

СКЛАД І ОПИС РОБОТИ КОМБІНОВАНОЇ СИСТЕМИ ОЧИСТКИ ВОДИ ДЛЯ ПРИВАТНОГО БУДИНКУ (КОТЕДЖУ) ВІД РАДОНУ

Вихідні дані: Добові витрати води: максимально-можливі до 1000 л/доба, звичні щоденні - 400 л/доба.

Основні вимоги: - очистка води від радону при мінімальному забрудненні кінцевого вугільного фільтра; - мінімальний контакт резервуарів з зовнішнім середовищем для мінімізації бактеріальних забруднень.

Склад комбінованої системи очистки води.

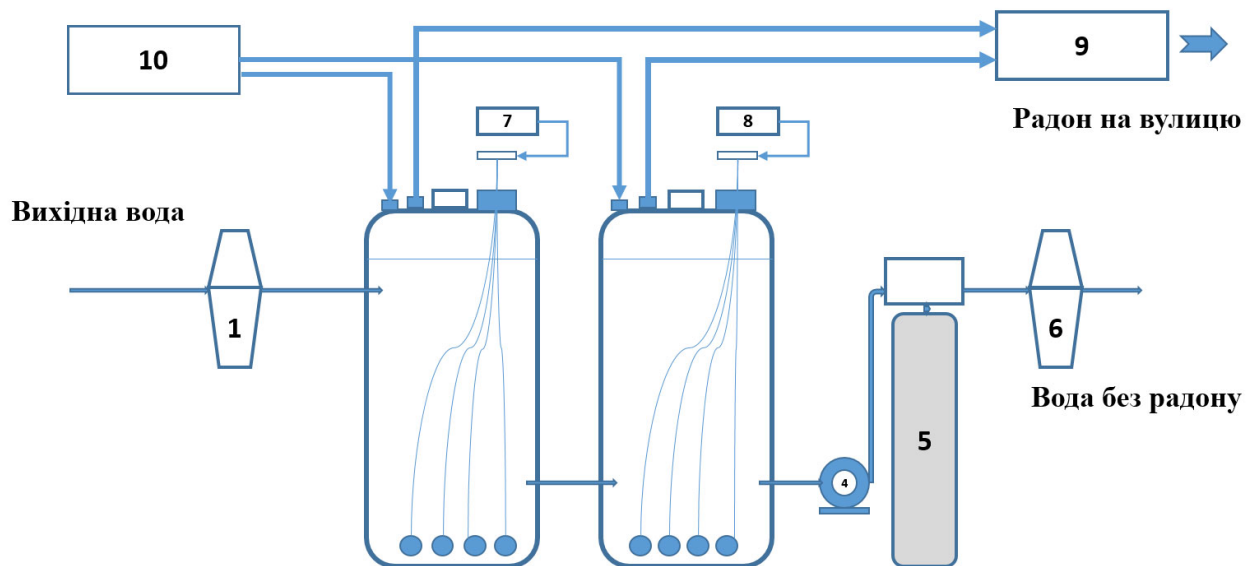
- 1, 6 – Фільтр механічної очистки води,
- 2, 3 – Резервуари об'ємом 700 л,
- 4 – Насос для нагнітання води в будинок,
- 5 – Вугільний фільтр Ecosoft FPA 1354,
- 11 – Аератор типу AIR STONE DISC 15006,
- 7,8 – Повітряний компресор, Resun LP-100,
- 9 – Камера для виводу повітря на вулицю,
- 10 – Турбіна для провітрювання резервуарів з водою (три послідовно включених вентилятори ДОМОВЕНТ-100).

Опис:

Вміст і схема установки зображена на рис.1. На вхід подається очищена вода із свердловини. Характеристики вхідної води відповідають нормам крім норм по радону. Для побудови комбінованої системи очистки води використовуються два аератори і фільтр на основі активованого вугілля причому два аератори включені послідовно один за одним, а після них розміщено вугільний фільтр. Сорбція радону з води на вугіллі (тільки залишки, що залишаються після аераторів) не дає значного накопичення, а отже такий фільтр не має значного поля гамма-випромінювання.

На вході вода додатково доочищається від механічних домішок (фільтр 1), далі подається в накопичувальні резервуари (2, 3), причому вода проходить резервуари послідовно. Обсяг накопиченої води становить приблизно 1200

літрів. У кожний резервуар окремо подається повітря компресорами (7,8), кінцевими елементами повітряних каналів є кам'яні диски, що перетворюють повітряний потік в дрібнодисперсні бульбашки. Диски мають продуктивність 20 літрів / хв кожен. У кожній ємності розміщено по 4 диски. Продуктивність компресорів при глибині занурення дисків 1,5 м орієнтовно 100 - 120 літрів / хв кожен. Таким чином через кожний резервуар з об'ємом води приблизно 600 літрів проходить не менша 4800 літрів / годину повітря в вигляді дрібнодисперсних бульбашок. У верхній частині кожного резервуару є вільний повітряний простір, який постійно продувається повітрям, яке захоплює і виносить з собою радон, що виходить з води.



Склад комбінованої системи очистки води від радону

- | | | |
|---|---|---|
| 1, 6 – Фільтр механічної очистки води | 11 – Аератор типу AIR STONE DISC 15006 | ● |
| 2, 3 – Резервуари об'ємом 700 л | 7, 8 – Повітряний компресор, Resun LP-100 | |
| 4 – Насос для нагнітання води в будинок | 9 – Камера для виводу повітря на вулицю | |
| 5 – Вугільний фільтр Ecosoft FPA 1354 | 10 – Турбіна для провітрювання резервуарів з водою
(три послідовно включених вентилятори ДОМОВЕНТ-100) | |

Рисунок 1. Схема комбінованої системи очистки води від радону.

Алгоритм роботи комбінованої системи очистки води налаштований таким чином, що поповнення резервуарів і продування повітрям проводиться тільки в нічний час з 24-00 до 7-00. Промивання вугільного фільтра проводиться 1 раз в 5 днів водою з резервуарів в період доби з 1:30 до 2:00. Для промивання використовується близько 500 літрів води. Поповнення резервуарів не

очищеною водою відбувається зі швидкістю приблизно 13 літрів / хв. При середній добовій витраті води 400 л поповнення резервуарів триває приблизно 30 хвилин, до 00:30. Режим роботи компресорів - 45 хвилин продувки, 15 пауза.

Отже, в звичайні дні (між промивками вугільного фільтра) після поповнення резервуарів продування проводиться сумарно протягом 270 хвилин з інтенсивністю 80 літрів / хв. для кожної ємності. За цей час через кожен резервуар пропускається 21600 літрів повітря. З урахуванням того, що нової води з радоном в кожній ємності приблизно 200 літрів, то співвідношення повітря / вода становить 108.

У ті дні, коли відбувається промивка вугільного фільтра, є два етапи продувки - перший етап між поповненням резервуарів після добової витрати і промиванням вугільного фільтра, другий – від поповнення резервуарів після промивання вугільного фільтра до ранкового закінчення продувки. У цьому випадку на першому етапі продування триває приблизно 75 хвилин, на другому етапі продування триває приблизно 200 хвилин. Необхідно зауважити, що продування проводиться також і під час наповнення резервуарів водою.

Таким чином на першому етапі пропускається приблизно 6000 літрів повітря, на другому етапі приблизно 16000 літрів. Для першого етапу співвідношення повітря / вода складе $6000/200 = 30$, на другому етапі $16000/250$ (загальна витрата на промивку 500 літрів, тобто на кожен резервуари по 250) = 64.

Необхідно зауважити, що аналіз води на радон проводився в день промивання вугільного фільтра. (Показав нульовий рівень радону в резервуарах до вугільного фільтра).

Особливості конструкції. Всі входи і виходи повітря в резервуари зроблені через перехідники з ущільненнями кришки, резервуарів також з ущільненнями. Це дозволило відмовитися від традиційної витяжки. Провітрювання проводиться за рахунок повітря, що поступає від компресорів і від додаткової (саморобної) турбіни. Перевагою такого вентилявання є те, що кількість необхідного повітря для провітрювання мінімальна і все повітря в резервуари

надходить через пило-захисні фільтри в компресорах і в турбіні. Закрита конструкція резервуарів - це відмова від отворів для аварійного переливу. Перелив має на увазі з'єднання резервуарів або з каналізацією або з атмосферою. І те й інше рішення значно погіршує гігієнічні характеристики установки і вимагає традиційної вентиляції. Для захисту від аварійного переливу в установці застосовано дублювання датчика рівня зі звуковою сигналізацією в разі відсічення води по резервному датчику. Крім того є механічний поплавок, який закриває надходження води. Якщо робити систему аварійного переливу, то не вийшло б видувати радон повітрям, що надходить - довелося б робити традиційну систему вентиляції з високою інтенсивністю, що привело б до підвищеного забруднення води з атмосфери.

Для мінімізації контакту резервуарів із зовнішнім середовищем резервуари з'єднані з «вулицею» трубками малого перетину (25мм) через проміжну камеру з пиловим фільтром на виході.

На виході установки після вугільного фільтра встановлено ще один механічний фільтр.





AIR STONE DISC 15006

- 💧 200 MM DISC
- 💧 8 - 10 MM TUBING
(INSIDE DIAMETER)



AQUAKING