# Облікова картка ДіР

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0221U100923

**Державний реєстраційний номер:** 0118U003684

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 11-01-2021

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 1

**Назва етапу:** Технологія та обладнання для термічної дистиляції рідких відходів в замкнутих системах життєзабезпечення

**Початок етапу:** 01.2018

**Закінчення етапу:** 12.2020

**Вид звітного документа:** Остаточний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Громадська організація організація ветеранів та випускників Інституту енергозбереження та енергоменеджменту Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

**Код за ЄДРПОУ:** 43329767

**Місцезнаходження:** вул. Борщагівська, буд. 115, корпус 22, каб. 201, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380503809578, 380676567729

## IV. Відомості про співвиконавців ДіР

## V. Відомості про замовника ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Міністерство освіти і науки України

**Код за ЄДРПОУ:** 38621185

**Місцезнаходження:** просп. Перемоги, буд. 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Кабінет Міністрів України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380444813221

## 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)

**Напрям фінансування:** 2.2 - прикладні дослідження і розробки

### Джерела фінансування

#### 7713 - кошти держбюджету

**Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК):** 2201330

| |
|---|
| **Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):** 1159.1 |

## VII. Відомості про ДіР

### Назва роботи українською:

Технологія та обладнання для термічної дистиляції рідких відходів в замкнутих системах життєзабезпечення

### Назва роботи англійською:

Technology and equipment for thermal distillation of liquid waste in closed life support systems

### Реферат українською:

Об’єкт дослідження – система дистиляції для екстремальних умов. Мета роботи – створення технології і конструкції дистилятора стічних вод, спроможного функціонувати в умовах невагомості. Очищення стічних рідких відходів життєдіяльності людини є дуже актуальним для успіху тривалих польотів на Місяць і Марс і роботи команд астронавтів, як на цих космічних об'єктах, так і на Міжнародній космічній станції (МКС). Команда інженерів і дослідників з «Термодистиляція Ко» («TD» Co), КПІ ім. Ігоря Сікорського й Інституту термоелектрики НАН і МОН України (ITE) розробила систему очищення стічних вод методом багатоступінчастої відцентрової вакуумної дистиляції (ВВД) з використанням у якості джерела тепла термоелектричного теплового насоса (ТТН). Його використання дозволяє значно знизити енергетичні витрати на роботу системи, що робить таку систему конкурентоздатною серед аналогічних систем очищення води космічного призначення. У звіті описано основні результати розробок і випробувань системи багатоступінчастої відцентрової вакуумної дистиляції (ВД) з термоелектричним тепловим насосом (ТТН). Наведено основні відомості щодо інтегральних характеристик роботи системи, а саме: продуктивності по дистиляту, питомої витрати енергії на одиницю маси одержуваного дистиляту і якості дистиляту при випарюванні (концентруванні) водного розчину NaCl, урини й сумішей – урини з конденсатом, урини з конденсатом і гігієнічною водою. За результатами хімічного аналізу дистилят як продукт переробки урини відповідає вимогам виробника космічного обладнання.

### Реферат англійською:

The object of research is a distillation system for extreme conditions. The purpose of work is creation of technology and a design of the sewage distiller capable to function in the conditions of weightlessness. The treatment of sewage from human life is very important for the success of long flights to the moon and Mars and the work of teams of astronauts, both on these space objects and on the International Space Station (ISS). The team of engineers and researchers from "Thermodistillation Co" ("TD" Co), KPI. Igor Sikorsky and the Institute of Thermoelectricity of the National Academy of Sciences of Ukraine and the Ministry of Education and Science of Ukraine developed a wastewater treatment system by multistage centrifugal vacuum distillation (CVD) using a thermoelectric heat pump (THP) as a heat source. Its use can significantly reduce the energy costs of the system, which makes such a system competitive among similar space water purification systems. The report describes the main results of the development and testing of a multistage centrifugal vacuum distillation (VD) system with a thermoelectric heat pump (THP). The basic information on the integral characteristics of the system, namely: productivity of the distillate, specific energy consumption per unit mass of the distillate and the quality of the distillate by evaporation (concentration) of aqueous NaCl solution, urine and mixtures - urine with condensate, urine with condensate. According to the results of chemical analysis, the distillate as a product of urine processing meets the requirements of the manufacturer of space equipment.

**Індекс УДК:** 629.78.047/.048, 66.048.5 : 629.7.048

**Коди тематичних рубрик:** 89.27.21

### Керівники роботи

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Ріферт Володимир Густавович

**Науковий ступінь:**

**Вчене звання:**

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

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

**Назва НТП українською:** Технологія отримання чистої води з рідких відходів в замкнутих системах життєзабезпечення та обладнання для її реалізації

**Назва НТП англійською:** Technology of obtaining potable water from liquid waste in closed life support systems and equipment for its implementation

**НТП, яку передбачалося створити:**

**Причини, через які НТП не було створено:**

**Отримані результати:** Технології

**Галузь застосування:** Космічна галузь, фармацевтика, харчова галузь

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Основними елементами системи є оригінальний відцентровий дистилятор (ВВД), що забезпечує працездатність системи при довільній орієнтації сил гравітації, а також в невагомості, з інтенсифікованими процесами тепломасообміну та термоелектричний тепловий насос, який зменшує питоме енергоспоживання системи. Відпрацьовано можливі схеми підключення термоелектричного теплового насосу (ТТН) в системі з відцентровим дистилятором, при застосуванні гібридних методів рекуперації енергії (багатоступінчатість та ефект Пельтьє). Розроблено нову технологію очищення розчину з використанням кристалізації розчинених речовин, яка підвищить коефіцієнт регенерації води.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Економія енергоресурсів

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:**

**Закінчення етапу:**

**Споживачі продукції:**

**Перспективні ринки:**

**Характер співробітництва з інвестором**

**Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:** 0

**Права, що надаються інвестору після завершення роботи:** Спільні права на НТП

**Наявність бізнес-плану:** Так

**Техніко-економічне обгрунтування:** Так

**Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

## IX. Бібліографічний опис

1. V. Rifert, A. Solomakha, P. Barabash, V. Usenko, V. Sereda. Justification of the method for calculating heat transfer in film evaporators with a rotating surface. Bulgarian Chemical Communications – 2020. – Vol. 52 (F) P. 95-102.

2. P. Barabash, A. Solomakha, V. Sereda. Experimental investigation of heat and mass transfer characteristics in direct contact exchanger. International Journal of Heat and Mass Transfer – 2020. – Vol. 162.

3. P. Barabash, A. Solomakha, A Gurov, O. Panchenko. Regimes of motion of water–air flow in a short vertical tube with the underfeed of phases. Journal of engineering physics and thermophysics. – 2020. – Vol. 93 (2). P. 443-451.

4. V. Rifert, L. Anatychuk, P. Barabash, V. Usenko, A. Solomakha, V. Petrenko, A. Prybyla, V. Sereda. Comparative analysis of thermal distillation methods with heat pumps for long space flights. Journal of Thermoelectricity, 2019, Vol. 4, P. 5-17.

5. V. Rifert, L. Anatychuk, A. Solomakha, P. Barabash, V. Usenko, A. Prybyla, M. Naymark, V. Petrenko. Upgrade the centrifugal multiple-effect distiller for deep space missions. Proceedings of the 70th International Astronautical Congress (IAC), 2019, October, IAC-19_A1_IP_11_x54316.

6. V. Rifert, P. Barabash, A. Solomakha, V. Usenko, V. Sereda, V. Petrenko. Hydrodynamics and heat transfer in centrifugal film evaporator. Bulgarian Chemical Communications. – Vol. 50, Special Issue K. – 2018. – P. 49-57.

7. V. Rifert, P. Barabash, V. Usenko, A. Solomakha, L. Anatychuk, A. Prybyla. Improvement the cascade distillation system for long-term space flights. Proceedings of the International Astronautical Congress (IAC) 2017, 1, P. 68-75. – Adelaide, Australia, 25-29 September 2017.

8. V. Rifert, L. Anatychuk, P. Barabash, V. Usenko, A. Strikun, A. Prybyla. Improvement of the distillation methods by using centrifugal forces for water recovery in space flight applications. Journal of Thermoelectricity. – 2017. №1. – p. 71-83.

## X. Заключні відомості

**Керівник юридичної особи** — Пасічник Віталій Анатолійович, д. т. н.

**Перелік осіб-виконавців**

Барабаш Петро Олексійович
(к. т. н.)

Боянівський Владислав Петрович

Петренко Валерій Георгійович
(к.т.н., 05.05.03)

Соломаха Андрій Сергійович
(к. т. н., 05.14.06)

Усенко Володимир Іванович
(к. т. н.)

**Відповідальний за підготовку облікових документів** — Соломаха А.С.

**Телефон** — +38 (093) 763-28-47

**Реєстратор**

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

