

УДК 628.35

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВ МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Автор – Тургунбаєва А. В., магістр

Науковий керівник – Нагорна О. К., канд. техн. наук, доц.

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Постановка проблеми. Захист навколишнього середовища, і, зокрема, водойм, від забруднень – одна з найбільш важливих проблем сучасності. Одним з основних джерел забруднень водойм є промисловість, в тому числі – стічні води підприємств з виробництва продуктів харчування, які інтенсивно забруднені легкокорозійними органічними речовинами. Відмінною особливістю водогосподарського балансу підприємств харчової промисловості є неможливість, виходячи з санітарних міркувань організації систем оборотного водопостачання. Велику частку підприємств харчової промисловості представляють підприємства молочної промисловості [1]. Молоко і продукти його переробки здавна є одними з найважливіших національних продуктів харчування, є найбільш доступним джерелом білків і жирів для населення. Сьогодні в Україні працює понад 30 підприємств, які виробляють молоко і молочну продукцію.

В результаті процесів переробки молока утворюються технологічні стічні води, які характеризуються високою (понад 1 000 мг/л) забрудненістю органічними речовинами - жирами, білками і вуглеводами. Забрудненість багаторазово зростає в разі, якщо на підприємстві не вирішена проблема утилізації відходів виробництва, перш за все, сироватки. Висока концентрація стічних вод молочних виробництв, а також нерівномірність їх надходження призводять до перевантаження багатьох міських очисних споруд та їх незадовільної роботи.

Мета дослідження. Для підвищення ефективності очистки стічних вод підприємств молочної промисловості метою дослідження є оптимізація процесу очищення стічних вод підприємств молочної промисловості в результаті застосування методу інтенсивної анаеробної біологічної обробки. Поставлена мета досягається вирішенням наступних задач: визначенням оптимальних конструкцій біореакторів і технологічних схем, основних параметрів інтенсивної анаеробної очистки стічних вод різних виробництв молочної промисловості; отриманням кількісних залежностей ефективності та надійності процесу анаеробної очистки від основних факторів, характерних для стічних вод підприємств молочної промисловості; розробкою технологічних схем анаеробної очистки стічних вод різних виробництв молочної промисловості; створенням методики інженерного розрахунку процесу анаеробної очистки; техніко-економічним обґрунтуванням меж застосування анаеробної очистки (в порівнянні з традиційними методами); розробкою рекомендацій на проектування очисних споруд.

Результати дослідження. В даний час широко застосовуються для очистки стічних вод підприємств молочної промисловості методи очищення за допомогою аеробних мікроорганізмів, що здійснюється в аеротенках. Однак, традиційні технології аеробного біологічного очищення в аеротенках мають, відповідно до висококонцентрованих стічних вод молочної промисловості, такі істотні недоліки – високу витрату електроенергії на аерацію; високий приріст надлишкової біомаси, яка має погані водовіддаючі властивості і вимагає стабілізації; нестійкість до залпових скидань легкоокислюваних забруднень; перерви у подачі стічних вод.

Інтенсивні процеси аеробної очистки в мембранних біореакторах [2] та анаеробна обробка [3] є ефективними методами очищення стічних вод підприємств молочної

промисловості. Анаеробна обробка дозволяє знизити собівартість процесу і підвищити екологічну безпеку виробництва. Використання анаеробних реакторів з висхідним потоком стічної води дозволяє здійснювати попередню очистку стічних вод підприємств молочної промисловості до найжорсткіших норм прийому виробничих стічних вод в каналізаційні мережі населених пунктів.

Оптимальною конструкцією для здійснення анаеробної очистки стічних вод підприємств молочної промисловості є біореактор з висхідним потоком через шар анаеробного мулу. Найбільш значущими факторами, що впливають на процес, є об'ємне навантаження на біореактор за концентрацією жирів і температура в ньому.

Значне нетривале збільшення забрудненості стічної води (в 2...3 рази протягом декількох діб), в тому числі в результаті скидання висококонцентрованих відходів (неутилізованої сироватки) не робить негативного впливу на процес анаеробної очистки.

Виявлено стійкість процесу анаеробної очистки (в умовах рециркуляції очищеного стоку) до змін значення рН вихідної стічної води в межах 4,5...9. Негативний вплив на процес традиційних для молочної промисловості миючих речовин в концентраціях, характерних для виробничих стічних вод відсутній.

Інтенсивна анаеробна очищення економічно ефективна в порівнянні з традиційними методами у всьому діапазоні забрудненості стічних вод підприємств молочної промисловості.

Проведеними дослідженнями виявлена стійкість процесу анаеробної очистки (в умовах рециркуляції очищеного стоку) до змін значення рН вихідної стічної води в межах 4,5...9. Показано відсутність негативного впливу на процес традиційних для молочної промисловості миючих речовин в концентраціях, характерних для виробничих стічних вод.

Висновки. Проведені дослідження показали, що анаеробні реактори з висхідним потоком стічної води забезпечують ефективну очистку стічних вод підприємств молочної промисловості та сирзаводів до показників, які відповідають найжорсткішим нормам прийому виробничих стічних вод в каналізаційні мережі населених пунктів, так і в якості першого ступеня біологічної очистки. Визначено основні характеристики процесу анаеробної очистки стічних вод: приріст мулу, його характеристики, склад і питома вихід біогазу.

Розроблено методику інженерного розрахунку, технологічні схеми процесу анаеробної очистки стічних вод різних виробництв молочної промисловості в анаеробних біореакторах з висхідним потоком.

Список використаних джерел

1. Сакаш Г. В., Козлова А. Ф., Пазенко Т. Е. Очистка сточных вод предприятий по переработке молока. *Вестник КрасГАУ. Технические науки*. Красноярск, 2016. № 8. С. 96–103.
2. Степанов С. В., Солкина О. С., Морозова К. М., Степанов А. С., Соколова Т. В., Жукова М.А. Биологическая очистка сточных вод предприятий молочной промышленности в мембранном биореакторе. *Водоснабжение и санитарная техника*. 2017. № 2. С. 60–65.
3. Шустер К., Нойберт И. Анаэробная обработка высококонцентрированных стоков молочных предприятий. *Экология производства*. 2009. № 11. С. 50–52.