

ВИСНОВОК

**про наукову новизну, теоретичне та практичне значення
результатів дисертації Телятник Інни Анатоліївни на тему: «Дослідження
деформаційного зміцнення робочих поверхонь ґрунтообробних машин
гідроімпульсним навантаженням», представленої на здобуття наукового
ступеня доктора філософії з галузі знань 13 Механічна інженерія за
спеціальністю 132 Матеріалознавство**

Актуальність теми досліджень і отриманих результатів. Сучасні тенденції розвитку агропромислового виробництва вимагають від підприємств, що працюють у галузі сільськогосподарського машинобудування, вирішення завдання щодо інтеграції таких технологій та рішень, які б сприяли як підвищенню загальної надійності компонентів і готової продукції, так і зниженню її собівартості. Ключові показники надійності машинних деталей - міцність, зносостійкість, опір вібрації та термічна стійкість - є визначальними. Досягнення цих критеріїв реалізується на етапі виготовлення через ретельний вибір матеріалу та застосування різних методів покращення властивостей. Серед таких методів - термічна обробка, а також обробка поверхні та зон підвищеної концентрації напружень фізичними способами для підвищення міцності та зносостійкості.

Для підвищення втомної довговічності та зносостійкості деталей машин застосовують поверхневе зміцнення шляхом наклепу в робочих зонах, особливо в місцях локалізації напружень.

Більшість технічних сплавів мають полікристалічну будову. На відміну від монокристалів, деформація полікристалічних матеріалів одразу починається з множинного ковзання в різних системах, не маючи стадії легкого ковзання. Цей процес супроводжується згинами та поворотами площин ковзання. Навіть при невеликій загальній деформації (близько 1%) зміна структури є неоднорідною через відмінності в орієнтації окремих зерен відносно зовнішнього навантаження. Проте зі зростанням рівня деформації різниця між зернами поступово нівелюється. Зміни в мікроструктурі включають витягування зерен у напрямку пластичної течії, а також збільшення щільності кристалічних дефектів у ґратці.

Метод поверхневої пластичної деформації (ППД) - це процес деформаційного зміцнення зовнішнього шару, що індукує дефекти кристалічної ґратки (лінійні, гвинтові дислокації та точкові дефекти). Наслідком цього є значне підвищення стійкості оброблених шарів до втоми та зносу.

ППД може бути реалізована за допомогою різних механізмів і пристроїв, що використовують механічний, пневматичний або гідравлічний привід. Серед

них гідравлічні системи часто виявляються найбільш компактними завдяки перевагам гідроприводу. Особлива перевага надається гідроімпульсному приводу, як відносно новітньому рішенню. Він дозволяє створювати малогабаритні пристрої для зміцнення, які можуть бути інтегровані безпосередньо у робочу зону металорізальних верстатів.

Зв'язок теми дисертації з державними програмами, науковими напрямами університету та кафедри. Дослідження, що становлять основу дисертації, проведено у Вінницькому національному аграрному університеті (ВНАУ) в межах ініціативної науково-дослідної роботи на інженерно-технологічному факультеті «Створення та застосування нових технологій пластичного формозмінення з використанням прогресивних методів дослідження механіки деформування для отримання деталей з покращеними експлуатаційними характеристиками» (реєстраційний номер 0122U002097, термін виконання - 2022 - 2026 рр.).

Наукова новизна одержаних результатів.

Вперше:

- встановлено закономірності розподілу пластичної деформації у поверхневому шарі конструкційних сталей за умов гідроімпульсного навантаження, що дозволило визначити граничну глибину наклепаної зони та характер її зміни залежно від енергетичних і геометричних параметрів ударного впливу;

- розроблено математичну модель циклу роботи гідроімпульсного пристрою, що забезпечує прогнозування ефективності процесу поверхнево-пластичної деформації та визначення енергії деформівної зони оброблювальної поверхні;

Отримали подальший розвиток:

- підхід до оцінювання ефективності процесу поверхнево-пластичної деформації за врахування енергетичних параметрів гідроімпульсного удару та геометрії контактної взаємодії, що дозволяє кількісно пов'язати енергію навантаження з характеристиками деформованої зони;

- експериментально-аналітичний підхід до дослідження процесів деформаційного зміцнення, який поєднує модельні уявлення з експериментальними даними про розподіл пластичної деформації за глибиною поверхневого шару.

Практичне значення одержаних результатів. Результати теоретичних і експериментальних досліджень процесу поверхнево-пластичної деформації робочих органів ґрунтообробної техніки за умов гідроімпульсного навантаження використовуються у навчальному процесі Вінницького національного аграрного університету при викладанні дисциплін інженерно-технологічного спрямування,

зокрема «Надійність і ремонт машин», «Трактори і автомобілі», «Сільськогосподарські машини» (довідка від 05 грудня 2024 р. № 01.1-60-1517).

На основі отриманих результатів і розроблених технічних рішень конструкторська та технологічна документація гідроімпульсного пристрою передана підприємству ТОВ «Агромаш-Калина» (м. Калинівка, Вінницька область) для виготовлення дослідних зразків і проведення подальших виробничих випробувань з перспективою впровадження технології деформаційного зміцнення у серійне виробництво (Акт про впровадження / використання результатів науково-технічної роботи від 19 листопада 2025 року).

Окремі результати дисертаційної роботи, зокрема рекомендації щодо вибору режимних і енергетичних параметрів гідроімпульсного навантаження, а також методичні підходи до оцінювання ефективності деформаційного зміцнення, використані у виробничій діяльності ТОВ «АБА» «АСТРА» під час виконання робіт із відновлення та підвищення зносостійкості деталей машин сільськогосподарського призначення (Акт про виробничу перевірку від 10 листопада 2025 року).

Застосування запропонованих рішень дозволило підвищити стабільність технологічних параметрів обробки та забезпечити більш прогнозований ресурс відновлених деталей.

Аналіз кількості наукових публікацій, повноти опублікування результатів дисертації та особистого внеску здобувача до всіх наукових публікацій, опублікованих із співавторами та зарахованих за темою дисертації, засвідчив, що результати дослідження, які викладені в дисертаційній роботі, отримані автором самостійно, з дотриманням вимог академічної доброчесності, та повною мірою відображають основні положення та висновки роботи, доповідалися і обговорювалися на науково-практичних конференціях.

Основні результати дисертаційної роботи опубліковані у 21 науковій праці, загальним обсягом 10,19 ум. др. арк. (власний доробок автора 6,004 ум. др. арк.), в тому числі 0,2 ум. др. арк. у науковому журналі, що входять до міжнародних наукометричних баз (Scopus та Web of Science Core Collection); 3,294 ум. др. арк. у наукових фахових виданнях категорії «Б»; 0,6 ум. др. арк. у зарубіжному журналі та 1,91 ум. др. арк. у збірниках тез доповідей. Із них відповідають вимогам п. 8-9 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 року № 44 (зі змінами) – 8 публікацій.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у баз даних Web of Science Core Collection та/або Scopus

1. Veselovska N., Sivak R., Paladiychuk Y., Bandura V., Telyatnik I., Bohatiuk M., Savkiv V., Edl M. Kinematic characteristics of deformed porous structures. *Journal of Engineering Sciences*. 2024. Vol. 11. № 1. pp. 44–53. [https://doi.org/10.21272/jes.2024.11\(1\).d6](https://doi.org/10.21272/jes.2024.11(1).d6). (1,0 друк. арк., особистий внесок: вдосконалено експериментальні та обчислювальні методи вивчення напружено-деформованого стану під час пластичної деформації пористих тіл – 0,2 друк. арк.).

Статті у наукових фахових виданнях України категорії «Б», включених до міжнародної наукометричної бази даних (Index Copernicus)

2. Паладійчук Ю.Б., Телятник І.А. Типи і конструкції віброзбуджувачів сучасного машинобудування. *Вібрації в техніці та технологіях*. 2022. № 4 (107). С. 26-35. DOI: 10.37128/2306-8744-2022-4-4. URL: <http://vibrojournal.vsau.org/storage/articles/December2022/RCPdoCAOCaLam9zAYAZG.pdf>. (0,77 друк. арк., особистий внесок: проаналізовано типи та конструкції відомого вібраційного обладнання та віброзбуджувачів, що застосовуються у машинобудуванні – 0,19 друк. арк.).

3. Веселовська Н.Р., Паладійчук Ю.Б., Телятник І.А. Дослідження мікротвердості поверхні циліндричної деталі при деформаційному протягуванні. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2022. № 3 (118). С. 31-42. DOI: 10.37128/2520-6168-2022-3-5 URL: <http://tetapk.vsau.org/storage/articles/December2022/STrrbMph4smnjOziL0Wk.pdf>. (1,08 друк. арк., особистий внесок: здійснено аналіз переваг та недоліків найбільш розповсюджених процесів отримання круглих отворів у порожнистих заготовках та деталях – 0,27 друк. арк.).

4. Телятник І.А. Дослідження поверхневої пластичної деформації при гідроімпульсному впливі. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2023. № 1 (120). С.110-119. DOI: 10.37128/2520-6168-2023-1-13 URL: <http://tetapk.vsau.org/storage/articles/May2023/HCh4gxVEZLwkRrnU0kkr.pdf>. (0,88 друк. арк., проаналізовано класифікацію процесів віброущільнення за характеристиками режимів вібрації та віброудару).

5. Паладійчук Ю.Б., Телятник І.А. Дослідження теплового циклу на поверхні заготовки внаслідок пластичної деформації при механічній обробці. *Вібрації в техніці та технологіях*. 2023. № 2 (109). С. 72-84. DOI: 10.37128/2306-8744-2023-2-9 URL: <http://vibrojournal.vsau.org/storage/articles/>

October2023/6ugL0vI2uU2b9pE2Whdx.pdf. (1,25 друк. арк., особистий внесок: установлено, що підповерхнева теплова зона пов'язана з деформацією, спричиненою різанням, оскільки вона поєднує інформацію про величину теплового поля та швидкість процесу – 0,625 друк. арк.).

6. Paladiychuk Y., **Telyatnik I.**, Kubai M. Research of the vibratory formation of the compaction of powder materials by hydro-impulse loading. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2023. № 3 (122). С. 35–42. DOI: 10.37128/2520-6168-2023-3-4 URL: <http://tetapk.vsau.org/storage/articles/December2023/YyB8gjAl8TX8IwbnreIU.pdf>. (0,87 друк. арк., особистий внесок: описано основні технологічні процеси вібраційного та віброударного впливу на матеріали – 0,304 друк. арк.).

7. Паладійчук Ю.Б., **Телятник І.А.** Алгоритм експериментального дослідження гідроімпульсного пристрою для зміцнення деталей деформацією. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2023. № 4 (123). С. 31-42. DOI: 10.37128/2520-6168-2023-4-4 URL: <http://tetapk.vsau.org/storage/articles/January2024/Go0f2ciQxjm4yh6q73Nk.pdf>. (1,0 друк. арк., особистий внесок: досліджено вплив регулювання параметрів генератора імпульсів тиску на характеристики пристрою – 0,5 друк. арк.).

8. Paladiychuk Y., **Telyatnik I.**, Kubai M. Metallographic study of changes in the structure of a deformed metal layer during water-pulse smoothing. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2024. № 4 (127). С. 7-22. DOI: 10.37128/2520-6168-2024-4-1 URL: <http://tetapk.vsau.org/storage/articles/December2024/o77xpIp9UfjoNC0EaHOu.pdf>. (1,5 друк. арк., особистий внесок: досліджено взаємодію пружної та пластичної деформації, механізми деформаційного зміцнення та ефекти накопичення дислокацій – 0,525 друк. арк.).

Інші наукові видання інших держав, що засвідчують апробацію результатів дисертаційної роботи

9. Paladiychuk Y., **Telyatnik I.** Increasing the efficiency of choosing a hydraulic impulse drive with programmable control. *Agricultural engineering*. 2023. Vol. 55. P. 30-43. <https://doi.org/10.15544/ageng.2023.55.4>. (1,2 друк. арк., обґрунтовано схеми та методи проведення вібраційного формування порошкових матеріалів – 0,6 друк. арк.).

Матеріали конференцій

10. Паладійчук Ю.Б., **Телятник І.А.** Сучасні ресурсозберігаючі технології виробництва та відновлення виконавчих органів сільськогосподарських машин. *Сучасні проблеми землеробської механіки присвячена. 122-річчю з дня*

народження академіка Петра Мефодійовича Василенка: матеріали XXIII Міжнар. наук. конф., 16-18 жовтня 2022 р. м. Київ-Житомир, 2022. С. 188 – 190. (0,16 друк. арк., досліджено, процеси які базуються на деформуючому та різальному протягуванні – 0,08 друк. арк.).

11. **Телятник І.А.** Особливості механіки протягування внутрішніх поверхонь при виготовленні та відновленні порожнистих деталей сільськогосподарської техніки. *Сучасні проблеми землеробської механіки присвячена. 122-річчю з дня народження академіка Петра Мефодійовича Василенка*: матеріали XXIII Міжнар. наук. конф., 16-18 жовтня 2022 р. м. Київ-Житомир, 2022. С. 191 – 193 (0,12 друк. арк.).

12. **Телятник І.А.** Зміцнення структури матеріалів поверхневою пластичною деформацією. *Scientific Research and Innovation: Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Internet Conference. 3-4 April 2023 year. Dnipro, 2023.* С. 361 – 363 (0,20 друк. арк.).

13. **Телятник І.А.** Обґрунтування дослідження ударно-вібраційного впливу обробки матеріалів гідравлічним імпульсним пристроєм. *Теоретичні і експериментальні дослідження в сучасних технологіях матеріалознавства та машинобудування*: матеріали конференції (тези) IX міжнародної науково–практичної конференції. 30 травня – 01 червня 2023 р. Луцьк: ЛНТУ. 2023. С. 57-60 URL: <https://termm.lntu.edu.ua/index/conference-program> (0,17 друк. арк.).

14. **Телятник І.А.** Обґрунтування дослідження ударно-вібраційного впливу обробки матеріалів гідравлічним імпульсним пристроєм. *Перспективи розвитку машинобудування та транспорту*: матеріали конференції (тези) III міжнародної науково-технічної конференції 01 – 03 червня 2023 р. Вінниця: ВНТУ. 2023. 3 с. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/prmt/pmrt2023/paper/viewFile/18348/15155> (0,16 друк. арк.).

15. **Телятник І.А.** Вплив теплового поля на межі контактування інструменту-заготовки при механічній обробці. *Сучасні проблеми землеробської механіки*: збірник тез доповідей XXIV міжнародної наукової конференції присвяченій 123-й річниці з дня народження академіка Петра Мефодійовича Василенка, 125-й річниці з дня заснування кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки імені академіка П. М. Василенка, 17 – 19 жовтня 2023 р. Київ: НУБіП. 2023. С. 336-339. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u218/zbirnik_konf10_fin.pdf (0,18 друк. арк.).

16. Паладійчук Ю.Б., **Телятник І.А.** Мікроструктурний аналіз підповерхневої деформації, викликаній різанням, в результаті різних комбінацій теплових і механічних впливів. *Сучасні проблеми землеробської механіки*: збірник тез доповідей XXIV міжнародної наукової конференції присвяченій 123-й річниці з дня народження академіка Петра Мефодійовича Василенка, 125-й

річниці з дня заснування кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки імені академіка П. М. Василенка, 17 – 19 жовтня 2023 р. Київ: НУБіП. 2023. С. 331-334 .URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u218/zbirnik_konfl0_fin.pdf (0,16 друк. арк., особистий внесок: визначено серії вузьких слідів деформації на обробленій поверхні, які поширюються вглиб матеріалу, спотворюючи решітку через пластичну деформацію, спричинену різанням – 0,08 друк. арк.).

17. Паладійчук Ю.Б., **Телятник І.А.** Основи гідроімпульсного привода в вібраційному обладнанні: швидкість передачі імпульсу навантаження в середовищі заготовки. *Modern Movement of Science: Proceedings of the 15th International Scientific and Practical Internet Conference* 19 – 20 October, 2023. Dnipro. 2023. С. 404-407. URL: <http://www.wayscience.com/wp-content/uploads/2023/10/Conference-Proceedings-October-19-20-2023-1.pdf>. (0,20 друк. арк., особистий внесок: установлено, що якщо початковий імпульс викликає лише пружну деформацію заготовки, то під впливом наступних імпульсів сили пластична деформація заготовки посилюється – 0,10 друк. арк.).

18. **Телятник І.А.** Аналіз теплового поля та цілісності поверхні в умовах різання високовуглецевих сталей. *Nuclear Potential and Possible Threats to the Modern World: Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Internet Conference*. 26 – 27 October, 2023. Dnipro. 2023. С. 72-75. URL: <http://www.wayscience.com/wp-content/uploads/2023/11/Conference-Proceedings-October-26-27-2023-1.pdf>. (0,26 друк. арк.).

19. **Телятник І.А.** Інтенсифікація поверхневого пластичного деформування металу при гідроімпульсному впливі. *Achievements of 21st Century Scientific Community: Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Internet Conference*, 16 – 17 September, 2024. Dnipro. 2024. С. 253-256. URL: <http://www.wayscience.com/wp-content/uploads/2024/09/Conference-roceedings-September-16-17-2024.pdf> (0,21 друк. арк.).

20. **Телятник І.А.** Дослідження впливу поверхневої пластичної деформації на мікроструктурні зміни та механічні властивості сплавів. *Modern Movement of Science: Proceedings of the 16th International Scientific and Practical Internet Conference*, 14 – 15 October, 2024. Dnipro. 2024. С. 371-374. URL: <http://www.wayscience.com/wp-content/uploads/2024/10/Conference-Proceedings-October-14-15-2024.pdf> (0,24 друк. арк.).

Положення дисертаційної роботи пройшли апробацію у доповідях і виступах дисертанта на 17 міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях, що відбулися протягом 2022 - 2025 рр.

ВИСНОВОК

Дисертація Телятник Інни Анатоліївни на тему: «Дослідження деформаційного зміцнення робочих поверхонь ґрунтообробних машин гідроімпульсним навантаженням» є оригінальним, самостійним, завершеним науковим дослідженням. У дисертаційній роботі вирішено важливу наукову проблему, пов'язану з підвищенням зносостійкості робочих органів ґрунтообробних сільськогосподарських машин. Це досягнуто завдяки теоретичному обґрунтуванню та визначенню оптимальних конструктивних і технологічних параметрів пристрою для зміцнення робочих поверхонь ґрунтообробних виконавчих органів, шляхом поверхнево пластичної деформації при гідроімпульсному навантаженні.

Наукові положення, що знайшли відображення в дисертації, є обґрунтованими, про що свідчить структурна побудова та зміст роботи, істотний перелік узагальнених, систематизованих та опрацьованих автором фундаментальних робіт вітчизняних та зарубіжних учених і фахівців із питань технологічного процесу поверхнево-пластичного деформування, в тому числі для підвищення зносостійкості та надійності робочих органів ґрунтообробної техніки. Робота виконана державною мовою та відповідає принципам академічної доброчесності.

Зміст дисертації відповідає визначеній меті, поставлені дисертантом наукові завдання вирішені повністю, мету дослідження досягнуто. Основні положення дисертації містять елементи наукової новизни. Структура й обсяг роботи відповідають встановленим вимогам. Наукові положення, висновки і рекомендації повністю обґрунтовані та аргументовані, містять наукову новизну та отримали необхідну апробацію на науково-практичних конференціях. У публікаціях здобувача відображені основні положення дисертації.

За актуальністю, ступенем новизни, обґрунтованістю наукової та практичної цінності одержаних результатів, дисертація Телятник Інни Анатоліївни на тему: «Дослідження деформаційного зміцнення робочих поверхонь ґрунтообробних машин гідроімпульсним навантаженням» відповідає спеціальності 132 Матеріалознавство, вимогам пп. 6, 7, 8, 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 року № 44 (зі змінами) та за структурою, мовою та стилем викладення відповідає вимогам наказу МОН від 12 січня 2017 року № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертацій».

Дисертація Телятник Інни Анатоліївни на тему: «Дослідження деформаційного зміцнення робочих поверхонь ґрунтообробних машин гідроімппульсним навантаженням» може бути рекомендована до подання у спеціалізовану вчену раду на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 132 Матеріалознавство.

**Голова міжкафедрального семінару
інженерно-технологічного факультету:**

**д.т.н., доцент, декан інженерно-
технологічного факультету**

**Вінницького національного
агарного університету**

Віталій ЯРОПУД

Підпис Яропуда В.М. засвідчую
вчений секретар Мур Е.М. Корманюк