного резервуара з підводкою забрудненої стічної води та принаймні одного взаємно конструктивно протічно з'єданого седиментаційного (вторинного) резервуара з виводом очищеної води, де розміщений аеробний очисний резервуар з підводкою забрудненої стічної води у середині зовнішнього кожуха установки, причому, між внутрішньою поверхнею кругового зовнішнього кожуха установки і зовнішньою поверхнею активаційного очисного резервуара створений принаймні один седиментаційний (вторинний) резервуар з виводом очищеної води. Між внутрішньою поверхнею кругового зовнішнього кожуха установки, зовнішньою поверхнею аеробного активаційного очисного резервуара і парою затворів може бути встановлений біля седиментаційного (вторинного) резервуара регенераційний резервуар активного мулу і/або тимчасовий акумуляційний резервуар надлишкового мулу, і/або принаймні одна приймальна камера дощової або фекальної води, і/або принаймні один додатковий резервуар для будь-якого використання. Також дно седиментаційного (вторинного) резервуара між внутрішньою поверхнею кругового зовнішнього кожуха установки і зовнішньою поверхнею активаційного очисного резервуара може бути вирівняно принаймні до одного місця, причому таке обладнання має конструктивно з'єднаний активаційний очисний резервуар принаймні одним резервуаром установки і послідовно конструктивно з'єднані принаймні дві біля себе розміщені резервуари установки.

Оскільки такі установки вимагають велику кількість стикових площ з внутрішньою поверхнею кругового зовнішнього кожуха і зовнішньою поверхнею активаційного очисного резервуара для необхідного обсягу очищення стічних вод, вони є складними щодо конструкції, вимагають технічно здатного монтера і великі будівельні реалізаційні витрати і довгий строк для реалізації робіт. Також великий обсяг їх активаційного очисного резервуара вирішує тільки часткове вирівнювання подачі очищеної води через очисну станцію без її необхідного багатократного відключення.

Більш цього, у всіх відомих аеробних біологічних очисних установках у процесі очищування за-

бруднених стічних вод створюється велика кількість непотрібного біологічного мулу у зв'язку з чим для споживачів установки виникають підвищені витрати пов'язані із його складуванням, маніпуляцією, транспортом і обробкою. Також такі установки не роблять можливою подальшу експлуатацію після довготривалого зупинення очищування без необхідності заміни цілого активаційного аеробного заповнювача.

Відомі також різні види анаеробних установок для біологічної очистки стічних вод, складені з зовнішнього кожуха установки кругового або двійчастого швелерного перерізу, що закриває очисний резервуар з біологічним анаеробним фільтром або біологічним анаеробним заповнювачем, який з однієї сторони оснащений підводкою забрудненої стічної води, а з другої сторони на рівні води - виводом очищеної води. Оскільки анаеробний біологічний фільтр і анаеробний біологічний заповнювач в активаційному очисному резервуарі технологічно не вимагає під час очистки забрудненої стічної води потребу кисню з повітря, така установка в порівнянні з аеробними є конструктивно проста. Недоліком цих установок є те, що вони вимагають дуже ефективний перехід забрудненої води через якомога найбільшу взаємно стикову площу, яка під час очищування послідовно забруднюється, внаслідок чого ефективність очистки в таких установках падає. Хоча це частково послабляє збільшенням товщини і стикової площі анаеробного біологічного матеріалу у стічній воді, у зв'язку з чим зменшується ефективність біологічної очистки стічної води і зростають витрати на будівництво і експлуатацію очисної станції. Оскільки забруднення анаеробного біологічного матеріалу при першому контакті з забрудненою водою по всій площині є значно рівномірним, при очистці необхідно часто відкачувати цілу установку і вичищати весь об'єм включно анаеробного біологічного очисного матеріалу. Тому такі установки мають бути таких розмірів, щоб вони були достатніми для великого ударного чищення великого обсягу стічної води, тобто вони повинні мати великі приймальні резервуари.

Найбільш анаеробний біологічний матеріал, який важко видаляється з забрудненої води є аміак і тому такі установки мають бути оснащені самостійними аеробними активаційними резервуарами з однаковим обсягом чищення стічної води. На підставі цих обставин установки досягають в порівнянні з аеробною біологічною очисткою порівняно низьку очисну ефективність і вимагають технічно здатного монтера, великі витрати на будівництво і довгий період виконання будівельних робіт та великі експлуатаційні витрати.

Інші відомі установки для нітрифікації і денітрифікації органічних речовин в стічній воді згадані, наприклад в [рішенні CS АО 248 616], де активаційний очисний простір розділений перегородками на перериваючу і не перериваючу частини. Перегородка при цьому або частково або повністю виходить понад рівень води і на дні резервуара утворює шпару.

Така установка хоча і є проста, але не має сепараційну камеру і аеробне чищення, тому нею неможливо досягти якісного очищення стічних вод.

Виходячи з реальних потреб чищення стічних вод очисний об'єкт для конкретного джерела забрудненої води повинен мати високу експлуатаційну стабільність і вмінати технічні і технологічні елементи, які намірено елімінують коливання і регулюють поведінку біоценози (структури) активного мулу при мінімальних вимогах на експлуатацію і довготривалу підтверджувану ефективність очистки.

Задачею запропонованого технічного рішення є тому елімінація, або мінімалізація недоліків до теперішніх обладнань для очистки стічних вод.

Згадувані недоліки у значній мірі усуває обладнання для біологічної очистки стічних вод у відповідності до технічного рішення, складене з активаційного очисного резервуара з підводкою забрудненої стічної води, в якому розміщене аераційне обладнання, а з поздовжнього седиментаційного (вторинного резервуара) зі збірним жолобом і виводом очищеної води. Суттю технічного рішення є те, що у поздовжньому (седиментаційному) резервуарі, який має розміри у співвідношенні ширини до довжини - 2:3, установлений принаймні один вивід суміші очищеної води і мулу з активаційного очисного резервуара по довшій стороні поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара, а збірний жолоб по протилежній довшій стороні поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара, причому перекачування суміші очищеної води і мулу з активаційного очисного резервуара може проходити або через отвір у довшій стіні поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара, але який може бути створений зі зниженою висотою грані поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара в поздовжньому седиментаційному (вторинному) резервуарі під рівень суміші очищеної води і мулу в активаційному очисному резервуарі або через сполучну трубу.

При цьому є доцільним, щоб в поздовжньому седиментаційному (вторинному) резервуарі розміщена вертикальна розподільна підводка очищеної води і мулу з активаційного очисного резервуара і/або якщо є поздовжній седиментаційний (вторинний) резервуар, установлений усередині активаційного очисного резервуара, причому, альтернативно активаційний очисний резервуар може бути створений принаймні по одній стороні поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара.

Далі є доцільним, щоб в альтернативній реалізації активаційні очисні резервуари по сторонах поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара є взаємно самопливно з'єднані через прохід.

Також є доцільним, щоб в частині дна поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара створене принаймні одне маніпуляційне заглиблення, або якщо на цілому дні поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара створено більш ніж 4 маніпуляційні заглиблення, грані яких

можуть бути виконані з нахилом та кутом у напрямку вниз.

Рівним чином є доцільним, щоб біля поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара розташований регенераційний резервуар, причому регенераційний резервуар мулу може бути установлений усередині активаційного очисного резервуара, і/або якщо біля поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара розташований згущувальний резервуар мулу, причому, згущувальний резервуар мулу може бути установлений усередині активаційного очисного резервуара, і/або якщо біля поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара розміщений принаймні один інший допоміжний технологічний простір, який може бути установлений усередині активаційного очисного резервуара.

Обладнання для біологічної очистки стічних вод згідно з технічним рішенням з горизонтальним седиментаційним (вторинним) резервуаром є, на відміну від усіх сучасних горизонтальних резервуарів з витиранням дна нового конструктивного рішення з поперечною і вертикальною конвекцією. Найбільшою перевагою цього рішення є компактність конструкції з мінімалізацією витрат на технологічне обладнання, зменшення об'ємів будівельних витрат на таку очисну станцію стічних вод і одночасно значне підвищення ефективності сепарації мулу з використанням поперечної конвекції з вертикальним напрямом в седиментаційному (вторинному) резервуарі. Перевагою технічного рішення є його зменшена площа забудови, що дозволяє в одному будівельному об'єкті розміщувати все біологічного чищення очисної станції. Наступною перевагою є те, що зупиненням регенерації з функціонуванням можна зменшити об'єм біологічного мулу у процесі очистки, у зв'язку з чим підвищується його завантаження, причому така очисна станція може біологічно працювати і при зменшеному потоці забруднення. Також, якщо необхідно, технічне рішення дозволяє багаторазову циркуляцію очищеної води в активаційному очисному резервуарі, внаслідок чого досягається по відношенню до згаданих обладнань у дотеперішньому стані технічно значно вища ефективність очисної станції з досягненням високої чистоти і якості очищеної води.

Конкретний приклад конструктивної установки для біологічної очистки стічних вод згідно з технічним рішенням схематично зображений на кресленнях, що додаються, де на Фіг.1 зображений розріз овального наскрізного активаційного очисного резервуара біля взаємно сполученого гранованого поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара, сполученого по сторонах з регенераційним прохідним резервуаром, на Фіг.2 - розріз овального наскрізного циркуляційного активаційного очисного резервуара біля взаємно сполученого гранованого поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара з вертикальним перекачуванням підведеної суміші очищеної води і мулу з активаційного очисного резервуара до седиментаційного (вторинного) резервуара, який по сторонах сполучений з регенераційним загущуючим резервуаром та на Фіг.3 - вертикальний розріз

по А-А установки, зображеної на Фіг.2, і Фіг.4 - розріз овального наскрізного циркуляційного активаційного очисного резервуара біля взаємно сполученого гранованого поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара з вертикальним перекачуванням підведеної суміші очищеної води і мулу з активаційного очисного резервуара до седиментаційного (вторинного) резервуара, який по сторонах сполучений з регенераційним резервуаром, загущуючим резервуаром і іншим технологічним простором, на Фіг.5 - установка, що складається з двох поздовжніх активаційних очисних резервуарів, взаємно сполучених з однієї сторони допоміжним технологічним простором, а з другої сторони сполучною трубою, які установлені біля гранованого поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара, сполученого по сторонах з регенераційним і загущуючим резервуаром, на Фіг.6 - установка, що зображена на Фіг.5, яка має по всьому днищі поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара шість створених маніпуляційних заглиблень, грані яких виконані під нахилом та кутом у напрямі на середину і на Фіг.7 розріз установки складеної з поздовжнього активаційного очисного резервуара, встановленого біля поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара, дно якого має шість заглиблень, грані яких оброблені під нахилом до середини.

Приклади реалізації

Приклад 1

Установка для біологічної очистки стічних вод згідно Фіг.1 складається з овального наскрізного активаційного очисного резервуара 1 з підводкою 2 забрудненої стічної води, мішалок 3 і аераційного обладнання 4, усередині якого розміщений поздовжній седиментаційний (вторинний) резервуар 5 зі збірним жолобом 6 та виводом 7 очищеної води. Поздовжній седиментаційний (вторинний) резервуар 5 має при цьому розміри у співвідношенні ширини до довжини - 1:4, тобто більшому ніж 1:2. По довшій стороні поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара 5 далі розміщені підводки 8 суміші очищеної води і мулу з активаційного очисного резервуара 1. Одночасно в активаційному очисному резервуарі 1 установлені відомі аераційні обладнання 4 і дві мішалки 3. В поздовжньому седиментаційному (вторинному) резервуарі 5 далі створені два маніпуляційні заглиблення 10 на седимент, грані якого виконані під нахилом до середини, причому, дно седиментаційного (вторинного) резервуара 5 забезпечене незображеним відомим згрібаючим обладнанням седименту до маніпуляційних загущуючих заглиблень 10. Біля поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара 5 одночасно на лівій стороні розміщений регенераційний резервуар 11, а на правій стороні - загущуючий резервуар 12 мулу. Альтернативно біля загущуючого резервуара 12 може бути встановлений інший допоміжний технологічний простір, наприклад шламовловлювач і/або каналізаційна насосна станція, і/або пісковловлювач, і/або гомогенізаційний резервуар, і/або акумуляційний резервуар і т.п.

Фекальні води надходять до овального наскрізного циркуляційного очисного резервуара 1

притоком 2, де мішалками 3 і аераційним обладнанням 4 приводяться до процесу циркуляції біля седиментаційного (вторинного) резервуара 5. Одночасно, в залежності від необхідності, з регенераційного резервуара 11 і/або загущуючого резервуара 12 в активаційному очисному резервуарі 1 виникне необхідна концентрація мулу в залежності від мулового індексу, тобто здатності сепарації та інтенсивності повторної циркуляції зворотного активного мулу. Активний заповнювач в наскрізному циркуляційному активаційному очисному резервуарі 1 може бути при цьому або аераційним обладнанням 4 постійно і/або деколи (почергово) аерований і змішуваний мішалками 3, або мішаний тільки мішалками 3. Подача 8 суміші очищеної води і мулу до седиментаційного (вторинного) резервуара 5 під час заповнювання поступово змінюється з вертикальної на горизонтальну, або вертикально-горизонтальну. На дні седиментаційного (вторинного) резервуара 5 слідом ця суміш поступово седиментує, причому виникаючі седименти незображеним відомим згрібаючим обладнанням переміщуються до маніпуляційних заглиблень 10, звідки слідом відомим способом, наприклад відкачуванням видаляються відповідно до технологічної потреби очистки або до регенераційного резервуара 11 або до загущуючого резервуара 12, або активаційного очисного резервуара 1. На поверхні суміші очищеної води і мулу седиментаційного (вторинного) резервуара 5 при цьому утворюється очищена вода, яка з нього відводиться збірним жолобом 6 до стоку 7 очищеної води.

#### Приклад 2

Установка для біологічної очистки стічних вод відповідно до Фіг.2 і 3 складається з овального наскрізного активаційного очисного резервуара 1 з підводкою 2 забрудненої стічної води, мішалок 3 і аераційного обладнання 4, усередині якого розміщений поздовжній седиментаційний (вторинний) резервуар 5 зі збірним жолобом 6 та виводом 7 очищеної води. Поздовжній седиментаційний (вторинний) резервуар 5 має при цьому розміри у співвідношенні ширини до довжини - 1:4, тобто більшому ніж 1:2. По довшій стороні поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара 5 далі розміщені підводки 8 суміші очищеної води і мулу з активаційного очисного резервуара 1 через вертикальний розподільник 9 до седиментаційного (вторинного) резервуара. Одночасно, в активаційному очисному резервуарі 1 установлені відомі аераційні обладнання 4 і дві мішалки 3. В поздовжньому седиментаційному (вторинному) резервуарі 5 далі створені два маніпуляційні заглиблення 10 на седимент, котрого грані оброблені під нахилом до середини, причому дно седиментаційного (вторинного) резервуара 5 забезпечене незображеним відомим згрібаючим обладнанням седименту до маніпуляційних загущуючих заглиблень 10. Біля поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара 5 є одночасно на лівій стороні розміщений регенераційний резервуар 11, а на правій стороні загущуючий резервуар 12 мулу. Альтернативно може бути біля регенераційного резервуара 11 установлений інший допоміжний технологічний

простір, наприклад шламовловлювач і/або каналізаційна насосна станція, а/або пісковловлювач, а/або гомогенізаційний резервуар, а/або акумуляційний резервуар і т.п.

Фекальні води надходять до овального наскрізного циркуляційного очисного резервуара 1 притоком, де мішалками 3 і аераційним обладнанням 4 приводяться до процесу циркуляції біля седиментаційного (вторинного) резервуара 5. Одночасно в залежності від необхідності з регенераційного резервуара 11 і/або загущуючого резервуара 12 виникне в активаційному очисному резервуарі 1 необхідна концентрація мулу в залежності від мулового індексу, тобто здатності сепарації та інтенсивності повторної циркуляції зворотного активного мулу. Активний заповнювач в наскрізному циркуляційному активаційному очисному резервуарі 1 може бути при цьому або аераційним обладнанням 4 постійно і/або деколи (почергово) аерований і змішуваний мішалками 3, або тільки мішалками 3 мішаний. Подача 8 суміші очищеної води і мулу до седиментаційного (вторинного) резервуара 5 з вертикального розподільника 9 є при цьому вертикальна навіть вертикально-горизонтальна. Ця суміш слідом поступово седиментує на дні седиментаційного (вторинного) резервуара 5, причому виникаючі седименти незображеним відомим згрібаючим обладнанням переміщуються до маніпуляційних заглиблень 10, звідки слідом відомим способом, наприклад відкачуванням видаляються відповідно до технологічної потреби очистки або до регенераційного резервуара 11 або до загущуючого резервуара 12, або активаційного очисного резервуара 1. На поверхні суміші очищеної води і мулу седиментаційного (вторинного) 5 при цьому утворюється очищена вода, яка з нього відводиться збірним жолобом 6 до стоку 7 очищеної води.

#### Приклад 3

Установка для біологічної очистки стічних вод відповідно до Фіг.4 складається з овального наскрізного активаційного очисного резервуара 1 підводкою 2 забрудненої стічної води, мішалок 3 і аераційного обладнання 4, усередині якого розміщений поздовжній седиментаційний (вторинний) резервуар 5 зі збірним жолобом 6 та виводом 7 очищеної води. Поздовжній седиментаційний (вторинний) резервуар 5 має при цьому розміри у співвідношенні ширини до довжини - 1:4, тобто більший ніж 1:2. По довшій стороні поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуара 5 далі розміщені підводки 8 суміші очищеної води і мулу з активаційного очисного резервуара 1 через вертикальний розподільник 9 до седиментаційного (вторинного) резервуара. Одночасно в активаційному очисному резервуарі 1 установлені відомі аераційні обладнання 4 і дві мішалки 3. В поздовжньому седиментаційному (вторинному) резервуарі 5 далі створені два маніпуляційні заглиблення 10 на седимент, грані яких виконані під нахилом до середини, причому дно седиментаційного (вторинного) резервуара 5 забезпечене незображеним відомим згрібаючим обладнанням седименту до маніпуляційних загущуючих заглиблень 10. Біля поздовжнього седиментаційного (вторинного) ре-

резервуару 5 одночасно на лівій стороні розміщений регенераційний резервуар 11, а на правій стороні - загущуючий резервуар 12 седименту (мулу) з іншим допоміжним технологічним простором 13, наприклад шламовловлювач і/або каналізаційна насосна станція, і/або пісковловлювач, і/або гомогенізаційний резервуар, і/або акумуляційний резервуар і т.п. Альтернативно місце знаходження загущуючого резервуару 12 та іншого технологічного простору 13 може бути взаємно замінено.

Процес очистки фекальної води є однаковий з наведеним у прикладі 2 з тим, що при необхідності у процесі чищення відомим способом використовується і допоміжний технологічний простір 13.

#### Приклад 4

Установка для біологічної очистки стічних вод відповідно до Фіг.5 складається з двох поздовжніх активаційних очисних резервуарів 1 з підводкою 2 забрудненої стічної води до одного (або принаймні до одного) активаційного очисного резервуару 1, які взаємно сполучені з однієї сторони допоміжним технологічним простором 13, а з другої сторони - сполучною трубою 14 і які встановлені біля поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуару 5, який по сторонах сполучений з регенераційним резервуаром 11 і загущуючим резервуаром 12. Далі установка складається з аераційного обладнання 4, розміщеного принаймні усередині одного активаційного очисного резервуару 1 і з поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуару 5 зі збірним жолобом 6 та виводом 7 очищеної води. Поздовжній седиментаційний (вторинний) резервуар 5 має при цьому розміри у співвідношенні ширини до довжини - 1:4, тобто більшим ніж 1:2. По довшій стороні поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуару 5 далі розміщені підводки 8 суміші очищеної води і мулу з активаційного очисного резервуару 1. В поздовжньому седиментаційному (вторинному) резервуарі 5 також створені два маніпуляційні заглиблення 10 на седимент, грані яких виконані з нахилом до середини, причому дно седиментаційного (вторинного) резервуару 5 забезпечене незображеним відомим згрібаючим обладнанням седименту до маніпуляційних загущуючих заглиблень 10. Альтернативно біля загущуючого резервуару 12 може бути встановлений інший незображений допоміжний технологічний простір, наприклад шламовловлювач а/або каналізаційна насосна станція, а/або пісковловлювач, а/або гомогенізаційний резервуар, а/або акумуляційний резервуар і т.п.

Процес очистки фекальної води є однаковий з наведеним у прикладі 1 з тим, що при необхідності у процесі чищення відомим способом використовується і допоміжний технологічний простір 13. Різниця є тільки у конфігурації очисного резервуару 1 і що активаційна очистка стічної води у цьому прикладі не є циркуляційна. Активний заповнювач в активаційному очисному резервуарі 1 може бути при цьому або аераційним обладнанням 4 постійно а/або деколи (почергово) аерованим і змішуваним мішалками 3, або мішаний тільки мішалками 3.

#### Приклад 5

Установка для біологічної очистки стічних вод відповідно до Фіг.6 складається з двох поздовжніх активаційних очисних резервуарів 1 з підводкою 2 забрудненої стічної води до одного (або принаймні до одного) активаційного очисного резервуару 1, які взаємно сполучені з однієї сторони допоміжним технологічним простором 13, а з другої сторони - сполучною трубою 14 і які встановлені біля поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуару 5, який по сторонах сполучений з регенераційним резервуаром 11 і загущуючим резервуаром 12. Далі установка складається з аераційного обладнання 4, розміщеного принаймні усередині одного активаційного очисного резервуару 1 і з поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуару 5 зі збірним жолобом 6 та виводом 7 очищеної води. Поздовжній седиментаційний (вторинний) резервуар 5 має при цьому розміри у співвідношенні ширини до довжини - 1:4, тобто більшим ніж 1:2. По довшій стороні поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуару 5 розміщена підводка 8 суміші очищеної води і мулу з активаційного очисного резервуару 1. Ціле дно седиментаційного (вторинного) резервуару 5 має шість маніпуляційних заглиблень 10, грані яких виконані під нахилом до їх середини. Альтернативно може бути біля загущуючого резервуару 12 встановлений інший незображений допоміжний технологічний простір, наприклад шламовловлювач а/або каналізаційна насосна станція, а/або пісковловлювач, а/або гомогенізаційний резервуар, а/або акумуляційний резервуар і т.п.

Процес очистки фекальної води є однаковий з наведеним у прикладі 5 і відрізняється у способі видалення седименту з дна седиментаційного (вторинного) резервуару. В цьому прикладі реалізації технічного рішення під час очистки фекальних вод ця суміш послідовно самопливом седиментує в маніпуляційних заглибленнях 10 до нахилу обробленого дна поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуару 5, причому таким чином витворені седименти слідом стають переміщуваним відомим незображеним обладнанням, наприклад насосом, відповідно до актуальних технологічних потреб очистки або до регенераційного резервуару 11 або загущуючого резервуару 12 мулу, або активаційного очисного резервуару 1.

#### Приклад 6

Установка для біологічної очистки стічних вод відповідно до Фіг.7 складається з одного поздовжнього активаційного очисного резервуару 1 з підводкою 2 забрудненої стічної води розміщеного біля поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуару 5 зі збірним жолобом 6 та виводом 7 очищеної води. У днищі поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуару 5 створено шість заглиблень для седименту, грані якого виконані під нахилом до середини. Поздовжній седиментаційний (вторинний) резервуар 5 має при цьому розміри у співвідношенні ширини до довжини - 1:4, тобто більшим ніж 1:2 і по довшій стороні поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуару 5 має розміщену підводку 8 суміші очищеної води і мулу з активаційного очисного резервуару 1. Аль-



тернативно може бути біля поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуару 5 на одній стороні установлений не зображений регенераційний резервуар а/або по другій стороні не зображений загущуючий резервуар мулу, або незображений допоміжний технологічний простір, наприклад шламовловлювач і/або каналізаційна насосна станція, і/або пісковловлювач, і/або гомогенізаційний резервуар, і/або акумуляційний резервуар і т.п. Далі установка складається з відомого аераційного обладнання 5, розміщеного в активаційному очисному резервуарі 1.

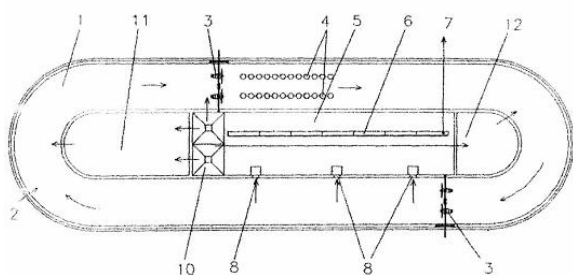
Фекальна вода надходить до активаційного очисного резервуару 1 через підводку 2, де з мулом проходять барботажем повітрям за допомогою аераційного обладнання 4. В цьому прикладі реалізації технічного рішення під час очистки фекальних вод ця суміш послідовно саопливом седиментує в маніпуляційних заглибленнях 10 до нахилу обробленого дна поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуару 5, причому таким чином витворені седименти слідом стають переміщувани відомим незображеним обладнанням, наприклад насосом, відповідно до актуальних технологічних потреб очистки або до регенераційного резервуару 11, або загущуючого резервуару 12 мулу, або активаційного очисного резервуару 1.

Описані і зображені рішення не являються при цьому єдиними можливими рішеннями відповідно до технічного рішення, оскільки установки можуть мати при седиментаційному (вторинному) резервуарі тільки один поздовжній активаційний очисний резервуар. Активаційний очисний резервуар

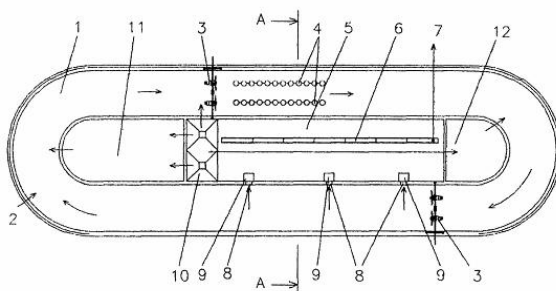
може при цьому бути без мішалок, або з різною кількістю мішалок. В частині дна поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуару може бути також створене тільки одно маніпуляційне заглиблення або більш ніж два маніпуляційні заглиблення для седименту з дном обробленим до нахилу або без нахилу. Всього у дні поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуару може бути витворених більше ніж чотири маніпуляційні заглиблення седименту. Також установка відповідно до технічного рішення може мати біля седиментаційного (вторинного) резервуару будь-яке розташування у просторі регенераційного резервуару і/або загущуючого резервуару і/або допоміжного технологічного простору. Подача суміші очищеної води з активаційного очисного резервуару може також проходити через один або більше отворів в будь-якій кількості або принаймні одною відомою не зображеною сполучною трубою, або переливом понад грані поздовжнього седиментаційного (вторинного) резервуару.

#### Промислове використання

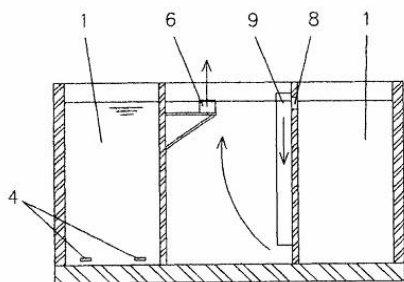
Установки для біологічної очистки стічних вод відповідно з технічним рішенням придатні для промислового, біологічного, фізикального і хімічного сепарування речовин з різних розчинів, які здатні до аеробного або анаеробного і аеробного сепарування і очистки біологічним мулом при вертикальному підйомі. Мова йде передусім про побутові стічні води, стічні води з продовольчої хімічної, текстильної, фармацевтичної промисловості, сільського господарства і т.п.



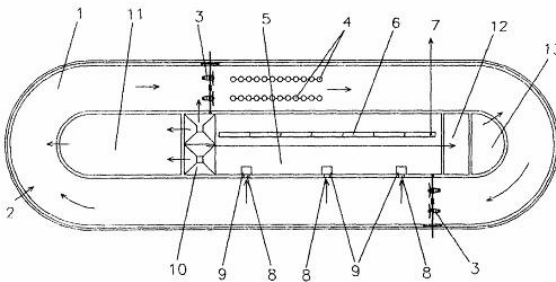
Фиг. 1



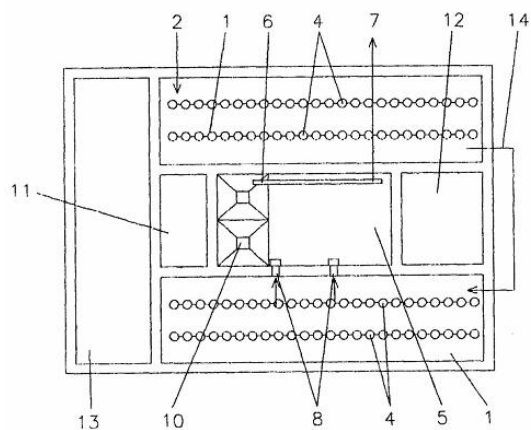
Фиг. 2



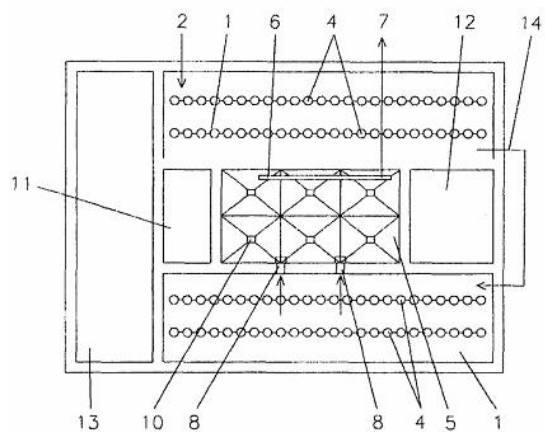
Фиг. 3



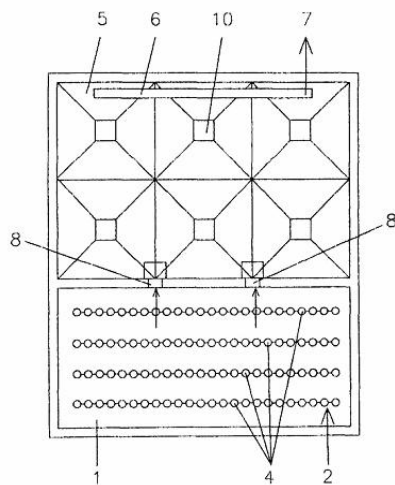
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7