

УДК 628.157

ВИКОРИСТАННЯ В ОБОРОТНИХ ЦИКЛАХ ОЧИЩЕНИХ СТИЧНИХ ВОД

А. П. Уїзовський

студент 4 курсу, група ВІВ-41, навчально-науковий інститут будівництва та архітектури
Науковий керівник – к.т.н., доцент В. М. Сівак

*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна*

В статті висвітлено результати експериментальних досліджень процесу доочистки біологічно очищених стічних вод на швидких фільтрах.

Ключові слова: стічна вода, фільтр, дренаж, галька.

В статье отражены результаты экспериментальных исследований процесса доочистки биологически очищенных сточных вод на быстрых фильтрах.

Ключевые слова: сточная вода, фильтр, дренаж, галька.

The results of experimental research of the posttreatment process of biologically treated waste water at the rapid filters were considered at the article.

Keywords: waste water, filter, drainage, gravel.

З метою економії поверхневих вод, що використовуються в оборотних циклах підприємств для охолодження реакторів, агрегатів, доцільно використовувати біохімічно очищені стічні води, які безпосередньо скидаються в поверхневі води [2]. Отже проблема використання очищених стічних вод в оборотних циклах дає змогу зберегти поверхневі води, які є цінним ресурсом в Україні і разом з тим забезпечити екологічну чистоту відкритих водойм.

У багатьох дослідженнях доведено, що скидання стічних вод несе загрозу на екологічний стан поверхневих вод [2; 3]. Тому було запропоновано технологію очистки стічної води, яка не потребує скидання у водойми стічної води. Повторним використанням очищених стічних вод можна забезпечити екологічну чистоту водних ресурсів.

Для досліджень використовувались: фізико-хімічні аналізи якості біологічно очищених стічних вод до і після фільтрування на швидких фільтрах в різних режимах роботи фільтрів. Досліди проводились на двох фільтрах, що працювали паралельно. В ході експерименту були досліджені різні швидкості фільтрування, інтенсивності промивки здійснювались за допомогою засувки, що встановлені на колекторах вводу води до фільтра і на лінії трубопроводу з промивною рідиною. Швидкість фільтрування контролювалась об'ємним способом, інтенсивність промивки – за пониженням рівня води в надфільтровій частині фільтра. Інтенсивність фільтруючого циклу контролювалась якістю фільтрації і втратою напору в фільтруючій засипці.

При проведенні досліджень контролювалися наступні показники якості води, а саме вміст речовин: ХПК, азот амонійний, нітриту, нітрати, фосфор, температура, а в даній статті представлені результати очищених стічних вод на швидкість та на концентрацію завислих речовин.

Вміст забруднених речовин у воді визначались фотоколориметричним методом і методом зважування.

З метою економії поверхневих вод, що використовуються в оборотних циклах на підприємствах, доцільно повторно використовувати біохімічно очищені стічні води. Дослідження проводились на швидких фільтрах із піно полістирольною засипкою.

Засипка фільтра складалася з різних шарів полістиролу із різним гранулометричним складом (див. таблиця). Гранулометричний склад шарів був визначений в ході засипки та мав значення гранул від 0,5 до 8 мм. Для запобігання виносу гранул через решітку розподільчої системи було розміщено двадцяти сантиметровий шар полістиролу з величиною 6,0-8,0 мм.

В результаті досліджень встановлено, що в виробничих умовах відбувається різка зміна витрат стічних вод в оборотних циклах. Така засипка забезпечить стабільність робочого циклу фільтра щодо ефективності очистки. В ході збільшення витрати фільтруючої води виникало підвищення рівня води в надфільтровій частині фільтра.

Таблиця

Основні параметри фільтра

| Елементи фільтра | Параметри слоїв завантаження | | Номер п'езометра установленого у нижній границі або елемента конструкції |
|-----------------------|------------------------------|--------------|---|
| | Розмір гранул | Товщина шару | |
| Над фільтрова частина | - | - | 0 |
| Щебінь | 30-50 | 200 | - |
| Решітка | - | - | 1 |
| Полістирольна засипка | 6-8 | 200 | 2 |
| | 3-6 | 200 | 3 |
| | 2-3 | 200 | 4 |
| | 1,5-2 | 200 | 5 |
| | 1-1,5 | 200 | 6 |
| | 0,5-1 | 200 | 7 |
| Дренаж | - | - | - |
| Під дренажний шар | 0,5 | 200 | - |

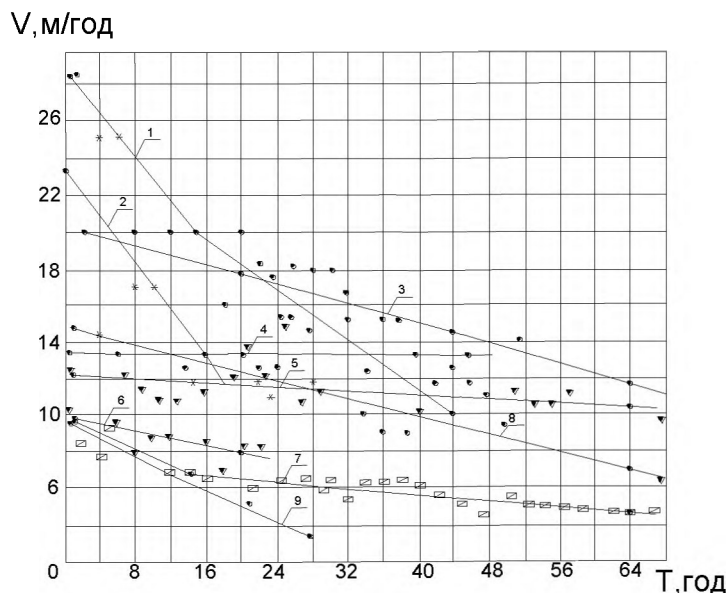


Рис. 1. Залежність швидкості фільтрування від часу та концентрації стічної води:

- 1 – $C_{\text{ББ}}^{\text{ББ}} = 8,4$ мг/л; 2 – $C_{\text{ББ}}^{\text{ББ}} = 17,7$ мг/л; 3 – $C_{\text{ББ}}^{\text{ББ}} = 16,0$ мг/л; 4 – $C_{\text{ББ}}^{\text{ББ}} = 6,8$ мг/л;
 5 – $C_{\text{ББ}}^{\text{ББ}} = 8,1$ мг/л; 6 – $C_{\text{ББ}}^{\text{ББ}} = 6,3$ мг/л; 7 – $C_{\text{ББ}}^{\text{ББ}} = 15,0$ мг/л; 8 – $C_{\text{ББ}}^{\text{ББ}} = 15,0$ мг/л; 9 – $C_{\text{ББ}}^{\text{ББ}} = 46$ мг/л

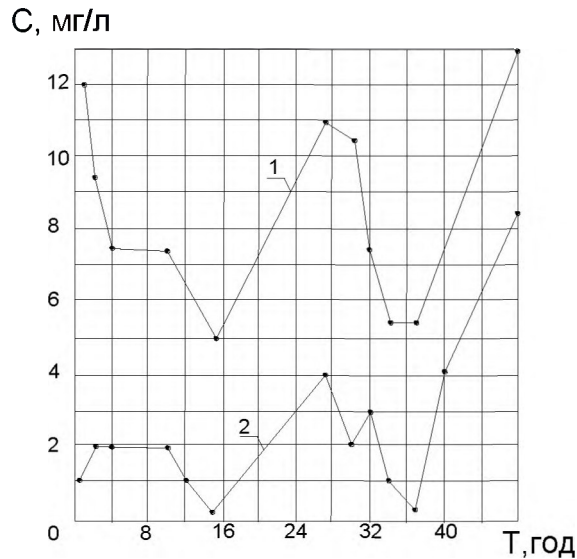


Рис. 2. Залежність концентрації завислих речовин від часу у воді на вході (1) і на виході з фільтра (2) при швидкості фільтрування $V_{\phi}=28,3$ м/год

На рис. 1 представлені залежності швидкості фільтрації біологічно-очищених стічних вод на швидких фільтрах від часу фільтрування та від концентрації забруднюючих речовин у воді, що фільтруються. Поясненням такої закономірності може бути заповнення між поруватого простору фільтруючого середовища забруднюючими речовинами.

Характерна зміна концентрації завислих речовин у воді, що подається на фільтр та на виході фільтра представлені на рис. 1, 2 для швидкості фільтрування 28,3 м/год. Із рис. 2 видно, що мають місце коливальні характеристики зміни концентрації завислих речовин в неочищеній і очищеній воді від часу.

В результаті експериментальних досліджень на фільтрах з плаваючою засипкою, що складається з різних шарів пінополістирольних гранул, було встановлено такі закономірності:

- 1) при малій швидкості фільтрування концентрація завислих речовин в очищеній воді значно зменшується, але продуктивність фільтра є також низькою,
- 2) при великих швидкостях концентрація не досягає потрібних показників, але фільтр має високу продуктивність. Тому визначено найоптимальнішу швидкість $V_{\phi}=28,3$ м/год, яка є економічно вигідною.
- 3) При однаковій швидкості фільтрування для даного типу фільтра встановлено, що при всіх періодах фільтрування концентрація завислих речовин може змінюватися від 7,5 до 1,9 мг/л.

Список використаних джерел:

1. Водний кодекс України // Відомості Верховної Ради України – 1995. – № 24 – С. 189.
2. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація зовнішні мережі та споруди.
3. Рожков В. С. Використання біологічно очищених стічних вод у системах оборотного водопостачання коксохімічних підприємств : дис... канд. наук: 05.23.04 / В. С. Рожков. – 2008.
4. Доливо-Добровольський Л. Б. Химия и микробиология воды : учебник для вузов / Л. Б. Доливо-Добровольский, Л. А. Кульский, В. Ф. Накорчевская. – К. : Вища шк., 1971. – 306 с.
5. Walher R.C., J. Wat Pollut. Control Fed. – 1972.
6. Иванюшин Г. И. Применение песчаных фильтров на станции аэрации / Г. И. Иванюшин // Водоснабжения и санитарная техника. – 1966. – № 6.
7. Курба М. Г. Исследования процессов очистки производственных и бытовых сточных вод на фильтрах с плавающей загрузкой / М. Г. Курба, В. П. Приходько // Водные ресурсы. – 1976. – № 6.
8. Нездоймінов В. І. Повторне використання стічних вод у системах обігового водопостачання / В. І. Нездоймінов, В. С. Рожков // Водопостачання водовідведення та охорона водних ресурсів. – 2006.
9. <http://npoakva.com/uk/aaaaaa.html>.