

*Тарабан В. А.*

*Студент ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, маг. ЛФ 2-1*

*Науковий керівник: проф. Любимова Н. О.*

## **ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНОГО МЕТОДУ АЛЬГОЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТОКІВ ВИРОБНИЦТВА ЦУКРУ**

Серед галузей агропромислового комплексу України цукрове виробництво посідає особливо важливе місце, оскільки має стратегічне значення у забезпеченні споживчого ринку та стабільності роботи підприємств харчової промисловості.

Разом з тим, цукрова промисловість належить до найбільш матеріаломістких галузей економіки, в яких об'єм сировини і допоміжних матеріалів у кілька разів перевищує вихід готової продукції.

Цукрова промисловість об'єднано внесено до переліку видів діяльності, які є екологічно небезпечними і тому використання високоефективної технології очищення промислових стоків є невід'ємною частиною такого виробництва.

У проведених дослідженнях представлений інноваційний досвід ТзОВ "Радехівський цукор", який є одним із найбільших виробників цукру в Україні. Підприємство розташоване у Лісостеповій зоні України, у північно-східній частині Волинсько-Подільської височини в міжріччі річок Західний Буг і Стир.

Підприємство за рік випускає близько 39 тис. т цукру. Згідно з класифікацією СН 245-71, технологічні процеси Радехівського цукрового заводу відносять до третього класу виробництва з оброблення харчових продуктів і смакових речовин.

Підприємство є значним споживачем води. У технологічному процесі воду насамперед використовують для миття буряків, екстрагування сахарози

з бурякової стружки, промивання фільтраційного осаду і цукру в центрифугах, а також як хімічний реагент для отримання вапняного молока із оксиду кальцію для очищення дифузійного соку.

Воду використовують також для забезпечення господарських потреб. Водопостачання заводу здійснюється з власного поверхневого водозабору на Добротвірському водосховищі р. Західний Буг та з водогону Павлівського комунального підприємства.

Під час виробничих процесів утворюється великий об'єм стічних вод, які перед скиданням очищаються на власних очисних спорудах підприємства.

Під час робочого періоду забруднені промислові стоки (стічні води III категорії), з усередненим (біологічним споживанням кисню)

$BCK_{20} = 4214$  мг/л, по безнапірних трубопроводах надходять у збірник води, звідки насосами по двох нитках чавунних напірних трубопроводів подаються на земляні відстійники для механічного очищення.

Майданчик земляних відстійників та ставків-накопичувачів знаходиться в 700 м на захід від с. Нестаничі Радехівського р-ну.

Промислові стічні води освітлюються внаслідок довготривалого відстоювання на земляних відстійниках і надходять на ставки-накопичувачі промислових вод для подальшого доочищення, де вони також відстоюються, переходячи з карти в карту.

Після освітлення промислові стоки насосною станцією перекачування зі ставків-накопичувачів перекачуються на очисні споруди промислових стоків, де відбувається повне біологічне доочищення, після чого стоки надходять в р. Київський Потік, притоки р. Західний Буг.

Загальний об'єм стоків становить  $7137$  м<sup>3</sup>/добу.

Для дослідження якості вод щороку лабораторія підприємства здійснює відбір проб і дослідження якості зворотних та поверхневих вод випуску на місці, після очищення на очисних спорудах. Стічна рідина має складний

склад забруднень органічної та мінеральної природи, які перебувають у завислому, колоїдному та розчиненому станах.

У зв'язку з цим, запропоновано впровадження альтернативної технології очищення промислових стоків, яка дасть змогу підвищити ступінь очищення промислових стічних вод та зменшити його вартість, оскільки існуюча система очищення потребує великих енергозатрат.

Проведене дослідження дозволила визначити, що технологія очищення передбачає застосування мікроскопічних одноклітинних зелених водоростей із класу протикокових хлорели (*Chlorella*) та сценедесмусу (*Scenedesmus*), які є об'єктом масового культивування як можливого джерела їжі і корму, для біологічного очищення стічних вод, регенерації повітря у замкнених екосистемах.

Принцип хіміко-біологічного очищення полягає в активізації природних процесів самоочищення на полях фільтрації, у біологічних ставках та системах штучного біологічного очищення внаслідок альголізації.

Водорості поставляють у вигляді пасти, яка розводиться водою та вноситься в поверхневий шар у карту-маточник по її периметру в кількох місцях.

Після внесення водоростей у карту першочергового посіву, потрібно встановити щоденний контроль за процесом розвитку водоростей шляхом мікроскопування та підрахунку клітин на камері Горєва.

Суспензія водоростей у карті першочергового посіву за активного розвитку водоростей набуває зеленого кольору.

Враховуючи те, що пересів водоростей в інші карти буде відбуватися тільки самоплином через шахтні водовипуски, рівень води у карті-маточнику поступово доводять до 2,5 м шляхом перепускання води із ставка.

Культура є готовою до переселення в інші карти, коли досягається інтенсивний зелений колір води.

Після посіву водоростей у стічну воду ставків-накопичувачів відбувається процес їх активного розвитку та розмноження, збільшення концентрації розчинного кисню у воді та процеси очищення води бактеріями.

Ріст водоростей обмежений наявністю у воді азоту, фосфору та калію, тому в разі нестачі їх потрібно вносити додатково.

Добрива вносять у вигляді розчину, рівномірно розподіляючи його по всьому дзеркалу карти. Але внесення надлишку мінералів спричиняє вторинне забруднення стічної води і тому, якщо ці мінерали не будуть засвоєні водоростями, то можуть спричинити перевищення на виході з очисних споруд.

Перед посівом потрібно проводити аналізи вимірювання концентрацій амонію, нітрату калію та фосфатів. Інтенсивність розвитку водоростей і ступінь очищення сильно залежать від глибини наливку стічної води.

Після очищення у ставках-накопичувачах та скиду стічної води на доочищення у послідовних аеротенках (за потреби) карти повинні дозаповнюватися на висоту максимум 1,5м.

Після досягнення потрібної якості очищення вода з карт ставків-накопичувачів перекачується на очисні споруди промислових стоків. Стоки надходять у збірник-змішувач.

За теперішньою схемою роботи очисних споруд вони подаються на перший ступінь очищення. В аеротенки другого ступеня повітря не подається і вода проходить через них без змін. Оскільки після очищення стічної води у ставках-накопичувачах рівень поживних речовин падає до мінімуму, водорості, що наявні в ньому, гинуть і опускаються на дно. Рівень завислих речовин у воді є дуже низьким і проводити осадження у відстійниках недоцільно. Стічна вода після аеротенків оминає відстійники байпасом (трубопроводом для відведення потоку рідини). Таким чином, технологія дозволяє отримати значний економічний та екологічний ефект.