

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ОЧИСНИХ СПОРУД КАНАЛІЗАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано метод підвищення енергоефективності роботи очисних споруд за рахунок модернізації чи проведення заходів, спрямованих на відновлення функціонування вже існуючих об'єктів.

Ключові слова: стічні води, енерговитрати, очисні споруди, механічне очищення, біологічне очищення.

Abstract

A method of increasing the energy efficiency of sewage treatment plants by modernization or measures aimed at restoring the functioning of existing facilities is proposed.

Keywords: wastewater, energy consumption, treatment facilities, mechanical treatment, biological treatment.

Вступ

Енергоспоживання є однією з основних статей витрат на експлуатацію каналізаційних очисних споруд і дуже сильно залежить від прийнятої технології очищення і використовуваного обладнання. На даний час плата за споживання електроенергії при експлуатації очисних споруд каналізації (ОСК) є основною статтею витрат, саме тому підвищення енергоефективності при очищенні стічних вод - ключовий момент зниження експлуатаційних витрат.

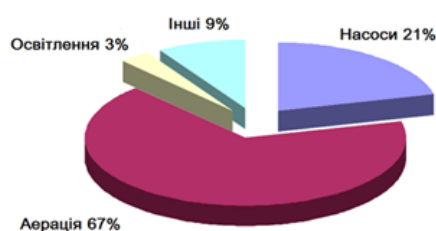


Рис. 1 - Розподіл споживання електроенергії на очисних спорудах каналізації

Аналіз літературних джерел і практичний досвід експлуатації очисних споруд дозволяє визначити основні категорії енерговитрат [1].

На рисунку 1 показано співвідношення основних витрат електроенергії класичної системи очисних споруд каналізації, з якого видно, що основними споживачами електроенергії на очисних спорудах є аерація (повітродувні агрегати) і насосне обладнання.

Метою дослідження є аналіз роботи та пошук методів підвищення економічної ефективності очисних споруд каналізації.

Результати дослідження

Досліджувані очисні споруди каналізації (ОСК) розташовані в місті Хмільнику, Вінницької області, запроектовані «Государственным Республиканским институтом по проектированию коммунальных сооружений городов Украины» в 1968р і введені в дію в IV кварталі 1975р.

На ОСК м. Хмільника надходять стічні води від житлової зони і господарсько-побутові стоки промислових підприємств, які на них очищаються для подальшого використання.

Водовідведення стоків відбувається від користувачів по самотічних колекторах до каналізаційних насосних станцій (КНС) №1; №3, а далі по напірних колекторах до ОСК.

Споруди ОСК призначені для повного механічного та біологічного очищення суміші господарсько-побутових і виробничих стічних вод міста. Проектна потужність – 10 000м³/добу. Фактична середньодобова витрата води на даний час становить 3,0 – 6,0 тис. м³/добу.

Кількісний і якісний вміст забруднень, які надходять на ОСК передбачений проектом, «Технологічним регламентом очисних споруд каналізації м. Хмільника», «Правилами охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами» [2].

Технологічний процес очищення стічних вод, схема якого представлена нижче, включає в себе наступні стадії:

1. Механічне очищення стічних вод.
2. Біологічне очищення стічних вод.
3. Доочистка стічних вод.
4. Знезараження стічних вод.
5. Обробка осаду.

На рисунку 2 представлена існуюча схема очищення стічних вод.



Рис. 2 - Схема технологічного процесу очищення стічних вод

Ефективність роботи ОСК характеризується порівнянням фактичних якісних показників лабораторних аналізів очищених стоків з проектними.

Робота ОСК вважається ефективною, якщо немає перевищень чисельних значень показників якості очищення по відношенню до встановлених нормативів. Якщо при аналізі ефективності роботи виявляється невідповідність вимогам, то в такому випадку необхідно оцінити роботу кожного технологічного вузла для виявлення причин відхилення від нормативу.

Проведені дослідження показали, що на даних очисних спорудах:

- спостерігається дотримання ГДС (гранично допустимих скидів) стічних вод.
- приймальна камера знаходиться в задовільному стані.
- лоток Паршалла використовується за призначенням.

На піскоуловлювачах було проведено поточний ремонт конусоподібних ємностей та заміна шибєрів. Піскоуловлювачі в повному обсязі виконують свою функцію.

На первинних відстійниках відбувається освітлення і згущення осаду яке досягає 55-60%. Вони працюють ефективно - проведена заміна ерліфтів і повітряно-відвідної системи, гідравлічне навантаження вирівнюється при правильному керуванні шибєрами в розподільчій камері.

Аеротенки призначені для окислення колоїдних завислих забруднень, які надходять зі стоками. Вони конструктивно виконані з монолітного залізобетону з вбудованими полімерними аераторами. Ефективність очищення стоків складає до 75%.

З вторинних відстійників надлишковий активний мул частково направляється в голову споруди і на мулові майданчики, що зменшує навантаження на складову стічних вод первинних відстійників. Пропускна спроможність двох вторинних відстійників задовольняє фактичний приток стічних вод, ефективність їх роботи складає 60 -70%.

Знезараження стічних вод не здійснюється, обладнання для знезараження відсутнє.

Контактні резервуари, призначені для додаткового насичення киснем очищених стічних вод для подальшого скидання в р. Південний Буг по існуючому водовідвідному каналу, без використання насосів.

Збір та обробка осадів (пісок з піскоуловлювачів, сирий осад з первинних відстійників, активний надлишковий мул з вторинних відстійників) відбувається на мулових майданчиках.

Технологічний процес, що відбувається на мулових майданчиках призводить осад до зневоднення. Дренажні води цілодобово за технологічним процесом подаються в приймальну камеру ОСК. Надалі проходить зміна фізичних, біологічних та хімічних його властивостей, а саме зневоднення осаду, покращення бактеріологічних показників, загибель яєць гельмінтів, проходить процес формування органічної цінності осаду, максимальний термін оброблення не встановлено, так як з часом органічна цінність осаду зростає і в подальшому може використовуватись як органічне добриво і вивозитись на поля сільськогосподарських угідь [3].

Висновки

Встановлено, що в цілому очисні споруди каналізації працюють ефективно, але потрібно провести поточний ремонт в розподільчій камері (замінити шибера 2шт), в зв'язку з корозією металу.

Для більш ефективної роботи аеротенків частково замінити полімерні аератори, відремонтувати розподільчі лотки та придбати потужніший турбокомпресор.

На вторинних відстійниках провести поточний ремонт повітряно-відвідної системи ОСК. Для більш ефективного зневоднення осаду, ввести в дію метантенки, газ з яких також може бути використаний для опалення в холодну пору року.

На вході ОСК не має приладів обліку стоків.

Існуючі споруди в змозі забезпечити необхідну якість очищення стічних вод і ефективно працювати після проведення поточних ремонтів вказаних вище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Lawrence J. Pakenas, P.E. Energy efficiency in municipal wastewater treatment plants. Technology assessment. New York state, Energy research and development authority. (2012) – 24 pp.

2. Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами, затверджені постановою КМУ від 25.03.1999р. № 465, (із змінами, внесеними згідно з постановою КМУ від 07.08.2013р. № 748).
URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/465-99-%D0%BF> (дата звернення: 03.03.2021).

3. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», прийнятий Верховною Радою України від 25.06.1991р. (із змінами, внесеними згідно із Законом України № 554-IX від 13.04.2020, ВВР, 2020, № 37, ст.277).
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення: 03.03.2021).

Бойко Сергій Петрович — студент групи Б-19мі, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Boikoserg@i.ua

Попович Микола Миколайович — канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Науковий керівник: **Друківаний Михайло Федорович** — д-р. техн. наук, професор кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Boyko Serhiy P. - student of group B-19mi, Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Boikoserg@i.ua

Popovich Mykola M. - Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of Construction, Municipal Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: viking8@i.ua

Supervisor: **Drukovanyy Mikhail F.** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Department of Construction, Municipal Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia