Рішення разової спеціалізованої вченої ради ДФ 70.052.034 про присудження ступеня доктора філософії

Разова спеціалізована вчена рада Хмельницького національного університету, Міністерство освіти і науки України, м. Хмельницький прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії Поліщуку Андрію Олеговичу на підставі прилюдного захисту дисертації «Удосконалення обладнання тривимірного друку для виготовлення деталей та виробів легкої промисловості» з галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

«10» травня 2024 року

Поліщук Андрій Олегович, 1997 року народження, громадянин України, освіта вища, закінчив у 2019 році Хмельницький національний університет за спеціальністю «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», кваліфікація магістр. З вересня 2020 року навчається в денній аспірантурі Хмельницького національного університету за освітньо-науковою програмою «Галузеве машинобудування» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування». Працює асистентом кафедри машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем Хмельницького національного університету Міністерства освіти і науки України, м. Хмельницький, з 1 січня 2020 року до цього часу.

Дисертацію виконано у Хмельницькому національному університеті, Міністерство освіти і науки України, м. Хмельницький.

Науковий керівник: Скиба Микола Єгорович, доктор технічних наук, професор, голова Вченої ради Хмельницького національного університету.

Дисертант має 38 публікацій за темою дисертації, в тому числі 13 статей в фахових наукових журналах переліку МОН України, 2 статті, що індексовані в наукометричній базі Scopus, 1 патент України на корисну модель, а також 16 праць апробаційного характеру в матеріалах міжнародних та всеукраїнських конференцій:

1. 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.

2. Поліщук А., Поліщук О. Розробка методу проєктування шнека екструдера 3D-принтера. Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. 2023. № 4. С. 389-482.

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.

4. Поліщук А.О. Розробка системи охолодження корпусу шнекового екструдера 3D-принтера. Технології та інжиніринг. 2023. № 6. С.53-75.

5. 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.

У дискусії взяли участь голова і члени спеціалізованої вченої ради:

Голова разової спеціалізованої вченої ради Синюк Олег Миколайович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних Хмельницького національного університету.

Без зауважень.

Рецензент Харжевський В'ячеслав Олександрович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри галузевого машинобудування та агроінженерії Хмельницького національного університету.

Зауваження:

1. В роботі зазначено, але не наведено етапів моделювання з використанням системи інженерного аналізу SOLIDWORKS Simulation для нагрівального блоку і механізму приводу шнека обладнання тривимірного друку.

2. В дисертаційній роботі вказано, що в якості робочого органу використовуються шнек із постійним кроком та змінною глибиною гвинтового каналу і шнек з постійним кроком та глибиною гвинтового каналу. Чому не використовуються шнеки із змінним кроком та змінною глибиною гвинтового каналу, які теж застосовуються в екструдерах для переробки полімерних матеріалів. Різні ділянки змінного кроку можуть мати різну температуру, що дозволить оптимізувати процес температурного регулювання в залежності від властивостей полімерного матеріалу та вимог до кінцевого виробу.

3. В дисертаційній роботі відсутнє практичне використання запропонованої конструкції формуючого пристрою з дорном та збільшеним вихідним отвором шнекового екструдера із шнеком діаметром більше 10 мм для прискорення виготовлення великих деталей.

4. Чому у кінцевій формулі (4.18) регресійної моделі отримана залежність є виразом квадратичного порядку?

5. В дисертації не обґрунтовано, чому для подрібнення полімерних відходів легкої промисловості та тих, що виникають в процесі 3D-друку, було використано шредер з одним валом, а не іншої конструкції?

Офіційний опонент Залюбовський Марк Геннадійович, доктор технічних наук, доцент, професор кафедри автомобільного транспорту та сучасної інженерії, директор Інженерно-технологічного інституту Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна».

Зауваження:

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 Elastan?

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.

Офіційний опонент Стаценко Володимир Володимирович, доктор технічних наук, професор, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та електромеханіки, проректор з цифрової трансформації Київського національного університету технологій та дизайну.

Зауваження:

1. На с. 91 наведено рекомендації щодо вибору кроку гвинтової нарізки (формула 2.42) та ширини гребеня витка (формула 2.43), доцільно вказати посилання на джерело цих рекомендацій.

2. На с. 114 (абзац 2) зазначено, що «Привод шнеку підбирався експериментальним шляхом», доцільно детальніше пояснити чому був обраний саме такий метод. Адже у розділі 2 представлено розроблений автором розрахунок потужності приводу, та на с. 119 вказано, що цей розрахунок використовувався для розрахунку потужності приводу шнекового екструдера.

3. На с. 119 вказано, що використання SolidWorks Simulation дозволило провести симуляцію процесу заклинювання шнека. І це дало змогу детально вивчити і проаналізувати умови та фактори, які можуть призвести до механічних збоїв у роботі шнека та екструдера в цілому. Але не наведені результати цього дослідження, тобто не вказано за яких саме умов та факторів виникають механічні збої.

4. На с. 124 вказано, що «Програмне забезпечення принтера, включаючи слайсер та інтерфейс керування, було оновлено та адаптовано, щоб вони могли адекватно обробляти параметри друку шнекового екструдера, включаючи швидкість екструзії, температуру та інші спеціальні налаштування». Але інформація про те як саме здійснювалась ця адаптація в роботі не наведена. Її доцільно було б викласти в додатках до роботи.

5. На рис. 4.10, 4.11, 4.12 наведені рівняння регресії розподілу подрібнених часток пластиків різних типів. Не вказано чому для ABS та PLA пластиків використані рівняння 2-го порядку, а для TPU – третього. Також доцільно було б зробити аналіз отриманих рівнянь регресії.

6. Результати обробки експериментальних досліджень (рис. 4.13, 4.14, 4.15) представлені у вигляді рівнянь регресії 2-го порядку, але не наведено інформацію про перевірку адекватності цих моделей.

7. У роботі зустрічаються недоліки у оформленні та механічні помилки. Зокрема, дрібні написи на рис. 4.16; на рис. 4.12 – масова доля фракцій у рівнянні регресії позначена літерою «у», а на рис. 4.10 та 4.11 – літерами «$M_ф$»; на с.46 у фразі «При введені ключових слів «3D-printer» у патентну базу було отримано 105 результатів» пропущене слово «тисяч» після цифри «105».

Офіційний опонент Щербань Юрій Юрійович, доктор технічних наук, професор, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, заступник директора Київського фахового коледжу прикладних наук

Зауваження:

1. Введене автором поняття “неізотропність” (стр.80-82) не є досить коректним, так як у даному випадку, з урахуванням фізичної моделі процесу, щодо гранул, порошку і тиску скоріше доречно ввести поняття анізотропність.

2. При застосуванні певних виразів (2.30), (2.31), (2.39) у тексті дисертаційної роботи необхідно наводити посилання на літературні джерела.

3. Потребує корегування або уточнення рівняння (2.75), так як його перша складова не співпадає за розмірністю з двома останніми складовими.

4. Висновок де коефіцієнт, що враховує геометричні параметри може мати від’ємне значення, приводить до того, що у свою чергу коефіцієнт опору конічного кільцевого каналу тоді отримує від’ємне значення за рахунок того, що чисельник рівняння (2.74) більше нуля. Тоді слід очікувати ефект надтекучості полімерного матеріалу, що на практиці не спостерігається.

5. Рівняння (3.1) складається з двох компонент, значення яких треба шукати у [121] для розрахунку крутного моменту. Було б доцільно навести ці данні у тексті роботи, що спрощую процес верифікації.

6. Після етапу розрахунку шнека екструдера і перевірки його на міцність бажано все ж таки, на підставі сформульованої тези (стр.119) «…умови та фактори, які можуть призвести до механічних збоїв у роботі шнека та

екструдера в цілому.», визначити їх. Крім того, обумовити відмову від перевірки шнека на жорсткість.

7. Наведене на стр.125 поняття «…сильна флуктуація..» вимагає більш чіткої характеристики, в кількісних показниках і межах її існування.

8. Виникає питання щодо доцільності введення в рівняння (4.12) статистично не значимих коефіцієнтів рівняння регресії. Сама математична модель процесу, а потім і графічна інтерпретація результатів дослідження (рис.4.17-4.18) свідчить про виключно лінійний характер зміни об'ємної функції продуктивності і як слідством цього є знаходження оптимуму на межіпараметрів що варіюються. Аналогічне зауваження відносяться і до рівняння (4.20).

9. В певних розрахунках (стр.161, 168, 254-258), що стосуються точності обрахування коефіцієнтів рівняння регресії, дисперсії коефіцієнтів рівняння регресії мабуть доцільно обмежуватись, що не погіршить результати дослідження, тисячними долями.

Результати відкритого голосування:

«За» – 5 (п`ять) членів ради,
«Проти» – немає членів ради,
недійсних бюлетенів – немає.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Поліщуку Андрію Олеговичу науковий ступінь доктора філософії з галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

Голова разової спеціалізованої
вченої ради ДФ 70.052.034 _____ Олег СИНЮК