

## ВІДГУК

офіційного опонента, доктора технічних наук, професора  
**КУХАРА Володимира Валентиновича**  
на дисертаційну роботу **СИТНИКА Станіслава Володимировича**  
на тему: **«Підвищення продуктивності та зниження витрат  
металу при штампуванні із маловуглецевої сталі  
заготовок гільз для снарядів середнього калібру»**,  
поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії  
за спеціальністю 131 «Прикладна механіка»  
(галузь знань 13 «Механічна інженерія»)

### 1. Оцінка структури та змісту дисертації

Дисертація складається зі вступу, шести розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 265 сторінок з яких основний текст займає 202 сторінки (від розділів «Вступ» до «Загальні висновки по роботі» включно), серед яких стор. 51–52 зайняті повністю таблицею 1.2, а також стор. 55 зайнята повністю рис. 1.12. Сумарно робота містить 162 рисунки та 4 таблиці. Список використаних джерел нараховує 192 найменування і розміщений на 25 сторінках (стор. 224–248). Додатки займають 17 сторінок (стор. 249–265). У додатках подано технічну інформацію, креслення штампового оснащення, характеристики матеріалів, результати експериментів і апробацію результатів дослідження.

### 2. Завдання, структура та відповідність дисертації

У дисертаційній роботі виконано такі завдання:

1. На основі методу скінченних елементів створено математичні моделі гарячого осаджування та гарячого зворотного видавлювання круглих і квадратних заготовок з маловуглецевої сталі. Проведено комп'ютерне моделювання процесів з метою визначення оптимального температурного режиму, швидкості деформування, розподілу питомих зусиль та оцінки інтенсивності пластичної деформації й пропрацювання структури металу.
2. Розроблено моделі та здійснено чисельний аналіз процесів витягування з потоншенням у гарячих, напівгарячих і холодних умовах. Встановлено граничні ступені деформації, зусилля, напружено-деформований стан (НДС) та геометричні характеристики напівфабрикатів для наступного обтиску.
3. З урахуванням накопичення деформацій при попередніх переходах, виконано моделювання заключного холодного обтиску з осаджуванням фланців на



донній частині заготовки, отримано дані щодо формоутворення, зусиль та механічних властивостей готових виробів.

4. На основі результатів моделювання здійснено проектування штампового оснащення для всіх основних стадій деформування: гарячого видавлювання, витягування з потоншенням у різних температурних умовах, холодного обтиску.
5. Результати дослідження впроваджено у виробничу практику та навчальний процес.

Відповідно до сформульованої мети та поставлених завдань побудовано структуру дисертації, що включає вступ, шість розділів основного змісту, загальні висновки, список використаних джерел та додатки.

Дисертація Ситника С.В. за структурою, змістом, стилем викладення й відповідністю спеціальності 131 – Прикладна механіка відповідає вимогам пп. 9–12 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою КМУ від 6 березня 2019 року № 167.

### **3. Експертиза змісту розділів дисертації**

У **вступі** обґрунтовано актуальність обраного напрямку дослідження, що зумовлена необхідністю підвищення ефективності процесів виготовлення гільз для артилерійських снарядів середнього калібру методом об'ємного штампування. У сучасних умовах зростаючих вимог до оборонної промисловості особливої значущості набувають технології, здатні забезпечити зменшення витрат металу, підвищення ресурсу виробів та гнучке налагодження серійного виробництва з високим коефіцієнтом використання матеріалу. З огляду на це, у дисертації запропоновано реалізацію ресурсощадних та технічно обґрунтованих рішень для формування гільз складної геометрії в умовах гарячого, напівгарячого й холодного деформування. Розроблені підходи базуються на використанні методів комп'ютерного моделювання й дозволяють забезпечити керованість процесу на всіх етапах формоутворення — від гарячого видавлювання до заключного обтиску. У вступній частині чітко сформульовано мету дослідження, основні наукові завдання, визначено об'єкт і предмет дослідження, методи дослідження, а також наведено відомості про наукову новизну, практичну значущість отриманих результатів, їх апробацію, структуру та загальний обсяг дисертаційної роботи.

У **першому розділі** дисертації виконано системний аналіз сучасних технологій виготовлення гільз середнього калібру методами об'ємного штампування, зокрема гарячого осаджування, зворотного видавлювання та витягування з потоншенням. Автор узагальнив досвід використання цих процесів для формування тонкостінних порожнистих заготовок зі складною геометрією, охарактеризувавши їх переваги з точки зору матеріалокористування, стабільності розмірів та можливостей автоматизації.

Особливу увагу приділено обґрунтуванню параметрів температурного режиму та швидкісних умов деформування, що забезпечують стабільну течію металу та формування необхідної структури. Розглянуто підходи до оцінки напружено-деформованого стану заготовки, моделі текучості та критерії граничного



стану, що лягли в основу подальшого чисельного моделювання процесів формоутворення.

**У другому розділі** дисертаційної роботи виконано аналітичний огляд сучасних підходів до моделювання процесів руйнування матеріалів в умовах пластичної деформації. Автор справедливо акцентує на недостатній вивченості траєкторій деформування частинок матеріалу в зонах складного напружено-деформованого стану та на обмеженості існуючих критеріїв, які переважно описують лише стаціонарні режими.

Обґрунтовано доцільність застосування принципу підсумовування пошкоджень для опису граничного стану матеріалу при нестационарному деформуванні. Продемонстровано зв'язок між формою граничної поверхні деформації та критичними параметрами матеріалу, що дозволяє покращити точність прогнозу пластичного руйнування. Аналіз спирається на актуальні джерела з провідних наукометричних баз, що підкреслює наукову вагу і сучасність підходу.

У третьому розділі досліджено напружено-деформований стан матеріалу заготовок під час прямого та зворотного видавлювання, зокрема при формуванні торцевих елементів типу зубців. На основі аналізу поля напружень і деформацій побудовано параметричні траєкторії руху матеріалу, що відображають характер плину в критичних зонах об'ємного деформування.

Для опису процесів накопичення пошкоджень запропоновано дві моделі деформованості, в яких використано трипараметричні апроксимації кривих граничних деформацій. У якості моделей підсумовування залучено модель В.А. Огороднікова (нелінійна степенева залежність) та її спрощений лінійний варіант. Застосування таких моделей дозволяє оцінити граничні деформації, ресурс пластичності та межі формоутворення для різних схем видавлювання з урахуванням складного НДС.

**У четвертому розділі** дисертаційної роботи представлено результати комп'ютерного та фізичного моделювання процесів формування гільз для снарядів методом об'ємного штампування. Застосування скінченно-елементного моделювання у програмному середовищі QForm дозволило дослідити формозмінення металу, розподіл напружень, зон накопичення деформацій і питомих зусиль на інструменті.

Для верифікації результатів чисельного аналізу виконано експериментальні дослідження на розробленому штамповому оснащенні з подальшим вимірюванням геометрії напівфабрикатів та оцінкою збіжності з розрахунками. Показано вплив конструктивних і технологічних параметрів на результат формування, що дало підстави для формування рекомендацій щодо оптимізації технологічних режимів.

**У п'ятому розділі** дисертації представлено комплексну технологічну схему виготовлення артилерійської гільзи для 125 мм танкового пострілу з круглої сталеві заготовки. Послідовно проаналізовано всі основні етапи: гаряче зворотне видавлювання, витягування з потоншенням у гарячих, неповністю гарячих і холодних умовах, а також заключне осаджування фланця. Для кожного з переходів досліджено напружено-деформований стан металу, розподіл температурних полів, сили деформування та ступінь використаного ресурсу пластичності.



Результати комп'ютерного моделювання дозволили не лише визначити граничні технологічні параметри, але й виявити критичні ділянки заготовки з підвищеним рівнем пошкодженості. Це стало основою для розробки раціональної конструкції штампового оснащення, адаптованого до різних температурних режимів деформування та забезпечуючого необхідну геометрію й міцність готового виробу. Для кожної стадії формування запропоновано варіанти технічної реалізації з урахуванням можливостей промислового устаткування.

Розділ має виражене прикладне значення та демонструє повну реалізацію результатів чисельного й аналітичного моделювання в конкретному технологічному процесі. Запропоновані технічні рішення спрямовані на підвищення ефективності виробництва боєприпасів, зниження витрат металу та забезпечення стабільної якості готових гільз.

**У шостому розділі** дисертації представлено результати впровадження розробленої технології виготовлення гільз у виробничу практику та навчальний процес. Наведено приклади адаптації штампового оснащення до умов серійного виготовлення заготовок на пресовому обладнанні, з урахуванням реальних обмежень і вимог безперервного циклу формування.

Обґрунтовано техніко-економічну ефективність застосування нової технології, зокрема зменшення витрати металу на одиницю продукції, скорочення кількості переходів і зниження енерговитрат. Визначено вплив ключових параметрів технологічного процесу на якість кінцевого виробу та стабільність геометричних характеристик.

Результати апробації використано в межах виробничого циклу на підприємствах оборонно-промислового комплексу, а також у навчальних дисциплінах, пов'язаних з обробкою матеріалів тиском. Розділ демонструє завершеність наукового дослідження й реальну придатність отриманих результатів до практичного застосування.

**У загальних висновках** дисертаційної роботи узагальнено основні результати дослідження та відображено ступінь досягнення поставленої мети. Підтверджено ефективність застосованого підходу до поетапного моделювання технології виготовлення гільз для снарядів середнього калібру з урахуванням особливостей напружено-деформованого стану та накопичення пошкоджень у матеріалі заготовок. Висновки містять обґрунтування вибору оптимальних параметрів процесу формування, раціональної конструкції штампового оснащення, а також доцільності впровадження розробленої технології у виробництво.

**Список використаних джерел** є інформативним, охоплює як класичні, так і сучасні праці з тематики обробки металів тиском. Разом із тим, звертає на себе увагу наявність посилань на джерела російською мовою, використання яких доцільно виключати в наукових роботах відповідно до прийнятих в Україні академічних практик. Матеріали дисертації викладено логічно, послідовно та оформлено відповідно до вимог наказу МОН України № 40 від 12.01.2017.

На основі проведеної експертизи слід констатувати наявність наступних необхідних елементів у роботі.



#### **4. Актуальність теми дисертаційного дослідження**

Актуальність теми дисертаційного дослідження не викликає сумнівів і безпосередньо пов'язана з актуальними завданнями посилення оборонного потенціалу України в умовах повномасштабної збройної агресії з боку російської федерації. Забезпечення ефективного та стабільного виробництва артилерійських боєприпасів, зокрема гільз для снарядів середнього калібру, є критично важливим для оборонно-промислового комплексу й національної безпеки.

Сучасне виготовлення таких виробів потребує високоточного ресурсоощадного формоутворення, що дозволяє мінімізувати втрати металу, підвищити якість та знизити енерговитрати. Найперспективнішими у цьому напрямі є процеси об'ємного штампування з поетапним переходом від гарячого до холодного деформування, які, однак, вимагають точного моделювання напружено-деформованого стану та врахування накопичення пошкоджень.

У цьому контексті представлене дисертаційне дослідження, присвячене створенню математичних моделей процесів виготовлення гільз і розробці адаптованого штампового оснащення, є вчасним, науково обґрунтованим і має високу прикладну значущість для потреб вітчизняної оборонної промисловості.

#### **5. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами**

Дисертаційна робота Ситника Станіслава Володимировича виконана на кафедрі технології виробництва літальних апаратів Національного технічного університету України «КПІ імені Ігоря Сікорського» в межах тематичного напрямку прикладної механіки. Дослідження здійснювались у рамках держбюджетної науково-дослідної роботи №2318п «Розробка інноваційних технологій штампування гільз для артилерійських снарядів для промислових підприємств України» та господарсько-договірної НДР №Дндч/0201.01/1200.02/127/2022 «Дослідна партія гільзи та корпусу у кількості 12 шт. кожної», у межах яких дисертант брав участь як основний виконавець.

Результати дослідження впроваджено на підприємстві ТОВ «БСТІ «СТАНДАРТ.Т» (акт впровадження № 354/03 від 05.11.2023 р.) та використано у навчальному процесі на кафедрі (акт від 10.10.2024 р.). Тематика роботи відповідає пріоритетному напрямку, визначеному Постановою Кабінету Міністрів України від 7 вересня 2011 р. № 942 «Про затвердження переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2023 року», а саме: «Нові ресурсозберігаючі, енергоощадні та екологічно безпечні процеси одержання конкурентоспроможних матеріалів і виробів із них».

#### **6. Наукова новизна отриманих результатів**

Наукова новизна отриманих результатів:

1. З використанням методу скінченних елементів вперше проведено розрахунковий аналіз переходів гарячого осаджування та зворотного видавлювання круглих порожнистих напівфабрикатів із квадратної заготовки з маловуглецевої сталі. Встановлено температурно-швидкісні режими деформування, що забезпечують стабільне формоутворення в умовах гарячої деформації. Визначено розподіли зусиль



на елементах штампового оснащення, а також кінцеві форми та напружено-деформований стан напівфабрикатів.

2. Подальшого розвитку набули математичні моделі формоутворення при гарячому та холодному витягуванні з потоншенням. Отримано напівфабрикати заданої геометрії для наступного обтиску, визначено залежності зусиль від переміщення пуансонів, розподіли інтенсивностей деформації та критерії пропрацьованості структури металу для забезпечення необхідних механічних властивостей гільзи.

3. Вперше змодельовано процес заключного холодного обтиску з одночасним осаджуванням фланців на донній частині гільзи з урахуванням попередньо накопичених деформацій. Встановлено зусилля деформування, розподіли інтенсивності деформацій та геометричні параметри кінцевого виробу.

#### **7. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації, та їх достовірність**

Достовірність і обґрунтованість наукових положень, висновків і технічних рішень, сформульованих у дисертації, забезпечується застосуванням перевірених методів механіки деформівного твердого тіла, а також положень теорії пластичності в умовах гарячої та холодної об'ємної пластичної деформації. На цій основі побудовано математичні моделі, що відображають закономірності напружено-деформованого стану матеріалу заготовки та дозволяють оцінити енерго-силові параметри технологічного процесу.

Для виконання чисельного аналізу використано метод скінченних елементів, реалізований у сучасній програмній системі, що дозволяє проводити високоточне тривимірне моделювання складних, нестаціонарних процесів деформування. У межах дослідження побудовано моделі переходів осаджування, видавлювання, витягування з потоншенням і обтиску, з урахуванням впливу конструктивних і технологічних факторів. Встановлено залежності між технологічними параметрами та напружено-деформованим станом, розподілами питомих зусиль на інструменті та інтенсивностями пластичної деформації. Теоретичні висновки підтверджуються експериментальними дослідженнями, виконаними на лабораторному та універсальному пресовому обладнанні для відтворення процесів гарячого видавлювання, гарячого, напівгарячого та холодного витягування й осаджування. Узгодженість результатів моделювання з експериментальними даними, а також впровадження технічних рішень у виробництво підтверджує надійність і практичну значущість отриманих результатів.

Експериментальні дослідження проводились на лабораторному та універсальному пресовому обладнанні, адаптованому до реалізації кожного з етапів технології. Відпрацьовано режимні параметри гарячого видавлювання, витягування та осаджування, виготовлено дослідні зразки напівфабрикатів, на яких верифіковано результати чисельного аналізу. Порівняння реальних форм та розмірів заготовок із результатами комп'ютерного моделювання засвідчило високу точність прогнозу моделей. Практична реалізація запропонованих рішень



підтверджується актами впровадження, що також свідчить про прикладну достовірність отриманих результатів.

#### **8. Практична значимість отриманих результатів**

Практична значимість результатів дисертаційної роботи полягає у розробці та впровадженні технологічного процесу поетапного штампування гільз для артилерійських снарядів із заготовок квадратного перерізу, що забезпечує високий ступінь використання металу, зниження кількості переходів та стабільність механічних властивостей готового виробу.

На основі чисельного моделювання і експериментальної верифікації розроблено конструкції штампового оснащення для всіх стадій процесу: гарячого осаджування, зворотного видавлювання, витягування з потоншенням (у гарячому, напівгарячому та холодному режимах) і заключного холодного обтиску з формуванням фланців. Запропоновані рішення забезпечують оптимальну геометрію виробу при мінімальних витратах металу та зусиль деформування.

Результати дослідження впроваджені у виробничу практику на підприємстві ТОВ «БСТІ «СТАНДАРТ.Т» (акт № 354/03 від 05.11.2023 р.) та використовуються у навчальному процесі кафедри технології виробництва літальних апаратів КПІ ім. Ігоря Сікорського (акт від 10.10.2024 р.). Це підтверджує прикладний характер дослідження та його значущість для оборонно-промислового комплексу України.

#### **9. Апробація матеріалів дисертації**

Основні положення та результати дисертаційного дослідження були апробовані та отримали позитивну оцінку в науковій спільноті під час участі у фахових міжнародних конференціях. Матеріали роботи доповідались і обговорювались, зокрема, на:

- XIII Міжнародній науково-технічній конференції молодих вчених та студентів «Теоретичні та практичні проблеми в обробці тиском» (31 травня 2023 р., КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна);
- XXVI Міжнародній науково-технічній конференції «Досягнення та проблеми розвитку технологій і машин обробки тиском» (13–15 грудня 2023 р., м. Краматорськ–Тернопіль, Україна);
- XV Міжнародній науково-технічній конференції молодих вчених та студентів «Інновації молоді в машинобудуванні» (2 травня 2024 р., КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна);
- Форумі інженерів-механіків. МНТК «Теоретичні й практичні проблеми обробки матеріалів тиском» (28–29 листопада 2024 р., КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна);
- Міжнародній науковій конференції «Новітні досягнення в науці та техніці і їх значення для суспільства» (6–7 грудня 2023 р., м. Ченхостова, Республіка Польща).

За матеріалами конференцій опубліковано тези доповідей, що засвідчує апробацію результатів на фаховому рівні.



## **10. Повнота викладання в опублікованих працях основних наукових та прикладних результатів дисертації**

Основні результати дисертаційної роботи Ситника С.В. повно й системно викладено у 10 наукових статтях, усі з яких опубліковані у фахових наукових виданнях України, включених до Переліку наукових фахових видань МОН України за спеціальністю 131 «Прикладна механіка». Крім того, результати дослідження представлені у 4 тезах доповідей на міжнародних науково-технічних конференціях. Публікації у виданнях, що індексуються міжнародних наукометричних базах даних Scopus або WoS відсутні.

Публікації охоплюють ключові теоретичні положення, результати чисельного та фізичного моделювання, розробку технології та впровадження у виробництво. Отже, вони відповідають вимогам МОН та достатньо повно відображають наукову й прикладну суть дисертаційного дослідження.

## **11. Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи**

1. У роботі використано значну кількість застарілих і російськомовних джерел, зокрема радянського періоду, що не відповідає сучасним науковим, етичним та мовним стандартам, актуальним в умовах воєнного стану. Під ці критерії підпадають джерела, на які здійснено посилання в дисертації, з номерами: 1–32, 40–52, 57–71, 73, 77, 122–130, 168–171, 174–176, 187, 190. У списку літератури також наявні видання, опубліковані в Російській Федерації після 2014 року (№№ 65–67, 129, 170, 175, 176), що в сучасних умовах виглядає неприйнятним, зважаючи на триваючу збройну агресію РФ проти України та відповідну суспільну і професійну чутливість до використання таких матеріалів у науковому середовищі. В бібліографічному описі джерела № 51 відсутня інформація про сторінки.

2. В дисертації обмежена увага до сучасних підходів до оцінки граничного стану матеріалів, що полягає в тому, що не розкрито сучасні методи моделювання руйнування та накопичення пошкоджень. Зокрема, не проаналізовано та не застосовано жодної з актуальних моделей, таких як модель Гурсона-Твергаарда або модель Джонсона-Кука для гарячого деформування, які традиційно використовуються для опису поведінки матеріалів при великих пластичних деформаціях.

3. Експериментальна частина роботи виконана фрагментарно, оскільки відсутні репрезентативні серії випробувань, не наведено інформації про похибки вимірювань або результати статистичної обробки. Крім того, роботу покращили б фотоматеріали та мікроструктурний аналіз, що традиційно супроводжує дисертації у галузі обробки металів тиском.

4. У роботі відсутнє порівняння отриманих експериментальних результатів із чинними нормативними документами, що суттєво знижує наукову і практичну цінність дослідження. Не подано зіставлення механічних характеристик, таких як границя міцності, умовна межа текучості, твердість, із вимогами стандартів ДСТУ або ISO, що не дозволяє зробити обґрунтовані висновки про придатність деталей до використання.



5. У дослідженні спостерігається вузька предметна спрямованість, що проявляється у виконанні моделювання лише на прикладі однієї конструкції – 125 мм гільзи – без врахування варіацій геометрії чи складу матеріалу. Відсутність аналізу чутливості моделі обмежує універсальність та практичну адаптацію запропонованого підходу до інших типів боєприпасів чи деталей.

6. У роботі недостатньо інтерпретовано результати чисельного моделювання: попри велику кількість графіків розподілу напружень, температур та питомих зусиль, аналіз носить поверхневий, декларативний характер, без належного фізико-механічного пояснення.

7. При аналізі результатів не враховано впливу трибологічних умов, зокрема тертя та мастил, що суттєво впливає на точність розрахунків при моделюванні процесів видавлювання:

- в дисертації не надано аналітичного або експериментального обґрунтування вибраних значень коефіцієнтів тертя;

- трибологічні умови (наявність мастила, тип тертя, знос інструмента тощо) не розглянуто як фактор впливу на точність результатів моделювання;

- відсутній аналіз чутливості моделі до варіацій коефіцієнта тертя, що є критично важливим в процесах гарячого деформування, де тертя відіграє суттєву роль у формуванні напружено-деформованого стану.

8. У звіті подібності, що знаходиться у довідці про оригінальність дисертації, не зазначено, за допомогою якого саме програмного забезпечення було здійснено перевірку. З огляду на поширену практику використання сертифікованих систем (таких як StrikePlagiarism, Unicheck, PlagScan тощо), доцільним є уточнення цього аспекту задля забезпечення повної прозорості процедури перевірки. Слід зазначити, що відсоток подібності є повністю прийнятним.

## **12. Перевірка роботи на антиплагіат**

До дисертації додано звіт про перевірку тексту на наявність текстових збігів. Згідно з цим документом, коефіцієнт подібності становить 11,97%, що є прийнятним показником і загалом свідчить про те, що дисертація є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Виявлені збіги здебільшого стосуються:

- фрагментів, які можуть бути автоцититуванням автора;
- загальноновживаних формулювань або стандартних термінів.

Однак, у звіті не зазначено, за допомогою якого саме програмного забезпечення було здійснено перевірку, що викликало зауваження №8 у попередньому пункті відгуку.

## **13. Загальні висновки по дисертації**

В цілому наведені зауваження не впливають на якість, наукову новизну та практичну значущість дисертації, тому їх можна розглядати як побажання. Вони можуть бути враховані автором у подальшій науково-дослідній та прикладній



діяльності, зокрема щодо вдосконалення технологічних процесів обробки матеріалів тиском.

У дисертації вирішено актуальну науково-технічну проблему — розробку, дослідження та впровадження технологічного процесу штампування гільз, що забезпечує скорочення кількості переходів та зменшення витрат металу. Зокрема, автором вперше запропоновано та реалізовано математичні моделі технологічних операцій із використанням методу скінченних елементів, виконано дослідне моделювання, розроблено конструкції штампового оснащення, а також підтверджено досягнення необхідних механічних характеристик на практиці.

Дисертаційна робота **Ситника С. В.** не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для Прикладної механіки. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.6–9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач **Ситник Станіслав Володимирович** заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань **13 «Механічна інженерія»** за спеціальністю **131 «Прикладна механіка»**.

Офіційний опонент,

доктор технічних наук професор,  
професор кафедри металургії та  
організації виробництва,  
ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

Підпис проф. В. Кухара засвідчую:

Вчений секретар  
ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»,  
кандидат наук з державного управління



Володимир КУХАР



Максим КАРАКАЙ



10 червня 2025 року