

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Поліщука Андрія Олеговича

на тему: «Удосконалення обладнання тривимірного друку для виготовлення деталей та виробів легкої промисловості»,
представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 13
«Механічна інженерія» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

Актуальність теми дисертаційної роботи

На сучасному етапі виробництва зростає потреба у впровадженні новітнього устаткування, яке використовує інноваційні технології, особливо в сфері тривимірного друку. Застосування такого обладнання має велике значення для швейного та взуттєвого виробництва легкої промисловості. На сьогодні адитивні технології набувають все більшого поширення у виробничих процесах різних секторів промисловості. Вони забезпечують прискорення процесу створення нової продукції, скорочення витрат на її виготовлення та підвищення гнучкості підприємства.

Застосування шнекових екструдерів в устаткуванні тривимірного друку, які використовують в якості вихідної сировини гранули чи подрібненні полімерні відходи відкриває нові можливості для зменшення витрат на матеріали та вирішення питань, пов'язаних з їхньою утилізацією.

Актуальність теми дисертації полягає у тому, що підприємства легкої промисловості потребують удосконалення та оптимізації виробничих процесів виготовлення деталей одягу та взуття шляхом впровадження новітнього устаткування та технологій, спроможних вирішити ряд проблем, які є ключовими факторами успіху, зокрема, підвищення якості та конкурентоспроможності готової продукції.

Роботу спрямовано на вирішення науково-технічної задачі удосконалення обладнання тривимірного друку для виготовлення деталей та виробів легкої промисловості.

Зазначені актуальні питання вирішуються автором в даній дисертаційній роботі, а проведені дослідження є інноваційними, мають важливе значення для розвитку технологічного устаткування в легкій промисловості.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Важливість напрямку досліджень щодо удосконалення обладнання тривимірного друку для виготовлення деталей та виробів легкої промисловості підтверджується також тим, що один із розділів роботи виконаний у рамках договору

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

Наукова новизна результатів дисертаційної роботи

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає у 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.

Короткий аналіз основного змісту дисертації

Дисертація складається з вступу, 5 розділів, висновків, списку літератури і додатків. Загальний обсяг дисертації складає 262 сторінки.

У вступі наведено відомості про актуальність дослідження, наукову новизну, практичне значення одержаних результатів, особистий внесок здобувача і структуру дисертації.

У першому розділі проведено аналіз сучасного стану та перспектив застосування технології тривимірного друку в легкій промисловості, визначені задачі дослідження.

У другому розділі здійснено аналітичне дослідження параметрів шнекового екструдера обладнання тривимірного друку. Розглянуто ключові характеристики шнекового екструдера. Проведено аналіз та розробку конструкцій сопел.

У третьому розділі здійснено удосконалення обладнання тривимірного друку з шнековим екструдером для переробки подрібнених полімерів. Досліджено систему охолодження шнекового екструдера, яка підтримує стабільність процесу тривимірного друку та знижує його перегрів.

В четвертому розділі визначено експериментальним шляхом фізико-механічних властивостей подрібнених полімерних відходів, що використовуються як сировина у шнековому екструдері обладнання тривимірного друку. Виведено регресійні рівняння об'ємної продуктивності в залежності від діаметра подрібненого полімеру, частоти обертання шнеку та температури плавлення пластику.

В п'ятому розділі здійснено експериментальні дослідження фізико-механічних характеристик зразків, виготовлених за допомогою обладнання об'ємного друку із подрібнених полімерних відходів. Наведено шляхи та приклади його застосування для виготовлення деталей та виробів легкої промисловості.

Ступінь обґрунтування наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірності

Наукові положення, висновки і рекомендації, які сформульовані в дисертаційній роботі Поліщука А.О. достатньо обґрунтовані:

- комплексною оцінкою результатів теоретичних та експериментальних досліджень;
- використанням сучасних інструментальних методів досліджень;
- застосуванням фізичного і математичного моделювання, розрахунків з використанням комп'ютерної техніки та програмного забезпечення SolidWorks, Mathcad та MS Excel;
- застосуванням основних положень фізики і механіки полімерів, теорій математичного моделювання та переробки полімерних матеріалів.

Практичні результати дисертації

Практична цінність роботи полягає у тому, що автором отримано наукові результати, які є основою удосконалення обладнання тривимірного друку для виготовлення деталей та виробів легкої промисловості і його використання на підприємствах легкої промисловості та на фірмах, що спеціалізуються на продажі та сервісному обслуговуванні швейного устаткування. Впровадження цього устаткування дозволяє ефективно вирішувати задачі швидкого виготовлення окремих елементів та відновних деталей.

Результати дисертаційного дослідження впроваджені на підприємствах та фірмах Хмельницького регіону і в навчальному процесі Хмельницького національного університету.

Оформлення дисертації, дотримання вимог академічної доброчесності та повнота викладу наукових положень та наукових результатів в опублікованих працях

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Поліщука А.О. 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 літературне джерело.

Наукові результати висвітлені у наукових публікаціях здобувача, серед яких: 13 статей у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 2 статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у наукометричній базі Scopus; 1 патент України на корисну модель. Також результати дисертації були апробовані на 16 наукових міжнародних та всеукраїнських конференціях.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені в наукових публікаціях здобувача.

Мова та стиль дисертаційної роботи

Дисертаційна робота написана діловою українською мовою з науковим стилем викладення її змісту. Вона характеризується цілісною, змістовною завершеною, логічною послідовністю розглянутих питань, чіткістю, ясністю та достовірністю викладення матеріалів дослідження.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. №40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Зауваження та дискусійні положення щодо змісту дисертації

1. В огляді не зазначено, хто із українських вчених займається питаннями переробки полімерних матеріалів, зокрема методом екструзії.

2. Із роботи не зрозуміло, чи передбачено в конструкції шнекового екструдера зону дегазації при переробці пластиків, які мають високу чутливість до наявності газів у своїй структурі під час екструзії.

3. В роботі не зазначено, яку ступінь вологості мали гранули подрібненого полімерного матеріалу, що використовувалися для виготовлення експериментальних зразків, що піддавалися експериментальним дослідженням на обладнанні тривимірного друку.

4. Чому для виготовлення еластичних та гнучких деталей та виробів легкої промисловості вибрано тільки пластик TPU, а не використовуються і інші подібні за характеристиками, наприклад Elasthan?

5. Не наведений розрахунок економічної ефективності запропонованої технології, що містить усі необхідні етапи для запуску виробництва - від підбору і тестування сировини до випробувань надрукованих готових виробів чи деталей легкої промисловості.

Вказані зауваження не зменшують в цілому позитивну оцінку роботи і мають рекомендаційний характер щодо встановлених недоліків.

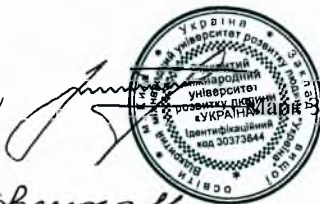
Загальні висновки щодо дисертації

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Поліщука А.О. на тему «Удосконалення обладнання тривимірного друку для виготовлення деталей та виробів легкої промисловості» виконана на високому науковому рівні, 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 галузі знань 13 «Механічна інженерія».

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 Поліщук Андрій Олегівич заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

Офіційний опонент,
доктор технічних наук,
доцент, професор кафедри
автомобільного транспорту
та сучасної інженерії, директор
Інженерно-технологічного інституту



ВАЛІБОВСЬКИЙ

ПІДПИС Валібовського М.
ЗАСВІДЧУЮ

М. Валібовський
С. Зінченко