

## Інформація до проєкту (для подальшої публікації)

Секція: нові технології виробництва матеріалів, їх оброблення, з'єднання, контролю якості; матеріалознавство; наноматеріали та нанотехнології

Назва проєкту: Оцінка функціональних і конструкційних властивостей сплавів з пам'яттю форми методами машинного навчання

Тип роботи: наукова робота.

Організація-виконавець: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АВТОРИ ПРОЄКТУ: Ясній Олег Петрович, Мочарський Віталій Сергійович, Ясній Володимир Петрович, Гудь Михайло Іванович, Дідич Ірина Степанівна, Дивдик Олександр Васильович, Биків Назарій Зіновійович

Керівник проєкту (П.І.Б.) Ясній Олег Петрович

(основним місцем роботи керівника проєкту має бути організація, від якої подається проєкт)  
Науковий ступінь доктор технічних наук вчене звання професор кафедри математичних методів в інженерії

Місце основної роботи

професор кафедри математичних методів в інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

---

Проєкт розглянуто й погоджено рішенням наукової (вченої, науково-технічної) ради (назва вищого навчального закладу/наукової установи) від «23» вересня 2020 р., протокол № 12

Інші автори проєкту

---

Пропоновані терміни виконання проєкту (до 36 місяців)  
з 01.01.2021 по 31.12.2023

Орієнтовний обсяг фінансування проєкту: 1628,533 тис. грн.

### 1. АНОТАЦІЯ (до 5 рядків)

(короткий зміст проєкту)

Буде розроблено методи прогнозування функціональної і конструкційної довговічності сплавів з пам'яттю форми на основі виявлених закономірностей псевдопружної поведінки і довговічності таких матеріалів, врахувавши також вплив асиметрії циклу навантаження. Функціональні властивості і довговічність буде оцінено методами машинного навчання та порівняно отримані результати із детермінованими та ймовірно-статистичними методами.

### 2. ПРОБЛЕМАТИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇЇ АКТУАЛЬНІСТЬ (до 10 рядків)

Сплави з пам'яттю форм (СПФ) застосовують у медицині, моторобудуванні, цивільному та промисловому будівництві. Під час експлуатації такі елементи конструкцій піддаються тривалому циклічному навантаженню, що може призводити до втрати функціональних властивостей, вичерпання ресурсу і їх руйнування. Для таких елементів конструкцій важливо забезпечити необхідні функціональні властивості і витривалість упродовж експлуатації. Тому актуальним є розвиток методів прогнозування довговічності СПФ на основі виявлених

закономірностей псевдопружної поведінки і довговічності цих матеріалів, врахувавши також вплив асиметрії циклу навантаження. Функціональні властивості та довговічність елементів конструкцій із СПФ буде оцінено методами машинного навчання та порівняно отримані результати із детермінованими та ймовірно-статистичними методами.

### **3. МЕТА ТА ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ (до 10 рядків)**

Метою проекту є розвиток методів прогнозування довговічності сплавів з пам'яттю форми (СПФ) на основі виявлених закономірностей псевдопружної поведінки і довговічності таких матеріалів, врахувавши вплив асиметрії циклу навантаження та розмах амплітуди напружень. Основні завдання наступні. Розробка підходу до прогнозування довговічності та функціональних властивостей СПФ, який ґрунтується на методах машинного навчання. Дослідження впливу асиметрії циклу навантаження на функціональні властивості і втомну довговічність нікелетитанового СПФ. Прогнозування методами машинного навчання функціональних властивостей і втомної довговічності нікелетитанового СПФ. Порівняння результатів прогнозування функціональних властивостей і довговічності методами машинного навчання та детермінованими і ймовірно-статистичними методами.

### **4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАННЯ ПРОЄКТУ ТА ЇХ НАУКОВА НОВИЗНА (до 10 рядків)**

Методологія прогнозування втомної довговічності та функціональних властивостей сплавів з пам'яттю форми (СПФ), який ґрунтується на методах машинного навчання. Основні закономірності впливу асиметрії циклу навантаження на функціональні властивості псевдопружного нікелетитанового СПФ. Основні закономірності впливу асиметрії циклу навантаження на втомну довговічність псевдопружного нікелетитанового сплаву з пам'яттю форми; - результати прогнозування різними методами машинного навчання функціональних властивостей та втомної довговічності нікелетитанового СПФ з урахуванням впливу асиметрії циклу навантаження; Результати порівняння похибок прогнозування впливу асиметрії циклу навантаження на функціональні властивості нікелетитанового сплаву методами машинного навчання, детермінованими та ймовірно-статистичними методами.

### **5. НАУКОВА ТА/АБО ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ (до 10 рядків)**

Вперше буде отримано всесторонні дані стосовно зміни функціональних властивостей та втомної довговічності з урахуванням впливу асиметрії циклу навантаження на основі силових, деформаційних і енергетичних критеріїв руйнування. На відміну від існуючих методик прогнозування втомної довговічності сплавів з пам'яттю форми буде побудовано моделі та створено фізично обґрунтовані методики, які базуватимуться на різних методах машинного навчання прогнозування втомної довговічності сплавів з пам'яттю форми на основі застосування енергетичних, силових та деформаційних критеріїв руйнування, врахувавши також вплив асиметрії циклу навантаження. Очікувана науково-практична цінність результатів: запобігання можливим аваріям і руйнуванням елементів конструкцій та споруд, втраті особами працездатності.

Керівник проекту Ясній Олег Петрович

Підпис: \_\_\_\_\_

