

Корисна модель, що заявляється, належить до пристроїв для очищення води та може бути використана в системах питного і промислового водопостачання різних галузей промисловості.

Найбільш близьким за сукупністю ознак до корисної моделі, що заявляється, є вибраний за найближчий аналог, фільтр напірний, що містить корпус з кришкою і днищем, розміщені в корпусі центральну вертикальну трубу з верхньою дренажно-розподільною системою, двошарове зернисте завантаження, середню дренажно-розподільну систему, колектор для підведення стисненого повітря, розташований під середньою дренажно-розподільною системою, штуцер для гідровивантаження, розташований над середньою дренажно-розподільною системою, технологічні люки, вантуз, а також розташовані в днищі корпусу патрубок для підведення води на промивання двошарового зернистого завантаження, вивід центральної вертикальної труби та патрубок для відведення відфільтрованої води. Середня дренажно-розподільна система виконана у вигляді встановленої поблизу днища перегородки зі встановленими в ній дренажними ковпачками (патент UA 86898, МПК B01D24/10, опубл. 25.05.09, Бюл. № 10).

У об'єкта, що заявляється, і найближчого аналога співпадають такі суттєві ознаки: обидва пристрої містять корпус з кришкою і днищем, розміщені в корпусі центральну вертикальну трубу з верхньою дренажно-розподільною системою, двошарове зернисте завантаження, середню дренажно-розподільну систему, колектор для підведення стисненого повітря, штуцер для гідровивантаження, технологічні люки, вантуз, патрубок для підведення води на промивання двошарового зернистого завантаження, а також розташовані в днищі корпусу вивід центральної вертикальної труби та патрубок для відведення відфільтрованої води.

Аналіз технічних властивостей найближчого аналога, обумовлених його ознаками, показує, що одержанню очікуваного технічного результату при використанні найближчого аналога перешкоджають такі причини. Використання у найближчому аналозі лише двошарового зернистого завантаження не дозволяє забезпечити достатньо високу ефективність очищення води, що, в свою чергу, не дозволяє використовувати найближчий аналог в сучасних системах питного і промислового водопостачання з високими вимогами до якості води.

В основу корисної моделі, що заявляється, поставлено задачу створити такий фільтр для тонкого очищення води, в якому удосконалення шляхом введення нових елементів дозволять при використанні об'єкта, що заявляється, забезпечити досягнення технічного результату, який полягає у підвищенні ефективності очищення води.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що фільтр, який містить корпус з кришкою і днищем, розміщені в корпусі центральну вертикальну трубу з верхньою дренажно-розподільною системою, двошарове зернисте завантаження, середню дренажно-розподільну систему, колектор для підведення стисненого повітря, штуцер для гідровивантаження, технологічні люки, вантуз, патрубок для підведення води на промивання двошарового зернистого завантаження, а також розташовані в днищі корпусу вивід центральної вертикальної труби та патрубок для відведення відфільтрованої води, згідно з корисною моделлю, що заявляється, обладнаний додатковою дренажно-розподільною системою, яка розташована в корпусі під середньою дренажно-розподільною системою та на якій розташоване одношарове зернисте завантаження, патрубком для підведення води на промивання одношарового зернистого завантаження, розташованим під додатковою дренажно-розподільною системою, та патрубком для відведення води після промивання одношарового зернистого завантаження, розташованим в боковій поверхні корпусу нижче середньої дренажно-розподільної системи, а також додатковим штуцером для гідровивантаження і додатковим технологічним люком, розташованими над додатковою дренажно-розподільною системою, при цьому патрубок для відведення води після промивання одношарового зернистого завантаження обладнаний захисним засобом, а патрубок для підведення води на промивання двошарового зернистого завантаження розташований в боковій поверхні корпусу нижче середньої дренажно-розподільної системи.

В окремих випадках виконання фільтр, що заявляється, може характеризуватися тим, що:

фільтр обладнаний додатковим колектором для підведення стисненого повітря, розташованим під додатковою дренажно-розподільною системою.

При використанні корисної моделі, що заявляється, забезпечується досягнення технічного результату, який полягає у підвищенні ефективності очищення води.

Крім того, при використанні корисної моделі, що заявляється, забезпечується досягнення додаткового технічного результату, який полягає у підвищенні ступеня очищення води та у підвищенні ефективності очищення двошарового і одношарового завантажень від забруднень під час їхнього роздільного промивання і роздільного відведення промивної води від кожного без використання додаткового устаткування і додаткових виробничих площ з мінімальними капітальними і експлуатаційними витратами.

Між сукупністю суттєвих ознак корисної моделі, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, існує такий причинно-наслідковий зв'язок.

Обладнання фільтра, що заявляється, додатковою дренажно-розподільною системою з розміщеним на ній одношаровим зернистим завантаженням дозволяє конструктивно просто шляхом

збільшення корпусу фільтра по висоті забезпечити можливість додаткового очищення води в одношаровому зернистому завантаженні після її попереднього очищення в двошаровому зернистому завантаженні, що суттєво підвищує ступінь і ефективність очищення води та дозволяє забезпечити таку якість води, яка відповідає сучасним вимогам питного і промислового водопостачання. Крім того, таке обладнання дозволяє не використовувати додаткове устаткування і додаткові виробничі площі, а також мінімізувати капітальні і експлуатаційні витрати.

Обладнання фільтра, що заявляється, патрубком для підведення води на промивання одношарового зернистого завантаження, розташованим під додатковою дренажно-розподільною системою, та патрубком для відведення води після промивання одношарового зернистого завантаження, розташованим в боковій поверхні корпусу нижче середньої дренажно-розподільної системи, а також розташування патрубка для підведення води на промивання двошарового зернистого завантаження в боковій поверхні корпусу нижче середньої дренажно-розподільної системи забезпечує промивання одношарового зернистого завантаження в автономному режимі незалежно від промивання двошарового зернистого завантаження. Роздільне промивання і роздільне відведення промивної води від двошарового і одношарового завантажень дозволяє підвищити ефективність очищення кожного з завантажень від забруднень і знизити витрати води на такі промивання, а також не використовувати додаткове устаткування, додаткові виробничі площі та мінімізувати капітальні і експлуатаційні витрати. Підвищення ефективності промивання обох завантажень дозволяє скоротити кількість зупинок фільтра на промивання та забезпечувати гідравлічний опір завантажень на заданому рівні, що, в свою чергу, підвищує ефективність очищення води в цілому.

Обладнання патрубка для відведення води після промивання одношарового зернистого завантаження захисним засобом, наприклад колосниковою решіткою, запобігає винесенню зернистого завантаження з корпусу фільтра, що, в свою чергу, також сприяє підвищенню ефективності очищення води при підвищенні ефективності промивання зернистого завантаження.

Обладнання фільтра, що заявляється, додатковим штуцером для гідровивантаження і додатковим технологічним люком, розташованими над додатковою дренажно-розподільною системою, дозволяє спростити монтаж, обслуговування та експлуатацію фільтра, що, в свою чергу, сприяє підвищенню ефективності очищення води в цілому.

Обладнання фільтра, що заявляється, додатковим колектором для підведення стисненого повітря до одношарового зернистого завантаження, розташованим під додатковою дренажно-розподільною системою, дозволяє, в разі необхідності, здійснювати з одного боку барботування одношарового зернистого завантаження, а з іншого боку - додаткове барботування і двошарового зернистого завантаження. Все це сприяє підвищенню ефективності промивання обох завантажень і, як наслідок, підвищенню ефективності очищення води в цілому. Крім того, таке обладнання дозволяє не використовувати додаткове устаткування і додаткові виробничі площі, а також мінімізувати капітальні і експлуатаційні витрати.

Суть заявленої корисної моделі пояснюється кресленням, на якому представлений загальний вигляд фільтра, що заявляється.

На наведеному кресленні використані такі позначення:

- 1 - корпус;
- 2 - кришка;
- 3 - днище;
- 4 - центральна вертикальна труба;
- 5 - верхня дренажно-розподільна система;
- 6 - середня дренажно-розподільна система;
- 7 - двошарове зернисте завантаження;
- 8 - колектор для підведення стисненого повітря;
- 9 - штуцер для гідровивантаження;
- 10 - люк для засипання зернистого завантаження;
- 11 - технологічний люк;
- 12 - патрубок для відведення відфільтрованої води;
- 13 - патрубок для підведення води на промивання двошарового завантаження;
- 14 - додаткова дренажно-розподільна система;
- 15 - одношарове зернисте завантаження;
- 16 - патрубок для підведення води на промивання одношарового зернистого завантаження;
- 17 - патрубок для відведення води після промивання одношарового зернистого завантаження;
- 18 - захисний засіб патрубка для відведення води після промивання одношарового зернистого завантаження;
- 19 - додатковий колектор для підведення стисненого повітря;
- 20 - додатковий штуцер для гідровивантаження;
- 21 - додатковий технологічний люк;
- 22 - вантуз.

У конкретному прикладі виконання фільтр для тонкого очищення води, що заявляється, містить корпус 1 з кришкою 2 і днищем 3. В корпусі 1 розміщені центральна вертикальна труба 4 з верхньою дренажно-розподільною системою 5, що, наприклад, являє собою встановлену в її верхній частині водозбірну лійку з колосниковою решіткою, середня дренажно-розподільна система 6, що, наприклад, являє собою горизонтальну перегородку зі встановленими в ній дренажними ковпачками, двошарове зернисте завантаження 7, що, наприклад, являє собою послідовно укладені на середню дренажно-розподільну систему 6 підтримуючий шар з гранітного щебеню, фільтрувальний шар з кварцового піску і фільтрувальний шар з дробленого антрациту. Під середньою дренажно-розподільною системою 6 розташований колектор 8 для підведення стисненого повітря до двошарового зернистого завантаження 7, а над нею розташований штуцер 9 для гідровивантаження двошарового зернистого завантаження 7. Кришка 2 обладнана люком 10 для засипання у фільтр зернистого завантаження, а корпус 1 - технологічним люком 11. В днищі 3 корпусу 1 розташовані вивід центральної вертикальної труби 4 та патрубок 12 для відведення відфільтрованої води. В боковій поверхні корпусу 1 під середньою дренажно-розподільною системою 6 нижче колектора 8 для підведення стисненого повітря розташований патрубок 13 для підведення води на промивання двошарового зернистого завантаження 7.

Крім того, фільтр, що заявляється, обладнаний додатковою дренажно-розподільною системою 14, яка розташована в корпусі 1 під середньою дренажно-розподільною системою 6 в області днища 3 та на якій розташоване одношарове зернисте завантаження 15. Додаткова дренажно-розподільна система 14 виконана аналогічної конструкції з середньою дренажно-розподільною системою 6 та являє собою, наприклад, горизонтальну перегородку, яка розміщена в нижній частині корпусу 1 в області днища 3, зі встановленими в ній дренажними ковпачками. Одношарове зернисте завантаження 15 являє собою, наприклад, послідовно укладені на додаткову дренажно-розподільну систему 14 підтримуючий шар з гранітного щебеню і фільтрувальний шар з дробленого антрациту. При цьому відстань, на якій додаткова дренажно-розподільна система 14 розташована нижче середньої дренажно-розподільної системи 6, визначається умовами розташування колектора 8 для підведення стисненого повітря, патрубку 13 для підведення води на промивання двошарового зернистого завантаження 7 та висотою одношарового зернистого завантаження 15. Фільтр, що заявляється, також обладнаний патрубком 16 для підведення води на промивання одношарового зернистого завантаження 15, який розташований під додатковою дренажно-розподільною системою 14 в днищі 3 корпусу 1, та патрубком 17 для відведення води після промивання одношарового зернистого завантаження 15, який розташований в боковій поверхні корпусу 1 нижче середньої дренажно-розподільної системи 6 та який для запобігання винесенню зернистого завантаження 15 обладнаний захисним засобом 18, наприклад, колосниковою решіткою. Крім того, фільтр, що заявляється, обладнаний додатковим колектором 19 для підведення стисненого повітря до одношарового зернистого завантаження 15, розташованим під додатковою дренажно-розподільною системою 14, додатковим штуцером 20 для гідровивантаження одношарового зернистого завантаження та додатковим технологічним люком 21, розташованими над додатковою дренажно-розподільною системою 14. Кришка 2 корпусу 1 обладнана вантузом 22.

В окремих випадках використання корисної моделі, що заявляється, потреби в барботуванні одношарового зернистого завантаження 15 може не виникати, в цьому випадку корпус 1 додатковим колектором 19 може не обладнуватись.

Використання корисної моделі, що заявляється, дозволяє конструктивно просто в стислі терміни та з найменшими капіталовкладеннями без збільшення виробничих площ здійснювати модернізацію діючих фільтрів для очищення води шляхом встановлення між корпусом 1 і днищем 3 вставки, розташування в цій вставці додаткової дренажно-розподільної системи 14 з одношаровим зернистим завантаженням 15, обладнання цієї вставки для відведення води після промивання одношарового зернистого завантаження 15 патрубком 17 із захисним засобом 18, додатковим колектором 19 для підведення стисненого повітря до одношарового зернистого завантаження 15, додатковим технологічним люком 21 і додатковим штуцером 20 для гідровивантаження, а також шляхом розташування патрубку 16 для підведення води на промивання одношарового зернистого завантаження 15 в днищі 3 корпусу 1. Все це дозволяє не використовувати додаткові виробничі площі, не використовувати окреме додаткове устаткування та забезпечити підвищення ефективності і ступеня очищення води відповідно до сучасних технічних і технологічних вимог, а також забезпечити високу ефективність промивання двошарового 7 та одношарового 15 зернистих завантажень.

У конкретному прикладі виконання фільтр для тонкого очищення води, що заявляється, працює в такий спосіб. Вода на фільтрування підводиться до корпусу 1 знизу та по центральній вертикальній трубі 4 висхідним потоком надходить у верхню дренажно-розподільну систему 5, з якої рівномірно розподіляється по всій поверхні двошарового зернистого завантаження 7, фільтрується через нього та через середню дренажно-розподільну систему 6 спрямовується на додаткове фільтрування в одношарове зернисте завантаження 15, після якого через додаткову дренажно-розподільну систему 14 надходить у піддренажний простір і далі патрубком 12 відводиться з фільтра.

Після закінчення циклу фільтрування фільтр зупиняється і переводиться на промивання. Промивання двошарового зернистого завантаження 7 і промивання одношарового зернистого завантаження 15 здійснюється незалежно одне від одного, що обумовлено різною тривалістю їхніх циклів фільтрування, різним ступенем їхнього забруднення, зокрема одношарове зернисте завантаження потребує промивання рідше, ніж двошарове.

Промивання двошарового зернистого завантаження 7 здійснюється у два етапи в такий спосіб. На першому етапі промивання по колектору 8 подається стиснене повітря, яке, проходячи середню дренажно-розподільну систему 6 при перекритих патрубках 4, 12, 16, 13 і 17, надходить у корпус 1 та здійснює барботування двошарового зернистого завантаження 7, після чого виводиться з корпусу 1 через вантуз 22. На другому етапі промивання по патрубку 13 подається промивна вода, яка, проходячи середню дренажно-розподільну систему 6 при перекритих патрубках 12, 16 і 17, надходить у корпус 1 та, піднімаючись, здійснює вимивання затриманих у двошаровому зернистому завантаженні 7 завислих речовин. Піднімаючись знизу вгору, промивна вода надходить у верхню дренажно-розподільну систему 5 та по центральній вертикальній трубі 4 виводиться з фільтра.

Промивання одношарового зернистого завантаження 15 здійснюється також у два етапи. На першому етапі промивання по додатковому колектору 19 подається стиснене повітря, яке, проходячи додаткову дренажно-розподільну систему 14 при перекритих патрубках 4, 12, 16, 13 і 17, надходить у корпус 1 та здійснює барботування одношарового зернистого завантаження 15, після чого, проходячи середню дренажно-розподільну систему 6 і двошарове зернисте завантаження 7, виводиться з корпусу 1 через вантуз 22. На другому етапі промивання по патрубку 16 подається промивна вода, яка, проходячи додаткову дренажно-розподільну систему 14 при перекритих патрубках 4, 12 і 13, надходить у корпус 1 та, піднімаючись, здійснює вимивання затриманих у одношаровому зернистому завантаженні 15 завислих речовин. Піднімаючись знизу вгору, промивна вода надходить у простір між середньою дренажно-розподільною системою 6 і одношаровим зернистим завантаженням 15 та патрубком 17 виводиться з фільтра. Захисний засіб 18 запобігає винесенню зернистого завантаження з корпусу 1 під час промивання одношарового зернистого завантаження 15.

Монтаж або обслуговування середньої дренажно-розподільної системи 6 здійснюється через технологічний люк 11, а монтаж або обслуговування додаткової дренажно-розподільної системи 14 здійснюється через додатковий технологічний люк 21. Гідровивантаження двошарового зернистого завантаження 7 здійснюється через штуцер 9, а гідровивантаження одношарового зернистого завантаження 15 здійснюється через додатковий штуцер 20.

Використання корисної моделі, що заявляється, дозволяє з одного боку підвищити ступінь очищення води, а з іншого боку забезпечити високу ефективність очищення і двошарового 7, і одношарового 15 завантажень від забруднень під час їхнього роздільного промивання і роздільного відведення промивної води від кожного, що, в свою чергу, забезпечує підвищення ефективності очищення води в цілому.

