

Міністерство аграрної політики та продовольства України
Міністерство освіти і науки України
Національний університет харчових технологій
Інститут продовольчих ресурсів НААН України
АККО Інтернешнл

**Ресурсо- та енергоощадні технології
виробництва і пакування харчової
продукції - основні засади її
конкурентоздатності**

**Матеріали VII Міжнародної спеціалізованої
науково-практичної конференції**

**13 вересня 2018 р.
м.Київ, Україна**

50. **Регей І.І., Радіховський І.А., УАД, м. Львів, Україна**
Удосконалення привода натискової плити штанцювального преса..... 113
51. **Гриценко Д.С., НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», ВПІ, м. Київ, Україна**
Удосконалення кулачкового приводу транспортувального пристрою пакування у зону друку..... 114
52. **Копилова К.В., Вербицький С.Б., Кос Т.С., Вербова О.В., Козаченко О.Б., ІПР НААН, м. Київ, Україна**
Їстівні плівки на базі казеїну та доцільні способи визначання їхніх механічних характеристик..... 116
53. **Кривопляс-Володіна Л.О., Гавва О.М., Валіулін Г.Р., НУХТ, м. Київ, Україна**
Інтегровані рішення на базі модульної системи118
54. **Rivna K., Vityuk O., Kryvoplias – Volodina L., NUFT, c. Kyiv, Ukraine**
Dynamics of positional drive in functional mechatronic modules.....120
55. **Шоловій Ю. П., Магерус Н. І., НУ «ЛПІ», м. Львів, Україна**
Аналіз гравітаційного витікання дрібнодисперсного сипкого продукту з конічної лунки бункера 124
56. **Чепур М.С., Балагура Є.М., Кривопляс-Володіна Л.О., Гнатів Т.Т., НУХТ, м. Київ, Україна**
Імітаційне моделювання ежекторів в структурі пакувальних машин.....126
57. **Гавва О.М., Токарчук С.В., Сокол А.В., НУХТ, м. Київ, Україна**
Дозування та фасування сипких сумішей харчових продуктів..... 128
58. **Ларін Д., КНУ ім. Тараса Шевченка, м. Київ, Україна**
Психологічне сприйняття елементів маркування харчових продуктів.....131
59. **Серьогін О.О., Василенко О.В., НУХТ, м. Київ, Україна**
Ресурсозберігаюча технологія переробки твердих побутових відходів продуктивністю 150 тисяч тон на рік..... 134
60. **¹Бурхан Іманбердиев, ²Алла Череп, ²Олександр Череп, ³Тетяна Мостенська, 1 – Інститут Сорбонни Казахстан Казахського Національного Педагогічного Університету ім. Абая, Астана, Республіка Казахстан, 2 – ЗНУ, Запоріжжя, Україна, 3 – НУБіП, Київ, Україна**
Основні характеристики функціонування бізнес-інкубаторів: український та світовий досвід..... 135
61. **Шугай М.О., Чорна Н.А. ІПР НААН України, м. Київ, Україна**
Показники якості захисного бактеріального препарату від кишкової палички.....136
62. **Šapolaitė V., LIAE, Vilnius, Lithuania**
Technical resources and investment in Lithuania and EU–28..... 137
63. **Stalgienė, A., Raišienė, A.G., Volkov, A., LIAE, Vilnius, Lithuania**
An overview of the current situation of economic entities in agriculture and manufacture of food products..... 140
64. **Масло М.А., Гавва О.М., Серьогін О.О., НУХТ, м. Київ, Україна**
Лінія сортування твердих побутових відходів..... 143
65. **Якимчук В.М., Гавва О.М., НУХТ, м. Київ, Україна**
Використання енергозберігаючих вантажних платформ в робототехнічних комплексах для пакування упаковок з харчовим продуктом.....144
66. **Михайлов В.М., Бабкіна І.В., Шевченко А.О., Козін С.М., ХДУХТ, м. Харків, Україна**
Інноваційна технологія варення формованих кулінарних виробів та апарат для її реалізації..... 148
67. **Горчакова О.М., Якимчук М.В., НУХТ, м. Київ, Україна**
Експериментальні дослідження нормально закритих пневматичних шлангових затворів в мехатронних системах дозування рідких харчових продуктів..... 151
68. **Шешлюк О.С., Шутюк В.В., НУХТ, м. Київ, Україна**
Дослідження процесу осмотичного зневоднення яблук.....154

Кривопляс-Володіна Л.О., к.т.н., Гавва О.М., д.т.н., Валіулін Г.Р., к.т.н.
Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

ІНТЕГРОВАНІ РІШЕННЯ НА БАЗІ МОДУЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Вступ. Створення конкурентоспроможного однотипного дозувального обладнання для автоматизації виробничих технологічних процесів – є актуальною задачею для виробників пакувальних машин (ПМ) для харчових продуктів. При аналізі існуючих конструкцій виявлено малочисельність технічних рішень із електропневматичними контурами дозованої подачі газів або рідин.

Актуальність. Потреба розробки загальної методики аналізу та синтезу конструктивних схем дозувального обладнання для газових і рідинних середовищ оброблення харчових продуктів, обумовила завдання досліджень: забезпечення заданої продуктивності з мінімальними вартісними витратами, проектування систем автоматизованого дозування на основі використання методів вимірювання дози по непрямим параметрам, задіяння апаратури промислової пневмоавтоматики на пропорційній основі (елементна база Samozzi Automation) у вузлах управління і датчиків тиску для замірювання параметрів подачі газів і рідин. Існуюча різноманітність конструкцій та варіантів виконання функціональних мехатронних модулів для дозування і підведення розпилю рідинного або газового середовища до продуктів в ПМ, зумовлена відмінністю параметрів в'язких продуктів, що фасуються, умовами фасування, конструкцією споживчої тари; неузгодженою роботою проектних організацій і відсутністю одного методологічного підходу до проектування машин даного класу. Розв'язання цього питання і є метою наших досліджень.[1,2]

Основна частина. Матеріалами дослідження є ежектори з L - подібною компоновкою, із сопловим перерізом у межах 0,5; 0,7; 1; 2мм. Методами дослідження є чисельні методи у складі CFD моделі ежектора. Завданням проведеного дослідження – є аналіз можливостей використання пневмосоплових елементів на системах технологічної обробки штучних харчових продуктів в пакувальних машинах. Значна частина технологічних процесів пакування харчових продуктів характеризується наявністю встановлених технологічним регламентом доз або витрат газових і рідких компонентів. При цьому при проектуванні обладнання необхідно враховувати різноманітність фізико-хімічних властивостей дозованих складів, забезпечувати досить високу точність і широкі діапазони дозування [3] Завдання автоматизації пакувальних операцій із підведенням газорідинної суміші ускладнюється, якщо потрібно реалізувати систему автоматичного регулювання (САР) параметрів технологічного процесу. Ефект оптимального регулювання дозами розпилю робочого середовища досягається за допомогою введення в систему керування пропорційної техніки. В цьому випадку, систему автоматизованого дозування розпилом, розглядатимемо як виконавчий пристрій (ВП) в складі функціонального мехатронного модуля (ФММ) пакувальної машини. В такому ФММ, крім пристроїв автоматичного контролю та регулювання основних технологічних параметрів розпилювання газорідинної суміші, повинні міститися контури управління власне процесами дозування. І тут проектувальник стикається з ще більш складним завданням, коли об'єкт керування – ФММ, володіє інерційним запізненням і параметричною нестационарністю. Остання виражається в мінливості в часі його динамічних параметрів. Типовими прикладами таких ФММ є модулі очищення поверхні сформованої упаковки на транспортній магістралі, оброблення поверхні рухомого харчового продукту вітамінізованим розчином, оброблення штучного харчового продукту під час формування упаковки рис.1. У ежекторних системах пакувальних машин продуктивність має вирішальне значення для роботоздатності технологічної системи. Побудова математичних моделей є ефективним методом аналізу продуктивності ежектора, а також окремих функціональних систем пакувальних машин із сопловими пристроями. Розроблені моделі можуть використовуватися для аналізу управління роботою пакувальної машини, інтерпретації експериментальних результатів і сприяння в проектуванні і оптимізації пакувальних ліній.

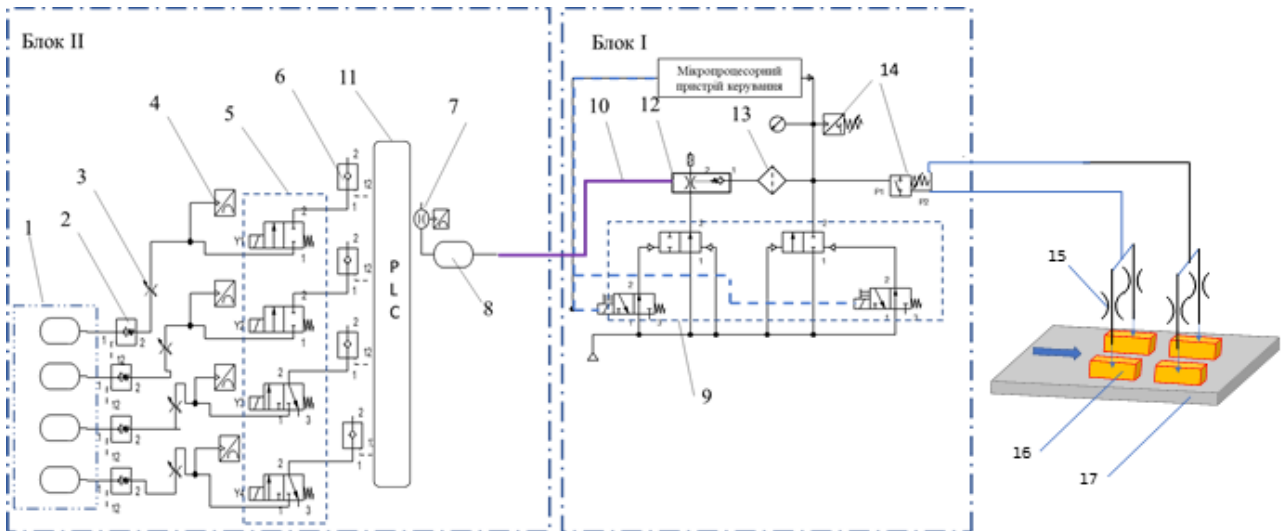


Рисунок 1 - Принципова схема експериментальної установки для дослідження гідрогазодинамічних та кінематичних параметрів роботи соплових систем, ежекторів, пневозмішувачів газів з електропневмоприводом: 1- блок ресиверів із робочими середовищами; 2 – запірні клапани; 3 – регульовальні дроселі швидкості підведення; 4 – електронні датчики тиску; 5 – блок керуючих розподільників; 6 – зворотні клапани; 7 – витратомір з контролем швидкості подачі середовища; 8 – ресивер змішувальний; 9 – блок керування і контролю дозуючого подавального пристрою; 10 – з’єднувальний трубопровід; 11 – ПЛК; 12 ежектор; 13 – фільтр; 14 – пропорційні регулятори тиску; 15 – сопло, 16 – продукт, 17 – конвеєр.

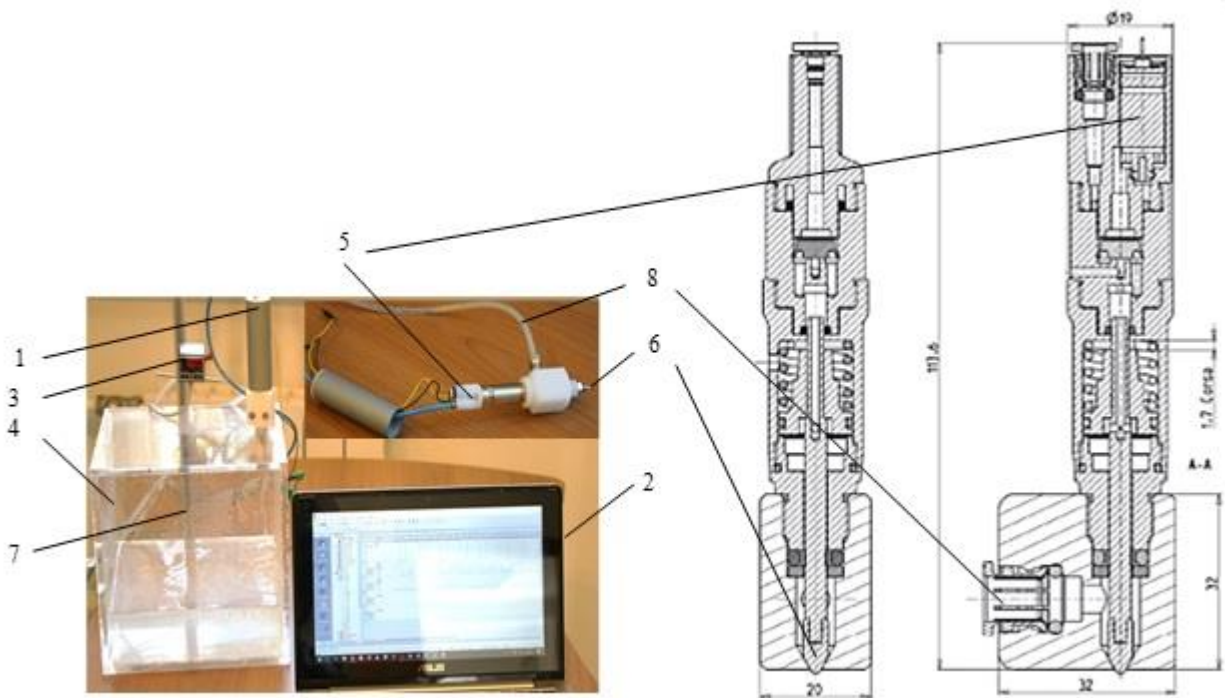


Рисунок 2 - Загальний вигляд і креслення дозатора для експериментальної установки пневмосоплового функціонального модуля – I блок дозування і керування: 1 – пневмосопловий функціональний модуль із змінними сопловими насадками; 2 – ПЛК модуль із програмою керування; 3 – пропорційне реле тиску; 4 – робоча камера обдуву робочим середовищем (напилу); 5 – пристрій керування; 6 – сопло; 7 – датчик рівня (витратомір); 8 – труба підведення робочого середовища із ресивера або ежектора

У пакувальних лініях для харчових продуктів в допоміжних технологічних операціях широко застосовуються пневмосоплові пристрої із системами ежекторів. Прикладами застосування є операції оброблення поверхонь пакувальних матеріалів і споживчої упаковки, введення газомодифікованого середовища (ГМС) всередину упаковки, розділення потоку споживчих упаковок на конвеєрі, створення вакууму, очищення клапанів картонної упаковки перед нанесенням клейового розчину. За результатами аналізу конструкцій пневмосоплові пристрої із системами ежекторів встановлено, що найбільш розповсюджені є конструкції з елементами: прямі та L-подібні ежектори, конусні сопла, витратні змішувальні електропневматичні плити керування із системою зворотнього зв'язку.

Висновки. На базі проведених експериментальних досліджень розроблено алгоритм діагностики пневмосистеми із сопловими пристроями на основі ежекторів, промодельовано та визначено характеристики розподілу тиску та швидкісних параметрів всередині ежектора. Отримані результати доводять, що динамічні моделі мають більш високу точність прогнозування і дають більше інформації у порівнянні із стійкими термодинамічними моделями.

На підставі результатів проведеного циклу експериментів можна вважати, що визначальними елементами робочої характеристики ежектора є: а) сопло, що забезпечує потрібне розпилення робочої суміші; б) камера змішування з необхідними параметрами; в) місце розташування сопла і форма його сполучення з поверхнею ежектора, що забезпечують необхідний розподіл тиску і поворот струменя.

Література

1. A Guide to Improving the Performance of Your Drying and Blow-off Applications with WindJet. // Catalog.- U.S.A.: Air Products Publishing, - 2014. – 20 p.
2. Пажи, Д. Г. Распылители жидкости / Д. Г. Пажи, В. С. Галустов -М.: Химия, 1979. – 216 с.
3. Kryvoplyas-Volodina, L. Research of dynamic process in the pneumatic cylinder system of double action at the stable movement/ Journal of food and packaging science technique and technologies. - 2014p. – Volum2.- Year III, №4. – С. 138-142.

УДК 621.798: 644

Rivna K., Vityuk O., Kryvoplyas – Volodina L., Ph.D.

National University of Food Technologies (NUFT), c. Kyiv, Ukraine

DYNAMICS OF POSITIONAL DRIVE IN FUNCTIONAL MECHATRONIC MODULES

Actuality. When choosing the law to move the working units of functional mechatronic modules (FMM) of packaging machines or the law of motion of the product when packing, it is necessary first of all to take into account the possibility of practical implementation of this law pneumatic drive, that is, the possibility of ensuring a smooth change of all its parameters. The criterion characterizing operations of formation of structural elements of the package, may be the law of motion, selected on the condition of necessary productivity, the most common in FMM packaging machines [1].

Introduction. The law of motion, chosen on the condition of the necessary performance, is a special case of the optimal speed of the process of moving the cargo, which allows achieving maximum performance of the actuator. This process consists of two stages: a phase of intense acceleration with a constant driving force; the stage of intense braking in the absence of a driving force [2,3].

The main part. The laws that provide the optimal speed of the process of moving a load from the initial position to the final, can be attributed to the laws: relay symmetric, modified linear. The