

1st International Scientific-Practical Conference

**«SCIENCE.
INNOVATION.
QUALITY»**

BOOK OF PAPERS

**December 17-18th, 2020
Berdyansk, Ukraine**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
Berdyansk State Pedagogical University

BOOK OF PAPERS

1ST INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE
"SCIENCE. INNOVATION. QUALITY»
SIQ



DECEMBER 17-18TH, 2020
Berdyansk 2020

**1ST INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE
"SCIENCE. INNOVATION. QUALITY»
(SIQ)**

Science. Innovation. Quality: 1st International Scientific-Practical Conference SIQ - 2020, December 17-18th, 2020: Book of Papers. – Berdyansk : BSPU, 2020. – 574 p.

Authors are responsible for compliance with the requirements of the current legislation on the publication of materials in open print

© Berdyansk State Pedagogical University, 2020

© Authors of articles, 2020

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

BERDYANSK STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY

*The Faculty of Physical, Mathematical, Computer
and Technological Education*

*Department of Physics and Methods of Teaching Physics
of Berdyansk, Ukraine*

HIGHER SCHOOL OF ECONOMICS AND PUBLIC ADMINISTRATION MANAGEMENT

city of Bratislava, Slovakia

HIGHER SCHOOL OF MANAGEMENT AND ADMINISTRATION

Opole, Poland

HIGHER TECHNICAL SCHOOL

city of Katowice, Poland

BOOK OF PAPERS

1ST INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE

«SCIENCE. INNOVATION. QUALITY»

DECEMBER 17-18TH, 2020



SCIENTIFIC AND PROGRAM COMMITTEE

Igor BOGDANOV — Head of Berdyansk State Pedagogical University, Doctor of Education, Professor;

Viktoria LIPICH — vice-rector for scientific and pedagogical work of BSPU, candidate of Philological Sciences, Associate Professor

Victoria ZHIGIR — Head of the Faculty of Physical and Mathematical, Computer and Technological Education of BSPU, doctor of Pedagogical Sciences, Professor;

Yana SYCHIKOVA — Head of the Department of Physics and Methods of Teaching Physics at BSPU, Doctor of Engineering Science, associate professor

Anatoli POPOV — senior researcher at the Institute of Solid State Physics in Latvia, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, professor;

Tatiana NESTORENKO — associate professor of the Department of Economics, Entrepreneurship and Finance of BSPU, professor of WST, Ph.D. in Economics, associate professor;

Nadezhda DUBROVINA — Associate Professor Department of Economics and Finance, Higher School of Economics and Public Administration Management in Bratislava, Slovakia, Ph.D.;

Stanislav PHILIP — vice-rector of the Higher School of Economics and Management of Public Administration in Bratislava, Slovakia, associate professor of engineering., PhD.;

Tadeusz POCUSA — vice-rector of the Higher School of Management and Administration in Opole, Poland, professor of Higher Education, PhD.;

Alexander OSTENDA — rector of the Higher Technical School in Katowice, Poland doctor of science, professor of WST.

Jose I. CORTEZ — Research Laboratory in Digital Systems and Renewable Energy, Benemerita Universidad Autonoma de Puebla, Mexico

Osman ADIGUZEL — professor of the Department of Physics Faculty of Science, Firat University, Elazig, Turkey, Prof. Dr.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД

*Д. Годованец, Ю. Бондаренко, С. Горносталь
Національний університет цивільного захисту України
gornostalsa@gmail.com*

Анотація. Запропоновано математичну модель процесу біологічного очищення стічних вод в системі «аеротенк-витиснювач - вторинний відстійник». Досліджено вплив параметрів подачі повітря на якість очищення стічних вод. Отримані результати дозволяють удосконалити технологічний режим роботи споруд.

Ключові слова. Математичне моделювання, стічні води, аеротенк, вторинний відстійник.

Abstract. A mathematical model of the process of biological wastewater treatment in the system «aeration tank-displacer - secondary settling tank» is proposed. The influence of air supply parameters on the quality of wastewater treatment has been studied. The obtained results allow to improve the technological of regime of structures.

Keywords. Mathematical modeling, wastewater, aeration tank, secondary settling tank.

Комунальні та промислові стічні води, які утворюються в результаті життєдіяльності людей стають джерелом органічних та мінеральних забруднень. Для їх видалення та деструкції використовують фізико-хімічні методи. Але вони досить дороги, тому не застосовуються при великих витратах стічних вод. Найкращий результат очищення показує метод біологічного очищення, який відбувається в аеротенках та вторинному відстійнику. Його етапи здійснюють без застосування реагентів, з мінімальними витратами енергії. При всіх позитивних якостях традиційні споруди мають кілька недоліків: нерівномірність навантаження по довжині, дефіцит активних компонентів в різних частинах споруди. Це призводить до

невиправданого збільшення витрат електроенергії та погіршення якості очищення. Недосконалість технологічного режиму при жорстких умовах експлуатації є причиною систематичного порушення умов роботи споруд біологічного очищення та потрапляння забруднюючих речовин в водний об'єкт[1].

Для опису процесів, що відбуваються в спорудах біологічного очищення стічних вод доцільно використовувати методи математичного моделювання. Вони дозволяють описати процеси, що відбуваються в спорудах, дослідити їх перебіг та запропонувати заходи щодо поліпшення технологічного режиму. Об'єктом дослідження обрано споруди біологічного очищення стічних вод, що включають в себе аеротенк і вторинний відстійник. Після них очищена вода потрапляє в водойми, які використовуються для відпочинку, розведення та ловлі риби, господарських та виробничих потреб. Принципова схема системи «аеротенк-вторинний відстійник» наведена на рис. 1.

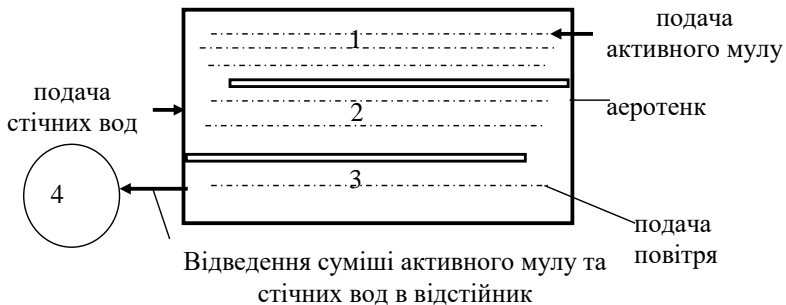


Рисунок 1 – Схема споруд біологічного очищення стічних вод: 1 – перший, 2 – другий, 3 – третій коридори аеротенка, 4 – вторинний відстійник

Метою роботи є дослідити вплив повітря по секціям аеротенку на якість очищення стічних вод. Дослідження проводилися для аеротенків-витискувачів (з зосередженою подачею активного мулу і стічної рідини). Перший коридор (регенератор) служить для відновлення властивостей активного мулу. В другий коридор подають

освітлені стічні води після механічного очищення. За рахунок постійної подачі нових порцій води та мулу відбувається повільний рух суміші по коридорах аеротенка. Для підтримання її в зваженому стані та перемішування подається стиснене повітря. Час знаходження суміші в аеротенку залежить від витрати та складає близько 6-8 годин. Після аеротенку суміш потрапляє до вторинного відстійника. В ньому очищена вода відділяється від активного мулу, який повертається в регенератор аеротенку.

Для розробки математичної моделі визначено фактори, що впливають на режим роботи аеротенку. Аналіз особливостей процесу показав, що такими факторами є витрата стічних вод, ефективність насичення середовища киснем, кількість та якість активного мулу, що подається в аеротенк. Крім цього, враховуючи складність та особливості процесів, що відбуваються на різних етапах очищення в системі «аеротенк-вторинний відстійник», було виділено три основні етапи:

1. Регенерація активного мулу в першому коридорі аеротенку.
2. Подача стічної рідини та її перемішування з активним мулом
3. Відведення суміші очищеної води та активного мулу до вторинного відстійника.

Таке розділення процесу біологічного очищення дозволяє більш точно змоделювати процеси на відповідному етапі очищення. В якості параметрів контролю перебігу процесу очищення обрано: показники стічних вод, що надходять на очищення, інтенсивність аерації суміші в аеротенку. Використовуючи запропоновану математичну модель процесу біологічної очистки стічних вод, досліджено вплив параметрів повітря на процес очищення стічних вод. Результат розрахунку наведено на рис. 2.

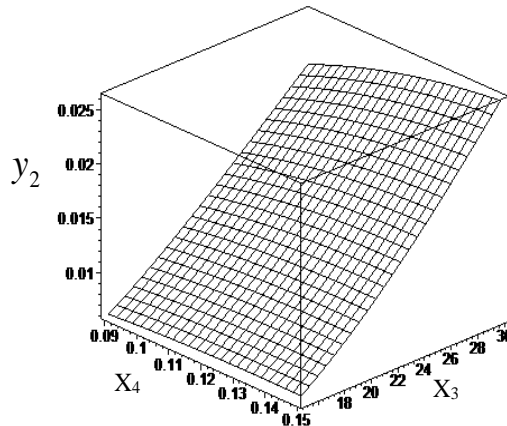


Рисунок 2 - Зміна концентрації забруднень в очищеній воді (y_2) в залежності від витрати стічних вод (x_3) та концентрації забруднень в стічних водах, що надходять на очищення (x_4)

Отримані результати дозволяють без проведення додаткових експериментів визначити необхідні технологічні характеристики ефективної роботи споруд біологічного очищення.

Список використаних джерел

1. Горносталь С., Верховець Д., Одинець А. Використання інформаційних технологій для управління режимом роботи споруд біологічного очищення стічних вод «Інформаційні та інноваційні технології в ххі столітті»: матеріали 2-ої міжн. наук. конф. (Вища технічна школа, м. Катовице, Польща, 23.09.2019 – 24.09.2019). Катовице, 2019. С. 344-350.