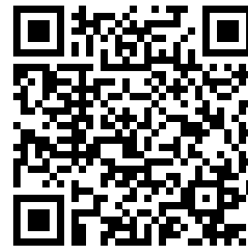


# Облікова картка ДіР



## I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U032649

Державний реєстраційний номер: 0124U003747

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-11-2024

## II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розрахунок напружено-деформованого стану циліндричної оболонки та розроблення експериментальної методики побудови повних рівноважних діаграм за попереднього деформування.

Початок етапу: 08.2024

Закінчення етапу: 11.2024

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534506

Місцезнаходження: вул. Наукова, буд. 5, м. Львів, Львівська обл., 79060, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322633088

## IV. Відомості про співвиконавців ДіР

## V. Відомості про замовника ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Національний фонд досліджень України

**Код за ЄДРПОУ:** 42734019

**Місцезнаходження:** вул. Бориса Грінченка, 1, м. Київ, 01001, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Кабінет Міністрів України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380442981622, 380442981622

## 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):** 6541030

|                                                           |
|-----------------------------------------------------------|
| <b>Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):</b> 1260.155 |
|-----------------------------------------------------------|

## **VII. Відомості про ДіР**

### **Назва роботи українською:**

Розроблення технології заданої фрагментації оболонкових конструкцій за динамічного навантаження

### **Назва роботи англійською:**

Development of the technology of specified fragmentation of shell structures under dynamic load

### **Реферат українською:**

У роботі досліджують процеси фрагментації металевих оболонкових конструкцій за їх попереднього пружно-пластичного деформування та наводнення за дії внутрішнього динамічного навантаження. Мета роботи - вибір режимів попереднього пружно-пластичного деформування оболонкових конструкцій та насичення металу воднем для забезпечення заданої фрагментації за динамічного навантаження. Методи досліджень - оцінювання ступеня деформування металу буде проводитись за енергетичним критерієм на основі повних рівноважних діаграм руйнування. За цими діаграмами буде визначено питому енергію руйнування, як інваріантну характеристику опірності матеріалу деформуванню та руйнуванню. Для трубчатого зразка буде розраховано напружено-деформований стан та розподіл енергії деформування в поперечному перерізі із врахуванням дії водню. Величину питомої енергії руйнування матеріалу буде визначено експериментально за розтягу циліндричного зразка з використанням оптико-цифрової системи для контролю величини деформації в локальному об'ємі матеріалу. Після руйнування зразків буде встановлено концентрацію поглинутого водню з використанням газоаналізатора LEKO DH-630, а також сумарну величину дефектів на зломі з допомогою електронної спектрометрії. Це дасть змогу встановити площу крихкого злому в залежності від величини попереднього пружно-пластичного деформування та концентрації поглинутого водню металом. Буде визначено вплив величини попереднього пружно-пластичного деформування циліндричних зразків на концентрацію поглинутого матеріалом газоподібного водню за різних режимів наводнювання. За результатами досліджень буде встановлено умови за яких наводнений пружно-пластичний матеріал руйнується крихко. На основі результатів виконаних досліджень буде розроблено технологію воднево-механічного оброблення металевих виробів для забезпечення заданої фрагментації оболонкових конструкцій за динамічного навантаження.

### **Реферат англійською:**

This study examines the processes of fragmentation in metallic shell structures following their pre-strain and hydrogenation under internal dynamic loading. The aim of the work is to select modes of pre-strain of shell structures and hydrogen saturation of the metal to ensure specified fragmentation under dynamic loading. Research methods - the degree of metal strain will be assessed based on an energy criterion using true equilibrium fracture diagrams. These diagrams will be used to determine the specific fracture energy as an invariant characteristic of the material's resistance to deformation and fracture. For the tubular sample, the stress-strain state and the distribution of strain energy in the cross-section will be calculated, taking into account the effect of hydrogen. The specific fracture energy of the material will be experimentally determined through tensile testing of a cylindrical sample using an optical-digital system to monitor the deformation magnitude in the local volume of the material. After sample fracture, the concentration of absorbed hydrogen will be determined using a LEKO DH-630 gas analyzer, and the total defect magnitude at the fracture will be measured using electron spectrometry. This will allow the determination of the area of brittle fracture depending on the magnitude of pre-strain and the concentration of absorbed hydrogen in the metal. The impact of the magnitude of pre-strain of cylindrical samples on the concentration of gas-phase hydrogen absorbed by the material will be determined for different hydrogenation regimes. The research will identify the conditions under which hydrogenated elastic-plastic material undergoes brittle fracture. Based on the results of the studies, a technology for hydrogen-mechanical treatment of metal products will be developed to ensure the specified fragmentation of shell structures under

dynamic loading.

**Індекс УДК:** 539.4:620.2 , 539.5 , 539.8 , 621.7; 620.2; 539.4

**Коди тематичних рубрик:** 30.19.57, 30.19.59, 30.19.63

**Керівники роботи**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Іваницький Ярослав Лаврентійович

**Науковий ступінь:** д. т. н.

**Вчене звання:** професор

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

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

**Назва НТП українською:** Технологія однорідної фрагментації металевих оболонкових конструкцій за їх динамічного навантаження.

**Назва НТП англійською:** The technology of uniform fragmentation of metal shell structures under their dynamic load will be developed.

**НТП, яку передбачалося створити:**

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

**Отримані результати:** Технології

**Галузь застосування:** 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук; 71.20 Технічні випробування та дослідження.

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Розроблена технологія контрольованої фрагментації, яка включає попереднє пружно-пластичне деформування та насичення оболонок воднем, доцільно використовувати на підприємствах оборонного комплексу при виготовленні боеприпасів з метою підвищення їх ефективності ураження. Результати впливу водню на метали будуть корисні при оцінюванні пошкоджуваності трубопровідної інфраструктури, яка транспортує суміші з вмістом водню. Отримані результати досліджень можна впроваджувати в енергетичному секторі економіки для оцінювання стану металу діючих генеруючих блоків теплових і атомних станцій, а також для впровадження перспективних водневих технологій. Оптико-цифрову систему дистанційного визначення деформацій та методологію встановлення ступеня пошкодження матеріалу елементів конструкцій, розроблені для проведення експериментальних досліджень, в подальшому можна буде використати для діагностики об'єктів цивільної інфраструктури, зокрема, єдностей для зберігання нафтопродуктів і трубопроводів, які працюють в контакт з водневим середовищем.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Контроль зносу обладнання та попередження аварій на енергетичних установках та трубопровідному транспорті.

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:** 01.2025

**Закінчення етапу:** 12.2025

**Споживачі продукції:** ДП КБ “Південне” ім. М.К. Янгеля, ДП “Антонов”, транспортна та будівельна індустрії (ТОВ “Метротунельпроект”, ТОВ “Сіка Україна”)

**Перспективні ринки:** Україна, країни ближнього зарубіжжя

**Характер співробітництва з інвестором**

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

**Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**

**Наявність бізнес-плану:**

**Техніко-економічне обґрунтування:**

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

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

## **ІХ. Бібліографічний опис**

1. Я.Л. Іваницький, О. П. Максименко, С. Т. Штаюра, М. В. Гриненко Методологія оцінювання опірності матеріалу руйнуванню за дії силового навантаження та водню // Матеріали міжнародної наукової конференції «Механіка: сучасність і перспективи – 2024» С.154-155.
2. Я.Л. Іваницький, С.Т. Штаюра, М.В. Гриненко, О.П. Максименко Оцінювання напружено-деформованого стану в оболонкових конструкціях за силового навантаження та дії водню// Матеріали міжнародної наукової конференції «Механіка: сучасність і перспективи – 2024» С.156-157.
3. Іваницький Я. Л., Максименко О. П., Штаюра С. Т., Гриненко М. В., Мельник І. В. Методологія оцінювання напружено-деформованого стану оболонкоподібних елементів конструкцій за навантаження в середовищі водню//Фіз.-хім. механіка матеріалів. – 2024. – №5. – С. 26-30.

## **Х. Заключні відомості**

**Керівник юридичної особи**

Назарчук Зіновій Теодорович  
д. ф.-м. н.

**Перелік осіб-виконавців**

Іваницький Ярослав Лаврентійович  
(д.т.н., 01.02.04)

Гриненко Михайло Васильович  
(д.філософ)

Максименко Олександр Парфенович  
(к. т. н., 05.11.05, 05.11.16)

Чабан Петро Михайлович

Штаюра Степан Теодорович  
(к.т.н.)

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

Заліско Михайло Іванович

**Телефон**

+38 (050) 505-26-83

**Реєстратор**

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

