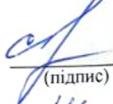


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ ДРУКАРСТВА

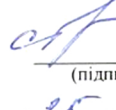
На рецензію

Завідувач кафедри ПМТіП

 проф., д. т. н. Гавенко С. Ф.
(підпис) (і. п. прізвище)
« 14 » 12 2023 р.

До захисту

Завідувач кафедри ПМТіП

 проф., д. т. н. Гавенко С. Ф.
(підпис) (і. п. прізвище)
« 25 » 12 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

Дослідження якості процесу висікання паковань з картону
(назва теми магістерської роботи)

здобувача 7 курсу, факультету ВПТ, групи ЗВП-7М(П)

Гедза Михайла Івановича

Спеціальність 186 «Видавництво та поліграфія»
(шифр) (назва)

ОПП "Комп'ютеризовані поліграфічні технології"

виготовлення паковань"

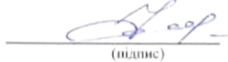
Тему затверджено наказом по академії № 353 від «23» листопада 2023 р.

Здобувач


(підпис)


М. І. Гедз
(і. п. прізвище)

Керівник К. Т. Н., доцент
(посада, наук ступінь, вчене звання)


(підпис)

І. І. Конюхова
(і. п. прізвище)

Рецензент начальник друкарського
цеху ТЗОВ «Прем'єр Груп»
(посада, наук ступінь, вчене звання)


(підпис)

С. С. Глинка
(і. п. прізвище)

Львів — 2023 р.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	5
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. Сучасний стан та перспективи розвитку процесу висікання паковань з картону.....	12
1.1. Інноваційні рішення в пакуванні.....	12
1.2. Аналіз технологій висікання паковань.....	15
1.3. Аналіз патентного пошуку з питань технологій висікання паковань	23
1.4. Рекомендації щодо оцінки якості процесу висікання.....	34
РОЗДІЛ 2. Об'єкти та методики досліджень.....	38
2.1. Об'єкти досліджень.....	38
2.2. Методика побудови причинно-наслідкової діаграми Ісікави.....	42
2.3. Методика отримання мікрофотографій	45
РОЗДІЛ 3. Дослідження якості процесу висікання паковань з картону.....	47
3.1. Розробка причинно-наслідкової діаграми Ісікави.....	47
3.2. Визначення впливу підготовки штанцювальних форм на якість висікання паковань з картону.....	48
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	59

Актуальність теми.

У вертикальних тигельних висікальних пресах продукція висікається із задрукованих паперових або картонних аркушів. Аркуші розділяються у звичайному плоскостапельному самонакладі і транспортуються через машину за допомогою ланцюга із захопленнями. У вертикальних тигельних висікальних пресах аркуші вирубуються по одному; відходи видаляються і заготовки викладаються окремо.

Тигельний висікальний прес працює за принципом ножового різу. Висікальний штамп монтується на раму, встановлену на плити станини. Різальний стіл пересувається у напрямку до штампу. Стіл керується за допомогою кулачкового валу і важеля, що згинається. Під час операції висікання аркуш залишається нерухомим. Після висікання заготовка та відходи все ще з'єднані разом. Це полегшує транспортування продукції через машину та утилізацію відходів. У пункті видалення відходів механізми проштовхують відходи в контейнер. Окремі заготовки залишаються з'єднаними перемичками.

Завершальною стадією є поділ заготовок. У цьому процесі мають відокремлюватися як поле захоплювачів, так і заготовки один від одного. Прості вертикальні висікальні преси не обладнані пристроями поділу такого типу. Ця операція повинна проводитися вручну, поза машиною.

Тигельний висікальний прес обладнаний штампами у вигляді сталевих лінійок або магнітних пластин. З обома типами інструментів можлива ефективна підготовка машини до роботи, так як всі різальні ножі розміщені в одній рамі, у відповідності із зразком, що вирізується з аркуша.

Висікальний штамп складається з фанерної основи (багатошарова, товщиною від 16 до 18 мм), в яку вставляються сталеві лінійки. Доріжки виконуються у фанерній основі відповідно до зразка, що вирізається і зразком заготовок, який накладається на підкладці. Сталеві лінійки вставляються у ці пази. Для того щоб внутрішня сторона фанери не випадала, пази перериваються поперечними елементами. Сталева лінійка має пази у цих місцях.

Для вирізання контурів пазів використовується лазерний різальний пристрій, керований комп'ютером. Для управління лазером використовуються ті

ж дані, що і при розробці продукції, що висікається та для розкладки аркуша. Розділяючий матеріал, зроблений з гуми, притискає аркуш до столу під час підведення штамп. Далі після цієї операції аркуш транспортується вирівняним у секцію видалення облою.

Штampi зі сталевими лінійками можна також використовувати для створення надрізів та бігування продукції. Для надрізування використовуються більш короткі інструменти, ніж у разі розрізання. Сталеві лінійки для бігування заокруглюються у верхній частині. Бігувальна матриця служить як механізм протитиску.

Спеціально обладнані вертикальні висікальні преси можуть виконувати операції тиснення або створення рельєфу. Для тиснення фольгою плита повинна бути нагріта (з регульованою температурою), а машина повинна бути оснащена намотувальним і розмотувальним пристроєм для фольги.

Магнітні висікальні штampi являють собою альтернативу інструменту сталевій лінійки, особливо для розрізування картону (товщина $< 0,3$ мм). Тигельний висікальний прес має бути оснащений магнітною плитою. Магнітні пластини висікального штамп мають нормативну товщину, яка дорівнює 0,44 мм (товстіші сталеві пластини використовуються в особливих випадках). Для виконання розрізування, бігування, мікроперфорації та створення надрізованих контурів, пластини гравіюються. При цьому застосовуються ті самі способи, як при виробництві форми глибокого друку. Потім висікальні лінійки установлюються на керований комп'ютером фрезерний верстат для отримання правильної геометрії різального інструменту. Для підвищення терміну служби ріжучий край і профіль ножа можуть бути загартовані за допомогою лазерної технології. Характерні особливості магнітних висікальних пластин: точність контуру, тривалий термін служби інструментів та незначний час налаштування [2, 13].

Мета і завдання дослідження. Метою роботи було дослідження якості процесу висікання паковань з картону.

Для реалізації поставленої мети потрібно було вирішити такі завдання:

—провести аналіз сучасних технологій висікання паковань, інноваційних

рішень у пакуванні;

—провести аналіз патентного пошуку з питань технологій висікання паковань;

—розробити причинно-наслідкову діаграму Ісікави якості процесу висікання паковань з картону;

— визначити вплив підготовки штанцювальних форм на якість висікання паковань з картону.

Об’єктом дослідження є технологічний процес висікання паковань з картону.

Предметом дослідження є закономірності впливу технологічних і режимних факторів на якість процесу висікання паковань з картону;

Методики досліджень. Для дослідження якості процесу висікання паковань з картону були використані: методика побудови причинно-наслідкової діаграми Ісікави. Мікрофотографії отримували за допомогою мікроскопа Intel Play QX3.

Обсяг і структура магістерської роботи. Магістерська робота складається зі вступу, 3 розділів і загальних висновків, викладених на 60 сторінках, у тому числі в 2 таблицях і на 19 рисунках. Список використаної літератури включає 18 найменувань.

Ключові слова: пакування, картон, висікання, штанцювальна форма, інструменти для висікання, оцінка якості, оптична мікроскопія, причинно-наслідкова діаграма Ісікави.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Проведений аналіз сучасного стану та перспектив розвитку процесу висікання паковань з картону показав, що у сучасному світі виробники пакування мають бути одночасно клієнто- та екоорієнтованими. Сучасна пакувальна індустрія динамічно розвивається на тлі домінування трьох ключових тенденцій. Перша – торгівля з полиць і розвиток SRP-пакування упаковка. Друга – постпандемійний "бум" у сфері інтернет-продаж. Третім важливим трендом є європейський "зелений курс" (The European Green Deal), спрямований на трансформацію Європи у кліматично нейтральний континент та екологізацію економіки.

2. При промисловому способі виробництва для висікання етикетково-пакувальної продукції використовують три основні технології: лазерне висікання, вирубку плоским або ротаційним штампом.

3. Аналіз патентного пошуку з питань технологій висікання паковань в Україні показав, що найбільше патентів на винахід – це преси штанцювального автомата, способи виготовлення розгорток картонного пакування та пристрої для їх реалізації, пристрої для виготовлення розгорток картонного пакування тощо.

4. Розроблена причинно-наслідкова діаграма Ісікави якості процесу висікання паковань з картону дала змогу виявити фактори, які мають найбільший вплив на якість висікання паковань, а саме якість картону (маса, товщина, вологість, жорсткість); вид картону; розміри заготовок; акліматизація матеріалу; температура матеріалу; наявність технологічних інструкцій, норм, стандартів для виконання даної операції; умови праці, досвід, кваліфікація і професійні навички виконавців; вибрана технологія; устаткування на якому проводиться висікання; якість інструментів штанцювальної форми, матеріал з якого виготовлені інструменти штанцювальної форми; якість підготовки матеріалів і устаткування до роботи, мікроклімат виробничих приміщень (вологість, температура).

5. При виборі висікального обладнання необхідно в першу чергу виходити з розмірів продукції, що передбачається випускати, її тиражів, матеріалу, який використовується, вимог до точності висікання, наявних засобів

і площ. При цьому продуктивність висікального обладнання повинна поєднуватися з продуктивністю обладнання для виконання попередніх і наступних операцій. Ріжуча лінійка повинна мати не тільки твердий край, але і високу пластичність, щоб була можливість вигнути складні профілі. Ріжучі лінійки з двостороннім краєм з подвійною прямолінійною фаскою або лінійки з чотиригранним шліфуванням дозволяють зменшити тиск преса і збільшити швидкість штанцювання.

6. Рекомендації з бігування і висікання паковань в залежності від товщини картону: ширина ножа - 0,7 мм/пункт; висота ножа, мм: 23,15 - 23,45; глибина висікання, мм: 0,35 - 0,65; ширина заглиблення, мм: MD (поздовжній напрям волокон) – 1,2 – 1,95, CD (поперечний напрям волокон) – 1,3 – 2,05. Висота висікального ножа дорівнює 23,8 мм. Якщо товщина картону більша, ніж 0,6 мм, то рекомендується використовувати 3-пунктовий ніж.