

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Унавчально-наукової інженерно-технічної
інститут ім. акад. І.С. Гурбо*

Кафедра *мехатроніки та пакувальної техніки*

«До захисту в ЕК»

Директор інституту (декан факультету)

Сергій БЛАЖЕНКО
(ім'я та прізвище)

«15» *02* 20*24*р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

М. П. Андрушівська КРИВОМАС-ВОЛЮДИНА
(ім'я та прізвище)

«15» *02* 20*24*р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності *131 Прикладна механіка*
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми *Прикладна механіка*

на тему: *Дослідження характеристик теплової процесу пакування в повітряну закиску упаковки*

Виконав: здобувач *2* курсу, групи *ПМ-2-1М*

Герасименко Олега Дмитровича
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник *Деревівська Анастасія Василівна*
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

_____ (ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент *Микола Степанчук*
(ім'я та прізвище) (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач *О*
(підпис)

Київ - 20 *24*р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
 Українська наукова інженерно-технічна
 Інститут ім. акад. І.С. Курчова
 Кафедра Електроніки та напівпровідникової техніки
 Освітній ступінь Магістр
 Спеціальність 131 Прикладна механіка
 Освітньо-професійна програма Прикладна механіка

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Завідувач кафедри МІПТ
Мішиня Людмила КРИВОПЛЯС-ВОЛОДИНА
 «20» 11 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Герасименка Омега Дмитровна
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження характеристик тепло-механічної процесу надування в'яжучої упаковки

керівник роботи Герасименка Анастасія Василівна
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «20» 11 2023 року № 940-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 05.02.2024р.

3. Вихідні дані до роботи параметри та властивості тепло-механічної процесу надування зразків та формування надувної упаковки керамичних та полімерних матеріалів зворотній клапанів надувної упаковки, початковий тиск надування $t = 293,2 \text{ K}$, $p = 101350 \text{ Pa}$

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Анотація. Розділ 1. Огляд сучасних технологій та обладнання надування в'яжучої упаковки. Розділ 2. Дослідження та верифікація тепло-механічного процесу формування надувної упаковки. Розділ 3. Дослідження процесу переміщення потоку повітря по зворотній клапанів надувної упаковки. Розділ 4. Експериментальне дослідження. Розділ 5. Обговорення результатів.

5. Перелік графічного матеріалу Висновки, список літератури
Презентація на 21 аркушах

6. Консультанти розділів роботи

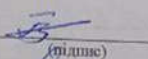
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 20.11.2023р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	21.11.23	
2	Анотація	22.11.23	
3	Розділ 1. Огляд існуючих технологій та обґрунтування вибору технології в загальному повітряному устаткуванні	08.01.24	
4	Розділ 2. Дослідження та кваліфікація технологічного процесу формування шарування шарування захисної устаткування	15.01.24	
5	Розділ 3. Дослідження процесу переміщення повітря по заданим каналам вбудованої захисної устаткування	22.01.24	
6	Розділ 4. Експериментальне дослідження	22.01.24	
7	Розділ 5. Оцінка праці	30.01.24	
8	Висновки	05.02.24	
	Список літератури	05.02.24	

Здобувач освіти


 (ім'я та прізвище)

 Олег ТЕРАСИМЕНКО
 (ім'я та прізвище)

Керівник роботи


 (ім'я та прізвище)

 Анастасія ДЕРЕНІВСЬКА
 (ім'я та прізвище)

«20» 11 2023р.

АНОТАЦІЯ

Повітряна захисна упаковка забезпечує додатковий захист від ударів, стискання та інших факторів, які можуть вплинути на якість продукту. Це стає важливим аспектом в умовах зростаючого попиту на продукти, які зберігають свої якісні характеристики протягом тривалого періоду логістичних операцій.

Мета дослідження полягає в дослідженні особливостей та характерних параметрів процесу формоутворення надувної захисної упаковки за допомогою зворотних клапанів, основна функція яких - подача та утримання повітря всередині упаковки. Дослідження процесу переміщення повітря в зворотних клапанах та упаковці дає змогу визначити максимальне навантаження на пакувальний матеріал, підібрати необхідний вид пакувального матеріалу, знайти оптимальні режими роботи пристроїв для виготовлення такої упаковки, раціональну конструкцію та геометричні параметри зворотних клапанів.

Задачі: дослідження: провести огляд сучасних технологій та обладнання пакування в захисну повітряну упаковку, провести дослідження та аналіз технологічного процесу формоутворення надувної захисної упаковки, провести імітаційне моделювання переміщення по зворотнім клапанам надувної захисної упаковки, експериментальне дослідження витрат повітря на формоутворення надувної повітряної упаковки.

Предмет дослідження : процес формоутворення надувної захисної упаковки різної конструкції та геометричних розмірів з та без зворотних клапанів.

Об'єкт дослідження: обладнання для виготовлення надувної повітряної упаковки та фізичні параметри процесу.

Ключові слова: захисна повітряна упаковка, зворотний клапан, потік повітря, надувна захисна упаковка

SUMMARY

Air protective packaging provides additional protection against impacts, compression, and other factors that may affect the quality of the product. This becomes an important aspect in conditions of increasing demand for products that maintain their quality characteristics throughout a prolonged period of logistic operations.

The research aims to investigate the features and characteristic parameters of the process of forming inflatable protective packaging using reverse valves, the main function of which is to supply and retain air inside the packaging. Studying the process of air movement in the reverse valves and packaging allows determining the maximum load on the packaging material, selecting the necessary type of packaging material, finding optimal operating modes for devices to manufacture such packaging, rational design, and geometric parameters of the reverse valves.

Objectives: conduct a review of current packaging technologies and equipment for protective air packaging; conduct research and analysis of the technological process of forming inflatable protective packaging; conduct simulation modeling of airflow through the reverse valves of inflatable protective packaging. Experimental research on air consumption for forming inflatable air packaging; research subject; The process of forming inflatable protective packaging of various designs and geometric dimensions with and without reverse valves.

Research object: equipment for manufacturing inflatable air packaging and physical parameters of the process.

Personal contribution of the graduate student: Utilization of literary sources. Familiarization with technologies and equipment for manufacturing air protective packaging. Investigation of parameters of the airflow process in the packaging and its structural elements - reverse valves. Conducting experimental studies related to finding rational parameters of the air inflation process for protective packaging.

Keywords: protective air package, non-return valve, air flow, inflatable protective package.

ЗМІСТ

ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. ПРОВЕДЕННЯ ОГЛЯДУ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ОБЛАДНАННЯ ПАКУВАННЯ В ЗАХИСНУ ПОВІТРЯНУ УПАКОВКУ ...	10
1.1. Bubble Wrap Packaging.....	10
1.2. Air Packaging.....	13
1.3. Огляд обладнання для виготовлення надувної захисної упаковки	18
1.3.1. Обладнання Air Cushion Machine:.....	18
1.3.2. Вентилятори високого тиску для Air Cushion Machine.....	20
1.3.3. Автоматична лінійна машина для виготовлення заготовки надувної захисної упаковки.	27
1.3.5 Додаткове обладнання.....	28
РОЗДІЛ 2. ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ФОРМОУТВОРЕННЯ НАДУВНОЇ ЗАХИСНОЇ УПАКОВКИ.....	30
РОЗДІЛ 3. ПРОВЕДЕННЯ ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРЕМІЩЕННЯ ПО ЗВОРОТНІМ КЛАПАНАМ НАДУВНОЇ ЗАХИСНОЇ УПАКОВКИ.....	36
3.1. Рівняння Бернуллі для стисливої рідини для адіабатичного процесу.....	39
3.2. Рівняння Бернуллі для стисливої рідини для ізотермічного процесу.....	40
РОЗДІЛ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕМІЩЕННЯ ПОТОКУ ПОВІТРЯ ПО КАНАЛАХ ПОВІТРЯНОЇ ЗАХИСНОЇ УПАКОВКИ.....	42
РОЗДІЛ 5. ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ ПЛІВКИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПОВІТРЯНОЇ ЗАХИСНОЇ УПАКОВКИ.	47
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	51
ВИСНОВКИ.....	78
ЛІТЕРАТУРА	80

ВСТУП

В сучасному світі питання збереження якості та тривалості продуктів є важливими завданнями для підприємств, що займаються виробництвом та збутом харчових товарів, фармацевтичної продукції та інших сфер, де важливо забезпечити максимальну якість та безпеку споживачів. Одним із ефективних способів досягнення цієї мети є використання захисної повітряної упаковки.

Упаковка, яка забезпечує захист від зовнішнього середовища та зберігає внутрішнє середовище продукту, стає все більш важливою в сучасних умовах. За допомогою сучасних технологій та обладнання пакування можна досягти надійного захисту продуктів від впливу атмосферних чинників, механічних пошкоджень та інших негативних факторів.

Метою даної дипломної роботи є проведення огляду сучасних технологій та обладнання пакування в захисну повітряну упаковку з метою оцінки їхньої ефективності, переваг та можливих обмежень. Дослідження цієї теми дозволить зрозуміти сучасний стан розвитку даної галузі, виявити основні тенденції та перспективи подальшого вдосконалення технологій та обладнання пакування для забезпечення найвищого рівня якості та безпеки продукції.

РОЗДІЛ 1. ПРОВЕДЕННЯ ОГЛЯДУ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ОБЛАДНАННЯ ПАКУВАННЯ В ЗАХИСНУ ПОВІТРЯНУ УПАКОВКУ

На тлі сучасних вимог до упакування, де інноваційність та ефективність стають критичними факторами, повітряна захисна упаковка якісно функціонально виділяється. Вона використовує пухирці (комірки) з повітрям для захисту продукту від зовнішніх динамічних впливів та збереження його характеристик. Цей підхід виявляється не лише ефективним, але й екологічно доцільним, оскільки він може зменшити використання пластику та інших матеріалів. Повітряна захисна упаковка забезпечує додатковий захист від ударів, стискання та інших факторів, які можуть вплинути на якість продукту. Це стає важливим аспектом в умовах зростаючого попиту на продукти, які зберігають свої якісні характеристики протягом тривалого періоду логістичних операцій.

Існує декілька способів отримання повітряної захисної упаковки: I – наповнення бульбашок (пухирців) повітрям безпосередньо під час виготовлення плівки; II – надування повітрям комірок заготовки для захисної повітряної упаковки (з зворотнім/ми клапаном/ми або без).

1.1. Bubble Wrap Packaging

Повітряно-бульбашкова (пухирчата) Bubble Wrap Packaging обгортальна плівка (рис. 1.1, а, б) [1, 2]. Вона класифікується за будовою на двошарову та тришарову. Двошарова складається із двох шарів: шару бульбашок і гладкого шару поліетилену. Тришарова – трьох шарів: двох шарів гладкого поліетилену й шару бульбашок, що розташований між ними. Основними параметрами плівок є діаметр бульбашок та щільність

поліетилену. Товщина плівки залежить від діаметра бульбашки, а величина припустимого навантаження - від щільності матеріалу.

Усі бульбашки чітко обмежені на момент виготовлення плівки, тому при порушенні цілісності однієї бульбашки (наприклад, при різанні плівки, ударах, здавлюванні) інші зберігають усередині себе повітря, тим самим забезпечуючи в цілому захисні властивості.

В пакуванні харчових продуктів мало поширена, але може бути використана:

як прокладка або обгортковий матеріал для: деяких крихких або продуктів, які легко втрачають товарний вигляд (яйця, фрукти, овочі), що чутливі до тиску або ударів;

для збереження холоду або тепла (рис.1.2, а, б).

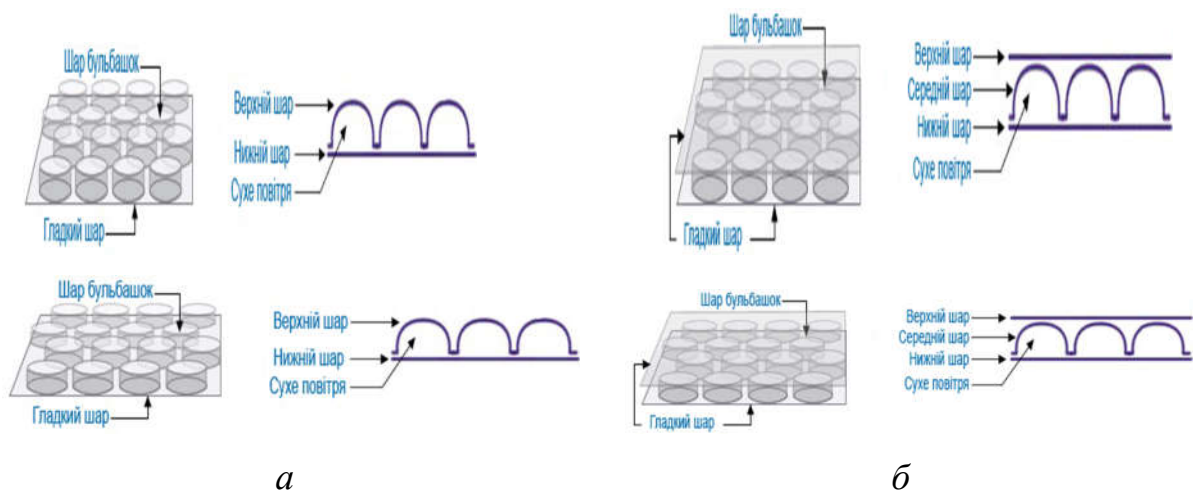


Рис. 1.1. Повітряно-бульбашкова плівка: а – двошарова, б – тришарова
Двошарову плівку, що складається з одного гладкого полімерного шару (поліетилен, поліпропілен, поліуретан та ін.) та одного шару бульбашок, заповнених повітрям, найкраще використовувати як прокладочний або пакувальний матеріал при перевезенні та зберіганні будь-яких вантажів. Крім того, вона може служити і набивним матеріалом, необхідним при транспортуванні крихких вантажів [].

Тришарова плівка більш міцна, тому що складається з двох полімерних шарів, між якими знаходиться один пухирцевий шар. Вона добре зшивається і використовується як упаковка не тільки обгорткового типу, але і підходить як самостійна упаковка для багатьох товарів і вантажів. Зокрема, із тришарової повітряно-пухирчастої плівки виготовляють різноманітні чохла, мішки, сумки та пакети (рис.1.2, а, б) .

Але все ж повітряно-бульбашкова плівка, у більшості випадків, використовується як допоміжна упаковка, що вирішує локальні завдання. Основною ж транспортною тарою та упаковкою, як і раніше, є коробки, ящики, контейнери.



Рис. 1.2. Способи використання повітряно-бульбашкової плівки для пакування: а – полуниці; б- вина.

1.2. Air Packaging

Надувна захисна повітряна упаковка має переваги повітряно-бульбашкової плівки, але потребує для виготовлення пакувальний матеріал більшої товщини. Додатковою перевагою є можливість забезпечити процес «дихання» плодоовочевої сировини, організувати розташування, надійно зафіксувати товари в визначених місцях та використовувати на різних стадіях пакування. Крім того, наповнення заготовок захисної повітряної упаковки повітрям відбувається безпосередньо перед пакуванням – автоматично чи вручну.

Така технологія пакування забезпечує використання упаковки не тільки способом обгортання; заповнення вільного простору повітряними «подушками»; а й безпосередньо пакування продукту чи пакованої одиниці будь-якої форми та типорозміру на стадіях споживчого, групового чи транспортного пакування. Продукт буде надійно зафіксований та захищений від зовнішніх навантажень.

Основними видами надувної захисної повітряної упаковки є:

Air Pillow Packaging;

Air Cushion Film;

Inflatable Air Packaging.

Air Pillow Packaging – це допоміжний пакувальний засіб (ДПЗ) типу «подушка» зі зворотнім клапаном. Може мати як прямокутну, так і форму кола в перерізі. Найчастіше використовується для заповнення вільного простору і фіксації в потрібному положенні товару в транспортній упаковці. Зображена на рис.1.3.



Рис. 1.3. Упаковка Air Pillow Packaging зі зворотнім клапаном: 1- зворотній клапан для подачі повітря; 2- рукав подачі повітря від клапану всередину упаковки; 3- корпус упаковки

Упаковка Air Cushion Film (рис. 1.4) – це рукав плівки зі зварними швами виконаними таким чином, щоб вони утворювали по ширині плівки комірки, або їх ряди поєднані каналом. Формоутворення відбувається за допомогою зворотніх клапанів, повздовжніх та поперечних каналів в які подається повітря. Використовується для обгортання або фіксації товару заповненням вільного простору транспортної упаковки. Може бути матеріалом для подальшого виготовлення Inflatable Air Packaging.



Рис. 1.4. Використання надувна захисної плівки Air Cushion Film

Найбільш поширена форма комірок (рис. 1.5): коло, квадрат, прямокутник, трубка та інші. Структурними елементами (рис. 6) можуть бути: повздовжній та бокові канали для подачі повітря; зворотні клапани подачі повітря в комірки; комірки різної форми та розмірів; зварні шви для створення каналів, комірок, ребер упаковки (якщо виготовляємо Inflatable Air Packaging) та герметизації заповнених повітрям рядів комірок.

Inflatable Air Packaging – це надувна захисна упаковка призначена безпосередньо для пакування в неї різних товарів та продуктів. В залежності від стадії пакування, вона може виконувати функції споживчої, групової та транспортної упаковки (рис.1.7). Дана упаковка може бути виготовлена шляхом складання навпіл і утворювати «кишеню» (рис.7, а) та мати отвори для «дихання» продуктів (рис.1.7, з) - Inflatable Air Bag. Але, на сьогодні, найбільш поширеною є Inflatable Air Column Bag, яка виготовляється з Air Cushion Film з певним видом комірок – циліндричним (рис.1.7, б, в, д).



а



б



в



з

Рис. 1.5. Найбільш поширені зразки рулонного пакувального матеріалу для виготовлення Air Cushion Film із комірками у вигляді: а - кола , б - квадрата, в - прямокутника, з – трубки

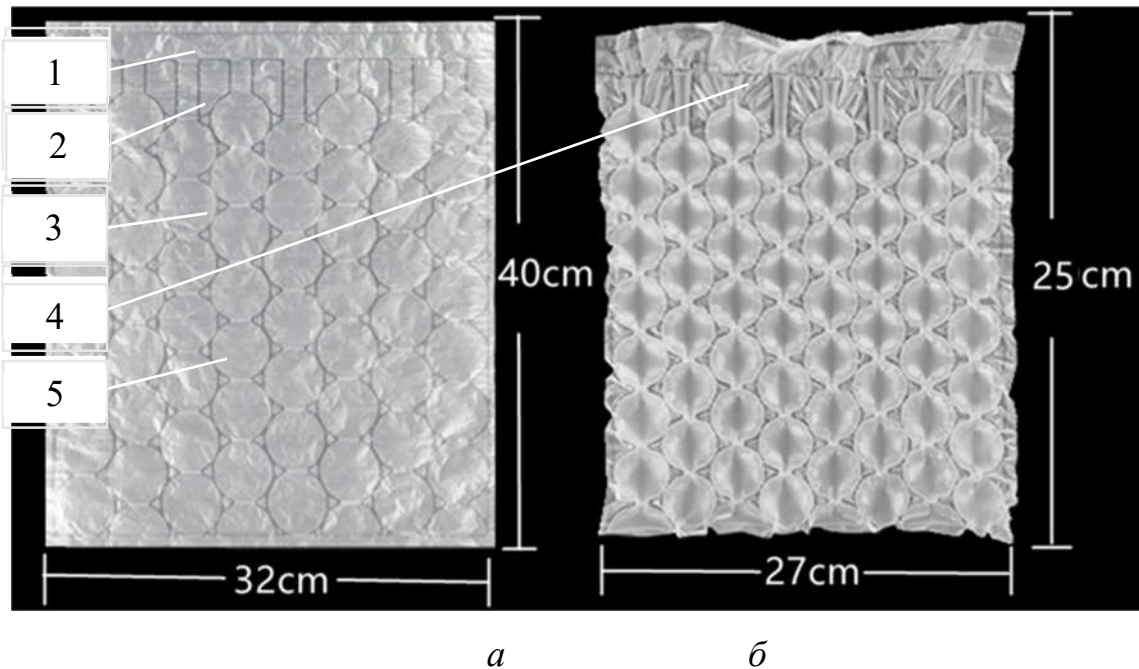


Рис. 1.6. Характерна будова Air Cushion Film: *a* – заготовка упаковки, *б*– заповнена повітрям упаковка; 1- повздовжній канал для подачі повітря; 2- бокові канали для подачі повітря в ряд (без зворотніх клапанів); 3- комірка (круглої форми); 4-зварний шов для герметизації заповнених повітрям рядів комірок; 5- зварний шов для створення комірок упаковки

*a**б**в**г**д*

Рис. 1.7. Зразки використання надувної захисної упаковки типу Inflatable Air Packaging для пакування: *a* – карамболі, *б*- винограду, *в* – пляшки вина, *г* – групи алюмінієвих банок, *д* – персиків

1.3. Огляд обладнання для виготовлення надувної захисної упаковки

Допоміжними операціями технологічного процесу пакування є операції пов'язані з накопиченням, обробкою, перетворенням пакувального матеріалу - полімерної плівки в заготовку або вже надуту надувна захисну упаковку.

1.3.1. Обладнання Air Cushion Machine:

1.3.1.1. AirWave 2 для формоутворення надувних захисних подушок [, ,]

зображено на (рис. 1.8) для масового виготовлення повітряної захисної упаковки – це раціональний вибір, оскільки вони поєднують у собі відразу кілька характеристик, що дозволяють знизити собівартість пакувального наповнювача. Наприклад, порівняно з полістироловими вкладишами 1 куб.м упаковки AirWave в 1,5 рази дешевше за полістирол. Основними робочими органами обладнання є напрямна, канал для подачі повітря, тефлонова стрічка, модуль нагріву, ніж.

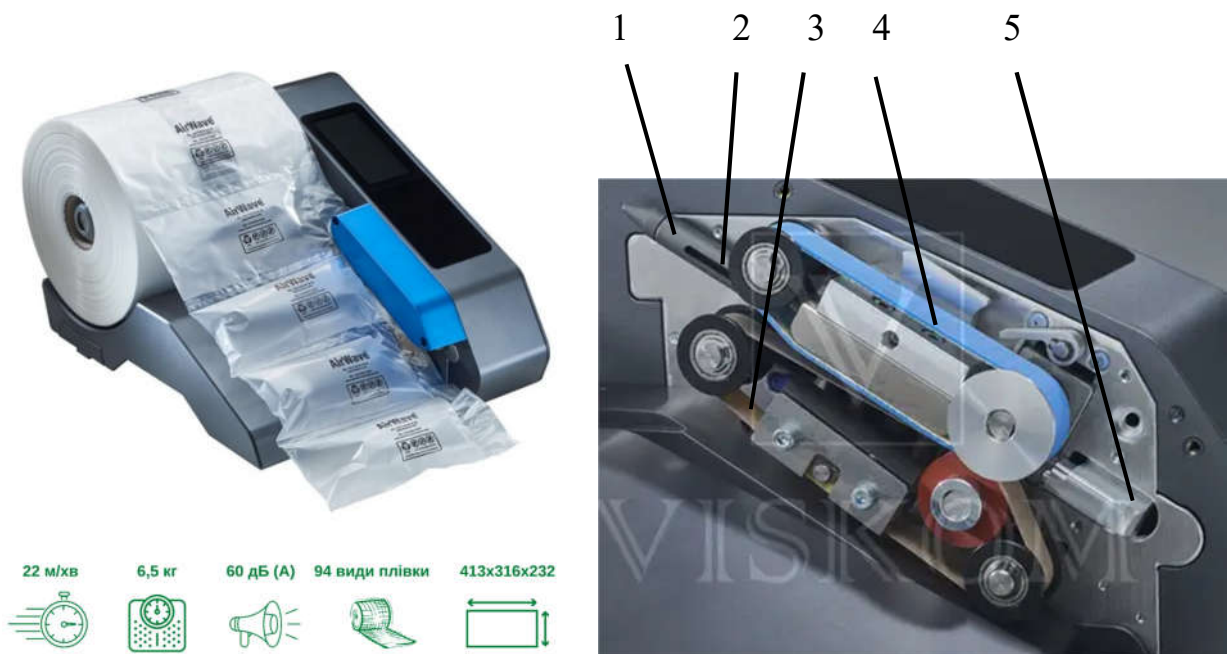


Рис. 1.8. Обладнання AirWave 2 для виробництва надувних захисних подушок: 1 – напрямна, 2- канал для подачі повітря, 3- тефлонова стрічка для термозварювання, 4- модуль нагріву, 5- ніж.

1.3.1.2. Spec_Air Manual для формоутворення Inflatable Air Column Bag
зображено на рис.1.9



рис.1.9 *Spec_Air*

Manual

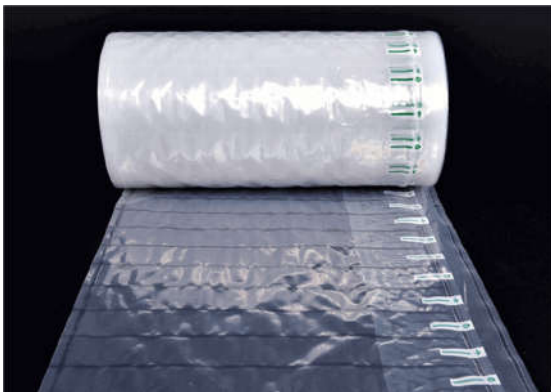


Рис. 1.10. Види упаковок які мона надувать за допомогою. *Spec_Air Manual*

1.3.2. Вентилятори високого тиску для Air Cushion Machine

Вентилятори Wonsmart



(рис.) для Air Cushion Machine мають різні типи тиску та потоку повітря. Вентилятори високого тиску до 200 кПа, які ми називаємо невеликими повітряними компресорами, можна використовувати для упаковки з комірками у формі трубок для захисту, наприклад, скляних пляшок. Вентилятори середнього тиску WS145110 близько 30 кПа можуть дозволити Air Cushion Machi надувати плівку з твердою поверхнею. Вентилятори низького тиску WS7040 близько 7 кПа можуть

надувати Inflatable Air Bag з м'якою поверхнею. Усі ці вентилятори з мають достатній повітряний потік, швидко надуває заготовку відповідної упаковки та гарантує її повне заповнення.



120 М3/Год Промислова Повітродувка Високого Тиску

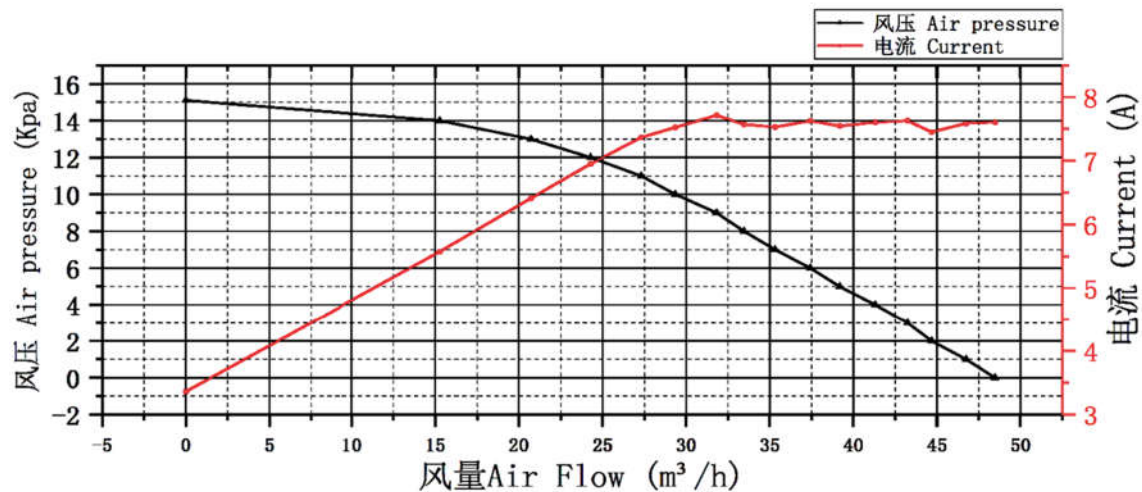
Особливості Повітродувки

Торгова марка: **Wonsmart**
 Номер деталі: **WS9260B-12-250-S200**
 Тип повітродувки: відцентровий вентилятор
 Напруга: **12vdc**
 Підшипник: кульковий підшипник **NMB**
 Тип: відцентровий вентилятор
 Застосовувані галузі промисловості: Завод-виробник
 Тип електричного струму: постійний
 Матеріал леза: пластик
 Кріплення: сталевий вентилятор
 Місце походження: Чжецзян, Китай

Вага продукту: **420 г**
 Сертифікація: **ce, RoHS, ETL, Reach**
 Гарантія: **1 рік**
 Надане післяпродажне обслуговування: онлайн-підтримка
Life time(MTTF): >20,000годин (нижче 25 градусів **C**)
 Вага: **500** грам
 Розмір блоку: **D92mm*H60mm**
 Тип двигуна: трифазний безщітковий двигун постійного струму
 Контролер: зовнішній
 Статичний тиск: **15,7** кПа
12V версії **chisse 12VDC-6I**Постачальник живлення

Продуктивність Повітродувки

Повітродувка **WS9260B-12-250-S200** може досягати максимального потоку повітря 120 м3/год за тиску 0 кПа та максимального статичного тиску 7 КПа. Інші показники точки навантаження див. нижче кривої PQ:



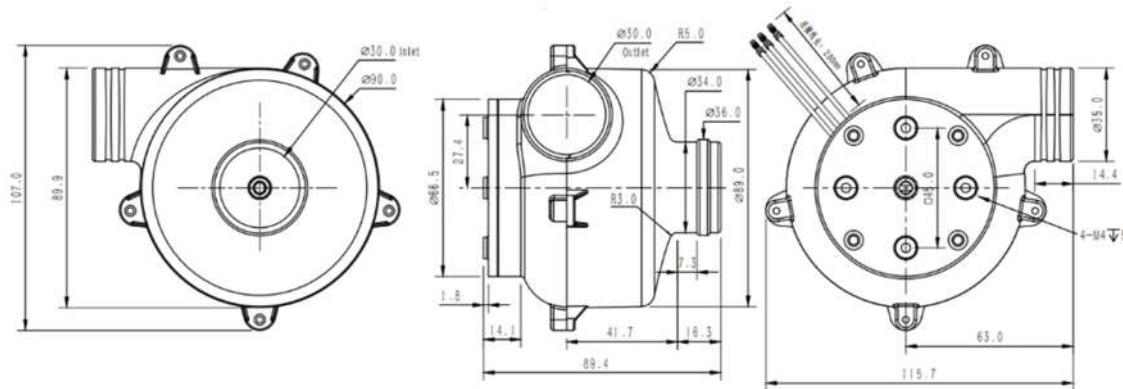
Продуктивність Повітродувки WS9260B-12-250-S200

У Порівнянні З Асинхронним Двигуном Змінного Струму Безщітковий Двигун Постійного Струму Має Наступні Переваги:

1. Більша ефективність: на відміну від асинхронних двигунів змінного струму, які потребують ковзання для створення крутного моменту, безщіткові двигуни постійного струму досягають високого крутного моменту з нульовим ковзанням, що призводить до кращої ефективності. Крім того, вони споживають менше електроенергії та виділяють менше тепла, що збільшує термін служби та зменшує витрати на технічне обслуговування.
2. Вища щільність потужності: безщіткові двигуни постійного струму мають більше співвідношення потужності до ваги, ніж асинхронні двигуни змінного струму, що робить їх ідеальними для застосувань, де обмежений простір або де для досягнення необхідної вихідної потужності потрібні менші двигуни.
3. Більш точне керування: безщіткові двигуни постійного струму пропонують точне та чутливе керування швидкістю та крутним моментом, що робить їх ідеальними для точних застосувань, таких як робототехніка, медичне обладнання та аерокосмічна технологія.
4. Більш тиха робота: безщіткові двигуни постійного струму працюють тихіше, ніж асинхронні двигуни змінного струму, завдяки своїй внутрішній комутації, що усуває потребу у зовнішніх щітках.

5. Зниження електромагнітних перешкод: безщітчні двигуни постійного струму випромінюють менше електромагнітних перешкод, ніж асинхронні двигуни змінного струму, що робить їх ідеальними для застосувань, де електромагнітні перешкоди є проблемою, наприклад, у медичному обладнанні, пристроях зв'язку та іншій чутливій електроніці.

Креслення



Легка Повіродувка З Пластиковим Корпусом

Міні-розмір 80 мм 13,3 кПа тиск 24CFM WS9290В 24 В безщітковий пластиковий корпус постійного струму легкий відцентровий повіродувний пристрій.

Wonsmart**Wonsmart**

Повітродувка з Пластиковим Корпусом WS9290B-24-220-X300

Міні-розмір 80 мм 13,3 кПа тиск 24CFM WS9290B 24 В безщітковий пластиковий корпус постійного струму легкий відцентровий повітродувний пристрій.

Підходить для вакуумних машин/паливних елементів/медичного обладнання та надувних виробів.

Особливості Повітродувки

Торгова марка: Wonsmart

Високий тиск з безщітковим двигуном постійного струму

Тип вентилятора: Відцентровий вентилятор

Напруга: 24 В постійного струму

Підшипник: кульковий підшипник NMB

Тип: відцентровий вентилятор

Застосовувані галузі: виробничий завод

Тип електричного струму: DC

Матеріал леза: пластик

Кріплення: стельовий вентилятор

Місце походження: Чжецзян, Китай

Сертифікація: ce, RoHS, ETL

Гарантія: 1 рік

Післяпродажне обслуговування: Онлайн-підтримка

Термін служби (MTTF): >20 000 годин (при температурі менше 25 градусів С)

Вага: 490 грам

Матеріал корпусу: ПК

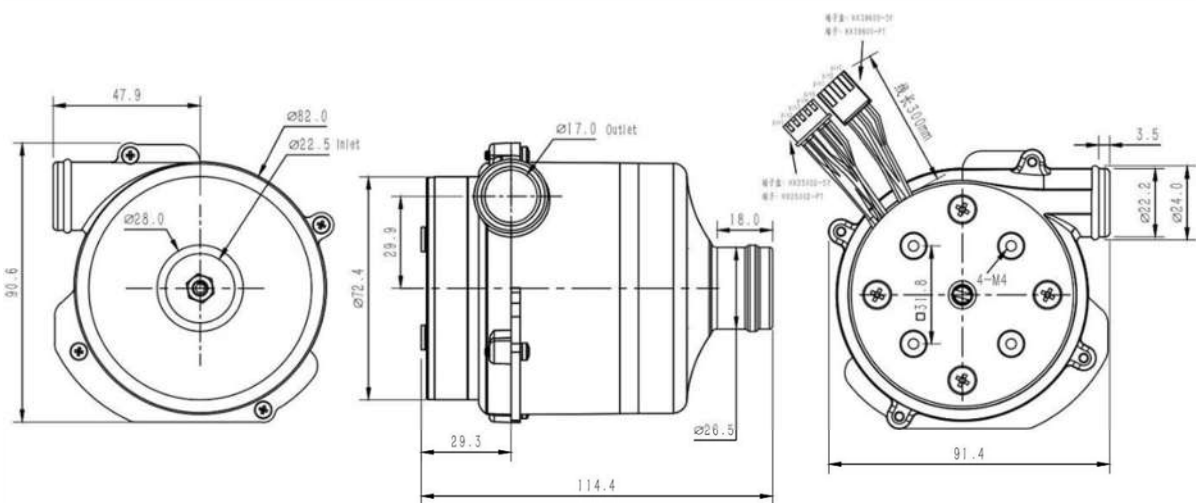
Розмір одиниці: D90*L114

Тип двигуна: трифазний безщітковий двигун постійного струму

Контролер: зовнішній

Статичний тиск: 13 кПа

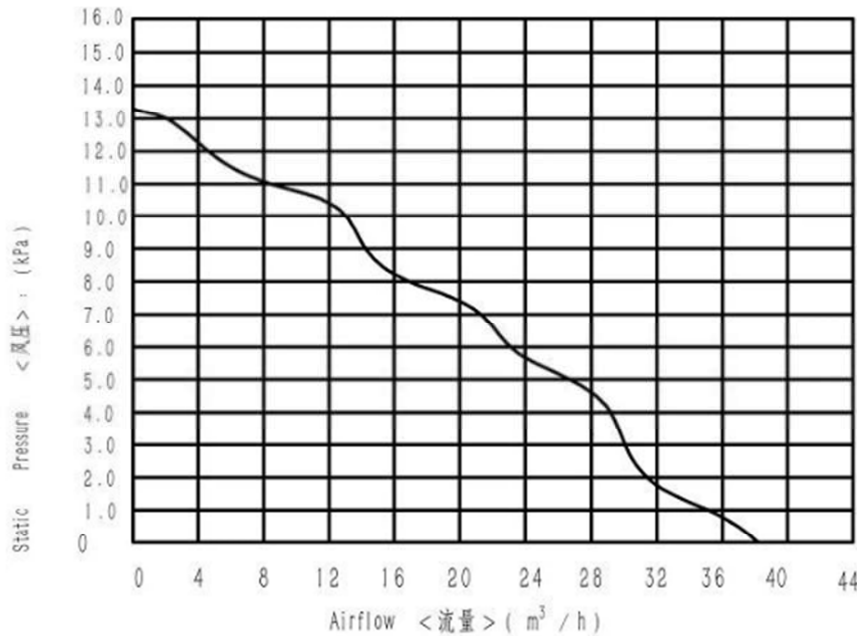
Креслення



Продуктивність Вентилятора

Повітродувка WS9290B-24-220-X300 може досягати максимального потоку повітря 38 м³/год при тиску 0 кПа та максимальному статичному тиску 13 кПа. Він має максимальну вихідну потужність повітря, коли цей вентилятор

працює при опорі 7 кПа, якщо ми встановимо 100% ШІМ, він має максимальну ефективність, коли цей вентилятор працює при опорі 7 кПа, якщо ми встановимо 100% ШІМ. Інші характеристики точки навантаження дивляться на наведену нижче криву P-Q:



Перевага Безщіткової Повітродувки Постійного Струму

- (1) Повітродувка WS9290B-24-220-X300 має безщіткові двигуни та кулькові підшипники NMB всередині, що вказує на дуже тривалий термін служби; Середнє напрацювання на середнє напрацювання цієї повітродувки може досягати понад 20 000 годин при температурі навколишнього середовища 20 градусів С
- (2) Ця повітродувка не потребує обслуговування
- (3) Ця повітродувка, що приводиться в дію безщітковим контролером двигуна, має багато різних функцій керування, таких як регулювання швидкості, вихід імпульсу швидкості, швидке прискорення, гальмо etc.it можна легко керувати інтелектуальною машиною та обладнанням
- (4) Привід від безщіткового двигуна повітродувний пристрій матиме захист від перевантаження по струму, зниженої/надмірної напруги, зриву.

1.3.3. Автоматична лінійна машина для виготовлення заготовки надувної захисної упаковки.

Складається з модулів накопичення та подачі рукава плівки, термозварювання плівки, перфорування плівки та модуля намотування стрічки готових заготовок в рулон (рис. 1.11).



Рис. 1.11. Автоматична лінійна машина для виготовлення заготовки надувної захисної упаковки SSCR-50-L1+BUB

МОДЕЛЬ	SSCR - 50 - L1 + BUB
Розмір виробу	Довжина: 300 мм (відповідно до розміру форми)
	Ширина: 450 мм (макс.)
	Товщина: 0,008 ~ 0,05 мм
Швидкість виробництва	80 метрів / хв / лінія
Розмір рулону плівки	Ø 900 x 450 мм
Міць	220 В, 3 фази, 50 / 60 Гц, 20 кВА
Нагрівач	14 ~ 18 кВт (відповідно до розміру форми)
Вимір	Д : 4900 мм Ш : 1150 мм В : 1700 мм
Повітряний компресор	10 к.с. (не входить в комплект)

Машина для виготовлення мішків на повітряній подушці

Однорядковий

Заміна герметичних прес-форм

Комп'ютерний контроль за всім процесом

Від рулону плівки до остаточного прудука, один технологічний потік

Автоматична зупинка, коли закінчуються блоки подачі плівки / плівки або застрягає

1.3.5 Додаткове обладнання.

На рис. 1.12 та 1.13 зображено додаткове обладнання, яке може бути використано для організації та забезпечення необхідних умов для виконання технологічних операцій формоутворення повітряної упаковки.



Рис. 1.12. Обладнання для накопичення готової повітряної упаковки



Рис. 1.13. Мобільні столики

Висновок. Переваги та доступність повітряної захисної упаковки полягають у її функціональності, естетичному вигляді та можливості пристосування до різноманітних видів товарів. Отже, впровадження та вдосконалення таких інновацій у сфері упаковки відображає не тільки стрімкий розвиток технологій, але й постійне прагнення до покращення ефективності та якості упаковувальних рішень.

РОЗДІЛ 2. ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ФОРМОУТВОРЕННЯ НАДУВНОЇ ЗАХИСНОЇ УПАКОВКИ

Дослідження технологій формоутворення надувної захисної упаковки проводилось з використанням методів аналізу та синтезу. Такий підхід дав змогу встановити відповідність між видами повітряної захисної упаковки та способами її використання. Розроблено узагальнюючу класифікацію. Результати дослідження наведені на рис.2.1 та рис.2.2

Дослідження технологій формоутворення надувної захисної упаковки проводилось з використанням методів аналізу та синтезу. Такий підхід дав змогу встановити відповідність між видами повітряної захисної упаковки та способами її використання. Розроблено узагальнюючу класифікацію. Результати дослідження наведені на рис.2.1 та рис.2.2



Рис. 2.1. Класифікація способів використання повітряної захисної упаковки

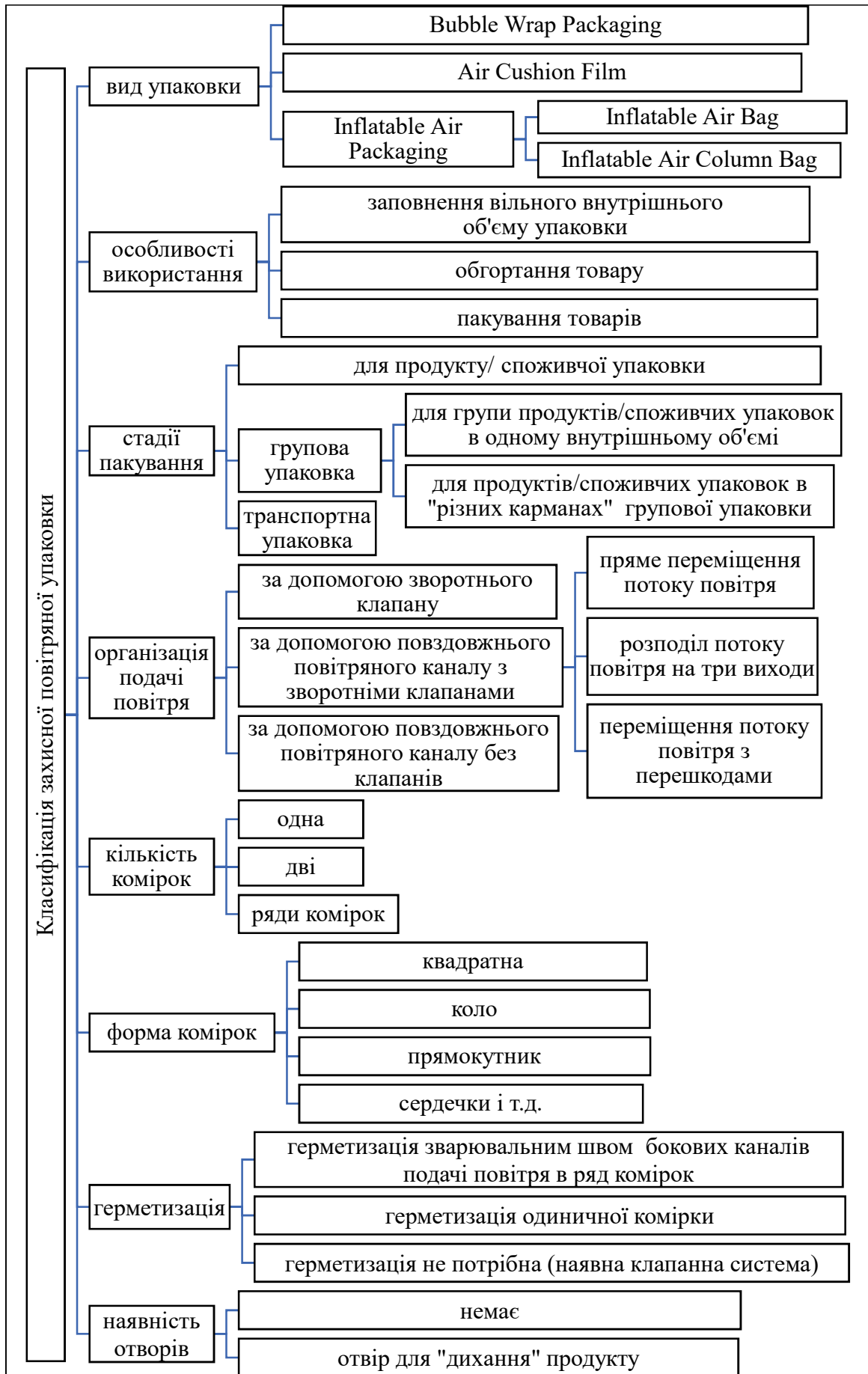


Рис. 2.2. Загальна класифікація повітряної захисної упаковки

Характерні технологічні схеми наповнення повітрям надувної захисної упаковки з та без зворотніх клапанів наведені на рис. 2.3- 2.6.

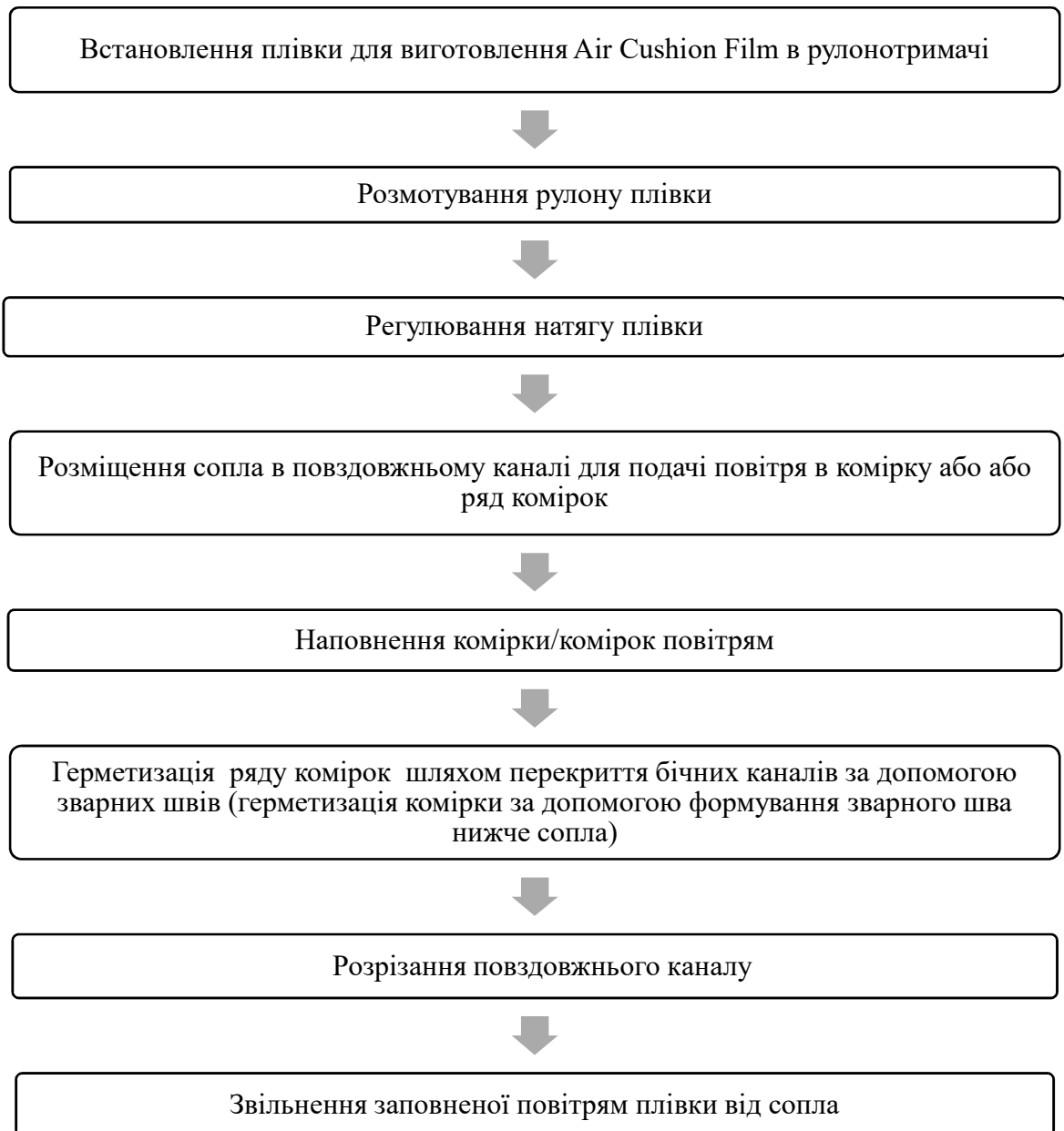


Рис.2.3. Характерна технологічна схеми наповнення повітрям Air Cushion Film без зворотніх клапанів за допомогою спеціального обладнання Air Cushioning Machine

Проведене дослідження технологій формоутворення надувної захисної упаковки зі зворотніми клапанами дало змогу визначити наступні спільні операції: 1) подача повітря через зворотній клапан; 2) заповнення комірки /

комірок повітрям; 3) герметизація клапану для подачі повітря під дією надлишкового тиску всередині комірки; 4) припинення подачі повітря. Виконання клапанів та комірок може бути різноманітне.

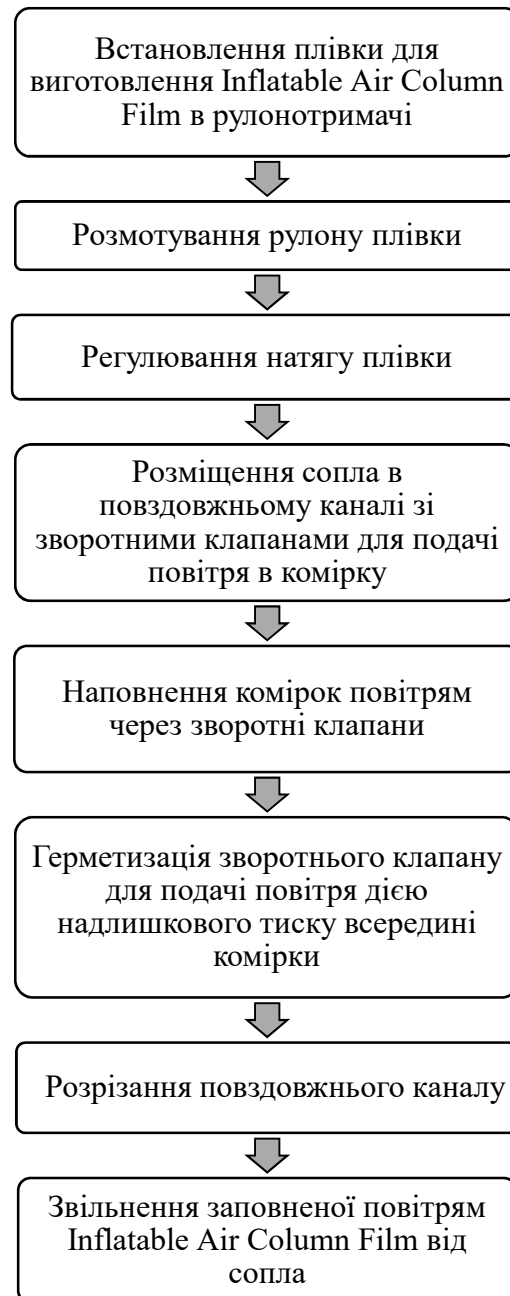


Рис.2.4. Характерна технологічна схеми автоматичного наповнення повітрям Inflatable Air Column зі зворотними клапанами



- **Рис.2.5. Характерна технологічна схеми наповнення повітрям вручну Inflatable Air Column Bag/Film зі зворотними клапанами**

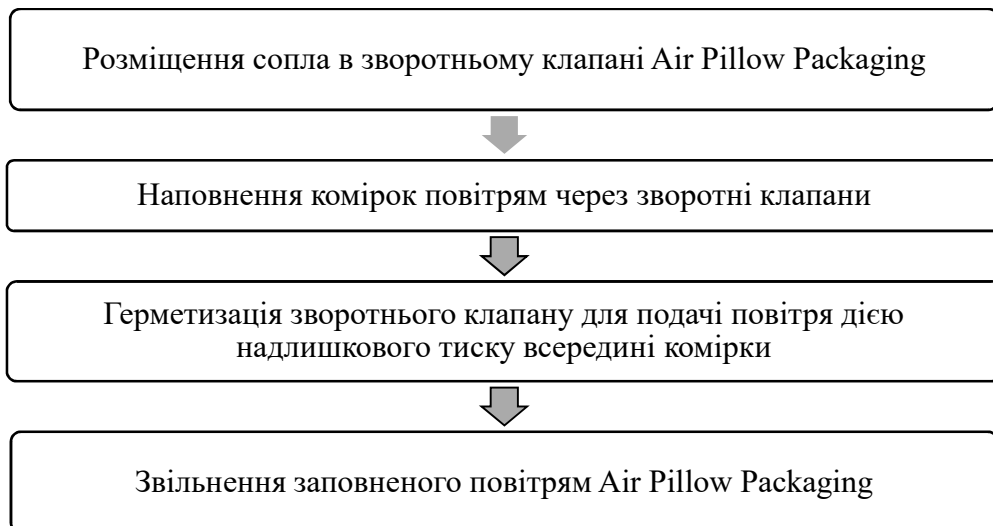


Рис.2.6. Характерна технологічна схеми наповнення повітрям різних видів повітряної захисної упаковки зі зворотними клапанами

Цікавим та перспективним, з точки зору забезпечення простоти та доступності повітряної захисної упаковки на різних стадіях пакування, економії матеріальних та енергетичних ресурсів, ефективності використання виробничих площ та забезпечення логістичних процесів, є дослідження особливостей використання зворотніх клапанів в повітряній захисній упаковці.

Основна функція зворотніх клапанів - утримання повітря всередині упаковки після надування та перешкоджання його витоку. Ця функція забезпечується геометричними розмірами та особливостями будови внутрішніх каналів для переміщення повітря всередині зворотного клапану.

РОЗДІЛ 3. ПРОВЕННЯ ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРЕМІЩЕННЯ ПО ЗВОРОТНІМ КЛАПАНАМ НАДУВНОЇ ЗАХИСНОЇ УПАКОВКИ

Процес переміщення потоку повітря може бути як адіабатним, так і ізотермічним, в залежності від умов і обставин.

Якщо в процесі немає теплового обміну з оточуючим середовищем (тобто тепло не передається та не отримується), то це може бути адіабатний процес.

Якщо в процесі подачі температура залишається постійною, тобто не змінюється, то це може бути ізотермічний процес.

Зазвичай реальні процеси мають певні рівні адіабатності чи ізотермічності, і вони можуть бути комбінацією обох типів. Точні умови процесу залежать від конкретних обставин, параметрів та властивостей системи.

Надування повітряної захисної упаковки в нормальних умовах може бути розглянуте як адіабатний процес або близький до адіабатного процесу.

Припускаємо, що тепловий обмін з оточуючим повітрям мінімальний.

Для аналізу з використанням закону Бернуллі використовують поняття «стисливої» та «нестисливої» рідини.

Стисливі рідини:

Складається переважно з газів (і плазми, яка є іонізованим газом).

За нормальних умов температури і тиску об'єм або щільність рідини, що стискається, істотно не змінюється.

Гази змінюють об'єм (і густину) у відповідь на невеликі зміни температури чи тиску.

Термін «стисливий» застосовується, коли відбувається значна зміна щільності під час застосування тиску або сили.

У гідродинаміці стислива рідина характеризується числом Маха (відношення швидкості потоку до швидкості звуку), що перевищує 0,3.

Коли до газу прикладається тиск на молекулярному рівні, це спричиняє зіткнення між молекулами, що призводить до посилення взаємодії та сил притягання. Це призводить до стиснення газу.

Нестисливі рідини:

Складається переважно з рідин.

Рідини вважаються нестисливими, тому що їх об'єм або густина не змінюються легко під час застосування тиску.

Відповідно до динаміки рідини відношення швидкості потоку до швидкості звуку в середовищі має бути менше 0,3, щоб рідина вважалася нестисливою.

У рідинах молекули або атоми розташовані щільніше, ніж у газах, але застосований тиск не викликає суттєвої зміни густини.

Хоча рідини технічно стисливі в дуже незначній мірі, зміна щільності або об'єму настільки мінімальна, що з практичних цілей вони вважаються рідинами, що не стискаються.

Ця різниця має вирішальне значення в динаміці рідини та інженерних додатках, де стисливість рідини впливає на її поведінку за різних умов.

Тому для повітря виведемо рівняння Бернуллі для течії стислої рідини за допомогою рівняння Ейлера.

Отже, давайте згадаємо рівняння Ейлера, як згадувалося

тут.

$$\frac{dp}{\rho} + VdV + gdZ = 0 \quad (3.1)$$

Рівняння Бернуллі отримано інтегруванням рівняння руху Ейлера.\

$$\int \frac{dp}{\rho} + \int V dV + \int g dZ = 0 \quad (3.2)$$

$$\int \frac{dp}{\rho} + \frac{V^2}{2} + gZ = \text{const} \quad (3.3)$$

У разі потоку стискуваної рідини густина рідини буде постійною, тому інтеграл dp/ρ буде

еквівалентним P/ρ .

Тут нас цікавить потік стисливої рідини, тому густина рідини не буде постійною, а тому

інтеграл dp/ρ не буде еквівалентним P/ρ .

У випадку потоку рідини, що стискається, значення ρ буде змінюватися, а отже, значення P також буде змінюватися.

Зміна ρ і P буде залежати від типів процесу під час потоку стисливої рідини.

Тепер ми розглянемо різні типи процесів, у яких тиск і температура будуть пов'язані один з одним. Ми

забезпечимо значення P через ρ за допомогою рівнянь цих процесів і використаємо значення ρ у вищенаведеному

рівнянні, щоб отримати результат інтеграла dp/ρ .

Рівняння Бернуллі для ізотермічного процесу і для адіабатичного процесу будуть різними. Давайте спочатку розглянемо основний

процес, тобто ізотермічний процес.

3.1. Рівняння Бернуллі для стисливої рідини для адіабатичного процесу

Ми забезпечимо тут значення ρ через p за допомогою наступного рівняння адіабатичного процесу.

$$\frac{P}{\rho^k} = Constant = C_2 \quad p^k = \frac{p}{C_2} \quad OR \quad \rho = \left(\frac{p}{C_2}\right)^{1/k} \quad (3.4)$$

$$\int \frac{dp}{\rho} = \int \frac{dp}{\left(\frac{p}{C_2}\right)^{1/k}} = \int \frac{C_2^{1/k} dp}{p^{1/k}} = C_2^{1/k} \int \frac{1}{p^{1/k}} dp = C_2^{1/k} \int p^{-\frac{1}{k}} dp = C_2^{1/k} \frac{p^{-\frac{1}{k}+1}}{-\frac{1}{k}+1} = \frac{C_2^{1/k} p^{\frac{k-1}{k}}}{\frac{k-1}{k}} =$$

$$\left(\frac{k}{k-1}\right) * C_2^{1/k} p^{\frac{k-1}{k}} = \left(\frac{k}{k-1}\right) \left(\frac{p}{C_2}\right)^{1/k} p^{\frac{k-1}{k}} \quad (3.5)$$

$$\left(\because C_2^{1/k} = \frac{p}{\rho^k}\right) \quad (3.6)$$

$$\left(\frac{k}{k-1}\right) * \frac{p^{1/k}}{p^{k*(1/k)}} p^{\frac{k-1}{k}} = \left(\frac{k}{k-1}\right) \left(\frac{p}{\rho}\right) \quad (3.7)$$

Підставляючи значення $\int \frac{dp}{\rho} = \left(\frac{k}{k-1}\right) \left(\frac{p}{\rho}\right)$ (3.8) рівняння

$$\left(\frac{k}{k-1}\right) * \frac{p}{\rho} + \frac{V^2}{2} + gZ = Constant \quad (3.9)$$

$$\text{Ділення на } g \left(\frac{k}{k-1}\right) * \frac{p}{\rho g} + \frac{V^2}{2g} + Z = Constant \quad (3.10)$$

Наведене вище рівняння буде рівнянням Бернуллі для стисливої рідини для адіабатичного процесу. Ми також можемо

написати рівняння Бернуллі для стисливої рідини для адіабатичного процесу для двох точок 1 і 2, як згадувалося тут.

$$\left(\frac{k}{k-1}\right)\left(\frac{p_1}{p_1 g}\right) + \frac{v_1^2}{2g} + Z_1 = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(\frac{p_2}{p_2 g}\right) + \frac{v_2^2}{2g} + Z_2 \quad (3.11)$$

Далі ми продовжимо, щоб знайти рівняння імпульсу для потоку стисливої рідини в темі механіки рідини за

допомогою нашої наступної публікації.

3.2. Рівняння Бернуллі для стисливої рідини для ізотермічного процесу

Ми забезпечимо тут значення p через p за допомогою наступного рівняння ізотермічного процесу.

$$PV = Mrt \quad (3.12)$$

де температура T буде постійною PV

$$PV/m = RT = \text{Constant} \quad (3.13)$$

$$P/p = \text{Constant} = C_1 \quad (3.14)$$

$$P/p = C_1 \quad (3.15)$$

$$P/C_1 = p \quad (3.16)$$

$$\text{Отже } p = \frac{p}{C_1} \quad (3.17)$$

$$\int \frac{dp}{p} = \int \frac{dp}{p C_1} = \int \frac{C_1 dp}{p} = C_1 \int \frac{dp}{p} = C_1 \log p = \frac{p}{q} \log p \quad (3.18)$$

$$(\because C_1 = \frac{p}{q} \text{ from equatin(i)}) \quad (3.19)$$

$$\text{Підставляючи значення } \int \frac{dp}{q} \quad (3.20)$$

в рівняння

$$\frac{p}{\rho} \log p + \frac{v^2}{2} + gZ = \text{Constant} \quad (3.21)$$

$$\text{Ділення на } g \quad \frac{p}{\rho g} \log p + \frac{v^2}{2g} + Z = \text{Constant} \quad (3.22)$$

Наведене вище рівняння буде рівнянням Бернуллі для стисливої рідини для ізотермічного процесу. Ми також можемо написати рівняння Бернуллі для стисливої рідини для ізотермічного процесу для двох точок 1 і 2, як згадувалося тут.

$$\frac{p_1}{\rho_1 g} \log p_1 + \frac{v_1^2}{2g} + Z_1 = \frac{p_2}{\rho_2 g} \log p_2 + \frac{v_2^2}{2g} + Z_2 \quad (3.23)$$

Дана методика дозволить визначити параметри повітря в будь якій точці потоку під час надування захисної упаковки. вона також використовується в програмах загального параметричного моделювання на основі методу скінченних елементів шляхом імітаційного моделювання. тому продовженням дослідження стало імітаційне моделювання переміщення потоку всередині зворотних клапанів

РОЗДІЛ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕМІЩЕННЯ ПОТОКУ ПОВІТРЯ ПО КАНАЛАХ ПОВІТРЯНОЇ ЗАХИСНОЇ УПАКОВКИ.

Дослідження проводилось шляхом імітаційного моделювання переміщення потоку стисненого повітря всередині зворотних клапанів у програмі загального параметричного моделювання потоків газів (рідини) та базувалось на використанні теорії гідрогазодинаміки – закону нерозривності струмину потоку повітря, закону Бернуллі.

Об'єкт дослідження – технологічний процес формоутворення надувної захисної упаковки різної геометрії та способів виконання. Предмет дослідження – схеми технологічного процесу формоутворення надувної захисної упаковки та розподіл значень тиску, швидкості під час переміщення повітря в зворотних клапанах.

Початкові умови імітаційного моделювання. Навколишні умови: температура 293,2 К, тиск 101350Па. Конструкція та геометричні параметри зворотних клапанів та комірки упаковки.

Під час дослідження встановлено: під час формоутворення надувної захисної упаковки за допомогою стисненого повітря можуть виникати значні зусилля, існує можливість розтягування плівки або розриву зварних швів.

Для уникнення цих явищ необхідно визначити розподіл значень тиску та швидкості повітря в каналах та комірках упаковки. Результати проведеного моделювання для визначення тиску та швидкості повітря під час формоутворення надувної захисної упаковки

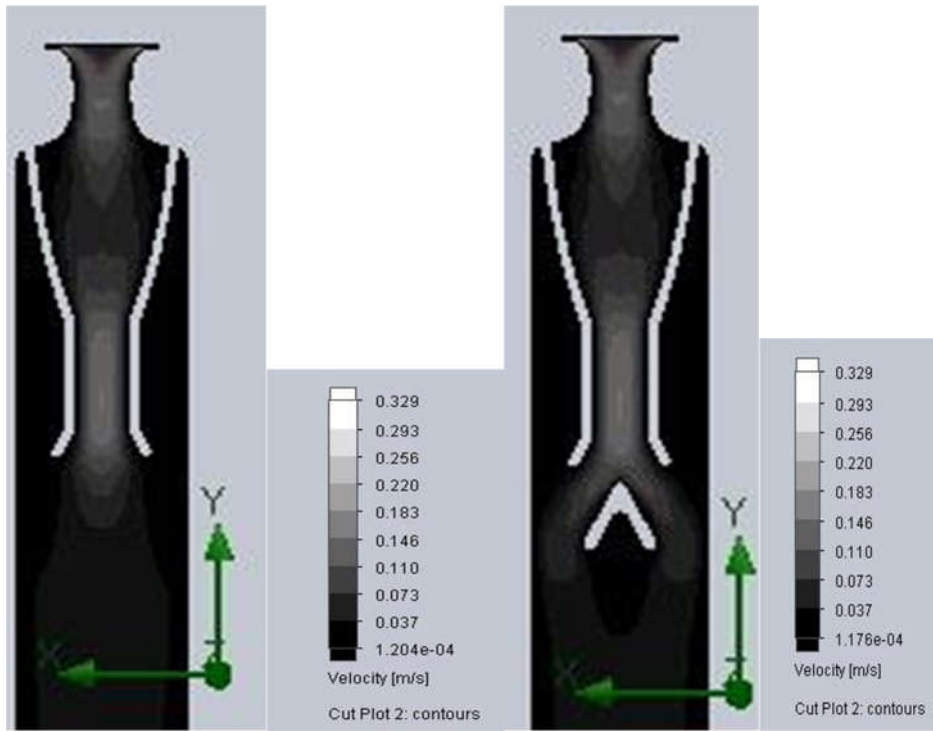
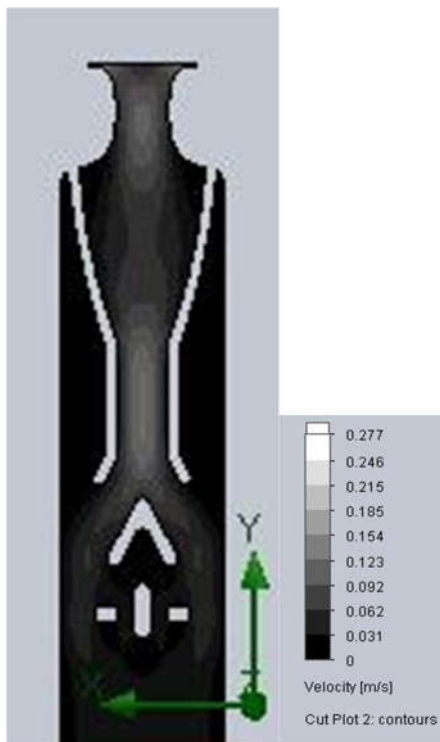
*a**б**в*

Рис. 3.1. Результати імітаційного моделювання процесу формоутворення комірки захисної надувної упаковки з різними зворотними клапанами тривалістю 1 с: *a, б, в* – колірні діаграми та колірні шкали розподілу

величин швидкості переміщення повітря в поперечному перерізі упаковки з відповідно одним, двома, чотирма вихідними потоками в зворотних клапанах

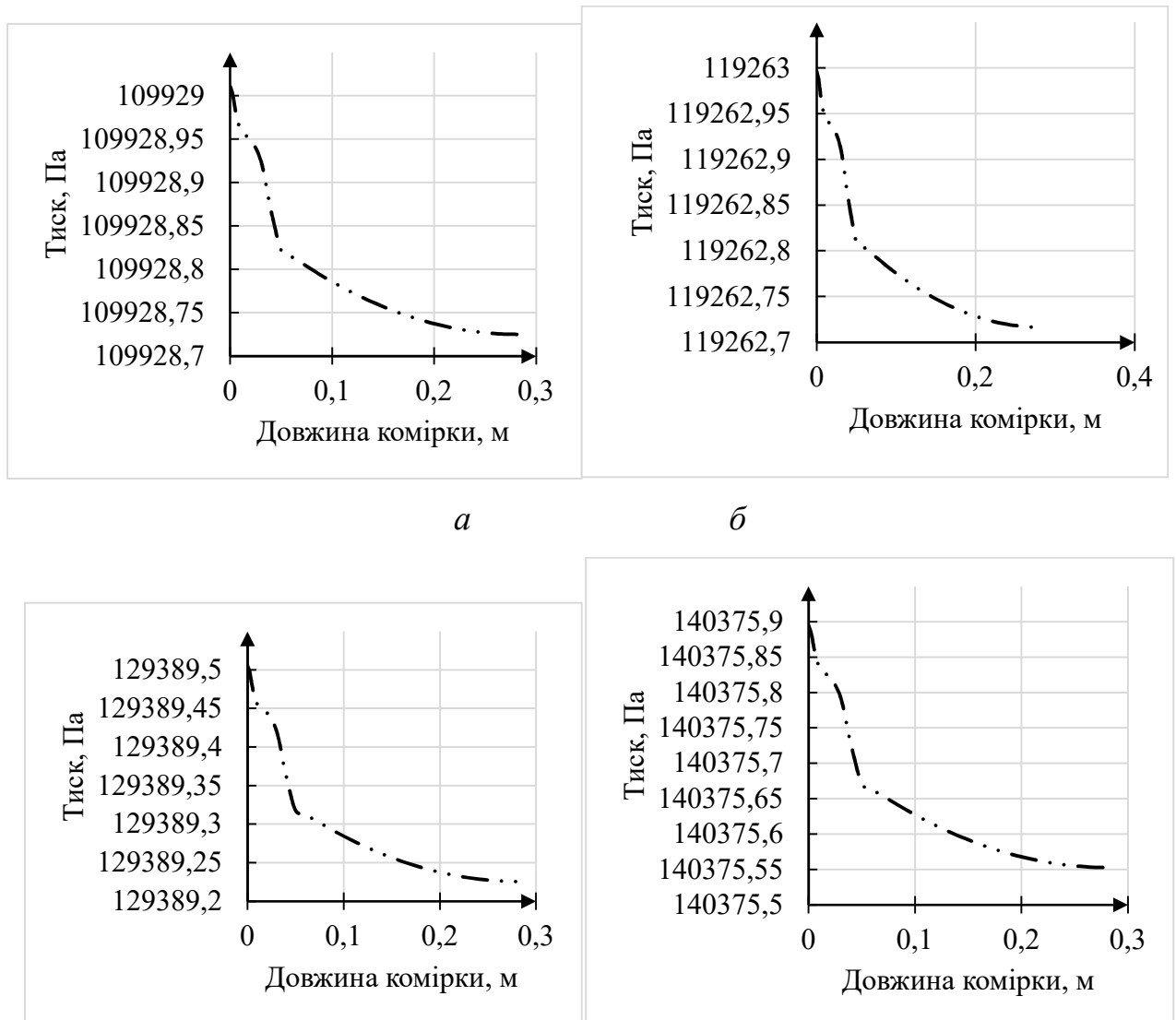


Рис. 3.2. Результати імітаційного моделювання процесу формоутворення комірки захисної надувної упаковки з зворотним клапаном, який має один вихідний повітряний потік:

а, б, в, г, д – графіки зміни тиску повітря вздовж комірки в кінці її формоутворення протягом відповідно 0,5с, 1с, 1,5с, 2с

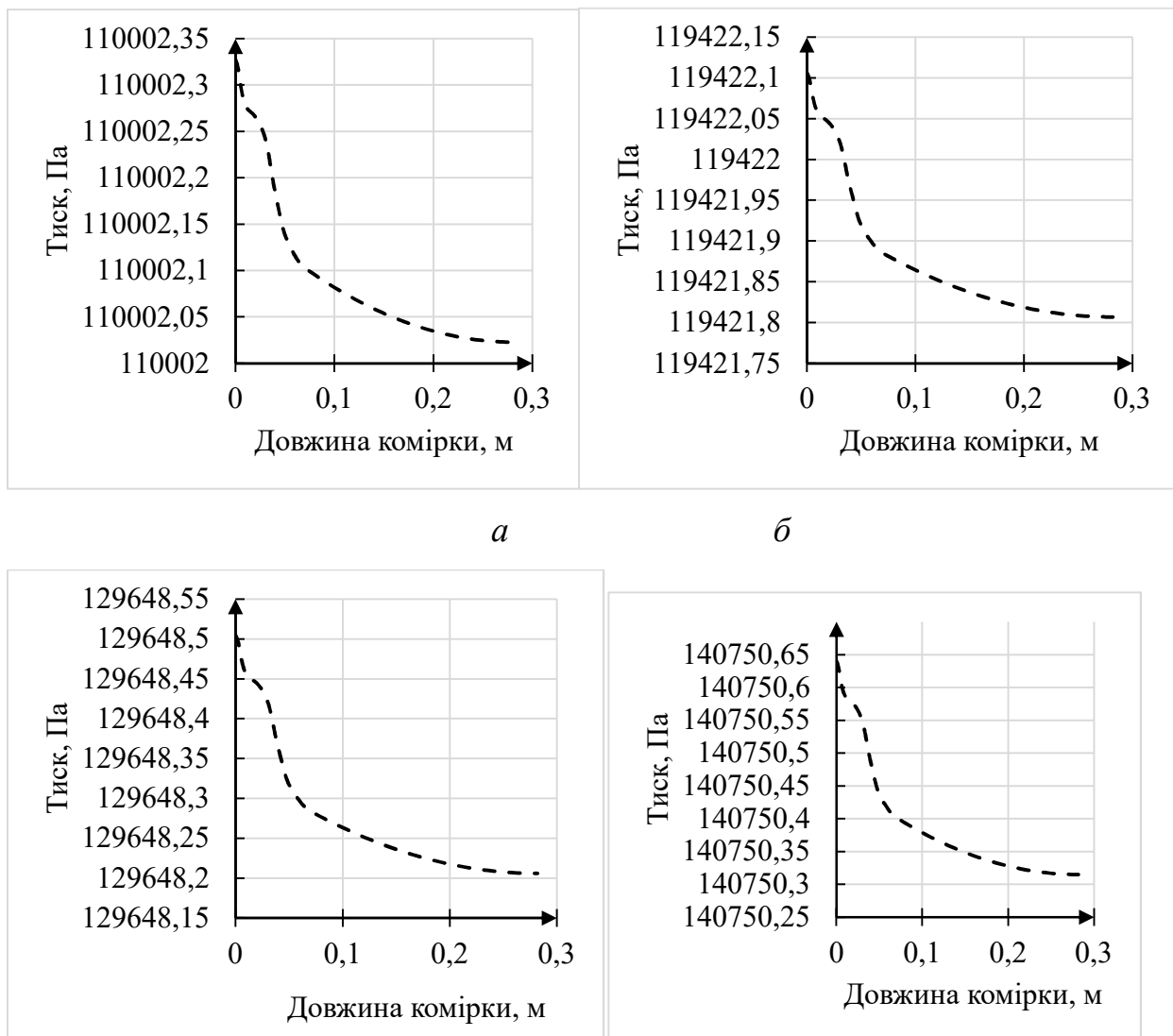


Рис. 3.3. Результати імітаційного моделювання процесу формоутворення комірки захисної надувної упаковки з зворотним клапаном, який має чотири вихідних повітряних потоки:

а, б, в, г, д – графіки зміни тиску повітря вздовж комірки в кінці її формоутворення протягом відповідно 0,5с, 1с, 1,5с, 2с

Висновок. Результати моделювання показали наявність чіткого розподілу по зонам тиску під час переміщення повітря в різних видах зворотних клапанів.

Використовуючи дану конструкцію клапану під час технологічного процесу пакування можна отримати комірку з більшим тиском.

За допомогою імітаційного моделювання підтверджено: можливість керувати умовами переміщення повітря за допомогою геометрії зворотних клапанів; доцільність використання клапану з чотирма вихідними каналами, як такого в якому швидкість переміщення повітря – мінімальна, а створений тиск повітря – максимальний.

Дана методика дослідження процесу наповнення повітряної захисної упаковки за допомогою зворотних клапанів дає змогу визначити максимальне навантаження на плівку, підібрати вид пакувального матеріалу, знайти оптимальні режими роботи пристроїв для виготовлення такої упаковки, раціональні конструкцію та геометричні параметри зворотних клапанів.

Це дозволить забезпечити більший захист продукту від динамічних навантажень

РОЗДІЛ 5. ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ ПЛІВКИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПОВІТРЯНОЇ ЗАХИСНОЇ УПАКОВКИ.

Air Cushion Film - це плівка, виготовлена з таких матеріалів, як поліетилен (PE)

зразок – лист поліетилену високої щільності розміром 20 x 80 мм, товщина - 25 микрон

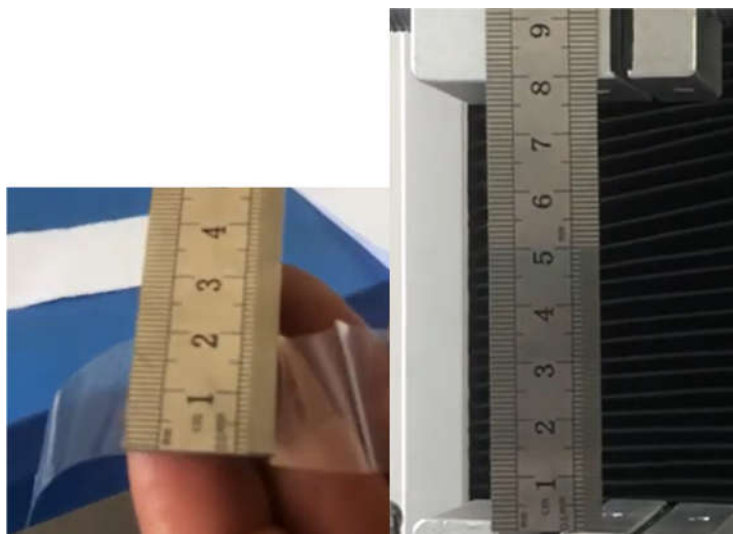


Рис. 5.1 розмір поліетиленової стрічки поперек -5.2 початковий розмір від верхнього затискача до нижнього.

Для експерименту був використаний прилад під назвою розривної машини РМІ-60."Дослідження міцності зварних швів проводиться на розривній машині РМІ-60

Принцип роботи. Машина приводиться в рух від електродвигуна 19, що вмикається кнопковим магнітним пускателем 12. За допомогою клиноремінної передачі 21 до редуктора передається до редуктора 18 і потім за допомогою ланцюгової передачі 13 - до нижнього затискача 10. Перемикання з однієї швидкості на іншу проводиться за допомогою педалі 16. Положення педалі, відповідне необхідній швидкості руху нижнього затискача, зазначено

в таблиці швидкостей 17, розташованої під педаллю. Для швидкого підняття або опускання нижнього затискача при холостому ході використовується педаль 15.

Автоматична зупинка машини, за умови досягання нижнім затискачем крайніх нижнього і верхнього положень, здійснюється за допомогою кінцевих вимикачів 11 і 14, при натисканні на які електродвигун вимикається. У машині встановлені силовимірювачі маятникового типу. На осі 32 маятника 3 I з вантажем 4 вільно підвішений тримач 6, в якому конічним штифтом 7 закріплений верхній затиск 8. За умови прикладання навантаження до зразка маятник відхиляється уздовж дуги 5 і за допомогою спеціальної системи приводить в обертання ведучу стрілку 30, яка захоплює за собою ведену. При розриванні зразка ведена стрілка за шкалою циферблата 29 фіксує навантаження, а ведуча разом з маятником повертається у вихідне (нульове) положення. Масляний демпфер 2 убезпечує маятник від різкого падіння після розривання зразка. Поршень демпфера через важіль I шарнірно з'єднаний з віссю маятника, швидкість падіння якого залежить від швидкості руху поршня, регульованого дросельним гвинтом 3.

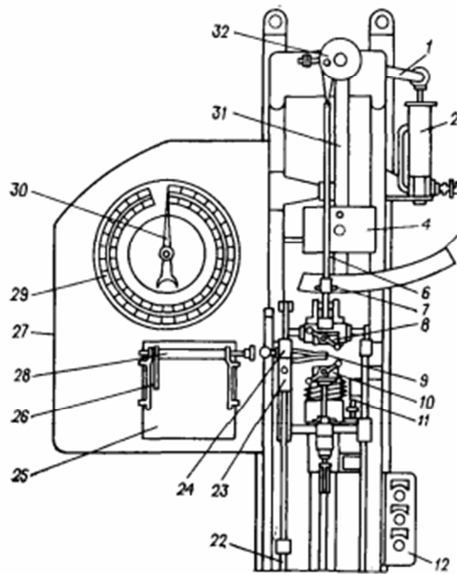


Рис.5.3. Схема розривної машини РМИ-60.

1 - важіль; 2 - демпфер; 3 - дросель; 4 - вантаж; 5 - дуга; 6 - тримач; 7 - штифт; 8,10 - затискачі; 9 - покажчики; 1, 14 - кінцеві вимикачі; 12 - кнопковий пускач; 13- ланцюг; 15 - педаль; 16 - педаль швидкостей; 17 - таблиця швидкостей; 18 -редуктор; 19 - електродвигун; 20 - ремінь; 21 - шків; 22 - лінійки; 23, 24 - колодки; 25 - пишучий механізм; 26 - каретка з пером; 27 - щит; 28 - валик; 29 циферблат; 30 - стрілки; 31 - маятник; 32 - вісь маятника

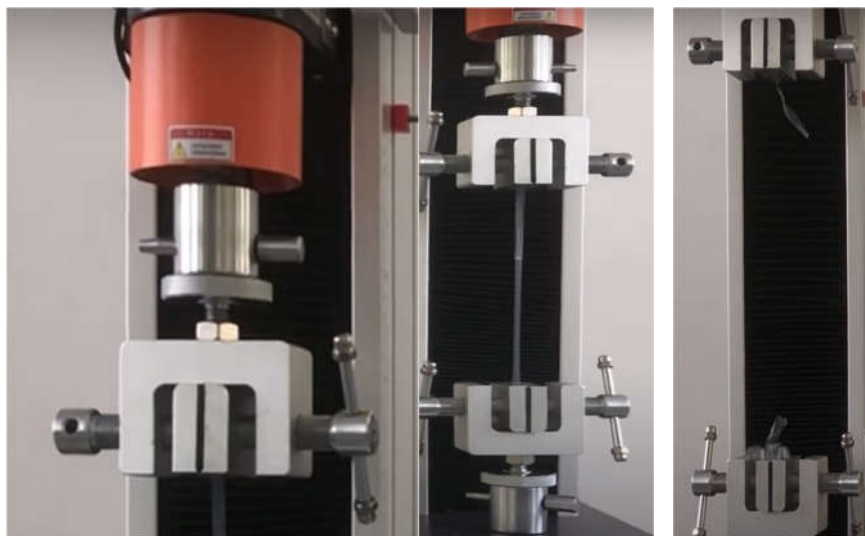


Рис. 5.4. Стадії випробування зразка

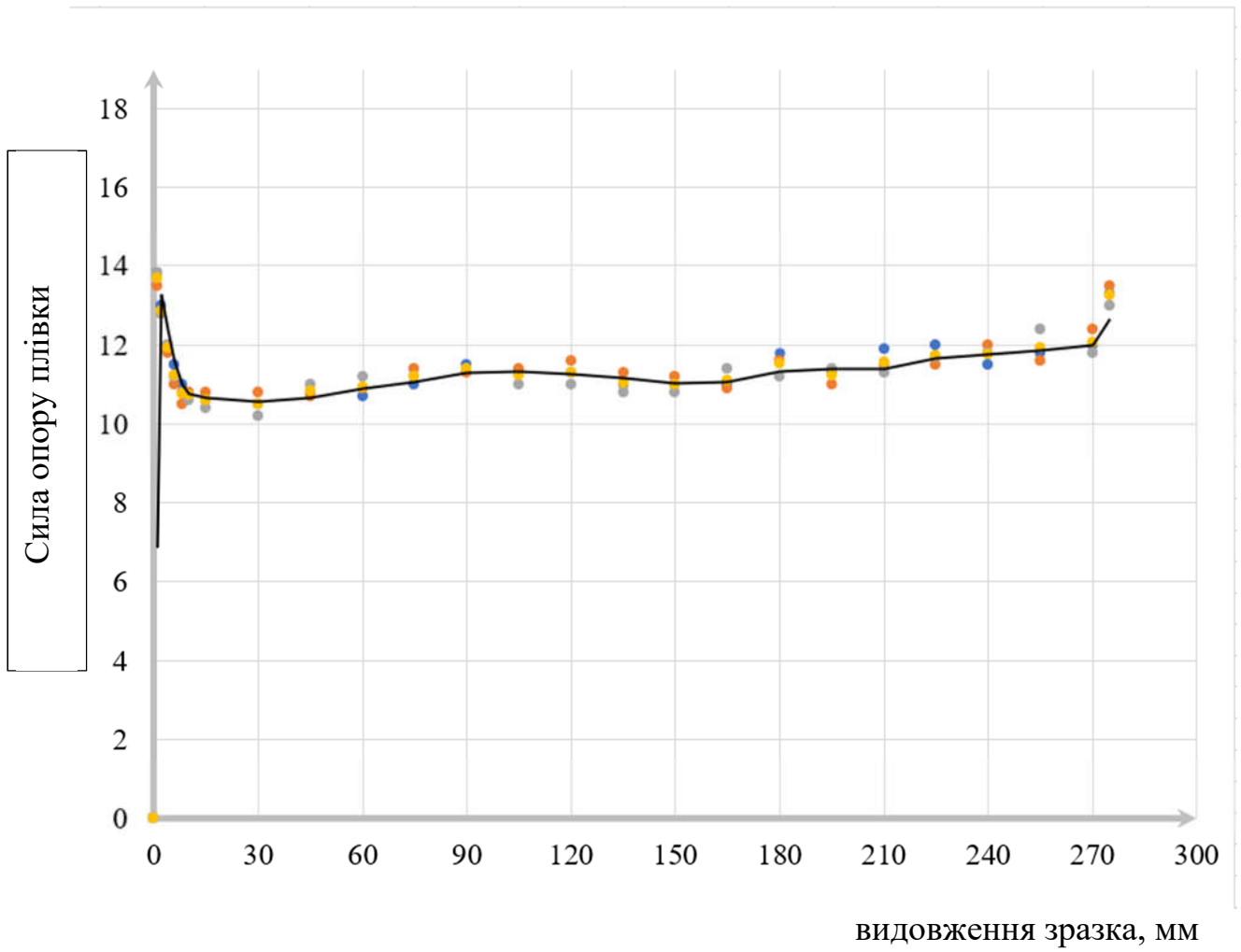


Рис.5.5. Результати експерименту

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. До роботи механіка допускаються особи, що пройшли вступний інструктаж з охорони праці й інструктаж на робочому місці.

1. Загальні вимоги безпеки.

1.1 Інструкція розроблена на підставі «Положення про розробку інструкцій з охорони праці», «Типового положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці».

Механік зобов'язаний:

- виконувати правила внутрішнього трудового розпорядку;
- виконувати тільки ту роботу, що доручена майстром і по якій проінструктований;
- знати правила надання першої медичної допомоги потерпілого;
- уміти користатися первинними засобами пожежегасіння і гасити виникаючі загоряння;
- постійно удосконалювати безпечні прийоми виконання операцій;

1.2 Під час роботи працівник проходить:

- навчання безпеки праці по діючому устаткуванню кожні 2 роки, а по новому обладнанню – у міру його надходження на місце роботи, але до моменту пуску цього устаткування в експлуатацію;
- перевірку знань безпеки праці (на роботах із підвищеною небезпекою) – щорічно;
- перевірку знань по електробезпеці (при використанні устаткування, що працює від електричної мережі) – щорічно;

Повторний інструктаж із безпеки праці на робочому місці працівник повинний проходити один раз у 3 місяці.

1.3 Під час роботи на працівника можуть впливати небезпечні і шкідливі виробничі фактори

- напруга живлення 380 В,
- наявність пилу при заточенні інструмента;
- робота на висоті;
- робота спільно зі зварником;
- наявність обертових деталей.

1.4. Механіку видається безкоштовно спецодяг (костюм х/б), заточнику (окуляри захисні).

1.5. Знаходячись на території підприємства, виявляйте уважність до сигналів, що подаються водіями транспорту, що рухається, (автомашина, навантажувач).

1.6. Не знаходитесь і не проходите під піднятим вантажем, у не встановлених місцях.

1.7. Проходячи мимо, чи, знаходячись поблизу від робочого місця електрозварювача, не дивіться на електричну дугу. Невиконання цієї вимоги може привести до серйозного захворювання очей і втрати зору.

1.8. Не куріть поблизу ацетиленового (газозварювального) апарата, не підходите до нього з вогнем, це може викликати вибух. Не допускається курити і підходити з відкритим вогнем до балонів із газом, легко займистим рідинам і матеріалам.

1.9. Знаходячись біля кисневих балонів, не допускайте, щоб на них попадала олія, не доторкайтеся до них руками, забрудненими олією. З'єднання навіть незначної частки олії (жиру) із киснем може викликати вибух великої руйнівної сили.

1.10. Якщо електроустаткування несправне, викликайте електрика. Самому усувати несправності не дозволяється.

1.11. При одержанні травми на виробництві звертайтеся в медпункт, повідомите адміністрації про нещасний випадок. При необхідності звернетесь в травмпункт.

2. Вимоги безпеки перед початком роботи.

2.1. Упорядкуйте робочий одяг: застібніть обшлага рукавів, підберіть волосся під щільно облягаючий головний убір. Не працюйте в легкому взутті.

2.2. Працюйте інструментом, що відповідають наступним вимогам:

- молотки, насаджені на рукоятки овального перетину, розклинені металевими завершеними клинами і виготовлені з твердих порід;
- гайкові ключі справні й відповідні розмірам болтів і гайок, нарощувати ключі іншими предметами не допускається;
- молотки, зубила, борідки, обтиски, керни і т. д. не повинні мати збитих і скошених бойків і задирів.

2.3.. Одержуйте з комори електроінструменти, тільки перевірені, переконастесь в його справності:

- ізоляція шлангового проводу не повинна мати ушкоджень;
- провід із штепсельною вилкою повинний мати спеціальний контакт проводу заземлення, приєднаного до заземлення, приєднаного до корпусу електроінструмента;
- клеми підключення проводів повинні бути надійно укріті;
- наявність діелектричного коврика (гумового) на робочому місці обов'язково.

2.4. До роботи з електроінструментом допускаються особи, що мають групу не нижче II. При роботі використовувати засоби індивідуального захисту.

2.5. Стежите за чистотою і порядком на робочому місці, не захаращуйте проходи й проїзди, не допускайте скупчення деталей, готових вузлів і відходів у верстаті, робочому місці.

2.6. Міцно закріпіть на верстаті слюсарні тиски.

3. Вимоги безпеки під час роботи.

3.1. 24. Тиски тримайте в повній справності.

3.2. Оброблювану деталь міцно закріпіть у тисках.

3.3. Необхідний інструмент розташуйте на верстаті так, щоб було зручно ним користатися під час роботи.

3.4. Верстат установлюється строго горизонтально, стіл повинний бути оббитий листовою сталлю і мати захисну сітку на довжину верстата висотою 1м.

3.5. Поверхня верстата повинна бути гладкою без вибоїв і задирок, утримуватися в чистоті й порядку.

3.6. Підлога у верстата повинна бути рівна й суха, перед верстатом покладіть справні дерев'яні ґрати або підставку.

3.7. Під час роботи бути уважним, не відволікатися на сторонні справи й розмови і не відволікати інших.

3.8. При роботі разом з електрозварювачем користатися захисними окулярами зі спеціальними стеклами.

3.9. При роботі на висоті скористайтеся запобіжним поясом відповідно до інструкції про реєстрацію, іспит, видачу й користуванню запобіжними поясами.

3.10. При заправленні на точилі зубил, свердлів, обов'язково вдягайте окуляри.

3.11. При роботі напилками робіть рівномірний натиск на всю поверхню частини деталі, що обпилюється.

3.12. Хвостовик напилка повинний щільно входити в отвір дерев'яної ручки. Нещільно посаджена ручка може зіскочити й поранити руку механіка.

3.13. Робота на свердлильних верстатах вимагає виконання всіх мір безпеки при обслуговуванні верстатів - верстат і електродвигун повинні бути заземлені, шків і ремінь обгороджені, пусковий рубильник захищений кожухом.

Механіку, працюючому на верстаті, не допускається тримати в руках оброблювану деталь і не зупиняти патрон руками - можуть бути травми.

3.14. При нарізуванні різьблення на трубах ручним методом стежте за закріпленням рукояток у кліпів. При поганому закріпленні ручки можуть зірватися й нанести травму.

Приєднання й від'єднання переносних приладів, що вимагають розриву електричних ланцюгів, що знаходяться під напругою, необхідно робити при повному знятті напруги.

3.15. Для проходу на робоче місце механіки повинні використовувати устаткування систем доступу (сходи, трапи, містки). При відсутності огороження робочих місць на висоті механіки зобов'язані застосовувати запобіжні пояси з капроновим фалом. При цьому механіки повинні виконувати вимоги «Типової інструкції з охорони праці для працівників, що виконують верхолазні роботи».

4. Вимоги безпеки по закінченні роботи :

4.1 Зберіть інструмент і пристосування, упорядкуйте і заберіть їх у відведене для цього місце.

4.2 Електроінструмент здайте в комору на перевірку їхньої справності.

4.3 Зняти з верстатів стружку і металевий пил щіткою, змазати верстат.

4.4 Зробити прибирання робочого місця. Провести необхідні заходи особистої гігієни.

5. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

5.1 При виникненні аварійної ситуації на будь-якім устаткуванні, робочому місці негайно припиніть роботу, відгородіть небезпечну зону, повідомите про те, що трапилося, керівнику.

5.2 При несправності устаткування, зупиніть його і припиніть роботу, повідомите керівнику робіт.

5.3 При виникненні короткого замикання і загоряння електропроводки відключіть рубильник щита підведення живлення цеху і вживайте заходів по ліквідації аварійної обстановки.

5.4 При виникненні нещасного випадку необхідно потерпілому зробити необхідну першу долікарняну допомогу, повідомте керівництво, відправте потерпілого в медичну установу.

5.5 У випадку поразки працівника електричним струмом уживіть негайних заходів по звільненню постраждалого шляхом відриву від електропроводу або відключення від джерела електроструму і зробіть першу необхідну допомогу.

5.6 При виникненні загоряння ліквідуйте його шляхом використання підручних і первинних засобів гасіння пожежі, якщо самотужки ліквідувати не вдасться, повідомите тел. 01 продовжуйте гасіння пожежі. Якщо пожежа загрожує здоров'ю й життю працівників, уживіть заходів до виведення людей з небезпечної зони.

5.7 В усіх випадках повідомите керівництву структурного підрозділу і дійте виходячи з їхніх вказівок і обстановки.

5.2. Інструкція з охорони праці для пакувальника (фасувальника) вантажів встановлює вимоги безпеки під час виконання працівником посадових обов'язків.

1.2. Інструкція з охорони праці пакувальника (фасувальника) вантажів розроблена на основі Закону України «Про охорону праці», Правил охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт, затверджених наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України 19.01.2015 № 21, з урахуванням вимог НПАОП 0.00-6.03-93 «Порядок опрацювання і затвердження роботодавцем нормативних актів з охорони праці, що діють на підприємстві», НПАОП 0.00-4.15-98 «Положення про розробку інструкцій з охорони праці», НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці», наказу Міністерства охорони здоров'я України від 16.06.2014 № 398 «Про затвердження порядків надання домедичної допомоги особам при невідкладних станах», іншого законодавства України про охорону праці та з урахуванням вимог галузевих нормативно-правових актів.

1.3. Працівники, які порушили вимоги цієї інструкції, несуть персональну відповідальність в установленому законодавством порядку.

1.4. Працівник повідомляє безпосереднього керівника про усі ситуації, що можуть загрожувати життю і здоров'ю людей, про кожний нещасний випадок, який стався на виробництві у його присутності, про погіршення стану свого здоров'я, у тому числі про прояв ознак захворювання (отруєння).

У разі прояву ознак респіраторного захворювання, підвищення температури, отруєння тощо працівник має залишитися вдома та звернутися за медичною допомогою, а у випадку перебування на робочому місці – повідомити безпосереднього керівника про прояви ознак захворювання, самоізолюватися викликати спеціальний медичний транспорт.

1.5. небезпечними і шкідливими факторами виробництва для працівника можуть бути:

підвищена рухливість повітря;

ураження електричним струмом;

гострі кромки, задирки і шорсткість на поверхнях матеріалів, деталей вантажу;

недостатнє освітлення;

наявність в робочій зоні шкідливих речовин;

монотонність праці;

фізичні перевантаження.

1.6. Працівник зобов'язаний дотримуватися правил внутрішнього трудового розпорядку, режиму праці та відпочинку і виконувати вимоги інструкції з охорони праці.

1.7. У випадках травмування працівник має негайно припинити роботу і повідомити свого безпосереднього керівника про те, що трапилося, надати собі або іншому працівнику першу долікарську допомогу та організувати, за необхідності, транспортування потерпілого до лікувально-профілактичного закладу.

1.8. Працівник зобов'язаний знати та дотримуватися правил особистої гігієни.

1.9. За порушення (невиконання) вимог нормативно-правових актів з охорони праці працівник притягається до дисциплінарної, а у відповідних випадках – матеріальної та кримінальної відповідальності у порядку, встановленому законодавством.

1.10. На робочому місці працівник проходить первинний інструктаж з охорони праці, теоретичних питань і навичок безпечних способів роботи. Під час роботи працівник проходить: вступні інструктажі з охорони праці та пожежної безпеки, первинні інструктажі – на робочому місці та повторні: з охорони праці – двічі на рік, з пожежної безпеки – щорічно.

1.11. На роботу пакувальника (фасувальника) вантажів приймаються працівники, старші 18 річного віку (працівники, молодші за 18 років приймаються на роботу з дотриманням вимог законодавства, що регулює використання роботи неповнолітніх).

1.12. Працівник повинен:

пам'ятати про особисту відповідальність за виконання правил охорони праці;

знати місце розташування аптечки і вміти надавати першу медичну допомогу потерпілим при нещасних випадках;

вміти користуватись первинними засобами пожежогасіння;

виконувати вимоги пожежо- та вибухобезпеки, знати сигнали оповіщення про пожежу, порядок дій при ньому, місця розташування засобів пожежогасіння;

знати порядок дій у разі виникнення надзвичайних подій;

знати будову, принцип дії, правила експлуатації і обслуговування фасувально-пакувальної машини, збирача коробів тощо;

піклуватися про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючого персоналу у процесі виконання будь-яких робіт або під час знаходження на території підприємства;

знати і виконувати вимоги інструкцій з охорони праці і по видах робіт на своєму робочому місці;

вміти користуватися засобами індивідуального і колективного захисту;

знати і виконувати обов'язки з охорони праці, передбачені колективним договором (трудовим договором), правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства, у тому числі:

вчасно починати і закінчувати роботу, дотримуватися розкладу технологічної і обідньої перерв;

дотримуватись правил корпоративного поведіння;

співпрацювати з роботодавцем у справі організації безпечних і нешкідливих умов праці, особисто вживати можливих заходів щодо усунення будь-якої ситуації, що створює загрозу її життю чи здоров'ю або людям, які її оточують та навколишньому природному середовищу.

1.13. Працівнику забороняється:

самостійно виконувати будь-який ремонт електричних пристроїв, пов'язаний з розбиранням корпусу, а також вносити зміни в конструкцію електроприладу;

експлуатація кабелів і проводів з пошкодженою ізоляцією або такою, що в процесі експлуатації втратила захисні властивості;

загороджувати вентиляційні отвори електроприладів;

залишати не закріпленим вантаж, що упаковується;

залишати працюючі електроприлади без нагляду.

1.14. Не допускаються до роботи працівники у стані алкогольного, наркотичного чи токсикологічного сп'яніння.

1.15. Для попередження можливості виникнення пожежі працівник повинен дотримуватися вимог пожежної безпеки сам і не допускати

порушення цих вимог; курити дозволяється лише в спеціально відведених для цього місцях.

1.16. При роботі спільно з іншими працівниками потрібно узгоджувати свої взаємні дії.

1.17. При експлуатації фасувально-пакувальної машини, збирача коробів тощо необхідно дотримуватися таких вимог безпеки:

вивчити інструкцію по експлуатації та технічного обслуговування фасувально-пакувальної машини, збирача коробів тощо перш, ніж приступати до роботи на них;

використовувати фасувально-пакувальну машину, збирач коробів тощо тільки в цілях, зазначених виробниками.

2. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПЕРЕД ПОЧАТКОМ РОБОТИ

2.1. Залишити в гардеробі вуличний одяг, особисті речі. Зняти обручки та інші ювелірні прикраси. Взуття має бути закритим. Забороняється надягати сандалі, шльопанці та інше подібне взуття.

2.2. Одягти змінний одяг.

2.3. Отримати від керівника робіт завдання і додаткові вказівки про порядок виконання робіт і їх безпечне виконання.

2.4. Оглянути своє робоче місце, за необхідності очистити його і проходи до нього, перевірити їх на відповідність вимогам безпеки.

Перевірити достатність освітлення та роботу вентиляції.

2.5. Прийняти робоче місце у змінника (за наявності) в установленому порядку.

2.6. У разі виявлення ушкодження тари, упаковки товарів або яких-небудь інших недоліків повідомити безпосереднього керівника. Не приступати до роботи без його вказівки.

3. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ РОБОТИ

3.1. Пакувальник (фасувальник) вантажів має виконувати тільки ту роботу, з якої пройшов навчання, інструктаж з охорони праці і до якої допущений працівником, відповідальним за безпечне виконання робіт, у відповідності зі своєю професійною підготовкою і кваліфікацією.

3.2. Не передоручати свою роботу стороннім особам.

3.3. Забороняється підходити до діючих верстатів, установок, машин, на яких працюють інші робітники, і відволікати їх сторонніми розмовами, включати або вимикати (крім аварійних випадків) обладнання, транспортні та вантажопідйомні механізми, робота на яких не доручена, заходити за огороження небезпечних зон, в зони технологічних проходів.

3.4. Необхідно беззастережно дотримуватися вимог інструкції з експлуатації пристроїв, що використовуються у роботі. Забороняється самостійно усувати неполадки в роботі обладнання, у тому числі електрообігрівачів, освітлювальних приладів, вентиляції тощо.

3.5. Пакувальник (фасувальник) вантажів повинен дотримуватися правил переміщення в приміщенні і на території підприємства, користуватися тільки відведеними для руху проходами. Не захаращувати встановлені проходи і проїзди.

3.6. Працівник має дотримуватися режиму праці та відпочинку в залежності від тривалості та виду трудової діяльності (раціональний режим

праці та відпочинку передбачає дотримання перерв), зберігати і приймати їжу тільки у встановлених і спеціально обладнаних місцях.

3.7. Працівник має дотримуватися вимог та приписів знаків безпеки, сигнальних кольорів і розмітки; вміти надавати першу медичну допомогу потерпілим у разі нещасних випадків; знати номери телефонів для виклику екстрених служб (пожежної охорони, швидкої медичної допомоги, аварійної служби газового господарства і т.д.) і термінового інформування безпосереднього і вищих керівників, місце зберігання аптечки, шляхи евакуації людей у разі надзвичайних ситуацій.

3.8. Під час роботи необхідно використовувати тільки справне обладнання, інвентар та тару. Не дозволяється переносити вантажі самому та дозволяти іншим в несправній тарі, а також ходити без потреби між штабелями, вантажем тощо.

3.9. Переміщення, навантаження і вивантаження вантажу проводити з урахуванням його категорії і міри небезпеки.

3.10. Стежити за роботою обладнання, періодично проводити візуальний профілактичний огляд.

3.11. Пуск і відключення устаткування проводити сухими руками і в точній відповідності з технологічною інструкцією.

3.12. Забороняється:

знімати захисні огороження, передбачені конструкцією устаткування, яке застосовується;

відключати блокування, передбачені електросхемою;

експлуатація фасувально-пакувальної машини у вологому навколишньому середовищі;

експлуатація обладнання за відсутності з'єднання заземлюючого затискача з контуром заземлення цеху;

наближати руки до будь-якої частини працюючого обладнання під час просування продукції;

вставляти сторонні предмети в обладнання;

працювати без застосування ЗІЗ.

3.13. В процесі роботи контролювати технологічний процес. При цьому розташовуватися таким чином, щоб не піддаватися впливу небезпечних виробничих факторів.

3.14. Не використовувати для сидіння випадкові предмети (ящики, бочки тощо), обладнання.

3.15. Для відкриття тари використовувати спеціально призначений інструмент і пристосування. Не проводити ці роботи випадковими предметами або інструментом з задирок.

3.16. Відкриття верху ящиків здійснювати від торцевої сторони відповідним інструментом (обценьками, кліщами).

3.17. При роботі з ножем дотримуватися обережності, берегти руки від порізів. При перервах в роботі вкладати ніж в пенал (футляр). Не ходити і не нахилитися з ножем у руках, не переносити ніж, не вкладений в пенал (футляр).

3.18. Під час роботи з ножем не допускається:

використовувати ножі з неміцно закріпленими полотнами, з рукоятками, що мають задирки, з затупленими лезами;

здійснювати різкі рухи;

направляти ніж при відкритті м'якої тари в напрямку «на себе»;

нарізати продукти на вази;

перевіряти гостроту леза рукою;

залишати ніж під час перерви в роботі в продукті або на столі без футляра;

спиратися на мусати при точінні ножа.

3.19. Використовувати засоби захисту рук при фасуванні товарів у жорсткій тарі, заморожених продуктів тощо.

3.20. Проводити прийом товару, що надходить, на спеціальний стіл.

3.21. Включати припливно-витяжну вентиляцію при фасуванні товарів, що пилять, роботи виконувати тільки в засобах індивідуального захисту органів зору.

3.22. Зважуваний товар класти на терези обережно, без поштовхів, за можливості в центрі платформи, без виступів за габарити ваг. Укладання товарів на ваги повинно бути стійким.

3.23. Нетарований (навальний) вантаж розташовувати рівномірно по всій площі платформи ваг. За необхідності очищати платформу від бруду.

3.24. Під час виконання маркувальних робіт слід організувати своє робоче місце таким чином, щоб забезпечити максимально зручне положення тіла під час роботи та за можливості виключити тривалу роботу в зігнутому положенні, навприсядки або в напружено витягнутому положенні.

3.25. Маркувальні матеріали і вантажі, що маркуються, потрібно розміщувати на робочому місці таким чином, щоб вони не заважали укладальникові-пакувальник під час роботи.

3.26. Не слід зберігати маркувальні матеріали навалом і розміщувати їх впритул до радіаторів і труб опалення.

3.27. Укладати маркувальні матеріали і вантажі, що маркуються, слід таким чином, щоб виключалася можливість їх падіння.

3.28. Під час ходьби не можна наступати на електричні кабелі або шнури електроспоживачів.

4. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІСЛЯ ЗАКІНЧЕННЯ РОБОТИ

4.1. Відключити (зупинити) машини, механізми, устаткування, що застосовувалося в роботі, використовуючи для цього спеціальні кнопки та пристрої і не торкаючись обертових (рухомих) елементів механізмів, а також елементів, що знаходяться під напругою.

4.2. Прибрати робоче місце. Прибрати відходи в призначені для цього ємності, використовуючи спеціальний інвентар і застосовуючи відповідні засоби індивідуального захисту.

4.3. Повідомити керівнику робіт безпосередньо або з використанням встановлених засобів зв'язку про всі недоліки, виявлені під час роботи, що впливають на безпеку праці.

4.4. У разі змінної роботи здати робоче місце встановленим чином, повідомити змінника про помічені особливості при виконанні робіт.

4.5. Зняти спецодяг і взуття.

4.6. Вимити руки і обличчя водою з милом. За можливості прийняти душ.

5. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ В АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1. За можливості не створювати паніки, приступити до ліквідації аварійної ситуації.

5.2. Не допускати в небезпечну зону сторонніх осіб. Попередити про те, що сталося, безпосереднього керівника. Якщо є потерпілі, надати їм першу медичну допомогу; за необхідності викликати «швидку медичну допомогу».

5.3. У разі виникнення аварійної ситуації необхідно:

негайно припинити роботу;

вжити заходів щодо евакуації людей та рятування матеріальних цінностей;

за необхідності відключити від електромережі технологічне обладнання та електроінструменти.

5.4. Надання першої домедичної допомоги.

5.4.1. Перша допомога у разі отруєння.

Токсичні речовини можуть потрапити в організм постраждалих такими шляхами:

1) шлунково-кишковий тракт: при вживанні їжі або при контакті отруйних речовин зі слизовою оболонкою ротової порожнини (ліки, припікаючі речовини, мийні засоби, пестициди, гриби, рослини та інші різноманітні хімічні речовини);

2) дихальні шляхи: вдихання отруйних газів, парів та аерозолів (чадний газ; окис азоту; пари хлору, аміаку, клею, барвників, органічних розчинників тощо);

3) шкіра та слизові оболонки: при потраплянні на шкіру та в очі отруйних речовин у вигляді рідини, аерозолу (розчинники, пестициди тощо);

4) ін'єкції: укуси комах, тварин або змій. Під час ін'єкційного введення ліків або наркотичних речовин.

Ознаки, які вказують на гостре отруєння: відчуття «піску» або різь в очах, світлобоязнь; опіки на губах, на язиці або шкірі; біль у роті, горлі,

грудях або животі, яка посилюється при ковтанні та диханні; підвищене слиновиділення, нудота, блювота (зі специфічним запахом, залишками отруйних речовин, кров'ю); порушення дихання (задуха, гучне дихання, зміна тембру голосу, кашель); пітливість, діарея, незвичайна поведінка постраждалого (збудження, марення); м'язові посмикування, судоми, втрата свідомості; незвичайний колір шкіри (бліда, малинова, синюшна).

Послідовність дій при наданні домедичної допомоги постраждалим у разі підозри на гостре отруєння невідомою речовиною:

- 1) переконатися у відсутності небезпеки;
- 2) при огляді місця події звернути увагу на ознаки, які можуть свідчити про гостре отруєння: неприємний різкий запах, полум'я, дим, відкриті чи перекинуті ємності, ємності з-під ліків та алкогольних напоїв, відкрита аптечка, використані шприци тощо;
- 3) уточнити, що саме та в якій кількості приймав постраждалий;
- 4) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості, дихання;
- 5) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 6) якщо у постраждалого відсутнє дихання, розпочати проведення серцево-легеневої реанімації;
- 7) якщо постраждалий без свідомості, але у нього збережене нормальне дихання, перевести постраждалого в стабільне положення. Забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 8) якщо постраждалий перебуває в свідомості та відомо, що отрута була прийнята перорально (через рот), промити шлунок «ресторанним» або блювотним методом до отримання чистих промивних вод: дорослому необхідно випити 500-700 мл (2-3 склянки) чистої, холодної (18°C) води,

потім необхідно викликати блювоту; повторювати промивання до отримання чистих промивних вод;

9) після промивання шлунка дати постраждалому ентеросорбент (наприклад, до 50 грам активованого вугілля) та проносне (дорослим - 50 мл вазелінового масла). Однак, при отруєнні припікаючими речовинами (наприклад, бензином) та порушенні/відсутності свідомості забороняється викликати блювоту у постраждалого;

10) у разі потрапляння отруйної речовини в очі та/або на шкіру промити уражену ділянку великою кількістю чистої, холодної (18°C) води. За наявності хімічних опіків (після промивання водою) накласти стерильну пов'язку на місце опіку;

11) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

12) у разі погіршення стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

5.4.2. Надання першої допомоги у разі ураження електричним струмом.

1) переконатися у відсутності небезпеки;

2) якщо постраждалий перебуває під дією електричного струму, за можливості припинити його дію: вимкнути джерело струму, відкинути електричний провід за допомогою сухої дерев'яної палиці чи іншого електронепровідного засобу;

3) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості, дихання;

4) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;

5) якщо у постраждалого відсутнє дихання, розпочати проведення серцево-легеневої реанімації;

6) якщо постраждалий без свідомості, але дихання збережене, надати постраждалому стабільного положення;

7) накласти на місця опіку чисті, стерильні пов'язки;

8) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

9) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

5.4.3. Перша допомога при рані кінцівки, в тому числі ускладненій кровотечею.

Ознаки артеріальної кровотечі: швидка та значна кровотеча (кров «б'є фонтаном», пульсує, яскраво-червоного кольору) призводить до значної крововтрати протягом короткого часу.

Ознаки венозної кровотечі з рани: кров безперервно витікає з рани, темно-червоного кольору; залежно від діаметру пошкодженої вени кровотеча може бути від незначної до інтенсивної.

Послідовність дій при наданні домедичної допомоги постраждалим при рані кінцівки, в тому числі ускладненій кровотечею, не медичними працівниками:

1) переконатися у відсутності небезпеки;

2) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості, дихання;

3) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;

4) якщо у постраждалого відсутнє дихання, розпочати проведення серцево-легеневої реанімації;

5) якщо у постраждалого наявна рана без кровотечі:

а) одягнути рукавички;

б) надати кінцівці підвищеного положення;

в) накласти на рану чисту, стерильну серветку;

г) накласти на рану бинтову пов'язку;

ґ) за необхідності надати постраждалому протишокове положення;

д) вкрити постраждалого термопокривалом/покривалом;

е) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

б) якщо у постраждалого наявна рана з ознаками артеріальної кровотечі:

а) одягнути рукавички;

б) накласти на рану чисту, стерильну серветку та здійснити тиск безпосередньо на рану;

в) надати кінцівці підвищеного положення;

г) якщо кровотеча не зупинена, накласти на рану пов'язку, що тисне, та при можливості одночасно здійснити притиснення артерії на відстані;

ґ) якщо кровотеча не зупинена, накласти джгут;

д) надати постраждалому протишокове положення;

е) вкрити постраждалого термопокривалом/покривалом;

є) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

7) якщо у постраждалого рана з ознаками венозної кровотечі:

а) одягнути рукавички;

б) накласти на рану чисту, стерильну серветку та здійснити тиск безпосередньо на рану;

в) надати кінцівці підвищеного положення;

г) якщо кровотеча не зупинена, накласти на рану пов'язку;

г) надати постраждалому протишокове положення;

д) вкрити постраждалого термопокривалом/покривалом;

е) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

8) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

5.4.4. Перша допомога у разі переломів, вивихів, ударів.

Послідовність дій при наданні домедичної допомоги постраждалим при підозрі на перелом кісток кінцівок не медичними працівниками:

1) переконатися у відсутності небезпеки;

2) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості, дихання;

3) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;

4) якщо у постраждалого відсутнє дихання, розпочати серцево-легеневу реанімацію;

5) якщо у постраждалого ознаки відкритого перелому:

а) розрізати одяг над раною;

- б) накласти стерильну, чисту пов'язку на рану;
- в) допомогти постраждалому прийняти зручне положення (таке, яке завдає найменше болю);
- г) іммобілізувати (знерухомити) пошкоджену кінцівку за допомогою стандартного обладнання (шин) чи підручних засобів;
- г) вкрити постраждалого термопокривалом/покривалом;
- д) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- б) якщо у постраждалого ознаки закритого перелому:
 - а) допомогти постраждалому прийняти зручне положення (таке, яке завдає найменше болю);
 - б) іммобілізувати (знерухомити) пошкоджену кінцівку за допомогою стандартного обладнання (шин) чи підручних засобів;
 - в) вкрити постраждалого термопокривалом/покривалом;
 - г) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 7) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

5.4.5. Надання першої допомоги у разі теплових опіків.

При наданні домедичної допомоги розрізняють опіки чотирьох ступенів:

- 1) I ступінь (еритема) - почервоніння шкіри, набряклість і біль;

2) II ступінь (утворення пухирів) - сильний біль із інтенсивним почервонінням, відшаруванням епідермісу з утворенням міхурів, наповнених прозорою або каламутною рідиною;

3) III ступінь: некроз всієї товщі шкіри з утворенням щільного струпу, під яким перебувають ушкоджені тканини;

4) IV ступінь (обвуглення): виникає при впливі на тканини дуже високих температур (полум'я, розпавлений метал тощо); частіше при пожежах та аваріях на автотранспорті (ДТП), в літаках, нещасні випадки на шахтах; результат таких опіків - ушкодження м'язів, сухожилів, кісток.

Послідовність дій при наданні домедичної допомоги постраждалим з опіками не медичними працівниками:

- 1) переконатися у відсутності небезпеки;
- 2) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості, дихання;
- 3) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 4) якщо у постраждалого відсутнє дихання, розпочати проведення серцево-легеневої реанімації;
- 5) якщо у постраждалого опіки першого і/або другого ступеня:
 - а) охолодити місце опіку прохолодною водою;
 - б) після охолодження накрити пошкоджену ділянку чистою вологою серветкою;
 - в) не слід спеціально проколювати пухирі; якщо пухирі розірвались, накласти чисту, стерильну пов'язку;
- б) якщо у постраждалого опіки третього і/або четвертого ступеня:
 - а) накрити місце опіку чистою, стерильною серветкою;

б) за наявності ознак шоку надати постраждалому протишокове положення;

7) не використовувати при опіках мазі, гелі та інші засоби до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

8) при опіках, викликаних хімічними речовинами, місце враження постійно промивати чистою водою кімнатної температури до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

9) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

10) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

5.4.6. Перша допомога у разі переохолодження.

При наданні домедичної допомоги розрізняють чотири ступені відмороження:

1) I ступінь - шкіра постраждалого блідого кольору, незначно набрякла, чутливість знижена або повністю відсутня;

2) II ступінь - у ділянці відмороження утворюються пухирі, наповнені прозорою або білою рідиною; характерні підвищення температури тіла, охолодження;

3) III ступінь - омертвіння шкіри: з'являються пухирі, наповнені рідиною темно-червоного або темно-бурого кольору; навколо омертвілої ділянки розвивається запальний вал (демаркаційна лінія); характерний розвиток інтоксикації - охолодження, потовиділення, значне погіршення самопочуття, апатія;

4) IV ступінь - поява пухирів, наповнених чорною рідиною. У постраждалого присутні ознаки шоку.

Послідовність дій при наданні домедичної допомоги постраждалим з переохолодженням/відмороженням не медичними працівниками:

- 1) переконатися у відсутності небезпеки;
- 2) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості, дихання;
- 3) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 4) якщо у постраждалого відсутнє дихання, розпочати проведення серцево-легеневої реанімації;
- 5) за можливості усунути дію холоду: перемістити постраждалого в тепле приміщення, зняти мокрий одяг. Взуття та одяг знімати обережно, без зусиль, щоб не ушкодити вражені ділянки тіла (краще розрізати взуття та одяг);
- 6) якщо постраждалий у свідомості, зігріти його: проводити загальне зігрівання постраждалого, з цією метою слід давати постраждалому безалкогольні гарячі напої. Не рекомендується інтенсивне розтирання і масаж відмороженої частини тіла;
- 7) накласти на ушкоджену ділянку чисту пов'язку;
- 8) забезпечити нерухомість переохолоджених пальців, кистей і стоп. При необхідності виконати іммобілізацію за допомогою імпровізованих або стандартних шин;
- 9) якщо постраждалий без свідомості, але у нього збережене нормальне дихання, перевести у стабільне положення;
- 10) накрити постраждалого термопокривалом/ковдрою;

11) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

12) у разі погіршення стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

5.5. У разі виникненні пожежі приступити до гасіння наявними засобами пожежогасіння; за необхідності викликати пожежну частину.

5.6. Виконувати всі вказівки керівника з усунення аварійної ситуації.

ВИСНОВКИ

Проведено огляд сучасних технологій та обладнання пакування в захисну повітряну упаковку, які показали переваги та доступність повітряної захисної упаковки полягають у її функціональності, естетичному вигляді та можливості пристосування до різноманітних видів товарів, а впровадження перспективним пакувальним рішенням.

Проведено дослідження та аналіз технологічного процесу формоутворення надувної захисної упаковки та розроблено: класифікацію способів використання повітряної захисної упаковки, загальну класифікацію повітряної захисної упаковки, характерну технологічну схему наповнення повітрям Air Cushion Film без зворотніх клапанів за допомогою спеціального обладнання Air Cushioning Machine; характерну технологічну схему автоматичного наповнення повітрям Inflatable Air Column зі зворотними клапанами; характерну технологічну схему наповнення повітрям вручну Inflatable Air Column Bag/Film зі зворотними клапанами; характерну технологічну схему наповнення повітрям різних видів повітряної захисної упаковки зі зворотними клапанами

Проведено аналіз процесу переміщення потоку повітря в надувній захисній упаковці для визначення параметрів повітря в будь якій точці потоку під час надування захисної упаковки.

Проведено імітаційне моделювання переміщення потоку повітря по зворотнім клапанам надувної захисної упаковки. Результати моделювання показали наявність чіткого розподілу по зонам тиску під час переміщення повітря в різних видах зворотніх клапанів. Можна визначити для якої конструкції клапанів під час технологічного процесу пакування можна отримати комірку з більшим тиском.

Експериментальне дослідження міцності плівки для виготовлення повітряної захисної упаковки дозволить підібрати пакувальний матеріал залежно від параметрів технологічного процесу надування, пакування та логістичних операцій за умови збереження цілісності упаковки.

Наведена методика дозволяє цілісно підійти до вибору надувної захисної упаковки, зберегти цілісність продукту та підвищити його термін придатності.

ЛІТЕРАТУРА

- 1) Дослідження характерних параметрів технологічного процесу формоутворення захисної повітряної упаковки / А. В. Деренівська, С. І. Блаженко, М. А. Масло, В. Б. Костін // Харчова промисловість. 2023. № 33-34. С. 137-151. Режим доступу: <https://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/41877>
- 2) Air Bag Packing Bag-in-bag Shape, Packaging Air Bags, Inflatable Packaging Bags. Access mode: <https://www.airpackagingmachine.com/products/air-bag-packing-bag-in-bag-shape/>
- 3) FLOETER Verpackungs-Service GmbH Robert-Bosch-Straße 17 71701 Schwieberdingen. Access mode: https://www.floeter.com/media/pdf/2b/01/5f/Manual-AW2_EN_2020-02-20.pdf
- 4) Packaging Air Bags, Inflatable Packaging Bags Access mode: <https://www.airpackagingmachine.com/products/air-bag-packing-bag-in-bag-shape/>
- 5) Inflatable Air Bubble Protector Air Pillar Bag Shockproof Air Column Cushion Bag 气柱袋,玻璃瓶防撞袋 - ADYCHPBAG Access mode: <https://fochewmall.com/bubble-wrap/inflatable-air-pillar-wrapping-bag-wine-packing-bag>
- 6) Wonsmart 120m³/H High Pressure Industrial Air Blower Access mode: <https://www.wonsmartblower.com/industrial-air-blower/air-cushion-machine-blower/120m3-h-high-pressure-industrial-air-blower.html>
- 7) Wonsmart Plastic Housing Light Weight Blower Access mode: <https://www.wonsmartblower.com/industrial-air-blower/air-cushion-machine-blower/plastic-housing-light-weight-blower.html>
- 8) Tensile Test of Polyethylene Film Access mode: <https://www.shimadzu.com/an/industries/chemicals/film/tensile-test-of-polyethylene-f/index.html>

9) COMPRESSIBLE VS INCOMPRESSIBLE FLUIDS All Rights Reserved [Abdulhamid Dauda](#) Access mode:

<https://ru.scribd.com/document/579820880/COMPRESSIBLE-VS-INCOMPRESSIBLE-FLUIDS>

10) **Air Cushion Bag Making Machine SSCR-50-L1+BUB**

Access mode: <https://russian.prm-taiwan.com/product/High-Speed-Single-Line-Air-Cushion-Bag-Making-Machine-SSCR-50-Standard.html>

11) Механіка рідини, Р. К. Бансал Режим доступу: <https://www.hkdivedi.com/2018/12/bernoullis-equation-for-compressible.html?m=1>

12) MexChemE Modeling ideal gas flow using Bernoulli's equation

Access mode: <https://www.physicsforums.com/threads/modeling-ideal-gas-flow-using-bernoullis-equation.878827/>

13) How To Use Air Cushion Machines.

Access mode: <https://www.dsbnet.com/news/how-to-use-air-cushion-machines-44343412.html>

14). LA-E4C Air Cushioning Machine. Access mode: <https://www.lockedair.com/products/la-e4c-air-cushion-machine.html>

15) COSMO. Air Column Bag Making Machine : SSCR-50-L1+BUB. Access mode: https://www.cosmo886.com.tw/en/products_i_Fully_Automatic_High_Speed_Single_Line_Air_Column_Bag_Making_Machine_SSCR-50-L1-BUB.html

16). Гавва О.М. Пакувальне обладнання. Обладнання для групового пакування / Гавва О.М., Беспалько А.П., Волчко А.І. К.: ІАЦ “Упаковка”,

2007. 136 с.

17). Гавва О.М. Пакувальне обладнання. Обладнання для пакування

продукції у споживчу тару / Гавва О.М., Беспалько А.П., Волчко А.І.
К.: ІАЦ

“Упаковка”, 2008. 436 с.

18). Гавва О.М., Пакувальне обладнання. Обладнання для обробки транспортних пакетів / Гавва О.М., Беспалько А.П., Волчко А.І. К.: ІАЦ “Упаковка”, 2006. 96 с.

19.) Hong Y., Coombs S. J., Cooper-White J. J., Mackay M. E., Hawker C.J., Malmström E., Rehnberg N. (2000), Film blowing of linear low-density polyethylene blended with a novel hyperbranched polymer processing aid, *Polymer*, 41(21), pp. 7705–7713. DOI: 10.1016/S0032-3861(00)00130-0

20.) Wang W., Zhang H., Jia R., Dai Y., Dong H., Hou H., Guo Q. (2017), High performance extrusion blown starch/polyvinyl alcohol/clay nanocomposite films, *Food Hydrocolloids*, 79, pp. 534–543, DOI: 10.1016/j.foodhyd.2017.12.013

21.) Thunwall M., Kuthanová V., Boldizar A., Rigdahl M. (2008), Film blowing of thermoplastic starch, *Carbohydrate Polymers*, 71(4), pp. 583–590, DOI: 10.1016/j.carbpol.2007.07.001

22.) Zullo R., Iannace S. The effects of different starch sources and plasticizers on film blowing of thermoplastic starch: Correlation among process, elongational properties and macromolecular structure, *Carbohydrate Polymers*, 77(2), pp. 376–383, DOI: 10.1016/j.carbpol.2009.01.007

23)Ukrainian Food Journal. 2018. Volume 7. Issue 3 —

24)Bubble film & Bags. Access mode:
https://www.packagingknowledge.com/bubble_film_bags.asp

25) Mikulionok I. O. (2015), Classification of Processes and Equipment for Manufacture of Continuous Products from Thermoplastic Materials, *Chemical and Petroleum Engineering*, 51(1-2), pp. 14–19, doi: 10.1007/s10556-015-9990-6