

# Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0223U000205

Державний реєстраційний номер: 0121U109788

Відкрита

Дата реєстрації: 05-01-2023



## 1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Задачі моделювання, оптимізації та прийняття рішень в складних системах різної природи

Початок етапу: 01-2021

Закінчення етапу: 12-2022

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

## 2. Виконавець

Назва організації: Національний технічний університет "Дніпровська політехніка"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070743

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: проспект Дмитра Яворницького, буд. 19, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49600, Україна

Телефон: 380567441411

Телефон: 380567447339

E-mail: rector@nmu.org.ua

WWW: <http://www.nmu.org.ua>

## 3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національний технічний університет "Дніпровська політехніка"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070743

Адреса: проспект Дмитра Яворницького, буд. 19, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49600, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380567441411

Телефон: 380567447339

E-mail: rector@nmu.org.ua

WWW: <http://www.nmu.org.ua>

## 4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

КПКВК:

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

## Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7706 - безплатно (договір про науково-технічне співробітництво, тощо)

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 0.000 тис. грн.

## 5. Науково-технічна робота

### Назва роботи (укр)

Задачі моделювання, оптимізації та прийняття рішень в складних системах різної природи

### Назва роботи (англ)

Problems of modeling, optimization, and decision making in complex systems of different nature

### Реферат (укр)

Розроблено нові моделі оптимізаційних задач, що виникають під час виробництва продукції на металургійних підприємствах або підприємствах паливно-енергетичного комплексу. Створена система підтримки прийняття рішень щодо оптимального використання металу в двоетапному процесі його розподілу при виробництві прокатної продукції. Розроблено алгоритм навчання підсистеми керування плавкою інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень у контурі керування кисневим конвертером. Підсистема автоматизує дії оператора, оптимізує процес за економічним критерієм, зменшує вплив на результат людського фактору. Побудовано і програмно реалізовано нові математичні моделі двоетапних задач оптимального розподілення матеріальних потоків, задач маршрутизації. Розроблено новий гібридний генетичний алгоритм GBOHGA, який інтегрує сильні сторони локального пошуку з потужними можливостями глобального пошуку. Завдяки запобіганню значної частини зайвого використання оператора локального пошуку було досягнуто значної економії в кількості оцінок цільової функції та часу роботи алгоритму, що зробило метод конкурентним із іншими, широко використовуваними, методами глобальної оптимізації. Набули подальшого розвитку методи регуляризації

### Реферат (англ)

We developed new models of optimization problems that arise during product production at metallurgical enterprises or enterprises of the fuel and energy complex. We created a decision-making support system regarding the optimal use of metal in the two-stage process of its distribution in the production of rolled products. The learning algorithm of the melting control subsystem of the intelligent decision support system in the oxygen converter control loop was developed. The subsystem automates the operator's actions, optimizes the process according to economic criteria, and reduces the influence of the human factor on the result. Mathematical apparatus for a two-stage process of material flows allocation in the transport-logistic system and for the routing problem was implemented. We developed a new hybrid genetic algorithm GBOHGA, an optimization scheme that combines elements of BOHGA and HGDN methods and which integrates the strengths of local search with powerful global search capabilities. Due to the prevention of a significant part of the unnecessary use of the local search operator, significant savings were achieved in the number of evaluations of the objective function and execution time of the algorithm, which made the method competitive with other widely used methods of global optimization. Methods of regularization of problems of optimal control of systems with distributed parameters have gained further development

Індекс УДК: 519.711.3, 517.977.1/.5

Коди тематичних рубрик НТІ: 28.17.19, 27.37.17

## 6. Науково-технічна продукція (НТП)

### НТП 1

Назва продукції (укр): Раціональне використання матеріальних, енергетичних і сировинних ресурсів. Нові моделі оптимізаційних задач, що виникають на підприємствах гірничо-металургійного комплексу

**Назва продукції (англ):** Rational use of material, energy and raw materials. New models of optimization problems arising at the mining enterprises and metallurgical complex

**Очікувані результати:** Методи, теорії, Розробка нових моделей оптимізаційних задач

**Галузь застосування:** Інформаційні технології; дослідження операцій, штучний інтелект. системний аналіз

**Опис продукції (укр):** Сформульована і розв'язана задача оптимального використання металу при виробництві прокатної продукції передбачає економію матеріальних ресурсів за рахунок мінімізації витраченого на виготовлення замовлення металу та часу виконання замовлень за рахунок зменшення кількості переналаштувань механізму розкроювання при виробництві запланованої кількості продукції. Застосування алгоритму самонавчання підсистеми оператора конвертера інтегрованої СППР металургійного виробництва дозволяє за умов наявності достатньої кількості попередніх плавок, що охоплюють поточне замовлення, зменшити собівартість виплавленої сталі на 2,5-3,8%. Програмна реалізація алгоритму розв'язання двоетапних задач розподілу сировинних потоків дозволяє зменшувати сукупні витрати, пов'язаних з управлінням матеріальними і супутніми їм сервісними потоками по всьому логістичному ланцюжку, починаючи з моменту зародження потоку до надходження його до кінцевого споживача

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Підвищення ефективності роботи підприємств, економія матеріальних ресурсів, удосконалення технології виробництва прокатної продукції

**Стадія завершеності НТП:** Звіт по НДДКР, теорія, методи, програмна реалізація, розрахунки, схеми

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Строки впровадження:** 01.2021-12.2022

**Виробник продукції:** Національний технічний університет "Дніпровська політехніка" кафедра системного аналізу і управління

**Споживачі продукції:** керівники підприємств паливно-енергетичного або гірничо-металургійного комплексу, особи, які приймають рішення щодо розміщення об'єктів та розподілу матеріальних чи сировинних ресурсів

**Перспективні ринки:** підприємства України різних форм власності

**Права інтелектуальної власності:** За договорами, в Україні

**Форми та умови передачі продукції:** Навчання персоналу, Спільні НДДКР

## 7. Бібліографічний опис

1. Станіна О.Д., Ус С.А., Коряшкіна Л.С. Моделі та методи розв'язання задач розміщення двоетапного виробництва з неперервно розподіленим ресурсом: Монографія / Дніпро, ви-ць «Свідлер А.Л.», 2021. – 200 с.
2. С.В. Козир, В.В. Слесарев, С.А. Ус, Т.В. Хом'як Моделювання та реінжиніринг бізнес-процесів: підручн. – М-во освіти і науки України; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2022. – 163 с.
3. Book Chapter On Tikhonov Regularization of Optimal Distributed Control Problem for an Ill-Posed Elliptic Equation with p-Laplace Operator and L1 -type of Non-linearity / Kogut, P.I., Kuppenko, O.P. // Understanding Complex Systems, 2021, pp. 91-111
4. Hnatushenko, V. V. Mathematical Model Of Steel Consumption Minimization Considering The Two-Stage Billets Cutting / V. V. Hnatushenko, T. A. Zheldak, L. S. Koriashkina // Natsional'nyi Hirnychiy Universytet. Naukovyi Visnyk, 2021, 2: 118-124. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-2/118>
5. Zheldak T. Efficiency Improvement of the Algorithm Based on an Artificial Immune System Modeling Applied to Continuous and Combinatorial Problems / Zheldak, T., Ziborov, I., Lyman, V., Zhuk, A. // CEUR Workshop Proceedings, 2021, 3106, pp. 82-95.
6. Avramenko S.E. Guided hybrid genetic algorithm for solving global optimization problems / S.E. Avramenko, T.A. Zheldak, L.S. Koriashkina // Radio Electronics, Computer Science, Control. 2021. № 2.: 174-188. <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2021-2-18>
7. Новицький І.В. Основні принципи організації пошукових процедур при управлінні процесом самоздрібнювання в барабанних млинах / І.В. Новицький, В.В. Слесарев // Збірник наукових праць НГУ. – 2021. – № 66 стр -245-253. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/66.245>

## 8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 87

Мова звіту: Українська

Умови поширення в Україні: Не заборонено

Умови передачі іншим країнам: Не заборонено

Кількість файлів у звіті: 1

## 9. Заключні відомості

Керівник організації:

Азюковський Олександр Олександрович (к. т. н., доц.)

Керівники роботи:

Желдак Тімур Анатолійович

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності  
УкрІНТЕІ



Юрченко Т.А.