

## ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення  
результатів дисертації  
на тему «Удосконалення обладнання тривимірного друку для виготовлення  
деталей та виробів легкої промисловості»  
здобувача наукового ступеня доктора філософії  
Поліщука Андрія Олеговича  
з галузі знань 13 «Механічна інженерія»  
за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»

Публічна презентація проведена на кафедрі машин і апаратів,  
електромеханічних та енергетичних систем  
«29» січня 2024 року, протокол №8.

1. Актуальність теми дослідження. На сучасному етапі зростає попит на обладнання, яке реалізує інноваційні технології в області тривимірного друку, особливо в легкій промисловості, яка включає швейне та взуттєве виробництво. Адитивні технології набувають все більшого розповсюдження у виробничих процесах різних галузей промисловості. Вони забезпечують скорочення витрат, прискорення виготовлення нових виробів, гнучкість підприємства тощо. Застосування шнекових екструдерів в обладнанні тривимірного друку, які використовують в якості вихідної сировини вторинні полімерні матеріали, створює нові можливості для зниження витрат на сировину та вирішення питання їх утилізації. Тема дослідження є актуальною, оскільки на сьогодні підприємства легкої промисловості потребують удосконалення та оптимізації виробничих процесів за рахунок впровадження новітнього обладнання та технологій, здатних вирішити цілу низку проблем, які є ключовим фактором успіху, зокрема, підвищення якості та конкурентоспроможності готової продукції. Тому будь-які дослідження у зазначеному напрямку мають значний потенціал для внесення важливого вкладу у технологічний розвиток та інновації в легкій промисловості.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконувалась у відповідності до державних і науково-технічних програм за пріоритетними напрямками розвитку науки та техніки України та відповідає положенням Закону України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» від 08.09. 2011р. № 3715-VI із змінами внесеними Законом від 12.01.2023 № 2859-IX.

Окремий розділ роботи виконані в рамках договору про творчу співдружність між ПП «Кредо» та Хмельницьким національним університетом: «Розробка обладнання для рециклінгу полімерних відходів взуттєвого виробництва (№ 02-2021ТС, номер державної реєстрації 0121U110126), 2021-2024 р.р.

### 3. Наукова новизна отриманих результатів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному:

- вперше експериментально отримано регресійні рівняння, що враховують залежність об'ємної продуктивності шнекового екструдера від основних параметрів: діаметра подрібнених полімерних відходів, частоти обертання шнеку та температури плавлення полімеру для двох видів пластиків – ABS та TPU, що дає змогу оптимізувати процес виготовлення деталей та виробів легкої промисловості;

- отримав подальший розвиток аналітичний метод визначення основних параметрів шнекового екструдера обладнання тривимірного друку, який включає розрахунок коефіцієнта опору сопел, об'ємної продуктивності, тиску в шнековому каналі, потужності приводу, що дає можливість оптимізації конструктивних елементів екструзійного устаткування;

- розроблено нову систему охолодження шнекового екструдера обладнання тривимірного друку з використанням теплового бар'єру і повітряного обдуву та досліджено у програмному середовищі SolidWorks Simulation розподіл температур в різних його зонах, що запобігає перегріву полімерного матеріалу в завантажувальному бункері та підтримує стабільність процесу виготовлення деталей і виробів;

- експериментально здійснено дослідження характеристик подрібнених полімерних відходів, як вихідної сировини для шнекового екструдера обладнання тривимірного друку, та побудовано регресійну модель залежності насипної густини від діаметра часток, які є важливими для розрахунку тиску в зоні живлення екструдера.

### 4. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації

Дисертація містить нові науково обгрунтовані теоретичні та експериментальні результати проведених досліджень, що мають істотне значення для галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» та підтверджуються документами, які засвідчують проведення таких досліджень, а також свідчить про особистий внесок здобувача в науку та характеризується єдністю змісту.

Теоретичне значення роботи полягає у отриманні залежностей, які пов'язують об'ємну продуктивність та тиск на дільницях живлення та дозування шнекового екструдера з основними геометричними параметрами шнека та завантажувального бункера, а також властивостями подрібненого полімерного матеріалу. Це дало змогу визначити загальну потужність, що споживається екструдером.

Практичне значення роботи полягає у використанні удосконаленого обладнання тривимірного друку, що використовує в якості вихідної сировини гранули чи полімерні відходи, на підприємствах легкої промисловості та у фірмах, що спеціалізуються на продажі та сервісному обслуговуванні швейного устаткування. Воно дозволяє ефективно вирішувати задачі швидкого виготовлення окремих елементів та відновних деталей.

5. Використання результатів роботи. Теоретичні та практичні результати впроваджені на ПМП «Вітнел», ПП «КМ-Поділля», ТОВ «Спарк-Швейне обладнання», а також в освітньому процесі Хмельницького національного університету на кафедрі машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем для спеціальності 133 Галузеве машинобудування, зокрема при вивченні дисциплін «Сучасні 3D-технології виробництва», «Сучасні технології та обладнання виробництв галузі».

6. Особиста участь автора в одержанні наукових та практичних результатів, що викладені в дисертаційній роботі «Удосконалення обладнання тривимірного друку для виготовлення деталей та виробів легкої промисловості».

Дисертаційна робота виконана на кафедрі машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем Хмельницького національного університету, науковий керівник: доктор технічних наук, професор Скиба Микола Єгорович.

Розглянувши звіт подібності щодо перевірки на плагіат, встановлено, що дисертаційна робота Поліщука А.О. є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Дисертація характеризується єдністю змісту та відповідає вимогам щодо її оформлення.

7. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача.

За результатами проведених досліджень основні наукові результати опубліковано у 38 публікаціях, з яких 13 наукових статей у фахових наукових журналах України, 2 статті індексовані у наукометричній базі Scopus, 1 патент України на корисну модель. Апробація засвідчена публікаціями 16 праць в матеріалах міжнародних та всеукраїнських конференцій.

#### Список публікацій здобувача за темою дисертації

*Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації.*

1. Поліщук А., Поліщук О. Розробка методу проектування шнека екструдера 3D-принтера. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки.* 2023. № 4. С. 389-402. DOI: <https://www.doi.org/10.31891/2307-5732-2023-323-4-389-402>.

*Особистий внесок здобувача: Запропоновано та розроблено метод проектування шнека екструдера обладнання тривимірного друку.*

2. Поліщук А., Скиба М. Обґрунтування конструкції сопла екструдера 3D-принтера, що використовує гранули та подрібнені частки полімеру в якості вихідної сировини. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки.* 2023. №5. Ч. 1. С.192-204. DOI: <https://www.doi.org/10.31891/2307-5732-2023-325-5-192-204>.

*Особистий внесок здобувача: Запропоновано та розроблено нові конструкції сопел шнекового екструдера обладнання тривимірного друку, що використовує гранули чи подрібнені частки полімеру в якості вихідної сировини.*

3. Поліщук А.О. Розробка конструкції шнекового екструдера 3D-принтера, що використовує гранули або подрібнені частки полімеру в якості вихідної сировини. *Технології та інжиніринг*. 2023. № 5. С.33-49. DOI: <https://doi.org/10.30857/2786-5371.2023.5.3>.

*Особистий внесок здобувача: Розроблено конструкцію шнекового екструдера, що друкує гранулами або подрібненими частками полімеру, синхронізовано його роботу з елементами 3D-принтера та проведено 3D-друк готових виробів.*

4. Поліщук А.О. Розробка системи охолодження корпусу шнекового екструдера 3D-принтера. *Технології та інжиніринг*. 2023. № 6. С.53-75. DOI: <https://doi.org/10.30857/2786-5371.2023.6.5>.

*Особистий внесок здобувача: Розроблено систему охолодження корпусу шнекового екструдера 3D-принтера та з використанням SolidWorks Simulation виконано її аналіз.*

5. Поліщук А.О. Експериментальне дослідження подрібнених полімерних відходів, що використовуються в якості вихідної сировини шнекового екструдера 3D-принтера. *Наукові нотатки. Луцький національний університет*. 2023. Випуск № 76. С.134-146. DOI: <https://www.doi.org/10.36910/775.24153966.2023.76.19>.

*Особистий внесок здобувача: Проведено експериментальне дослідження подрібнених полімерних відходів, що використовуються в якості вихідної сировини шнекового екструдера 3D-принтера та визначено властивості подрібнених полімерних часток.*

6. Polishchuk A.; Slavinska A., Polishchuk O., Mytsa V. (2023). Production of details of difficult designs of footwear and clothes with use of technologies of additive production. *AIP Conference Proceedings*. Vol. 2889. Is. 17. (Scopus). DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0172971>.

*Особистий внесок здобувача: Виготовлено експериментальні зразки методом 3D-друку з гранул термопластичного поліуретану та термоеластопласту та досліджено їх механічні характеристики.*

7. Поліщук А., Скиба М. Експериментальне дослідження зразків, виготовлених із подрібнених полімерних відходів на 3D-принтері зі шнековим екструдером. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2023. № 6. С.292-306. DOI: <https://www.doi.org/10.31891/2307-5732-2023-329-6-292-306>.

*Особистий внесок здобувача: Запропоновано методику експериментальних досліджень. Розроблено вимірювальне обладнання, здійснено дослідження зразків та визначено їх фізико-механічні характеристики.*

8. Поліщук А.О. Експериментальне дослідження об'ємної продуктивності шнекового екструдера 3D-принтера. *Вісник Херсонського національного технічного університету*. 2023. №4. С.117-128. <http://surl.li/qcyay>.

*Особистий внесок здобувача: Проведено експериментальні дослідження та отримано регресійні рівняння залежності об'ємної продуктивності від діаметра полімерних часток, частоти обертання шнека та температури плавлення полімеру.*

9. Поліщук А., Місяць В. Моделювання шнекового екструдера 3D-принтера, що використовує гранули або подрібнені відходи полімеру в якості вихідної сировини. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2023. №4. С.329-334. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2023-4-53>.

*Особистий внесок здобувача: Здійснено моделювання шнекового екструдера в зоні живлення, що дало змогу визначити продуктивність та тиск у шнековому каналі.*

10. Зозуля П.Ф., Поліщук О.С., Поліщук А.О. Перспективи застосування 3D-друку в легкій промисловості. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2017. № 4. С.102-104. [http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/tech/pdfbase/2017/2017\\_4/\(251\)%202017-4-t.pdf](http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/tech/pdfbase/2017/2017_4/(251)%202017-4-t.pdf).

*Особистий внесок здобувача: Описано перспективи та напрямки застосування 3D-друку при виготовленні деталей для обладнання легкої промисловості.*

11. Поліщук О.С., Зозуля П.Ф., Поліщук А.О. Узагальнена класифікація філаментів для 3D-друку. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2017. № 6. С.51-59. [http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/tech/pdfbase/2017/2017\\_6/\(255\)%202017-6-t.pdf](http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/tech/pdfbase/2017/2017_6/(255)%202017-6-t.pdf).

*Особистий внесок здобувача: Складено таблиці з основними технічними характеристиками 3D-філаментів та рекомендаціями по їх використанню для виготовлення деталей та виробів.*

12. Polishchuk, O., Zozulia, P., Polishchuk, A., Maidan, P., Skyba, M., Kostyuk, N., Kravchuk, A. & Kravchuk, O. (2020). Development and research of equipment for processing of granulated polymeric materials via 3d printing for the needs of light industry. *Fibres and Textiles*. 27(4). pp. 75-80. (Scopus). URL: [http://vat.ft.tul.cz/2020/4/VaT\\_2020\\_4\\_10.pdf](http://vat.ft.tul.cz/2020/4/VaT_2020_4_10.pdf).

*Особистий внесок здобувача: Запропоновано конструкцію та розроблено 3D-принтер з FDM-технологією для встановлення шнекового екструдера, що використовує полімерні гранули в якості вихідної сировини.*

13. Зозуля П.Ф., Поліщук О.С., Поліщук А.О. Екструдер для перероблення полімерних матеріалів. Патент на корисну модель №142922 Україна. МПК В29С 48/00, В29С 48/505 (2019.01), заявник і патентовласник Зозуля П.Ф. u201909761; заявл. 12.09.19; опубл. 10.07.20. Бюл. № 13. <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=269516>.

*Особистий внесок здобувача: Вибрано та описано прототип «Черв'ячний екструдер для полімерних матеріалів», що є найбільш близьким до екструдера для перероблення полімерних матеріалів, який патентується.*

*Праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації.*

14. Поліщук А.О., Скиба М.Є., Поліщук О.С., Лісевич С.П. Робот-маніпулятор з функцією 3D-друку для виконання операцій легкої промисловості. Приладобудування та метрологія: сучасні проблеми, тенденції розвитку: матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції (29-30 жовтня 2020 р.): збірник тез. – Луцьк: Луцький НТУ, 2020. – С.71-72. [https://restore.lntu.edu.ua/oldfiles/files12/zbirnik\\_tez\\_luck\\_2020.pdf](https://restore.lntu.edu.ua/oldfiles/files12/zbirnik_tez_luck_2020.pdf).

*Особистий внесок здобувача: Запропоновано ідею використання екструдера для 3D-друку в роботі-маніпуляторі.*

15. Поліщук О.С., Скиба М.Є., Поліщук А.О., Лісевич С.П. Перспективи створення обладнання для виготовлення монофіламенту для 3D-друку. Збірник тез доповідей XX Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Ресурсозберігаючі технології та обладнання» (28-29 квітня 2021 р.) / Укладач Я.М. Корнієнко. – К.: «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2021. – С.119-122. [https://ci.kpi.ua/METODA/20\\_teza\\_mizhnarodna.pdf](https://ci.kpi.ua/METODA/20_teza_mizhnarodna.pdf).

*Особистий внесок здобувача: Запропоновано конструктивну схему шнекового екструдера.*

16. Поліщук А.О., Скиба М.Є., Лісевич С.П., Ткачук О.Л. Переробка відходів полімерних матеріалів легкої промисловості у готові вироби з використанням адитивних технологій. Збірник матеріалів VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Теоретичні і експериментальні дослідження в сучасних технологіях матеріалознавства та машинобудування» (25-28 травня 2021 р.) м. Луцьк. – С.68-69. <http://surl.li/qrskt>.

*Особистий внесок здобувача: Запропоновано технологію переробки полімерних матеріалів легкої промисловості у готові вироби з використанням адитивних технологій.*

17. Polishchuk A., Skyba M., Polishchuk O., Mitsa V. 3D printing in the manufacture of sewing products. IX Ukrainian-Polish Scientific Dialogues: Conference Proceedings. International Scientific Conference, 20-23 October 2021, Khmelnytskyi (Ukraine). Khmelnytskyi National University, 2021. – pp. 112-114. <https://elar.khmnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/49279c39-2b87-41a2-b0f7-bfff17ba796/content>.

*Особистий внесок здобувача: Описано можливості використання 3D-друку для виготовлення та оздоблення деталей одягу.*

18. Polishchuk A.O., Skyba M.Ye., Tanski T., Polishchuk O.S. Prospects of recycling polyethylene terephthalate waste into consumables for 3D printers. Мехатронні системи: інновації та інжиніринг: тези доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції, 4 листопада 2021р. – Київ: КНУТД, 2021. – С.92-93. [https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/19210/1/MSIE\\_2021\\_P092-093.pdf](https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/19210/1/MSIE_2021_P092-093.pdf).

*Особистий внесок здобувача: Запропоновано шляхи переробки відходів поліетилентерефталату на витратні матеріали для 3D-принтерів.*

19. Polishchuk A., Tański M.T. Development of technologies and equipment for recycling polyethylene terephthalate waste into consumables and finished product. Material Technologies of Silesia. MTS Conference. Prace Katedry Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych (June 2022). Gliwice, Poland. – pp.131-132. [https://mts.polsl.pl/pl/?page\\_id=43](https://mts.polsl.pl/pl/?page_id=43).

*Особистий внесок здобувача: Запропоновано роторно-ножову дробарку для подрібнення порожнистої тонкостінної тари PET, устаткування для переробки полімерних відходів швейної та взуттєвої промисловості, а також обладнання тривимірного друку для їх переробки.*

20. Поліщук А., Скиба М. 3D-принтер для друку гранулами та подрібненими відходами полімерних матеріалів. Сучасні тенденції розвитку

інженерії, технологій та транспорту: збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, 18-19 жовтня 2022 р. – Хмельницький : ХНУ, 2022. – С.367-370. <http://surl.li/qsxkbb>.

*Особистий внесок здобувача: Розроблено шнековий екструдер, що друкує подрібненими полімерними матеріалами, отриманими із відходів швейного та взуттєвого виробництва.*

21. Polishchuk A.O., Polishchuk O.S., Rubanka M.M. Prospects of use of «rPET» material in quality of raw materials for 3D printing. Мехатронні системи: інновації та інжиніринг : тези доповідей VI Міжнародної наук.-практ. конф. / Київ : КНУТД, 2022. – р.59.

[https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/20668/1/MSIE\\_2022\\_P059.pdf](https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/20668/1/MSIE_2022_P059.pdf).

*Особистий внесок здобувача: Запропоновано технологію переробки «rPET» тари у готові вироби з використанням 3D-принтера.*

22. Polishchuk O., Bonek M., Polishchuk A., Lisevich S., Grudin V., Matiukh S. Manufacturing of products and parts by 3D printing from composite threads containing metals. The International Student Scientific Conference TalentDetector2023\_Winter: Prace Katedry Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych. Gliwice: Politechnika Śląska. 2023. pp. 12-27. <https://pimib.polsl.pl/pdf/Talent-Detector-Winter-2023-druk.pdf>.

*Особистий внесок здобувача: Удосконалено конструкцію 3D-принтера для друку композиційними сумішами, що вміщують металеві частки, здійснено друк зразків та проведено експериментальні дослідження їх фізико-механічних характеристик.*

23. Polishchuk A.O., Polishchuk O.S., Skyba M.Ye., Lisevich S.P. Development of technology for processing polymer waste into finished products by 3D printing. Збірник тез доповідей III-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Перспективи розвитку машинобудування та транспорту - 2023»: Збірник тез [Електронний ресурс]. – Вінниця: ВНТУ. – 2023. – С.457-459. ISBN 978-966-641-935-7.

<https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/view/778/1355/2610-1>.

*Особистий внесок здобувача: Запропоновано технологію переробки відходів поліестеру на готову продукцію з використанням обладнання тривимірного друку та здійснено експериментальні дослідження.*

24. Polishchuk A., Polishchuk O., Rubanka M. Development of 3D printing equipment using a mixture of polymer material and metal powder. Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС – 2023) : матеріали тез доповідей XIII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів, 25–26 травня 2023 р.) : у 2 т. / Національний університет «Чернігівська політехніка» [та ін.] ; відп. за вип.: Єрошенко Андрій Михайлович [та ін.]. – Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2023. – Т. 1. – С.204-205.

<https://conference-chernihiv-polytechnik.com/wp-content/uploads/2023/06/Tezy-2023-Part-1.pdf>.

*Особистий внесок здобувача: Розроблено модель в SolidWorks та виготовлено екструдер, який друкує композиційними сумішами полімерних матеріалів та металевих часток.*

25. Polishchuk A., Skyba M., Polishchuk O., Lisevich S. Shredding of polymer waste of light industry. Матеріали (тези). ІХ Міжнародна науково–практична конференція «Теоретичні і експериментальні дослідження в сучасних технологіях матеріалознавства та машинобудування». – Луцьк,: Вежа-Друк – 2023. – С.55-56. <http://surl.li/qsxja>.

*Особистий внесок здобувача: Підібрано установку для подрібнення відходів лавсану та нейлону, що будуть використовуватися в якості вихідної сировини шнекового екструдера обладнання тривимірного друку.*

26. Polishchuk A., Polishchuk O., Bonek M., Brytan Z., Lisevich S. Development of technology for processing of polymer waste of light industry into finished products using 3D printers. The International Student Scientific Conference TalentDetector2023\_Summer: Prace Katedry Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych. Gliwice: Politechnika Śląska. 2023. pp. 548-557. <https://pimib.polsl.pl/pdf/Talent-Detector-Summer-2023.pdf>.

*Особистий внесок здобувача: Запропоновано технологію переробки полімерних відходів поліестеру та нейлону в готову продукцію за допомогою пристрою тривимірного друку. Проведено експериментальні дослідження з використанням екструзійної машини.*

27. Поліщук А.О., Скиба М.Є., Поліщук О.С. Фактори, що впливають на нагрівання корпусу екструдера 3D-принтера. Мехатронні системи : інновації та інжиніринг: тези доповідей VII Міжнародної наук.-практ. конф. / Київ : КНУТД, 2023. С.128-129. ISBN 978-617-7763-27-6. <https://zenodo.org/records/10202155>.

*Особистий внесок здобувача: Встановлено фактори, що впливають на нагрівання корпусу екструдера обладнання тривимірного друку.*

28. Поліщук А. Нанесення об'ємних зображень на деталі одягу та взуття з використанням 3D-друку. Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості: збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 22 листопада 2023 р. – Хмельницький: ХНУ, 2023. – С.178-179. <https://tksv.khmnu.edu.ua/inetconf/2023/khnu2023.pdf>.

*Особистий внесок здобувача: Розроблено класифікацію методів нанесення зображень на тканину. Проведено експериментальні дослідження по створенню об'ємних зображень на деталі одягу та взуття з використанням обладнання тривимірного друку.*

29. Polishchuk A.O., Skyba M.Ye., Polishchuk O.S. Equipment for processing pet bottles into raw materials for the screw extruder of the 3D printer. Проблеми та перспективи розвитку сільськогосподарського машинобудування: матеріали VI Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конференції (Полтава, 21-22 грудня 2023 р.) / ПДАУ: ред. кол., О. І. Біловод, С. В. Попов, Р. М. Харак, О. В. Цуркан [та ін.]. – Полтава : ПДАУ, 2023. – С.142-145. <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/11413/zbirnyk2022.pdf>.

*Особистий внесок здобувача: Розроблено пристрій для переробки PET пляшок у вихідну сировину екструдера обладнання тривимірного друку.*

*Публікації, які додатково відображають наукові результати дисертації.*

30. Зозуля П.Ф., Поліщук О.С., Неймак В.С., Поліщук А.О. Застосування технології 3D-друку у взуттєвій промисловості. *Наукові нотатки. Луцький національний університет*. 2019. Вип. № 67. С.48-52.

[https://eforum.lntu.edu.ua/index.php/naukovi\\_notatky/issue/view/34/42](https://eforum.lntu.edu.ua/index.php/naukovi_notatky/issue/view/34/42).

*Особистий внесок здобувача: Описано постановку проблеми та зроблено аналіз досліджень та публікацій по застосуванню технології 3D-друку у взуттєвій промисловості.*

31. Поліщук О.С., Поліщук А.О., Лісевич С.П., Залізецький А.М., Мельник В.І. Виготовлення виробів та деталей методом 3D-друку з композитних ниток з високим вмістом металу. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2022. №3. С.104-110. DOI: <https://www.doi.org/10.31891/2307-5732-2022-309-3-104-110>.

*Особистий внесок здобувача: Описано металеві наповнювачі та зв'язуючі полімерні матеріали для 3D-принтерів, що друкують композитною сумішшю для створення деталей та виробів.*

32. Поліщук А., Поліщук О., Лісевич С., Урбанюк Є., Рубанка М. Композиційні суміші на основі синтетичних полімерів і наповнювачів та обладнання для 3D-друку ними. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2023. № 2. Ч.1. С.252-262. DOI: <https://www.doi.org/10.31891/2307-5732-2023-319-1-252-262>.

*Особистий внесок здобувача: Запропоновано модель шнекового екструдера для 3D-принтера, що друкує композиційними сумішами.*

33. Поліщук О.С., Поліщук А.О., Пундик С.І. Виготовлення 3D принтера для навчального процесу. *Технічна творчість* : зб. наук. праць. Хмельницький : ХНУ, 2016. № 1. С. 52-55. <http://surl.li/qsxno>.

*Особистий внесок здобувача: Запропоновано ідею впровадження 3D-друку в навчальний процес та виготовлено 3D-принтер Prusa Mendel i2 за проектом RepRap.*

34. Polishchuk O., Skyba M., Polishchuk A., Lisevich S., Zozulia P., Voitsekhov D. Engineering calculations of strength of the details made by 3D-printing method. *Технічна творчість* : зб. наук. праць. Хмельницький : ХНУ, 2021. № 4. С. 33-34. <http://surl.li/nqjxx>.

*Особистий внесок здобувача: Описано сучасні САЕ-системи для аналізу міцності виготовлених на 3D-принтері деталей.*

35. Поліщук А., Поліщук О., Скиба М., Лісевич С. 3D-друк виробів для військових та цивільного населення України. *Технічна творчість* : зб. наук. праць. Хмельницький : ХНУ, 2022. № 5. С. 5-6. <http://surl.li/nqjtl>.

*Особистий внесок здобувача: Запропоновано FDM-технологію виготовлення виробів та деталей для військових та цивільного населення України з використанням 3D-принтера, що працює на гранулах або подрібнених відходах полімерних матеріалів.*

36. Polishchuk A., Polishchuk O., Skyba M., Rubanka M. Dependence of the form of the 3D printer extruder screw from the properties of the polymer material. *Технічна творчість* : зб. наук. праць. Хмельницький : ХНУ, 2023. № 6. С. 5-6. <http://surl.li/qsxrx>.

*Особистий внесок здобувача: Обґрунтовано геометрію шнека для шнекового екструдера 3D-принтера, що друкує гранулами або частками полімерних матеріалів.*

37. Misiats O., Misiats V., Rubanka M., Polishchuk A., Skyba M. Determination of bulk density of mixtures of fractions of crushed polymeric materials. Actual problems of modern science. Monograph: edited by Matiukh S., Skyba M., Musial J., Polishchuk O. Bydgoszcz (Poland). 2021. pp. 462-466. [https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/18936/6/Mono\\_Poland\\_P462-466.pdf](https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/18936/6/Mono_Poland_P462-466.pdf).

*Особистий внесок здобувача: Проведено експериментальні дослідження з визначення насипної маси подрібнених полімерних в'ходів.*

38. Поліщук А., Поліщук О. Розрахунок шнеку екструдера пристрою тривимірного друку на міцність з використанням програмного середовища Solidworks Simulation. *Технічна творчість* : зб. наук. праць. Хмельницький : ХНУ, 2023. № 7. С. 45-48. <http://surl.li/qrsiq>.

*Особистий внесок здобувача: Створено модель шнека в програмному середовищі Solidworks Simulation та проведено дослідження на міцність.*

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Поліщука А.О. «Удосконалення обладнання тривимірного друку для виготовлення деталей та виробів легкої промисловості», яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за своїм науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає 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», затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми Хмельницького національного університету зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

#### РЕКОМЕНДУВАТИ:

Дисертаційну роботу «Удосконалення обладнання тривимірного друку для виготовлення деталей та виробів легкої промисловості», подану Поліщуком Андрієм Олеговичем на здобуття ступеня доктора філософії, до захисту.

Головуючий публічної презентації:  
к.т.н., професор, професор кафедри  
машин і апаратів, електромеханічних  
та енергетичних систем



Анатолій КАРМАЛІТА