Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U002558

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-07-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Катенін Вадим Дмитрович
2. Vadym D. Katenin

Кваліфікація: 101

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-6609-2652

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 101

Назва наукової спеціальності: Екологія

Галузь / галузі знань: природничі науки

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Екологія

Дата захисту: 03-09-2024

Спеціальність за освітою: Екологія

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 64.050.153-6623

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

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

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 87.15, 87.19, 87.21, 87.53, 87.35.

Тема дисертації:

1. Підвищення екологічної безпеки операцій поводження з відходами фотоелектричних панелей
2. Improving the environmental safety of photovoltaic panel waste management operations

Реферат:

1. Катенін В.Д. Підвищення екологічної безпеки операцій поводження з відходами фотоелектричих панелей. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 101 «Екологія» (10 – Природничі науки) – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 2024. Дисертаційну роботу виконано на кафедрі хімічної техніки та промислової екології Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Об’єкт дослідження – управління відходами сонячних фотоелектричних панелей, що включає операції їх обробки і

відновлення та враховує особливості утворення різних типів відходів у воєнний період. Предметом досліджень – способи та методи підвищення екологічної безпеки операцій управління з відходами фотоелектричних панелей, що формуються під впливом відмінних чинників. В дисертаційній роботі вирішена важлива науково-практична задача екологічно безпечного ведення операцій управління відходами фотоелектричних панелей, які мають особливі умови походження, включаючи масово утворені в Україні в умовах воєнних дій. У вступі обґрунтовано вибір теми, актуальність роботи, мету, задачі, об'єкт, предмет та методи дослідження, показано зв'язок з науково-практичною роботою кафедри, визначено наукову новизну та практичне значення результатів. У першому розділі здійснено аналіз стану сонячної енергетики в світі та Україні, а також обсягів і тенденцій утворення відходів фотоелектричних панелей. Проведено аналіз наукових досліджень щодо складу відходів фотоелектричних панелей. Розглянуто процес формування відходів через зниження ефективності роботи панелей або пошкодження внаслідок воєнних дій. Охарактеризовано систему управління відходами в Україні, зокрема стосовно фотоелектричних панелей. Сформульовано завдання дослідження та шляхи їх вирішення. У другому розділі проведено вибір та обґрунтування методики дослідження впливу електричних компонентів відходів сонячних фотоелектричних панелей на ґрунт та природні води. Також описано методику підготовки матеріалів і дослідження бетонних композицій з додаванням склобою. У третьому розділі проаналізовано класифікацію відходів фотоелектричних панелей в Україні за типами утворення та їхній негативний вплив на довкілля. Зокрема, показано, що найбільшу небезпеку становлять відходи панелей, пошкоджені військовою зброєю. Наведено результати досліджень щодо впливу елементів електричної частини відходів на ґрунт і воду, встановлено, що мідні провідники забруднюють ґрунт іонами міді та можуть викликати певний ступінь корозії металу у річковій воді. У четвертому розділі досліджено запобігання негативній дії відходів фотоелектричних панелей на довкілля через підвищення екологічної безпеки управління відходами. Запропоновано концепцію екологічної безпеки, яка включає блоки пропозицій зі збору, зберігання та переробки відходів. Показано, що для ефективного управління відходами доцільно використовувати метод багатокритеріального аналізу рішень з оцінкою екологічних та економічних ризиків. Запропоновано прогнозну модель утворення відходів на основі динаміки їх формування та потужності сонячної енергетики в Україні. У п'ятому розділі представлено дослідження щодо можливості використання склобою відходів панелей для рециклінгу. Зокрема, розглянуто застосування склобою для часткової заміни цементу та для повної заміни природного заповнювача у складах обважених та важких бетонів, придатних для створення конструкцій загальнобудівельного та спеціального призначення. За висновками щодо ефективності дисертаційного дослідження відзначені такі наукові результати: 1. Вперше охарактеризовано та класифіковано утворення відходів сонячних фотоелектричних панелей в Україні у воєнний період, а також визначені особливості відходів, уражених військовою зброєю; 2. Вперше визначено і доведено, що відходи c-Si панелей, які найбільш використовуються у світі та в Україні, при пошкодженні військовою зброєю забруднюють ґрунти іонами міді та можуть бути потенційним джерелом забруднення природних водойм; 3. Набула розвитку концепція підвищення ефективності діяльності із запобігання та зменшення шкідливого впливу на довкілля операцій поводження з відходами сонячних фотоелектричних панелей, що узгоджується з національною стратегією управління відходами в Україні; 4. Набуло розвитку прогнозування утворення відходів фотоелектричних панелей, що базується на динаміці їх формування та потужності сонячних електростанцій в Україні; 5. Удосконалено метод багатокритеріального аналізу для оцінки екологічного ризику, який визначає екологічно безпечні шляхи використання відходів сонячних фотоелектричних панелей; 6. Набуло розвитку теоретичне обґрунтування та експериментальне доведення можливості рециклінгу скла відходів сонячних фотоелектричних панелей для часткової заміни цементу та для повної заміни природного наповнювача у складах обважених та важких бетонів за рахунок їх матричної спорідненості.

2. Katenin V.D. Enhancement of Environmental Safety in the Operations of Handling Photovoltaic Panel Waste. – Qualification research work in the form of a manuscript. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 101 "Ecology" (10 – Natural Sciences) – National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", 2024. The dissertation was written at the Department of Chemical Techniques and and Industrial Ecology of the National

Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", 2024. The object of research is the management of waste from solar photovoltaic panels, which involves their processing and recovery operations and takes into account the specifics of the formation of different types of waste during the war period. The subject of research is the methods and ways to increase the ecological safety of waste management operations from photovoltaic panels, which are formed under the influence of various factors. This dissertation addresses the significant scientific and practical problem of environmentally safe handling operations for photovoltaic panel waste, which have special conditions of origin, including those massively generated in Ukraine during wartime. The introduction substantiates the choice of the topic, the relevance of the work, the objectives, tasks, object, subject, and methods of research, shows the connection with the scientific and practical work of the department, and defines the scientific novelty and practical significance of the results. The first chapter analyzes the state of solar energy in the world and Ukraine, as well as the volumes and trends in the formation of photovoltaic panel waste. A review of scientific research on the composition of photovoltaic panel waste is conducted. The process of waste formation is considered due to the reduction in the efficiency of panels or damage caused by military actions. The research tasks and ways to solve them are formulated. The second chapter selects and justifies the methodology for studying the impact of electrical components of photovoltaic panel waste on soil and natural waters. It also describes the methodology for preparing materials and researching concrete compositions with the addition of glass cullet. The third chapter analyzes the classification of photovoltaic panel waste in Ukraine by types of formation and their negative impact on the environment. In particular, it shows that the most dangerous are the wastes of panels damaged by military weapons. The research results on the impact of elements of the electrical part of the waste on soil and water are presented. The fourth chapter explores the prevention of the negative impact of photovoltaic panel waste on the environment through enhancing the environmental safety of waste management. It proposes a concept of environmental safety, which includes proposals for the collection, storage, and processing of waste. It shows that for effective waste management, it is advisable to use a multi-criteria decision analysis method. A predictive model for waste formation based on the dynamics of their formation and the capacity of solar energy in Ukraine is proposed. The fifth chapter presents research on the possibility of using waste glass from panels for recycling. In particular, it considers the application of waste glass for partial replacement of cement and for complete replacement of natural aggregates in the compositions of heavy and dense concretes suitable for general construction and special-purpose structures. The conclusions regarding the effectiveness of the dissertation research highlight the following scientific results: 1. For the first time, the formation of waste from solar photovoltaic panels in Ukraine during the wartime period has been characterized and classified, and the features of waste affected by military weapons have been identified; 2. For the first time, it has been determined and proven that the waste of c-Si panels, which are the most used in the world and in Ukraine, when damaged by military weapons, pollute the soil with copper ions and can be a potential source of pollution of natural water bodies; 3. The concept of increasing the efficiency of activities to prevent and reduce the harmful impact on the environment of operations related to the handling of PV panel waste has been developed; 4. The forecasting of the formation of photovoltaic panel waste, based on the dynamics of their formation and the capacity of solar power plants in Ukraine, has been developed; 5. The method of multicriteria analysis for assessing environmental risk, which determines environmentally safe ways of using PV panel waste, has been improved; 6. Theoretical justification and experimental proof of the possibility of recycling glass waste from PV panels for partial replacement of cement and for the complete replacement of natural aggregate in concrete compositions due to their matrix compatibility have been developed.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Раціональне природокористування

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Самойленко Н. М., Катенін В. Д., Баранова А. О. Переробка та утилізація фотоелектричних сонячних панелей. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях, 2021, (2)(8), с. 121-126.
- Катенін В. Д., Самойленко Н. М. Сучасний стан операцій поводження з відходами сонячних фотоелектричних панелей в Україні. Вісник Хмельницького національного університету, 2022, (5)(313), с. 89-93.
- Самойленко Н. М., Корогодська А. М., Катенін В. Д. Дослідження впливу відходів сонячних фотоелектричних панелей на ґрунт. Екологічні науки: науково- практичний журнал, 2023, (5)(50), с. 25-29.
- Самойленко Н., Катенін В., Сакун А. Особливості операцій управління відходами фотолектричних панелей в Україні у воєнний період. Проблеми хімії та сталого розвитку, 2023, (3), с. 82–88.
- Корогодська А., Катенін В., Самойленко Н., Шабанова Г. Розробка складів бетонів з використанням відходів скла сонячних фотоелектричних панелей. Вісник Хмельницького національного університету, 2023, (329)(6), с. 189-193.
- Самойленко Н. М., Катенін В. Д. Моделювання динаміки утворення відходів сонячних панелей в Україні. Екологічні науки: науково-практичний журнал, 2024, (1)(52), с. 95-100.
- Katenin V. D., Samoilenko N. M. Opportunities for photovoltaic modules recycling process improvements. Тези доповідей XXIX міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: MicroCAD-2021» – Харків: НТУ «ХПІ», 2021. – 261
- Самойленко Н. М., Катенін В. Д. Поводження з фотоелектричними панелями об'єктів сонячної енергетики. Матеріали VI Міжнародного молодіжного конгресу «Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування» – Київ: Національний університет «Львівська політехніка», 2021. – С.223.
- Katenin V., Samoilenko N. Solar panels waste prospects in Ukraine. Theoretical and empirical scientific research: concept and trends: Collection of scientific papers «□□ГО□» with Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference, Oxford-Vinnytsia: P.C. Publishing House & European Scientific Platform, 2021, T. 2, c. 18- 19.
- Katenin V.D., Samoilenko N.M. Environmental risks associated with PV panel components Тези доповідей XXXI міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: MicroCAD- 2023», с. 348.
- Шабанова Г.М., Корогодська А.М., Шумейко В.М., Катенін В.Д., Самойленко Н.М. Використання склобою сонячних панелей у цементній промисловості. Тези доповідей XXXI міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: MicroCAD-2023», Т. с. 623.
- Катенін В.Д., Самойленко Н.М. Вплив відходів сонячних панелей на довкілля. Débats scientifiques et orientations prospectives du développement scientifique: Collection de matériaux de la VI conférence scientifique et pratique internationale, Paris- Vinnytsia: La Fedeltà & UKRLOGOS Group LLC, 2024, с. 215-216.
- Катенін В., Самойленко Н. Визначення екологічного ризику в управлінні відходами фотоелектричних панелей. Collection of Scientific Papers «□□ГО□», 29 березня 2024 р., Cambridge, UK, с. 279-283.

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення стану навколишнього середовища; економія матеріалів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: ДР 0124U001841

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Корогодська Алла Миколаївна
2. Alla M. Korohodska

Кваліфікація: д. т. н., с.д., 05.17.11

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-1534-2180

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7801323810; https://scholar.google.com/citations?user=GBVCh_8AAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Самойленко Наталія Миколаївна
2. Nataliia M. Samoilenko

Кваліфікація: к. т. н., професор, 05.17.14

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-0306-8425

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=53464223100; https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=JUM2fP8AAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Юрченко Валентина Олександрівна

2. Valentyna O. Yurchenko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.23.04

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-7123-710X

Додаткова інформація: https://scholar.google.com.ua/citations?user=s6nOIGoAAAAJ&hl=uk; https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55904046900

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

Код за ЄДРПОУ: 02071151

Місцезнаходження: вул. Маршала Бажанова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Черниш Єлізавета Юріївна

2. Yelizaveta Y. Chernysh

Кваліфікація: д. т. н., доц., 21.06.01

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-4103-4306

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55906737000

Повне найменування юридичної особи: Сумський державний університет

Код за ЄДРПОУ: 05408289

Місцезнаходження: вул. Харківська, буд. 116, Суми, Сумський р-н., 40007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пітак Інна Вячеславівна

2. Inna V. Pitak

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.17.08

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-5073-2942

Додаткова інформація:
https://scholar.google.com/citations?user=oa7X8MwAAAAJ&view_op=list_works&sortby=pubdate; https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57190494075

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шестопалов Олексій Валерійович
2. Oleksiy V. Shestopalov

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.17.08

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-6268-8638

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57163710100; https://scholar.google.com.ua/citations?user=AMXH_FUAAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Вамболь Сергій Олександрович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Вамболь Сергій Олександрович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Катенін Вадим Дмитрович

Реєстратор УкрІНТЕІ

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Тетяна Анатоліївна