

Винахід відноситься до технології обробки води, зокрема до установок очистки води шляхом фільтрації, сорбції та бактеріцидного озонування.

Останнім часом широке розповсюдження знайшли установки доочищення питної води середньої продуктивності. Такі установки використовують для водозабезпечення лікарень, готелів, шкіл, дитячих садків тощо.

Найближчою до заявляемої, є установка очищення питної води по патенту України №39703, яка включає подаючий трубопровід, приєднаний до ємності вхідної води, вихід якої приєднаний до входу насоса вхідної води. Вихід насоса вхідної води з'єднаний з соплом ежекційного змішувача. Прийомна камера ежекційного змішувача з'єднана з вихідним штуцером запобіжного тройника захисного пристрою. Вхідний штуцер запобіжного тройника захисного пристрою за допомогою технологічного трубопроводу з'єднаний з виходом озонаторного агрегату до входу якого приєднаний адсорбційний осушувач повітря. Нижній патрубок запобіжного тройника захисного пристрою з'єднаний з гідрозатвором. Дифузор ежекційного змішувача з'єднаний з входом контактної колони, перший вихід якої з'єднаний з входом сорбційного фільтра, а другий вихід - з пристосуванням вторинного озонування ємності чистої води. Вихід сорбційного фільтра з'єднаний з входом ємності чистої води. Ємність чистої води забезпечена адсорбером остатнього озону. Вихід ємності чистої води через насос з'єднаний з відвідним трубопроводом.

Дана установка обрана прототипом.

Прототип і винахід, що заявляється, мають такі спільні ознаки:

- подаючий трубопровід;
- відвідний трубопровід;
- ємність чистої води;
- сорбційний фільтр;
- адсорбер;
- озонатор.

Але установка по прототипу не виключає потрапляння озону в приміщення, де вона знаходиться. Відомо, що озон є сильним окислювачем і наявність його в приміщенні приводить до негативних наслідків.

Крім того, ежектор в установці по прототипу працює на повітрі, яке містить надлишок озону, що призводить до скорочення терміну його використання. Суттєвим обмеженням є також те, що відома установка не може працювати при низькому тиску, наприклад, тиску у магістралях міського водопроводу без ємності вхідної води і без насоса вхідної води.

При малому розборі очищеної питної води у відомій установці необхідно включати насос в режим рециркуляції для забезпечення можливості просмоктування ежектором повітря через озонатор. Це необхідно для забезпечення можливості озонування води коли подача додаткової кількості води неможлива.

В основу винаходу поставлено задачу розробити установку очищення питної води, в якій, шляхом введення додаткових елементів і вузлів, а також зміни схеми сполучення відомих та нових елементів і вузлів установки, забезпечити економічність, за рахунок зменшення вартості установки та безпечність, за рахунок виключення потрапляння озону в приміщення з ємності та спрощення установки.

Поставлена задача вирішена в установці очищення питної води, що містить подаючий та відвідний трубопроводи і з'єднані між собою системою технологічних трубопроводів, сорбційний фільтр, адсорбер, ємність чистої води і озонатор тим, що вона додатково забезпечена вакуумним насосом і гідравлічним зворотно-скидним клапаном, при цьому вхід сорбційного фільтра сполучений з подаючим трубопроводом, а вихід - з першим входом ємності чистої води, другий вхід якої сполучений з виходом озонатора, причому перший вихід ємності чистої води сполучений з входом адсорбера, вихід якого сполучений з вакуумним насосом, окрім того, перший вихід ємності чистої води сполучений також з гідравлічним зворотно-скидним клапаном, а другий вихід ємності чистої води сполучений з відвідним трубопроводом.

Новим у винаході є наявність додаткових вузлів - вакуумного насоса і гідравлічного зворотно-скидного клапана, а також схема сполучення відомих і введених вузлів та елементів установки.

Завдяки цьому під розрідженням працює, крім других елементів і ємність чистої води, що виключає можливість потрапляння озону в приміщення, де розташована установка. Окрім того, це дозволило виключити ежектор з технологічної схеми установки.

Через те, що в установці розрідження складає $0,05-0,15 \text{ кг/см}^2$, в залежності від висоти ємності чистої води, замість вакуумного насоса в установці може бути використаний компресор, наприклад акваріумний, або високонапірний вентилятор, які працюють у режимі всмоктування.

Гідравлічний зворотно-скидний клапан уявляє собою посудину з прозорого матеріалу, який стійкий до озону (скло, пластмаса). Посудина забезпечена вхідною трубкою і трубкою сполучення з атмосферою.

Таке схемне рішення, по-перше, значно зменшує можливість витоку озонованого повітря в приміщення, де розташована установка, по-друге, забезпечує можливість роботи установки під малим тиском води з міськводопроводу ($\leq 0,2 \text{ кг/см}^2$, манометричний) без насоса вхідної води й ємності вхідної води, і, по-третє, забезпечує можливість озонування води, коли не має розбору.

На кресленні зображена установка очищення питної води, де:

фіг.1 - схема сполучення вузлів та елементів установки;

фіг.2 - вид гідравлічного зворотно-скидного клапана.

Установка містить подаючий трубопровід 1, сполучений з входом сорбційного фільтра 2, заповненого активованим вуглем. На подаючому трубопроводі 1 перед сорбційним фільтром 2 установлена обмежувальна шайба 3, за допомогою якої визначається витрата води відповідно до розрахункової.

Вихід сорбційного фільтра 2 сполучений трубопроводом (технологічні трубопроводи окремими позиціями не пронумеровані) з першим входом ємності чистої води 4. Другий вхід ємності чистої води 4 сполучений з виходом озонатора 5, до входу якого приєднаний патрубок 6 для всмоктування атмосферного повітря.

Перший вихід ємності чистої води 4 сполучений з входом адсорбера 8, вихід якого сполучений з вакуумним

насосом 9. Окрім того перший вихід ємності чистої води 4 через тройник (окремою позицією на кресленні не показано) сполучений також з гідравлічним зворотно-скидним клапаном 7. Другий вихід ємності чистої води 4 сполучений з відповідним трубопроводом 10.

Для промивання сорбційного фільтра 2 на трубопроводі, що з'єднує сорбційний фільтр 2 і ємність чистої води 4, виконаний відвід з краном 11, за яким встановлена обмежувальна шайба 12.

Гідравлічний зворотно-скидний клапан 7 (див. фіг.2) уявляє собою посудину 13 з прозорого матеріалу, що включає необхідність встановлювати рівнемір (скло, пластмаса), який стійкий до озону. Посудина 13 забезпечена вхідною трубкою 14 і вихідною трубкою 15. Посудина 13 герметична і заповнена водою на 1/2-3/4 об'єму. Вхідна трубка 14 сполучена з трубопроводом, який з'єднує ємність чистої води 4 з адсорбером.

Установка очищення питної води працює таким чином.

Вода з міськводопроводу по подаючому трубопроводу 1 надходить до сорбційного фільтра 2 через обмежувальну шайбу 3. Далі вода із сорбційного фільтра 2 надходить у верхню частину ємності чистої води 4. В нижню частину ємності чистої води 4 надходить озоноване повітря із озонатора 5. Озонатор 5 генерує озон з кисню атмосферного повітря, яке всмоктується через патрубок 6 завдяки розрідженню. Розрідження утворюється за допомогою вакуумного насоса 9, який відсмоктує повітря з верхньої частини ємності чистої води 4.

Адсорбер 8, який встановлений між ємністю чистої води 4 і вакуумним насосом 9, поглинає залишковий озон з повітря, завдяки чому захищається вакуумний насос 9 від руйнівної дії озону. Це також запобігає потраплянню озону в атмосферу, завдяки зв'язуванню його активованим вугіллям адсорбера 8.

Повітря з технологічного трубопроводу, що з'єднує ємність чистої води 4 з адсорбером 8, відводиться до гідравлічного зворотно-скидного клапана 7, який працює у двох режимах.

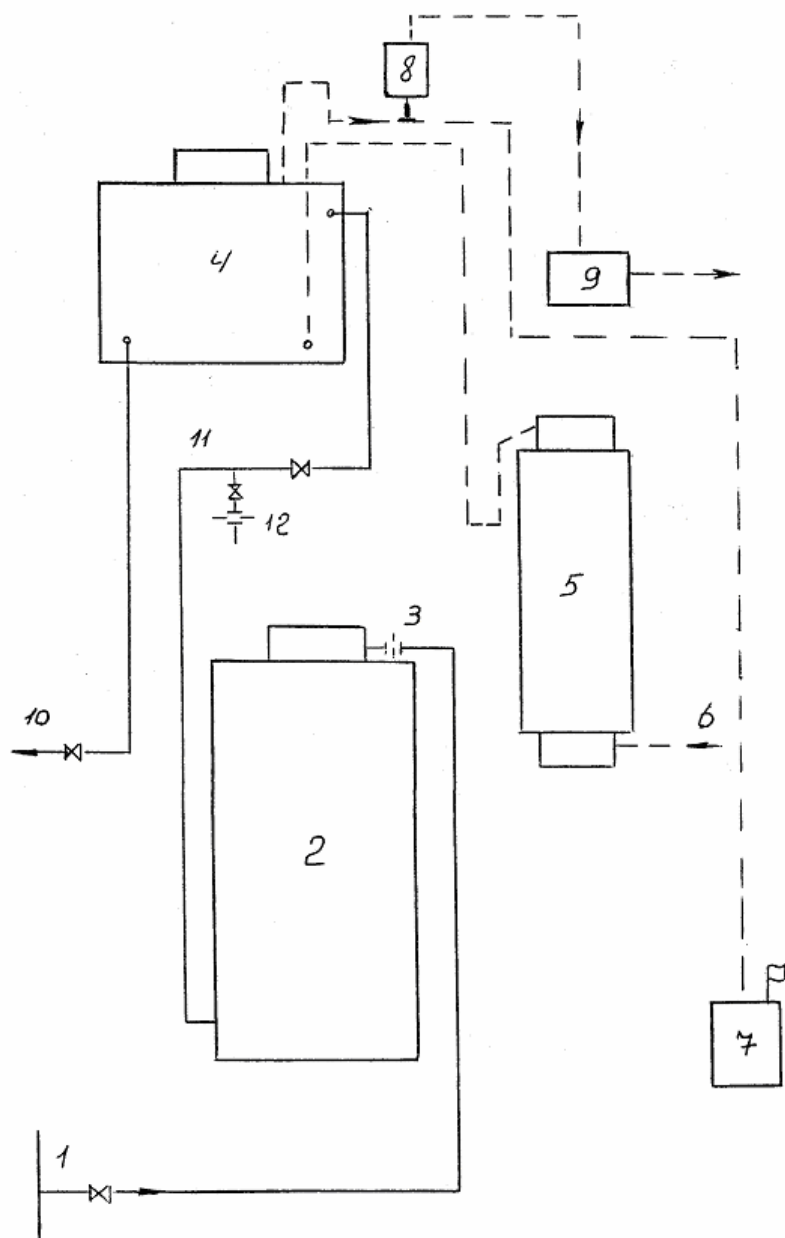
В нормальному режимі установки розрідження у вхідній трубці 14 приблизно дорівнює рівню води в ємності чистої води 4. Тому рівень води у вхідній трубці 14 піднімається на цю ж величину над рівнем води в посудині 13.

При підвищеному тиску перед адсорбером 8, більше величини занурення вхідної трубки 14 у воду посудини 13, озоноповітряна суміш викидається в атмосферу через вихідну трубку 15. Внаслідок цього подальше підвищення тиску в установці і зокрема в ємності чистої води 4 не відбувається. Вода з ємності чистої води 4 зворотним ходом не потрапляє в озонатор 5.

Тиск в ємності чистої води 4 може підвищитися внаслідок зупинки вакуумного насоса 9 або при захаращуванні адсорбера 8.

Очищена питна вода з ємності чистої води 4 подається споживачам по відповідному трубопроводу 10.

В 2002р. виготовлена і запущена в роботу перша установка очищення питної води у відповідності до заявленого винаходу, яка використовується на пункті очищення питної води у м. Одесі.



Фиг. 1

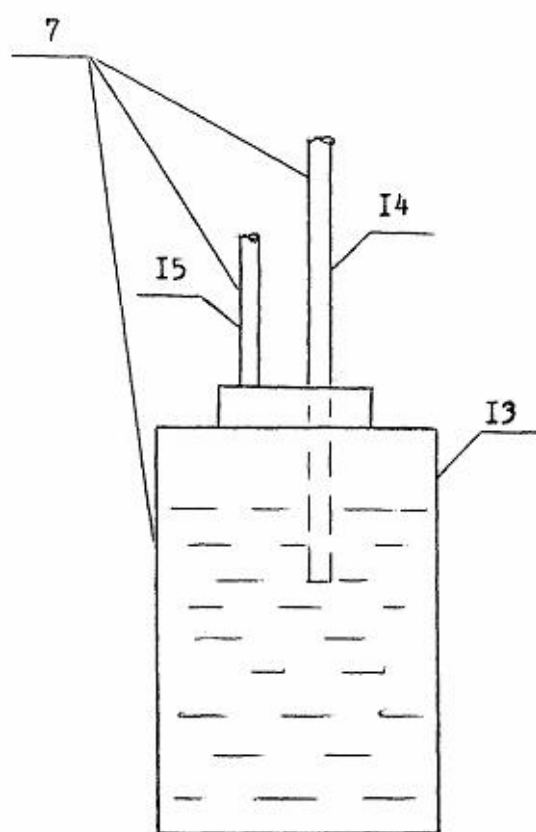


Fig. 2