

## **ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Вінницький національний технічний університет

### ***Анотація***

*Запропоновано комплексну технологію очищення молочних стічних вод, яка включає стадії коагуляції та адсорбції з вилученням політантів на кожному етапі очищення.*

**Ключові слова:** стічні води, коагуляція, сорбція.

### ***Abstract***

An integrated technology for the treatment of dairy wastewater is proposed, which involves the stages of coagulation and adsorption with the removal of pollutants at each stage.

**Keywords:** wastewater, coagulation, sorption.

### **Вступ**

Підприємства харчової промисловості щорічно використовують близько 60 млн. м<sup>3</sup> води, обсяг скидів становить 46 млн м<sup>3</sup>. Частка забруднених стічних вод до загального обсягу води досягає 77%, що говорить про низьку ефективність роботи наявних очисних споруд. За останні п'ять років водоспоживання підприємств харчової промисловості значно зросла. На сьогодні м'ясна, молочна і цукрова галузі споживають понад 1300 млн. м<sup>3</sup> свіжої води і скидають понад 100 млн. м<sup>3</sup> стоків. Харчова промисловість є одним з найбільших споживачів прісної води, а стічні води таких виробництв підприємств містять політанті високої концентрації. При цьому можна зауважити, що водопідготовка для таких підприємств характеризується більш жорсткими вимогами, ніж вимоги що до очищення стічних вод перед їх скиданням до системи централізованого водовідведення. Таким чином, маємо актуальну, і до кінця невирішену проблему: недостатня ступінь очищення стічних вод молочної промисловості і неможливість очищення аварійних скидів локальними очисними спорудами харчових підприємств

У виробничому циклі в воду надходять різні політанті, в числі яких переважають відходи виробництва, віднесені водою компоненти сировини і матеріалів. В основному, це органічні речовини тваринного і рослинного походження. У стічних водах містяться залишки корму, кухонна сіль, миючі, дезінфікуючі речовини, нітроти, фосфати, луги, кислоти і різні мікроорганізми. Таким чином пошук найбільш ефективних методів очищення стічних вод харчового виробництва залишається актуальним.

Найбільший інтерес в дослідженні викликає стійкість колоїдних систем, що містять домішки білково-ліпідного характеру, впливи на системи різних факторів (температура, тиск), а також комплексна оцінка технологічних схем очищення стічних вод, в яких присутній процес коагуляції.

В роботі представлені технічні рішення з очищення стічних вод, що відрізняються високим вмістом домішок білково - ліпідного характеру в дисперсній фазі. Запропоновано комплексна технологія очищення стічних вод, де основними етапами є коагуляційне і адсорбційне очищення стічних вод.

### **Результати дослідження**

Згідно запропонованої технології (Рис. 1), на початковому етапі відбувається механічне очищення стоків з метою максимального виділення вискодисперсних жирових частинок та завислих речовин. Далі проводимо процес коагуляції з витратою 5% -го розчину ферум (III) хлориду, у кількості 0,01- 0,04% від маси стічних вод. Після осадження стоків через 20-30 хвилин їх фільтрують від осаду, а потім їх змішують для подальшого доочищення. На процес сорбції стічні води подають через 10 хвилин, їх відстоюють для вирівнювання концентрації. Адсорбцію проводять

у системі з нерухомим шаром сорбенту – цеоліту, до досягнення проскоку, який контролюють шляхом визначення рН адсорбтиву.



Рис.1. Схема очищення стічних вод технологічних ліній виробництва кисломолочного сиру та вершкового масла

Сорбент, насичений органічними кислотами, білками можливо використовувати в якості кормової суміші для підгодівлі ВРХ.

### Висновки

Варто очікувати, що запропонована схема очищення забезпечить не лише якість стічної води, вміст полутантів в якій буде нижчий за нормативні значення, а також зниження витрат на матеріали для очищення та енергетичні витрати. Додатково зменшиться тривалість очищення, оскільки технологічна схема не передбачає біологічне очищення і додаткову фільтрацію.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. А.К. Запольський, А.В. Українець. Екологізація харчових виробництв / А.К. Запольський – К.: Вища школа, 2005– 423с.
2. Н.Ю. Вронська, М.С. Мальований, Г.В. Сакалова. / Н.Ю. Вронська – Дослідження ефективності застосування ультрафіолетово-адсорбційної технології для очищення стічної води від мікробіологічного забруднення – Науковий вісник НЛТУ України, 2015–Т. 25. №8. –С. 34-38.
3. В.В. Сабадаш, А.М. Гивлюд, Я.М. Гумницький./ В.В. Сабадаш – Дослідження адсорбції  $\alpha$ -оксіпропіонової кислоти в динамічних умовах. –Науковий вісник НЛТУ. Львів, 2016. –Вип.26.3.– С. 33-338.

*Гринчак Радислав* — студент групи ТЗД-24м, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет.

*Казновська Вікторія* – студентка групи ТЗД -21б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет.

*Сакалова Галина Володимирівна* – доктор техн. наук, професор кафедри Екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет.

*Hrynychak Radyslav* – Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University.

*Kaznovska Viktoria* – Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University.

*Sakalova Halyna V.*– Professor of the Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University.