

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0823U100203

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-04-2023

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Онанко Юрій Анатолійович

2. Onanko Yuriy A.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 192

Назва наукової спеціальності: Будівництво та цивільна інженерія

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 27-02-2023

Спеціальність за освітою: Геофізика

Місце роботи здобувача: Інститут водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук України

Код за ЄДРПОУ: 01018947

Місцезнаходження: вул. Васильківська, буд. 37, м. Київ, 03022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія аграрних наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 26.362.004

Повне найменування юридичної особи: Інститут водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук України

Код за ЄДРПОУ: 01018947

Місцезнаходження: вул. Васильківська, буд. 37, м. Київ, 03022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія аграрних наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук України

Код за ЄДРПОУ: 01018947

Місцезнаходження: вул. Васильківська, буд. 37, м. Київ, 03022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія аграрних наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 67.53.19, 70.25, 70.27

Тема дисертації:

1. Оптимізація параметрів фільтрів із пінополістирольним та цеолітовим завантаженням при очищенні природних і стічних вод
2. Optimization of filters parameters with polystyrene foam and zeolite media at purification of natural and wastewater

Реферат:

1. Проведений аналіз сучасних джерел вітчизняної та світової наукової літератури виявив, що однією з найбільш поширених і нагальних потреб при очищенні природних і стічних вод є якість фільтрувального завантаження і необхідність періодичної його заміни. Враховуючи вітчизняні особливості природних ресурсів та економічні показники, найбільш конкурентоспроможними є два типи сировини для фільтрувального завантаження: гравій-пісок з природного матеріалу (гірської породи, що пройшла підготовку подрібненням) кліноптилоліту Сокирницького родовища та штучний матеріал на базі спінених гранул харчових марок полістиролу. Літературний аналіз існуючих фізико-математичних моделей основної стадії фільтрування виявив, що вони не враховують особливостей початкової стадії фільтрування. Ці моделі

були розроблені для випадку використання кварцового піску у якості фільтрувального завантаження, що має від'ємний заряд ρ -потенціалу. Крім того, актуальні наукові публікації засвідчують, що застосування сучасних високоточних вимірювальних приладів дозволило провести прямі вимірювання ρ -потенціалу пінополістиролу та визначити, що його заряд є додатнім. Даний експериментально визначений факт, відповідно до закону Кулона, переносить параметр ρ -потенціалу з категорії факторів, що заважають затриманню колоїдних частинок (переважна більшість яких має від'ємний заряд ρ -потенціалу) гранулою пінополістирольного завантаження у категорію факторів, що сприяють даному процесу. Це викликало необхідність розробки фізико-математичної моделі початкової стадії фільтрування водної суспензії через фільтр із зернистим завантаженням, що доповнює існуючі фізико-математичні моделі процесу фільтрування. Зважаючи на формулювання та постановку задачі, для її розв'язку було застосовано потужності сучасних інформаційних технологій. Для цієї мети найкращим чином підходить використання апарату алгоритмічних засобів до параметрів технологічного моделювання. На базі розробленої фізико-математичної моделі процесу фільтрування водних суспензій та параметрів, що є загальновідомими з наукових літературних джерел, розроблено логічну структуру алгоритму вибору оптимальних технологічних і конструктивних параметрів фільтра з зернистим завантаженням. На основі розробленої фізико-математичної моделі було заплановано та проведено порівняльні дослідження з очищення природних та доочищених стічних вод за допомогою вищезазначених фільтрувальних матеріалів. З цією метою були розроблені відповідні методики досліджень та дослідні установки. На базі результатів цих досліджень було розроблено емпіричну модель процесу фільтрування водної суспензії через фільтр із зернистим завантаженням для очистки поверхневих (природних) та доочистки стічних вод. Проте, недоліком даної моделі виявилась її точковість для конкретних об'єктів досліджень, тобто не універсальність. Тому виникла необхідність у розробці універсальної теоретичної моделі вищезазначеного процесу. Для цього було застосовано сучасні математичні засоби оптимізації роботи штучних нейронних мереж. Коректність роботи алгоритму оптимізації перевірено шляхом порівняння з результатами експериментальних досліджень на реально діючих об'єктах водопідготовки. Недоліком такого підходу виявилась неможливість визначення частини параметрів за допомогою алгоритму оптимізації. Поєднання означених вище факторів створило необхідність розробки змішаної або напівемпіричної моделі у вигляді алгоритму технологічного моделювання фільтрування водної суспензії через зернисте завантаження. В якому технологічні та конструктивні параметри, які можна коректно визначити із застосуванням математичних засобів оптимізації, визначаються за допомогою розробленої теоретичної моделі. А всі інші задаються у напівемпіричній моделі як константи та визначаються за допомогою розробленої емпіричної моделі. В результаті застосування даної напівемпіричної моделі розроблено конструкцію прояснювального фільтра - затримувача фітопланктону для очистки оборотних вод державного підприємства «Червонослобідський спиртзавод», що займається переробкою сільськогосподарської продукції. Завдяки чому розроблено нову конструкцію прояснювального фільтра - затримувача фітопланктону. Практичне застосування такого фільтра забезпечило необхідний рівень затримки клітин та конгломератів ціанобактерій з очищуваних вод. Впровадження науково-технічних розробок одержаних у даному дослідженні дало змогу підвищити економічну ефективність оборотного використання стічних вод Червонослобідського спиртзаводу в 1,5 - 1,7 разів у порівнянні з ринковими пропозиціями механічних фільтрів.

2. The analysis of modern sources of domestic and world scientific literature revealed that one of the most common and urgent needs in the treatment of natural and wastewater is the quality of the filter medium and the need for periodic replacement. Given the domestic characteristics of natural resources and economic indicators, the most competitive are two types of raw materials for filter medium: gravel-sand from natural material (rock prepared by grinding) clinoptilolite Sokyrnytsky deposit and artificial material based on foamed granules of polystyrene food brands. The literature analysis of the existing physical and mathematical models of the main stage of filtering revealed that they do not take into account the features of the initial stage of filtering. These models were developed for the use of quartz sand as a filter media having a negative ρ -potential charge. Besides, relevant scientific publications show that the use of modern high-precision measuring instruments has made it

possible to directly measure the ζ -potential of polystyrene foam and determine that its charge is positive. This experimentally determined fact, according to Coulomb's law, transfers the parameter of ζ -potential from the category of factors that prevent the retention of colloidal particles (the vast majority of which have a negative charge of ζ -potential) by polystyrene foam media granules in the category of factors contributing to this process. This necessitated the development of a physical and mathematical model of the initial stage of filtration of the aqueous suspension through a filter with a bulk medium, which complements the existing physical and mathematical models of the filtration process. Given the formulation and statement of the problem, it was used the power of modern information technology. For this purpose, the use of the algorithmic means apparatus to parameters of technological modeling is best suited. Based on the developed physical and mathematical model of the filtration process of aqueous suspensions and parameters that are well known from the scientific literature, developed a logical structure of the algorithm for selecting optimal technological and design parameters of the filter with the bulk medium. Based on the developed physical and mathematical model, comparative experiments on the treatment of natural and treated wastewater with the help of the above filter materials were planned and conducted. For this purpose, appropriate research methods and research installations have been developed. Based on the results of these studies, an empirical model of the filtration process of an aqueous suspension through a filter with a bulk medium for surface (natural) water treatment and wastewater treatment was developed. However, the disadvantage of this model was its accuracy for specific objects of study, which is not universality. Therefore, there is a need to develop a universal theoretical model of the above process. For this purpose, modern mathematical means of artificial neural network work optimization were applied. The correctness of the optimization algorithm is verified by comparing it with the results of experimental studies on real water treatment facilities. The disadvantage of this approach was the inability to determine some of the parameters using the optimization algorithm. The combination of the above factors created the need to develop a mixed or semi-empirical model in the form of a technological modeling algorithm of aqueous suspension filtration through the bulk medium. In which technological and design parameters that can be correctly determined using mathematical optimization tools are determined using a developed theoretical model. And all the others are given in the semi-empirical model as constants and are determined using the developed empirical model. As a result of the application of this semi-empirical model the design of the clarifying filter - the phytoplankton retainer for purification of circulating waters of the state enterprise - the spirit factory "Chervonoslobidsky" which is engaged in processing of agricultural products are developed. Due to this, a new design of the clarifying filter - phytoplankton retainer was developed. The practical application of such a filter provided the required level of retention of cells and conglomerates of cyanobacteria from the treated water. The implementation of scientific and technical developments obtained in this study made it possible to increase the economic efficiency of the circulating use of wastewater of the spirit factory "Chervonoslobidsky" by 1.5 - 1.7 times in comparison with the market offers of mechanical filters.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чарний Дмитро Володимирович

2. Charnyi Dmytro V.

Кваліфікація: д. т. н., 06.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ольховик Юрій Олександрович

2. Olkhovyk Yuriy Oleksandrovych

Кваліфікація: д.т.н., 21.06.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гомеля Микола Дмитрович

2. Gomelya Mukola Dmutrovuch

Кваліфікація: д.т.н., 21.06.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Воропай Галина Василівна

2. Voropai Halyna V.

Кваліфікація: к. т. н., 06.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кузьмич Людмила Володимирівна

2. Kuznych Lyudmyla V.

Кваліфікація: к. т. н., 06.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Ковальчук Володимир Павлович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Ковальчук Володимир Павлович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Т.А.