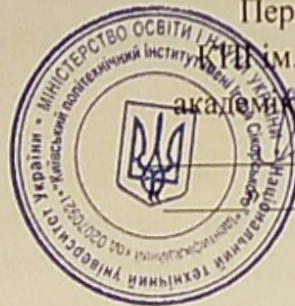


ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор

проф. М. Ігоря Сікорського
академік НАН України, проф.
Ю.І. Якименко

2020 р.



АКТ

Впровадження результатів дисертаційної роботи аспіранта Коренчука Миколи Сергійовича на тему: «Підвищення ефективності біологічного очищення стічних вод з видаленням іонів феруму».

Комісія у складі:

Голова – в. о. завідувача кафедри екобіотехнології та біоенергетики
НТУУ «КПІ», д.х.н. проф. Кузьмінський С. В.

Члени комісії – проф., д.т.н., доц. Голуб Н. Б.;
доц., к.т.н., доц. Жукова В.С.;

цим Актом засвідчує, що результати дисертаційного дослідження Коренчука Миколи Сергійовича на тему: «Підвищення ефективності біологічного очищення стічних вод з видаленням іонів феруму» використані співробітниками кафедри екобіотехнології та біоенергетики факультету біотехнології і біотехніки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» при розробці лабораторних та практичних занять при підготовці фахівців напряму 16 «Хімічна та біоінженерія» за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» за дисциплінами: «Біотехнології очищення води», «Екобіотехнологія», при підготовці курсових та дипломних проектів бакалаврів та магістрів.

В навчальний процес було впроваджено:

- 1) класифікацію біотехнологій очищення стічних вод від іонів важких металів;
- 2) технологічні параметри біотехнології очищення стічних вод від іонів феруму з використанням ряски *Lemna minor*;
- 3) умови вирощування ряскових у закритому культиваторі;

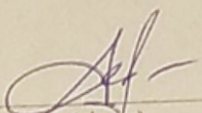
- 4) дослідження ефективності технології очищення стічних вод від іонів феруму в біореакторі з рясковими у лабораторних та виробничих умовах.

Впровадження отриманих за дисертаційною роботою Коренчука М.С. результатів дослідження в початковий процес підвищує якість підготовки студентів за освітньою програмою «Біотехнології», так як відображає сучасний стан та перспективи розвитку наукових досліджень у процесах очищення стічних вод в Україні та світі.

Голова комісії

д.х.н., проф.

(науковий ступінь, вчене звання)



(підпис)

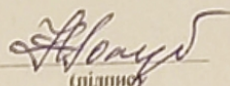
Кузьмінський С.В.

(прізвище та ініціали)

Члени комісії

д.т.н., доц.

(науковий ступінь, вчене звання)



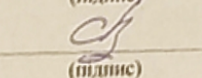
(підпис)

Голуб Н.Б.

(прізвище та ініціали)

к.т.н., доц.

(науковий ступінь, вчене звання)



(підпис)

Жукова В.С.

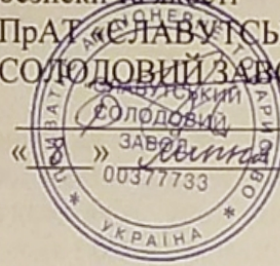
(прізвище та ініціали)

« 14 » 09 2020 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор з адміністрації, систем безпеки та якості

ПрАТ «СЛАВУТСЬКИЙ СОЛОДОВИЙ ЗАВОД»



Білий Р.М.

2019р.

АКТ

промислових випробувань виробничої установки, розробленої на підставі дисертаційної роботи Коренчука М.С. і призначеної для біологічного очищення стічних вод Славутського солодового заводу від сполук заліза з використанням вищих водних рослин - ряскових

Комісія у складі:

голова комісії – Кравченко Світлана Іванівна, інженер з експлуатації споруд та устаткування водопровідно-каналізаційного господарства ПрАТ «СЛАВУТСЬКИЙ СОЛОДОВИЙ ЗАВОД»;

члени комісії:

Зомарева Галина Орестівна, в. о. начальника лабораторії ПрАТ «СЛАВУТСЬКИЙ СОЛОДОВИЙ ЗАВОД»;

д.т.н., професор Саблій Лариса Андріївна, професор кафедри екобіотехнології та біоенергетики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»;

Коренчук Микола Сергійович, аспірант кафедри екобіотехнології та біоенергетики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,

склали цей акт про те, що на очисних спорудах водовідведення Славутського солодового заводу, які включають споруди механічного очищення, усереднення, анаеробно-аеробного біологічного очищення та знезараження стічних вод, обробки осадів, було проведено промислові випробування виробничої установки для реалізації біотехнології очищення стічних вод від сполук заліза, розробленої за результатами дисертаційної роботи Коренчука М.С., та виконано дослідження процесів очищення стічних вод солодового заводу від сполук заліза, органічних, біогенних (нітратів, фосфатів) та інших забруднюючих речовин. Серію досліджень з біологічного очищення стічних вод було проведено за період травень-липень 2019 року. Установа забезпечувала змінну продуктивність за витратою стічних вод - 450 - 1800 дм³/добу, її було впроваджено на діючих очисних спорудах в технологічному ланцюгу очищення стічних вод після вторинних відстійників. Виробнича установка складається з насоса, проміжного бака, чотирьох послідовно влаштованих біореакторів (коридорного типу) з природною аерацією, загальним об'ємом 226 дм³. В першому біореакторі з метою ефективного видалення із стічних вод органічних і біогенних речовин було влаштовано носії типу ВІЯ з розміром касет - 16x16 см, кількістю – 12 шт., відстань між касетами з носієм – 11 см, та здійснено культивування ряскових для

видалення сполук заліза: товщина шару рослин на поверхні водяного дзеркала біореактора – 0,5-2 см, щільність – 12-25 г/дм³, біомаса – 0,6-1,4 кг. В трьох наступних біореакторах очищення стічних вод від сполук заліза відбувається з використанням ряскових біомасою 0,6-1,4 кг в кожному, товщина ряски – 0,5-2 см, щільність – 12-25 г/дм³. Швидкість руху води в біореакторах становила - 0,24 - 1,9 м/год.

Використання для біологічного очищення біореакторів з вищими водними рослинами (рясковими) з метою видалення сполук заліза, біогенних і органічних речовин та інших забруднювачів має низку переваг: максимальне застосування природних процесів (фітоекстракції, природного освітлення) без додаткових витрат електроенергії та хімічних реагентів; відсутність утворення значних об'ємів осадів на противагу фізико-хімічним методам, а отже, зменшення витрат на утилізацію осадів. Приріст біомаси рослин в подальшому можливо застосовувати в якості добрива. У холодний період року потрібне влаштування тепличного накриття, яке забезпечує достатню температуру для життєдіяльності ряскових за рахунок тепла стічних вод.

В результаті випробувань виробничої установки для біологічного очищення стічних вод було досягнуто високого ступеня очищення стічних вод від сполук заліза – до 40%, нітратів – до 60% за концентрацій забруднень у стічній воді: Fe – 0,98-1,36 мг/дм³, NO₃⁻ – 17-49 мг/дм³, та тривалості процесу очищення 8 год.

Впровадження виробничої установки біореакторів на очисних спорудах Славутського солодового заводу дозволило збільшити ступінь очищення від сполук заліза, біогенних речовин за рахунок використання природних факторів: освітлення, аерації, застосування біологічних агентів – вищих водних рослин підродино ряскових і біоценозу біологічної плівки; утворені відходи можна утилізувати, що дозволить покращити екологічну обстановку регіону.

Голова комісії - інженер з експлуатації споруд та устаткування водопровідно-каналізаційного господарства ПрАТ «СЛАВУТСЬКИЙ СОЛОДОВИЙ ЗАВОД»

Кравченко С.І.

Члени комісії:
В. о. Начальника лабораторії ПрАТ
«СЛАВУТСЬКИЙ СОЛОДОВИЙ ЗАВОД»

Зомарева Г. О.

Професор кафедри екобіотехнології та біоенергетики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», д.т.н., професор

Саблій Л.А.

Аспірант кафедри екобіотехнології та біоенергетики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

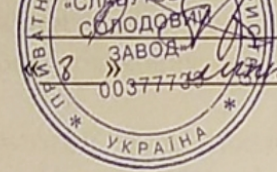
Коренчук М.С.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор з адміністрації, систем
безпеки та якості

ПрАТ «СЛАВУТСЬКИЙ
СОЛОДОВИЙ ЗАВОД»

Білий Р.М.
2019 р.



АКТ

впровадження результатів дисертаційного дослідження Коренчука М.С. у біотехнології очищення стічних вод Славутського солодового заводу від сполук заліза з використанням вищих водних рослин - ряскових

Комісія у складі:

голова комісії – Кравченко Світлана Іванівна, інженер з експлуатації споруд та устаткування водопровідно-каналізаційного господарства ПрАТ «СЛАВУТСЬКИЙ СОЛОДОВИЙ ЗАВОД»;

члени комісії:

Зомарева Галина Орестівна, в. о. начальника лабораторії ПрАТ «СЛАВУТСЬКИЙ СОЛОДОВИЙ ЗАВОД»;

д.т.н., професор Саблій Лариса Андріївна, професор кафедри екобіотехнології та біоенергетики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»;

Коренчук Микола Сергійович, аспірант кафедри екобіотехнології та біоенергетики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,

склали цей акт про те, що на очисних спорудах водовідведення ПрАТ «СЛАВУТСЬКИЙ СОЛОДОВИЙ ЗАВОД», які включають споруди механічного очищення, усереднення, анаеробно-аеробного біологічного очищення та знезараження стічних вод, обробки осадів, було впроваджено біотехнологію очищення стічних вод від сполук заліза з використанням вищих водних рослин - ряскових. Біотехнологія очищення стічних вод здійснювалась на виробничій установці і включала наступні послідовні етапи обробки: аеробне біологічне очищення з використанням іммобілізованих мікроорганізмів на носіях ВІЯ; наступне очищення за допомогою ряскових та вільноплаваючих мікроорганізмів в умовах природніх процесів аерації. Далі стічну воду відводили на знезараження. Видалення сполук заліза забезпечується поєднанням процесів сорбції рослинними клітинами і біологічної трансформації заліза з подальшим включенням у метаболізм рослин. Одночасно відбувалось видалення із стічної води нітратів, залишкових концентрацій органічних речовин за рахунок процесів денітрифікації в товщі біоплівки в аноксидних умовах.

Перевагами впроваджені біотехнології є максимальне застосування природніх процесів: фітоекстракції, освітлення, без додаткових витрат електроенергії та хімічних реагентів. Біомаса рослин культивується на стічних водах підприємства за природнього освітлення. Приріст біомаси рослин в подальшому можливо застосовувати у якості добрива. В холодний період року потрібне встановлення тепличного накриття, яке забезпечить достатню температуру для життєдіяльності ряскових за рахунок тепла стічних вод.

В результаті впровадження біотехнології було досягнуто високий ступінь очищення стічних вод від сполук заліза – до 40%, нітратів – до 60% за концентрацій забруднень у стічній воді: Fe – 0,98-1,36 мг/дм³, NO₃⁻ – 17-49 мг/дм³, і тривалості процесу очищення 8 год. Впровадження технології у виробництво дозволило збільшити ступінь очищення стічних вод від сполук заліза, органічних та біогенних речовин, що забезпечує поліпшення екологічного стану в басейні річки Горинь.

Голова комісії, інженер з експлуатації споруд та устаткування водопровідно-каналізаційного господарства ПрАТ «СЛАВУТСЬКИЙ СОЛОДОВИЙ ЗАВОД»

Кравченко С.І.

Члени комісії:

В. о. Начальника лабораторії ПрАТ «СЛАВУТСЬКИЙ СОЛОДОВИЙ ЗАВОД»

Зомарева Г. О.

Професор кафедри екобіотехнології та біоенергетики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», д.т.н., професор

Саблій Л.А.

Аспірант кафедри екобіотехнології та біоенергетики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Коренчук М.С.