



УДК [504.5:628.3]:57

БІОЛОГІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Студ. Д.О. Нікіфорова, гр т БХФ-3-15

Науковий керівник доц. О.О. Романюк

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Мета наукового дослідження – розкрити особливості використання біологічного очищення побутових стічних вод від багатьох органічних домішок, поверхнево-активних речовин (ПАР).

Завдання – здійснити аналіз та виявити особливості біологічного очищення, вказати можливості їх безпечного використання для очищення побутових стічних вод.

Об'єкт дослідження. Процес біологічного очищення побутових стічних вод.

Методи та засоби дослідження. Методи аналізу, синтезу, порівняння.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Встановити чинники, які сприяють біологічному очищенню побутових стічних вод та дозволяють зменшити енерговитрати на реалізацію процесу.

Результати дослідження. Інтенсивний розвиток інфраструктури міст та населених пунктів, підвищення ступеня їх благоустрою сприяють збільшенню негативного впливу на довкілля. Найбільшій антропогенній дії піддаються поверхневі джерела питного водопостачання через скидання побутових стічних вод. У водоймах збільшується вміст важких металів, ПАР, органічних речовин, які містять вуглецеві, азотні та фосфатні сполуки. Для очищення стічних вод застосовуються механічні, фізико-хімічні та біологічні методи з наступною дезінфекцією.

Стічні побутові води переважно у своєму складі несуть органічні з'єднання – продукти життєдіяльності людини, і водночас ці з'єднання є поживною речовиною для мікроорганізмів, які засвоюють органіку, за рахунок цього ростуть, розмножуються, а концентрація забруднення – знижується. Тому доцільно розглянути особливості біологічного очищення, для якого можуть використовуватися аеротенки – відкриті ємності у формі довгого звивистого коридору. Подача побутових стічних вод супроводжується постійним підмішуванням в певних пропорціях біомаси мікроорганізмів у водній суспензії. Необхідною умовою активної діяльності мікроорганізмів є насичення киснем води, що очищується, здійснюється це завдяки подачі повітря потужними компресорами. Зниження енерговитрат при цьому можливе: завдяки використанню сучасних пристроїв ефективного розчинення кисню в рідкій фазі за рахунок збільшення площі міжфазної поверхні без збільшення об'єму повітря, що подається, а також завдяки цілеспрямованій розмірній регенерації мікроорганізмів до певних величин, що підвищує активність мікроорганізмів і їх здатність до тривалого очищення середовища від розчинених домішок [1].

Дослідження проведені авторами [2] показали, що незважаючи на складність складу біоценозу активного мулу, існує декілька груп мікроорганізмів, які визначають ефективність очищення – це флокулюючі й нитчаті бактерії. Нитчаті бактерії поглинають велику кількість субстрату, при цьому спостерігається їх інтенсивний ріст (50% загальної біомаси) та різке зниження концентрацій органічних забруднень в цілому. Поступово зі зменшенням поживних речовин загальний баланс складу біоценозу зміщується в бік флокулюючих бактерій, які здатні не тільки споживати поживні речовини, але й робити внутрішньокліткові запаси. Таким чином, на кожному етапі біологічного очищення необхідна наявність певних функціональних груп мікроорганізмів.



Дослідження деградації ПАР мікробними культурами показали, що найчастіше деструктори ПАР зустрічаються серед представників родів *Pseudomonas*, *Bacillus*, хоча здатність руйнувати ПАР широко варіюється у мікроорганізмів, навіть серед представників одного роду. Такі дослідження найчастіше проводяться в лабораторіях через труднощі при впровадженні в практику очищення стічних вод [3].

Останнім часом здійснюються пошуки способів інтенсифікації класичних методів біологічного очищення за допомогою біологічно активних речовин, які можуть додаватися в стічні води під час очищення. Прикладом такої речовини є гуміновий препарат – суспендоване комплексне гумінове добриво. Гуміновий препарат може використовуватися для інтенсифікації очищення стічних вод, а концентрація препарату 10^{-3} г/л сприяє більш глибокому очищенню стічних вод [4]. Використання солі біс(гідроксиметил)фосфінової (БГОМФ) кислоти при концентрації 10^{-10} г/л після введення її в реальні стічні води за 4 години дозволяє досягти ступінь очищення в 1,6 рази вищий, ніж без стимулятора, а це покращує стан довкілля і скорочує витрати електроенергії [5].

Концентрації шкідливих речовин у стічних водах можуть змінюватися залежно від сезону. Так, дослідниками [6] на прикладі Верхньо-Кальміуського водосховища було встановлено, що максимальна кількість усіх форм азоту, іонів амонію і нітратів, поліфосфатів та кисню спостерігається взимку. Максимальна кількість заліза припадає на весняний та пізній осінній період, а максимальне мікробне число спостерігається у серпні. Максимальне співвідношення алохтонної і автохтонної мікрофлори спостерігається у червні, тому в цей період активізуються процеси самоочищення [6].

Висновок. Біологічні методи стічних побутових вод є найбільш безпечними для довкілля, однак, потребують постійного моніторингу по визначенню складу та концентрацій шкідливих речовин залежно від сезону, пошуку нових біологічно активних речовин, дослідження впливу різних мікробних культур на деградацію шкідливих речовин.

Ключові слова: побутові стічні води, біологічне очищення, біологічно активні речовини, мікроорганізми.

ЛІТЕРАТУРА

1. Денисов С. Е., Максимов С. П., Маршалов О. В. Анализ энергзатрат биологической очистки сточных вод // *Universum: Технические науки : электрон. научн. журн.* – 2015. – № 4-5 (17). <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/2160>.
2. Денисов А. А., Тарасова И. И., Павлинова И. И., Калистратов И. М., Кадысева А. А. Оптимизация биоценоза активного ила очистных сооружений животноводческих комплексов для снижения антропогенной нагрузки на водные экосистемы // *Известия Самарского научного центра РАН.* – 2011. – Т. 13, № 5(2). – С. 162-164.
3. Сопрунова О. Б., Утепешева А. А., Виен Тиен Нгуен Микроорганизмы – деструкторы ПАВ в водных средах // *Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство.* – 2013. – № 1. – С. 83-90.
4. Хисамова А. И., Югина Н. А., Михайлова Е. О., Шулаев М. В. Анализ влияния гуминового препарата на рост микроорганизмов активного ила с целью интенсификации и оптимизации биологической очистки сточных вод // *Вестник Казанского технологического университета.* – 2012. – № 20 (15). – С. 183-185.
5. Рощина О. С., Павлова Т. П., Фридланд С. В. Влияние химических факторов на биоценоз активного ила в процессе биологической очистки сточных вод органических производств // *Вестник Казанского технологического университета.* – 2012. – № 10 (15). – С. 190-194.
6. XII Міжнародна науково-практична конференція «Біосферно-ноосферні ідеї В. І. Вернадського й еколого-економічні та гуманітарні проблеми розвитку регіонів», 28-29 травня 2010 р., м. Кременчук : матеріали конф. – Кременчук: Кременчуцький держ. політехн. ун-т ім. Михайла Остроградського, 2010. – 70 с.