

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U001254

Державний реєстраційний номер: 0123U100945

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-01-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розроблення нових схемних рішень технологічних процесів спалювання штучних палив з твердих побутових відходів (ТПВ) та біомаси в когенераційних установках із застосуванням комбінованих систем теплоутилізації, теплових насосів, пилогазоочищення продуктів спалювання, очищення відпрацьованих водних розчинів та дослідження оптимальних режимів сушіння композитних палив на основі ТПВ і логістичних методів підготовки аграрної біомаси

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут технічної теплофізики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417118

Місцезнаходження: вул. Марії Капніст, буд. 2-а, м. Київ, 03057, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444566282

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Президія Національної академії наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 4099.968

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розроблення технічних засад нової високоефективної технології спалювання штучних палив з твердих побутових відходів та біомаси у когенераційних енергоустановках з використанням водню, кисню, синтетичного та біометану для забезпечення енергетичної безпеки України. Етап 1. "Розроблення нових схемних рішень технологічних процесів спалювання штучних палив з твердих побутових відходів (ТПВ) та біомаси в когенераційних установках із застосуванням комбінованих систем теплоутилізації, теплових насосів, пилогазоочищення продуктів спалювання, очищення відпрацьованих водних розчинів та дослідження оптимальних режимів сушіння композитних палив на основі ТПВ і логістичних методів підготовки аграрної біомаси"

Назва роботи англійською:

Development of the technical foundations of a new highly effective technology for burning artificial fuels from solid household waste and biomass in cogeneration power plants using hydrogen, oxygen, synthetic and biomethane to ensure energy security of Ukraine. Stage 1. "Development of new schematic solutions for technological processes of burning synthetic fuels from solid household waste (SHW) and biomass in cogeneration plants using combined heat utilization systems, heat pumps, dust and gas cleaning of combustion products, purification of spent aqueous solutions and research of optimal modes based on SHW and logistic methods of preparation of agricultural biomass"

Реферат українською:

Виконано науково-технічне обґрунтування шляхів підвищення енергетичної та екологічної ефективності спалювання штучних палив з твердих побутових відходів та біомаси в когенераційних установках. Виконано аналіз складових цих палив, що можуть бути використані для виготовлення альтернативного твердого RDF (Refuse Derived Fuel) палива та досліджено кінетику конвективного сушіння RDF різного складу. Визначено теплоту згорання компонентів RDF та розраховано теплотворну здатність RDF палива різного складу. Виконано комплекс експериментальних досліджень процесів спалювання ТПВ морфології та палив з них у повітряно-сухому стані при застосуванні «підсвічування» різними газами та додаванні до складу ТПВ біомаси. Запропоновано схемні рішення систем глибокої утилізації теплоти димових газів для технологій спалювання штучних палив з ТПВ при застосуванні комбінованих схем та теплових насосів. Виконано енергоекономічні оцінки запропонованих рішень та розроблено рекомендації щодо оптимального вибору типів та потужності технологічного устаткування. Виконано дослідження щодо очищення конденсату після теплоутилізаційних установок з глибоким охолодженням димових газів методом гідродинамічної кавітації є перспективним для нейтралізації і дегазації конденсату продуктів згорання штучних палив з ТПВ. Розроблено нову високоефективну систему пилоочищення («Циклофільтр»), що є альтернативою дороговартісного традиційного технічного рішення – електрофільтру. Розглянуто питання підготовки аграрної біомаси для виробництва біометану та показано, що сумарний потенціал виробництва біометану з пожнивних решток, становить близько 4,4 млрд м³CH₄/рік, що дозволяє покривати близько половини довоєнних потреб України в імпорті природного газу. Обґрунтовано необхідність будівництва в Україні 9-ти ТЕЦ, на яких використовуватиметься штучне паливо з ТПВ, що буде вироблятися на 207 заводах. Орієнтовна потужність таких ТЕЦ – 200 тис. т на рік.

Реферат англійською:

The scientific and technical substantiation of ways to increase the energy and environmental efficiency of burning artificial fuels from solid household waste (SHW) and biomass in cogeneration plants has been carried out. The analysis of the components of these fuels, which can be used for the production of alternative solid RDF (Refuse Derived Fuel) fuel, was performed and the kinetics of convective drying of RDF of different composition was

investigated. The heat of combustion of RDF components was determined and the calorific value of RDF fuel of different composition was calculated. A set of experimental studies of SHW combustion processes of morphology and fuel from them in the air-dry state was carried out with the use of "glow-up" with various gases and the addition of biomass to the composition of SHW. Schematic solutions of systems for the deep recovery of the heat of waste gases are proposed for the technologies of burning artificial fuels from solid waste when using combined schemes and heat pumps. Energy-economic evaluations of the proposed solutions were carried out and recommendations were developed regarding the optimal choice of types and power of technological equipment. The conducted research on the cleaning of condensate after heat-recovery plants with deep cooling of waste gases by the method of hydrodynamic cavitation. A new highly efficient dust cleaning system ("Cyclofilter") has been developed, which is an alternative to the expensive traditional an electrostatic precipitator. The issue of preparing agricultural biomass for biomethane production is considered. The total potential of biomethane production from crop residues is about 4.4 billion m³CH₄/year (about 50% of Ukraine's pre-war needs for natural gas imports). The need for the construction of 9 CHP plants in Ukraine, which will use artificial fuel from SHW, which will be produced at 207 factories, is substantiated. The approximate capacity of such CHPs is 200,000 tons per year.

Індекс УДК: 620.9:662.92; 658.264, 620.9:662.6; 64, 620.9

Коди тематичних рубрик: 44.31.35, 44.31.43, 44.31.45

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Снежкін Юрій Федорович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор, академік НАН України

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

IX. Бібліографічний опис

Sniezhkin Yu. Energy consumption and environmental aspects of drying processes / Yu. Sniezhkin, Zh. Petrova // Science and Innovation. – 2023. – Vol. 19, No 2. – P. 44–55. – <https://doi.org/10.15407/scine19.02.044>

Кириленко О. В. Енергетика, наука та інженерія: сучасний стан і виклики розвитку / О.В. Кириленко, Ю.Ф. Снежкін, Б.І. Басок, Є.Т. Базеев // Вісник НАН України. – 2023. – № 4. – С. 3–20. – <https://doi.org/10.15407/visn2023.04.003>

Снежкін Ю.Ф. Термічний аналіз композитного палива / Ю.Ф. Снежкін, Ж.О. Петрова, В.А. Михайлик, А.І. Петров, Ю.П. Новікова // Теплофізика та Теплоенергетика. – 2023. – Т. 48, № 1. – С. 7–13. – <https://doi.org/10.31472/tpe.1.2023.1>

Sklyarenko Ye.V. Technique for determining the heat of combustion in the production of fuel from solid municipal waste with preferred characteristics / Ye.V. Sklyarenko, L.Y. Vorobiov // ScientificWorldJournal. – 2023. – № 20-01. – P. 11–20. – <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2023-20-01-008>

Скляренко Є. Методи аналізу енергетичного потенціалу твердих побутових відходів / Є. Скляренко, Л. Воробйов // The scientific heritage. – 2023. – № 116. – С. 45–50. – DOI: 10.5281/zenodo.8129087

Склярєнко Є. Калориметрична методика визначення теплоти згоряння палив з твердих побутових відходів / Є. Склярєнко, Л. Воробйов // Modern Engineering and Innovative Technologies. – 2023. – Is. 29-01. – DOI: 10.30890/2567-5273

Корінчук Д.М.; Снежкін Ю.Ф.; Дахненко В.Л. Пристрій для виготовлення гранульованого біопалива. Патент на винахід № 126748, заявка № а202008125 від 18.12.2020 р., опубліковано 18.01.2023, бюл. № 3

Воробйов Л.Й., Склярєнко Є.В., Іванов С.О. Методики визначення теплоти згоряння твердих побутових відходів та палива з них // Scientific progress: innovations, achievements and prospects. Proceedings of the 9th International scientific and practical conference. – MDPC Publishing. Munich, Germany, 2023. – Pp. 151–156. – Mode of access: <https://sci-conf.com.ua/ix-mizhnarodna-naukovo-praktichnakonferentsiya-scientific-progress-innovations-achievements-and-prospects-29-31-05-2023-myunhen-nimechchin>

Корінчевська Т.В., Михайлик В.А.. Термічний аналіз компонентів RDF та біопалива // Відроджувана енергетика та енергоефективність у XXI столітті : Матеріали XXIV Міжнародної науково-практичної конференції (18–19 травня 2023 р.). – Київ, 2023. – С. 381–382 – Режим доступу: <https://doi.org/10.36296/renewable.conf.18-19.05.2023>

Korinchevska T., Mykhailik V. TGA and DTA of Composite Fuel and its Components // 4th International Scientific Conference «Chemical Technology and Engineering»: Proceedings. – June 26–29th, 2023, Lviv, Ukraine. – Lviv: Lviv Polytechnic National University, 2023. – P. 204–208 – Mode of access: <https://doi.org/10.23939/cte2023.204>

Снежкін Ю.Ф., Корінчевська Т.В., Михайлик В.А., Воробйов Л.Й. Теплофізичні дослідження горючих компонентів ТПВ з метою створення RDF-палива // Проблеми теплофізики та теплоенергетики : Тези XIII Міжнародної онлайн-конференції (7–8 листопада 2023 р.). – Київ : Симоненко О.І., 2023 – С. 36. – Режим доступу: <http://ittf.kiev.ua/wp-content/uploads/2023/11/zbirka-tez-2023-dlja-sajtu.pdf>

Михайлик В.А., Корінчевська Т.В. Використання ТПВ енергетичному секторі // Проблеми теплофізики та теплоенергетики : Тези XIII Міжнародної онлайн-конференції (7–8 листопада 2023 р.). – Київ : Симоненко О.І., 2023 – С. 37. – Режим доступу: <http://ittf.kiev.ua/wp-content/uploads/2023/11/zbirka-tez-2023-dlja-sajtu.pdf>

Корінчевська Т.В., Михайлик В.А., Снежкін Ю.Ф. Термічний аналіз RDF палива з побутових відходів // Інноваційні енерготехнології : збірник тез доповідей IX Міжнародної науково-практичної конференції (11–15 вересня 2023 р.). – Одеса, 2023. – С. 57–58. – Mode of access: <https://ontu.edu.ua/download/konfi/2023/thesis-konf-2023.pdf>

Tetyana Shabliiy, Olena Ivanenko, Sergii Plashykhin, Nonna Pavliuk, Artem Safiants, Dmytro Sidorov. (2023). New approaches to comprehensive electrochemical processing of sulfate-chloride high-mineralized wastewater treatment residues. The Journal „Architecture Civil Engineering Environment” ACEE. Vol.16, No.3. P.171 – 180. <https://doi.org/10.2478/ACEE-2023-0044>

I. Tyshchenko, O. Sigal, N. Nizhnyk, A. Safiants. (2023). Prospects for the development of hydrogen energy. AIP Conference Proceedings Journal. V. 2684, Issue 1. P. 105–116. doi.org/10.1063/5.0119924 (<https://www.scopus.com/sourceid/26916>) ISSN:0094-243X ISSN:1551-7616 (online)

S. Pryiomov, V. Shybetyskiy, S. Plashykhin, S. Kostyk, A. Safiants, K. Romanova, N. Nizhnyk. (2023). Increasing the energy efficiency of cyclone dust collectors. International Journal of Energy for a Clean Environment. Issue 1 (24). P. 81–96. ISSN (print) 2150-3621 ISSN (online) doi: 10.1615/InterJEnerCleanEnv.2022043211

Павлюк Н.Ю. (2023) Провідні технології спалювання ТПВ Збірник праць «Проблеми екології та експлуатації об'єктів енергетики. – К.: ІПЦ АЛКОН НАН України – С.147–151

Павлюк Н.Ю. (2023) Види вторинного палива, отриманого з залишкових ТПВ. Збірник праць «Проблеми екології та експлуатації об'єктів енергетики – К.: ІПЦ АЛКОН НАН України. – С. 163–166

Павлюк Н.Ю. (2023). Екологічні показники установок waste to energy. Збірник праць «Проблеми екології та експлуатації об'єктів енергетики. – К.: ІПЦ АЛКОН НАН України, 2023. – С. 166–169

Н.А. Ніжник, О.І. Сігал. (2023) «Декарбонізація комунальної теплоенергетики на основі переходу до спалення водню». Тези XXIV Міжнародної науково-практичної он-лайн конференції «Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті», 18–19 травня 2023, Київ

Н.А. Ніжник, О.І. Сігал. (2023) «Спосіб використання водню як альтернативного енергоресурсу на існуючому котельному обладнанні» Тези XIII Міжнародної онлайн конференції «Проблеми теплофізики та теплоенергетики», 7 – 8 листопада 2023 р, Київ. <http://ittf.kiev.ua/wp-content/uploads/2023/11/zbirka-tez-2023-dlja-sajtu.pdf>

О.І. Сігал. (2023). Підвищення енергобезпеки України шляхом залучення ТПВ та палива з них до енергобалансу України. Тези Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології». 21–23 листопада 2023 м. Івано-Франківськ та онлайн

5. Павлюк Н.Ю. Обговорення законопроекту та нормативно-правового акту щодо будівництва та експлуатації установок спалювання відходів та установок сумісного спалювання відходів. Тези Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» 21–23 листопада 2023, Івано-Франківськ онлайн

4. Павлюк Н.Ю. (2023) Впровадження установок спалювання залишкових побутових відходів в ЄС та перспективи України. Тези Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології». 21–23 листопада 2023 м. Івано-Франківськ та онлайн

3. Zaświadczenie uczestnictwa w 20. Konferencji „Termiczne Przekształcanie Odpadów. Odzysk Energii” / 21-22.11.2023, Warszawa та online

2. Zaświadczenie uczestnictwa w 23.Forum „Energia i Recykling” / 17-18.10.2023 Poznań та online

Технічні науки. Fialko, N., Babak, V., Navrodska, R., Shevchuk, S., Meranova, N. (2023). Methods of Ecologization of Gas-Consuming Industrial Furnaces by Using Waste Heat Recovery Technologies. In: Zaporozhets, A. (eds) Systems, Decision and Control in Energy IV. Studies in Systems, Decision and Control, vol 454. Springer, Cham. Pages 239–252. https://doi.org/10.1007/978-3-031-22464-5_13

Фіалко Н. М., Навродська Р. О., Шевчук С. І., Гнедаш Г. О. Утилізація теплоти димових газів установок спалювання побутових відходів. Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". №15. 2023. С.63–66. <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2023-15-9282>

Фіалко Н.М., Навродська Р.О., Шевчук С.І., Щепетов В.В., Сбродова Г.О. Підвищення надійності теплоутилізаторів димових газів сміттєспалювальних установок. Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". № №17. 2023. С.39–42. <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2023-17-9321>

Fialko N.M., Navrodska R. O., Gnedash G. O., Shevchuk S.I. Heat-recovery equipment for household waste incineration plants. 3rd International scientific and practical conference “Topical aspects of modern scientific research” (November 23–25, 2023) CPN Publishing Group, Tokyo, Japan. 2023. P.128–133.

Fialko N.M., Navrodska R.O., Gnedash G.O., Shevchuk S.I. Protection of working surfaces of waste gas heat exchangers during operation at waste incineration plants. 4th International scientific and practical conference “Global science: prospects and innovations” (December 1–3, 2023) Cognum Publishing House, Liverpool, United Kingdom. P.193–197.

Шевчук С.І., Фіалко Н.М., Навродська Р.О., Сбродова Г.О. Підвищення енергетичної ефективності сміттєспалювальних установок шляхом утилізації скидної теплоти. Проблеми теплофізики та теплоенергетики. Тези XIII Міжнародної онлайн конференції (7–8 листопада). Київ – Симоненко О.І., 2023. С.94.

Кобзар С. Г., Гапонич Л. С. Комп'ютерне моделювання процесу спільного спалювання SRF з метаном в топці котла КВГМ-20/в кн.: «Теплова енергетика: шляхи реновації та розвитку»: XIX Міжнародна науково-практична конференція: Збірка наукових праць, Київ 2023, 240 с. <https://doi.org/10.48126/conf2023/> с. 24 -

Кобзар С.Г., Гапонич Л.С. Дослідження процесу сумісного спалювання SRF з природним газом в топці котла КВГМ 20/ В кн.: «Проблеми теплофізики та теплоенергетики»: Тези XIII Міжнар. Онлайн-конф. (7-8 листопада 2023 р.). – Київ: Симоненко О.І., 2023. – 138 с. – С.35.

Кобзар С. Г., Гапонич Л. С. Перспективи сумісного спалювання SRF з метаном в топці котла КВГМ 20/ в кн.: Проблеми екології та експлуатації об'єктів енергетики: Збірник праць / Інститут промислової екології. – К. : ІВЦ АЛКОН НАН України, 2023. – XXX с./ с. 152 – 158.

Grabovskyi, M., Kucheruk, P., Pavlichenko, K. et al. Influence of macronutrients and micronutrients on maize hybrids for biogas production. Environ Sci Pollut Res. 2023. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-27235-3>

Klimenko V.N., Suprun T.T. Analysis of synthetic renewable methane production technologies for implementation in Ukraine. Eurasian Physical Technical Journal, 2023, Vol. 20, No. 2(44), p.41–45. <https://doi.org/10.31489/2023No2/41-45>

Гелетука Г., Железна Т., Драгнев С., Кучерук, П. Перспективи виробництва передових біопалив в Україні. Енерготехнології та ресурсозбереження, 2023. 76(3), С.71-82. <https://doi.org/10.33070/etars.3.2023.06>

Крамар В. Технології збагачення біогазу та їх характеристики. Теплофізика та теплоенергетика, 2023. 48(1), С.64-74. <https://ihe.nas.gov.ua/index.php/journal/article/view/525>

Клименко В.М., Супрун Т.Т. Техніко-економічний аналіз технологій виробництва синтетичного відновлюваного метану. Теплофізика та теплоенергетика, 2023, т. 48, №1. С.75-83. <https://ihe.nas.gov.ua/index.php/journal/article/view/526>

Гелетука Г., Железна Т., Кучерук П., Драгнев С. Аналіз перспективних напрямків використання енергетичного потенціалу біомаси України. Теплофізика та теплоенергетика, 2023, 49(2), С.77-86. <https://doi.org/https://doi.org/10.31472/tpe.2.2023.9>

Georgii Geletukha. Prospects of biomethane in Ukraine. Business Forum on bio-methane and green hydrogen. Business to Business / Europe to Ukraine (EUB2BUA), NH Danube City, Vienna, 27 September 2023

Гелетука Г.Г. Стан та перспективи виробництва біометану в Україні. XIII міжнародна конференція «Проблеми теплофізики та теплоенергетики», 7-8 листопада 2023 р., Київ

Драгнев С.В. Обґрунтування технологій заготівлі та зберігання післяжнивних решток кукурудзи для виробництва біогазу. XIII міжнародна конференція «Проблеми теплофізики та теплоенергетики», 7-8 листопада 2023 р., Київ

Трибой О.В. Біоенергетичний потенціал порушених та забруднених земель для виробництва сировини для чистих біопалив за рахунок вирощування багаторічних енергетичних рослин. Тези XIII міжнародної конференції «Проблеми теплофізики та теплоенергетики», 7-8 листопада 2023 р., Київ, с.30.

Ободович О.М., Сидоренко В.В., Целень Б.Я., Степанова О.Є., Резакова Т.А. Application of discrete-pulse energy input for intensification of preparation of drinking and process water by aeration oxidation. Scientific research in modern conditions of instability '2023. Monographic series «European Science». Karlsruhe, Germany.

Obodovych O., Sablii L., Sydorenko V., Tselen B. Improving the efficiency of calcium hydrocarbonate removal and reducing water hardness through discrete pulse energy input. 2023. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4(6 (124), pp. 28–34. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.286005>

Nedbailo Anna Ye., Ivanitsky Georgy K., Tselen Bogdan Ya, Obodovych Oleksandr M., Radchenko Natalia L. Evaluation of the efficiency of liquid degassing technology based on the principle of hydrodynamic cavitation. Acta Periodica Technologica, 2023, v.54. pp. 237-244. <https://doi.org/10.2298/APT2354237N>

Bogdan Tselen, Georgiy Ivanitsky, Oleksandr Obodovych, Nataliya Radchenko, Anna Nedbailo, Liubov Gozhenko. Application Method of Hydrodynamic Cavitation in the Scope of Municipal Energy to Reduce the Use of Water

Resources. Rocznik Ochrona Środowiska. 2023; 25. <https://doi.org/10.54740/ros.2023.021>

Ободович О., Сидоренко В., Целень Б., Резакова Т. Спосіб зниження солей жорсткості води і тепломасообмінне обладнання для його реалізації. Теплофізика та Теплоенергетика. 2023. Т.49, № 2, С. 87–94. <https://doi.org/https://doi.org/10.31472/ttpe.2.2023.10>

Ободович О.М., Целень Б.Я., Сидоренко В.В., Шейко Т.В. Вплив дискретно-імпульсного введення енергії (ДІВЕ) на воду та водні системи. Продовольчі ресурси. 2023. Т. 11, № 21. С. 133–140 <https://doi.org/10.31073/foodresources2023-21-12>

Ободович О.М., Целень Б.Я., Сидоренко В.В., Степанова О.Є., Шейко Т.В. Аераційно-окислювальне обладнання для підготовки питної і технологічної води. Продовольчі ресурси. 2023. Т. 11, №21, С.122–132 <https://doi.org/10.31073/foodresources2023-21-12>

Ободович О.М., Целень Б.Я., Сидоренко В.В., Степанова О.Є. Використання дискретно-імпульсного введення енергії для підготовки питної і технологічної води. VIII Міжнародна науково-практична конференція «Чиста вода. Фундаментальні, прикладні та промислові аспекти» «Чиста вода 2023», присвячена 125-річчю з дня заснування КПІ ім. Ігоря Сікорського 9-10 листопада 2023 р. Зстр.

Ободович О.М., Булій Ю.В., Сидоренко В.В., Целень Б. Я. Зменшення жорсткості води за рахунок підвищення ефективності видалення гідрокарбонату кальцію. Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції. Тези матеріалів XI Міжнародної науково-технічної конференції, 7 листопада 2023 р. м. Київ. К.: НУХТ, 2023 р. 337 с. (129 – 130)URL: https://drive.google.com/file/d/17PI7HtmGXNYuqth-_6wMk9l0-f3TGvQ4/view?pli=1

Ободович О.М. , Саблій Л.А , Сидоренко В.В., Целень Б.Я. Дискретно-імпульсне введення енергії – ефективний метод видалення гідрокарбонату кальцію та зменшення жорсткості води. Чиста вода. Фундаментальні, прикладні та промислові аспекти: матер. VIII Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 9–10 листопада 2023 р. / уклад.: В. Жукова, Д. Колтишева.2023. 167с. (С. 122–123).<http://purewater.net.ua/wp-content/uploads/2023/11/Proceedings-of-Pure-water-20231.pdf>

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Снежкін Юрій Федорович

д. т. н.

Перелік осіб-виконавців

Авраменко Андрій Олександрович

(д. т. н., член-кор.НАН України, професор)

Басок Борис Іванович

(професор, 05.14.06)

Бикоріз Євген Йосипович

Воробйов Леонід Йосипович

(д.т.н., с.н.с.)

Гелетука Георгій Георгійович

(д.т.н., с.н.с.)

Драгнев Семен Васильович

(к.т.н., доц.)

Дубовський Сергій Васильович

(д.т.н., с.н.с., 05.14.01)

Железна Тетяна Анатоліївна

(к.т.н., с.н.с., 05.14.06, 05.14.05)

Кліменко Віктор Миколайович

(с.н.с.)

Кобзар Сергій Григорович

(к. т. н., с.н.с., 05.14.06)

Корінчевська Тетяна Володимирівна

(к. т. н., с.д., 05.14.06)

Крамар Володимир Генрієвич

(к. т. н.)

Матвеев Юрій Борисович

(к. ф.-м. н., с.н.с.)

Меранова Наталія Олегівна

(к. т. н., ст.н.с.)

Михайлик Вячеслав Аврамович

(к.т.н., с.н.с., 05.18.05)

Навродська Раїса Олександрівна

(ст.н.с.)

Новікова Інесса Петрівна

Новікова Юлія Петрівна

(д.філософ)

Ободович Олександр Миколайович

(д. т. н., професор)

Павлюк Нонна Юрьевна

(к.т.н.)

Падерно Дмитро Юрійович

(к. ф.-м. н.)

Пазюк Вадим Михайлович

(д. т. н., доц., 05.14.06)

Петрова Жанна Олександрівна

(д.т.н., с.н.с., 05.14.06)

Самойленко Катерина Миколаївна

(к. т. н., с.д., 05.14.06)

Сербенюк Світлана Миколаївна

Супрун Тетяна Тарасівна

(к. т. н., старший науковий співробітник)

Сігал Олександр Ісакович

(к. т. н., 05.23.03)

Тирінов Андрій Іванович

(д. т. н., старший науковий співробітник)

Фіалко Наталія Михайлівна

(професор, 05.14.06)

Чмель Валерій Миколайович

(к. т. н., с.н.с., 05.14.06)

Шевчук Світлана Іванівна

(к. т. н.)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Фіалко Наталія Михайлівна, д.т.н., чл.-кор. НАН України

Телефон

+38 (044) 456-91-71

Реєстратор

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна