

ВІДГУК

офіційного опонента, доктора технічних наук,
професора Величко Олени Михайлівни
на дисертацію Влаха Віталія Вікторовича
«Удосконалення штанцюального пресу
застосуванням комбінованих механізмів приводу натисконої плити»,
представленої до захисту у спеціалізовану вчену раду Д35.101.01
в Українській академії друкарства
на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.05.01 - машини і процеси поліграфічного виробництва

1. Актуальність теми дисертації

Актуальність теми досліджень представлена до захисту дисертації зумовлена сучасним станом розвитку виробництва продукції, яка вимагає пакування, а також транспортування, збереження і постачання в запакованому вигляді. В цьому процесі виготовленню паковань та їх поліграфічному оформленню згідно вимог споживачів надається важливе значення і у світі й в Україні. Оскільки вони визначають і продуктивність процесів пакування, і уможливлюють утилізацію, а також безпеку користуванні і зберігання. Доцільно увиразнити саме процес виготовлення паковань з картону як найбільш поширений для групового і індивідуального пакування з позицій безпеки користування і утилізації.

Продукція, що упаковується, вирізняється формами, масою, твердістю, сипучістю, вологістю і т.п. ознаками, тож відповідно кожному різновиду відповідає проміжний півфабрикат — розгортка, конструкція якої стандартизована і забезпечує раціональне пакування. Проте загальний підхід у виробництві пакувань — забезпечення високої точності й продуктивності формування розгорток, конфігурація яких різноманітна. Відповідне штанцюальне обладнання, яке максимально придатне для операції формування й висікання розгортки, має набір функцій, які не завжди задовольняють умовам. Зокрема, нерівномірне навантаження на окремі ланки, складність переналагодження тощо не повністю вирішують завдання



продуктивності й точності. Тож сформульоване здобувачем науково-прикладне завдання — уdosконалення засобів плоскопаралельного переміщення натискної плити у штанцювальних пресах для забезпечення стабільного функціонування та потрібної якості виготовлення розгорток — є, безумовно, актуальним.

Також актуальність наукових досліджень представлена до захисту дисертації підтверджуються відповідністю Указу Президента України від 12 січня 2015 №5/2015 «Стратегія сталого розвитку «Україна-2020», Закону України № 3715-17 від 8 вересня 2011 р. «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні», Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» № 2623-III від 11.07.2001 р. та Закону про внесення змін до нього № 5460-VI від 16.10.2012 р., Постанові Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2015 року» (№ 942 від 7 вересня 2011 р.), пріоритетним тематичним напрямам наукових досліджень Української академії друкарства (УАД), а також зв'язком з напрямами науково-дослідної роботи кафедри комп'ютеризованих комплексів поліграфічного та пакувального виробництв УАД «Розроблення систем автоматизованого проектування циклових механізмів пакувальних і поліграфічних машин-автоматів, картонних засобів пакування з елементами оптимізації» та «Розроблення програмного забезпечення для розрахунку пакувального і поліграфічного обладнання».

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх достовірність і новизна

В цілому позитивно оцінюючи зміст представленої дисертації, важливо відмітити комплексне розв'язання актуального науково-прикладного завдання — уdosконалення засобів плоскопаралельного переміщення

натискої плити у штанцювальних пресах для забезпечення стабільного функціонування та потрібної якості виготовлення розгорток, — яке полягало:

1) в удосконаленні структурної моделі шарнірно-важільного розклиновального механізму приводу натискої плити штанцювального преса, в якому мінімізовано коливання, що підтверджено патентом України на корисну модель № 121358;

2) розробленні структурної моделі комбінованого двокривошипно-повзунного механізму для привода натискої плити штанцювального преса, в якому внаслідок горизонтального переміщення повзунів кочення уздовж напрямних зберігається ефект «розклиновання» та забезпечується строга паралельність нижньої плити відносно верхньої в процесі руху, що підтверджено патентом України на винахід № 113347;

3) розробленні структурної моделі комбінованого двокривошипно-повзунного механізму з додатковим двокривошипним шарнірним чотириланковиком, що забезпечує перерозподіл тривалості робочого та холостого ходів для мінімізації споживання потужності необхідної для виконання технологічної операції висікання;

4) створенні математичної моделі, на основі якої виконано аналітичні дослідження геометричних, кінематичних та енергосилових характеристик запропонованих механізмів з використанням спеціалізованих програм, що були розроблені на основі спеціально створеної модульної бібліотеки класів, а також у математичній системі MathCAD та у Exel;

5) розробленні програмованої модульної системи та розробленні шести розрахункових програм для візуалізації та аналізу механізмів, зокрема механізмів приводу штанцювального пресу, для проведення геометричного, кінематичного та енергосилового дослідження механізмів, яке здійснено у середовищі програмування Embarcadero Rad Studio з використанням функціоналу бібліотек типів MS Office і AutoCAD та мови програмування AutoLISP. Для побудови тривимірної моделі у вікні розрахункової програми створено спеціальний модуль у Visual Studio з використанням мови

програмування C# на основі методів Autodesk View and Data API та з застосуванням консольного сервера AutoCAD AcCoreConsole;

6) проектуванні та виготовленні експериментального стенду механізму приводу натискої плити та проведені експериментальних досліджень кінематичних та енергосилових параметрів та режиму роботи приводу.

Розроблення методології та модульної системи для створення розрахункових багатофункціональних інструментів та отримання файлів тривимірних моделей для проведення поглиблого аналізу механізмів підтверджено свідоцтвами про авторське право № 59291 та рішеннями про реєстрацію договорів, які стосуються права автора на твори, № 2930, № 2959, № 6512, № 3511, № 2987.

Апробація наукових досліджень з удосконалення приводу натискої плити у штанцювальних пресах здійснена на підприємстві ТОВ «Видавничий дім Укрпол» (м. Стрий). Результати дисертаційної роботи впроваджено у навчальний процес УАД в дисципліни «Обладнання для виготовлення паковань» та «Комп’ютерне проектування» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітнього рівня «бакалавр» та виконання курсових проектів та магістерських робіт освітнього рівня «магістр», що підтверджує достовірність наукових положень та висновків, викладених у дисертації з наведенням актів апробації і упровадження у навчальний процес в додатках до дисертації.

Погоджуючись загалом з наукової новизною представленої до захисту дисертації, проте вважаю доцільним увиразнити акценти щодо її положень і зміст:

Вперше розроблено:

— структурні моделі комбінованих двокривошипно-повзунних механізмів приводу натискої плити штанцювального обладнання з однаковою та різною тривалістю робочого та холостого ходів, застосування яких забезпечує виконання умови строгого паралельного переміщення натискої плити відносно робочої площини штанцювальної форми;

— математичні моделі комбінованих двокривошипно-повзунних механізмів приводу натискої плити, на основі яких досліджено геометричні, кінематичні та енергосилові характеристики, що уможливило підтвердження виконання умови строго паралельного її переміщення та мінімізацію споживання потужності на виконання технологічної операції штанцювання;

дістали подальшого розвитку:

— теоретичні і прикладні основи аналізу і синтезу механізмів пакувальних та поліграфічних машин на основі розроблення методології та модульної системи для створення розрахункових багатофункціональних інструментів та отримання файлів тривимірних моделей для проведення поглибленого аналізу механізмів, що інтегрується у системи автоматизованого проектування SolidWorks, Autodesk Inventor, Pro E та ін.;

удосконалено:

— шарнірно-важільний механізм переміщення натискої плити штанцовального преса, в якому за рахунок заміни геометрії двоплечого кривошипа мінімізовано коливний рух плити, що покращує його експлуатаційні характеристики.

Загалом, зміст і обсяг дисертаційної роботи відповідає вимогам, має послідовну і логічну структуру, достатньо обґрунтований, а наукові і практичні результати дисертації сприяють удосконаленню засобів плоскопаралельного переміщення натискої плити у штанцовальних пресах для забезпечення стабільного функціонування та потрібної якості виготовлення розгорток

В цілому, представлена дисертація є завершеною науковою розробкою, в якій повністю вирішені поставлені мета і завдання; результати обґрунтовані й пройшли виробничу апробацію, впроваджені в навчальний процес; наукова новизна беззаперечна і розвиває теоретичні основи і прикладні аспекти аналізу, синтезу, проектування, виготовлення і експлуатації пакувальних та поліграфічних машин.

3. Цінність для науки і практики

Цінність наукових положень дисертаційної роботи здобувача Влаха В. В. полягає: вперше розроблених: структурних моделях комбінованих двокривошипно-повзунних механізмів приводу натискної плити штанцювального обладнання з однаковою та різною тривалістю робочого та холостого ходів, застосування яких забезпечує виконання умови строгого паралельного переміщення натискної плити відносно робочої площини штанцювальної форми; математичних моделях комбінованих двокривошипно-повзунних механізмів приводу натискної плити, на основі яких досліджено геометричні, кінематичні та енергосилові характеристики, що уможливило підтвердження виконання умови строго паралельного її переміщення та мінімізацію споживання потужності на виконання технологічної операції висікання; дістали подальшого розвитку теоретичні і прикладні основи аналізу і синтезу механізмів пакувальних та поліграфічних машин на основі розроблення методології та модульної системи для створення розрахункових багатофункціональних інструментів та отримання файлів тривимірних моделей для проведення поглиблена аналізу механізмів, що інтегрується у системи автоматизованого проектування SolidWorks, Autodesk Inventor, Pro Е та ін.; удосконалено шарнірно-важільний механізм переміщення натискної плити штанцювального преса, в якому за рахунок заміни геометрії двоплечого кривошипа мінімізовано коливний рух плити, що покращує його експлуатаційні характеристики.

Практична цінність результатів дисертаційної роботи здобувача Влаха В. В. полягає в удосконаленні штанцювального преса шляхом комплектування приводу натискної плити комбінованими механізмами для підвищення експлуатаційної ефективності та надійності, що підтверджено патентом України на корисну модель № 121358 та патентом України на винахід № 113347; розроблення методології та модульної системи для створення розрахункових багатофункціональних інструментів та отримання

файлів тривимірних моделей для проведення поглиблого аналізу механізмів, що підтверджено свідоцтвами про авторське право № 59291 та рішеннями про реєстрацію договорів, які стосуються права автора на твори, № 2930, № 2959, № 6512, № 3511, № 2987.

Апробація наукових досліджень з удосконалення приводу натискої плити у штанцовальних пресах здійснена на підприємстві ТОВ «Видавничий дім Укрпол» (м. Стрий). Результати дисертаційної роботи впроваджено у навчальний процес УАД в дисципліни «Обладнання для виготовлення паковань» та «Комп'ютерне проектування» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітнього рівня «бакалавр» та виконання курсових проектів та магістерських робіт освітнього рівня «магістр», що підтверджує достовірність наукових положень та висновків, викладених у дисертації з наведенням актів апробації і упровадження у навчальний процес в додатках до дисертації.

4. Повнота висвітлення основних результатів дисертації

Основні результати досліджень здобувача Влаха В. В. викладено у 11 публікаціях у фахових виданнях України впродовж 2011-2018 рр.

Відсутні публікації у іноземних виданнях за профілем дисертації. Керуючись діючими вимогами до опублікування результатів наукових досліджень здобувачами наукового ступеня кандидата технічних наук, які доведено в Наказі МОНУ № 1112 від 17 жовтня 2012 року зі змінами від 03 грудня 2012 року № 1380, три із загального числа статей можна зарахувати як публікації у виданнях України, що включені до міжнародних наукометричних баз, а саме публікації у збірниках: Наукові записки УАД. — 2014. — №4 (49). — С. 15-21; Технологічні комплекси. — 2016. — №1 (13). — Р. 57-63; Поліграфія і видавнича справа. — 2016. — №1 (71). — С. 129-139, які на час публікації статей індексовано в базі Index Copernicus

(<https://journals.indexcopernicus.com/search/formjml>), і таким чином повнота і вимоги до опублікування можна вважати дотриманими.

Матеріали досліджень оприлюднено здобувачем на таких конференціях: звітних науково-технічних конференціях професорсько-викладацького складу УАД у 2014-2017 р.р.; на Всеукраїнській студентській науково-технічній конференції «Графіка ХХІ століття» (м. Севастополь, 2011-2013 р.р.); на Всеукраїнській науковій конференції молодих вчених, аспірантів і студентів «Прикладна геометрія та інженерна графіка» (м. Луцьк, 2011 р.); на Міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці» (м. Черкаси, 2012 р.); на VIII всеукраїнській науково-практичній конференції «Інформаційно-комп'ютерні технології в економіці, освіті і соціальній сфері» (м. Сімферополь, 2013 р.); на 12 та 13 Міжнародних симпозіумах українських інженерів-механіків (м. Львів, 2015 та 2017 р.р.) на IV Міжнародній науково-технічній конференції ТК-2016 «Прогресивні напрямки розвитку технологічних комплексів» (м. Луцьк 2016 р) та на Міжнародному форумі «Скориновские чтения 2016: книга как феномен культуры, искусства, технологии» (м. Мінськ, Білорусь, 2016 р.) з публікацією 11 тез доповідей.

Додатково розширюють повноту висвітлення основних результатів дисертації патенти України на винахід № 113347 та на корисну модель № 121358, а також свідоцтво про авторське право на комп'ютерну програму № 59291 та рішення про реєстрацію договору, який стосується авторського права на твір №2930, № 2959, № 6512, № 3511, № 2987.

Зміст автoreферату викладено ідентично основним положенням дисертації і в повній мірі відображає суть виконаної здобувачем дисертаційної роботи.

6. Зауваження до дисертації

Позитивно оцінюючи представлене наукове дослідження, слід висловити такі зауваження:

1. Вважаю доцільним викласти один із пунктів наукової новизни в редакції, викладеної на с. 4 цього відгуку: дістали подальшого розвитку теоретичні і прикладні основи аналізу і синтезу механізмів пакувальних та поліграфічних машин на основі розроблення методології та модульної системи для створення розрахункових багатофункціональних інструментів та отримання файлів тривимірних моделей для проведення поглибленого аналізу механізмів, що інтегрується у системи автоматизованого проектування SolidWorks, Autodesk Inventor, Pro E та ін.;
2. Розділ 1.1. Методи і способи штанцювання картонних розгорток — не відповідає визначенню «огляд і аналіз», оскільки констатує процеси виготовлення картонних паковань з посиланнями на джерела, які не мають ніякого відношення до представленого на схемах пояснення. Наприклад, с. 30, посилання 31, 33, 34 на ГОСТи щодо картону, які не діють, у контексті розгляду півфабрикатів на рис. 1.1; с. 31, посилання на джерело 78 (Технологія паперу і картону, авторів Примакова С.П., Барбаша В. А) у контексті одержання картонної заготовки для визначення кількості паковань; натомість відсутні посилання на джерела, які б дали підстави увиразнити схеми, котрі наведені на рис. 1.1, 1.3, 1.5;
3. В розділі 2.1-2.2 відсутні посилання на формули, наприклад (2.1-2.10) та інші, на підставі яких здійснювався розрахунок, натомість на с. 59 є посилання на джерела 58, 68 з констатациєю як відомі, але розрахунок далі виконується без посилання;
4. Здобувач вільно трактує аналітичне обґрунтування параметрів фразою на с. 76 «на основі оптимізованого розкрою аркушів визначено довжини висікальних і бігувальних лінійок...». При цьому жодний з методів

оптимізації не увиразнено, відсутній аналіз факторів, їх межі зміни або посилання на проведену таку оптимізацію;

5. На с. 77, розд. 2.4, таблиця 2.4 — наведено навантаження щодо картону макулатурного і типу хром-ерзац, хоча в роботі вказано, що застосовано картон типу хром-ерзац і визначено три його товщини, а в таблиці наведено формати;

6. У п. 4 загальних висновків до дисертації та у висновках до розділу 2 доцільним було б навести бодай посилання на результатуючі вирази, які символізують математичні моделі, котрі заявлені в науковій новизні;

7. Зауваження до оформлення тексту дисертації:

- відсутній перелік прийнятих скорочень;
- зажадання наведення рисунків загального змісту — рис. 1.2, 4.5а, 4.6, 4.7, їх можна наводити в додатках;

- доцільним було б конкретне наведення посилань на методику і програмне забезпечення для оброблення експериментальних даних, також графічних залежностей та їх апроксимацію, приміром на рис. 2.15, 2.17-2.28, 4.11, а в додатках навести експериментальні дані;

- хоча вимогами до оформлення дисертації не передбачена кількість посилань, слід відмітити, що їх кількість в роботі 96.

Висловлені зауваження, а частина з них носять дискусійний характер, не применшують наукової новизни та практичної цінності результатів представленої дисертаційної роботи, які в цілому відповідають вимогам на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук.

Висновок

Представлена робота є закінченою науковою працею, в якій вирішено актуальне наукове-прикладне завдання — удосконалення засобів плоскопаралельного переміщення натискної плити у штанцювальних пресах для забезпечення стабільного функціонування та потрібної якості

виготовлення розгорток — є, безумовно, актуальним, при цьому отримані такі нові результати: вперше розроблено структурні моделі комбінованих двокривошипно-повзунних механізмів приводу натискної плити штанцювального обладнання з однаковою та різною тривалістю робочого та холостого ходів, застосування яких забезпечує виконання умови строгого паралельного переміщення натискної плити відносно робочої площини штанцювальної форми, та математичні моделі комбінованих двокривошипно-повзунних механізмів приводу натискної плити, на основі яких досліджено геометричні, кінематичні та енергосилові характеристики, що уможливило підтвердження виконання умови строго паралельного її переміщення та мінімізацію споживання потужності на виконання технологічної операції висікання; дістали подальшого розвитку теоретичні і прикладні основи аналізу і синтезу механізмів пакувальних та поліграфічних машин на основі розроблення методології та модульної системи для створення розрахункових багатофункціональних інструментів та отримання файлів тривимірних моделей для проведення поглибленого аналізу механізмів, що інтегрується у системи автоматизованого проектування SolidWorks, Autodesk Inventor, Pro E та ін.; удосконалено шарнірно-важільний механізм переміщення натискної плити штанцювального преса, в якому за рахунок заміни геометрії двоплечого кривошипа мінімізовано коливний рух плити, що покращує його експлуатаційні характеристики, які в цілому розвивають теоретичні і прикладні основи технології і техніки виробництва і поліграфічного оформлення паковань і забезпечують підвищення якості пакувальної продукції.

Мета і завдання дослідження повністю досягнуті, основні положення доведені, отримані результати мають наукову новизну і практичну цінність. Дисертаційна робота «Удосконалення штанцювального пресу застосуванням комбінованих механізмів приводу натискної плити» за актуальністю, обсягом, змістом і результатам досліджень відповідає п. 9, 11 «Порядку присудження наукових ступенів», які ставляться до кандидатських дисертацій, а здобувач

Влах Віталій Вікторович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.01 — машини і процеси поліграфічного виробництва.

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор, завідувачка кафедри репрографії Видавничо-поліграфічного інституту Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Величко О. М.

Підпис проф. Величко О. М. засвідчує.

Вчений секретар КП ім. Ігоря Сікорського
 Мельниченко А. А.

