

Міністерство освіти та науки України  
Національний університет харчових технологій

**Міжнародна наукова конференція,  
присвячена 130-річчю  
Національного університету  
харчових технологій**

**«Нові ідеї в харчовій  
науці – нові продукти  
харчовій промисловості»**

**13-17 жовтня 2014 року**

---

Київ НУХТ 2014

## Вплив фізико – механічних властивостей харчових продуктів на параметри робочих органів пакувальних машин

Л.О. Кривопляс-Володіна, О.М. Гавва, М.А. Масло  
*Національний університет харчових технологій*

Під час пакування харчової продукції у споживчу тару взаємодіють три основні компоненти: продукція, споживча упаковка або пакувальний матеріал та фасувально – пакувальна машина. Властивості продукції, пакувального матеріалу та технічні характеристики фасувально – пакувальної машини і технологічні параметри процесу пакування тісно взаємопов'язані. Їх компромісне поєднання дає можливість максимально ефективно реалізувати всі переваги споживчої упаковки, забезпечити раціональне співвідношення ціна/якість, що є важливим у конкурентних умовах ринкової економіки.

*Фізико - механічні властивості продукції, що пакується, є важливими факторами під час накопичення, транспортування і виконання операцій дозування і фасування, які характеризуються деформацією і переміщенням продукту. У більшості своїй, харчові продукти - це дисперсні багатофазні системи, що складаються з твердих, рідких або газоподібних речовин, що не взаємодіють один з одним. Їх реологія може розглядатися шляхом синтезу на основі закону деформації елементів, що диспергують [1]. У наближеному вигляді всі харчові продукти, як об'єкти пакування, зазвичай поділяють на такі групи: сипкі; рідкі; в'язкі; пластичні; дрібно шугучні, штучні та комбіновані; комбіновані. *Сипкі продукти* - це середовище, яке є складною фізико-механічною системою, що змінює свої властивості залежно від напруженого стану. *Сипкий продукт характеризують такими основними фізико-механічними властивостями:* гранулометричний склад; об'ємна маса і об'ємна вага; кут природного укосу; твердість часток; вологість; клейкість та ін. *Проведений аналіз фізико-механічних властивостей показав, що для різних класів харчової продукції існує взаємозв'язок між її гранулометричним складом, об'ємною масою та сипучістю, що в свою чергу впливає на**

*основні параметри роботи пакувального обладнання та їх робочих органів. Рідкі продукти - це одно- і багатофазні системи, дисперсійним середовищем яких є рідина. Широка різноманітність харчових рідин, які є складною фізико-механічною системою, характеризується властивостями, що змінюються, залежно від напруженого стану, питомої ваги, в'язкості, температури і т. д. Основною властивістю рідин є плинність. Рідкий продукт характеризують такими основними фізичними властивостями: об'ємна вага і об'ємна маса, в'язкість, поверхневий натяг, вміст в рідині газів, піноутворююча здатність та ін.*

*В'язкий продукт - це одно- і багатофазні дисперсні системи, фізичні властивості яких здебільшого відповідають аномальній (неньютонівській) рідині. В'язкий продукт, як і рідкий, характеризують такими основними фізичними і механічними властивостями: об'ємна вага і об'ємна маса, в'язкість, поверхневий натяг, вміст у продукті газів, піноутворююча здатність, критичний кут змочування. Основною відмінною особливістю в'язких продуктів, порівняно з ньютонівськими рідинами, є збільшене значення коефіцієнта в'язкості, а також швидкість деформації. Інформація про фізичні і механічні властивості в'язких продуктів, дає можливість визначити раціональні геометричні, кінематичні і силові параметри дозуючих пристроїв, а також за рахунок конструкції робочих вузлів фасування і режимів зварювання забезпечити герметичність упаковки. Пластичний продукт - це багатофазна дисперсна система, дисперсним середовищем якої є рідина. Неправильно підібрані геометричні параметри дозатора (співвідношення діаметру мірної місткості і діаметру насадки) можуть привести до зміни структури продукції і перевитрат енергії на переміщення дози продукції. Високі значення адгезійного тиску продукції впливають не лише на силові параметри дозатора, але і на ступінь налипання продукції на гнучкі пакувальні матеріали, що ускладнює виконання операцій по формуванню упаковки. Дрібноштучні і штучні продукти. У випадку якщо дрібноштучні продукти дозуються об'ємним або ваговим способами, такі продукти характеризуються фізичними і механічними властивостями, характерними для сиλικх продуктів [2]. При поштучному пакуванні дрібноштучних продуктів у споживчу тару вони характеризуються фізичними і механічними властивостями, адекватними властивостям штучних продуктів. Штучні продукти, як об'єкти пакування розглядаються у вигляді пружно-пластичних тіл, причому при виконанні операцій пакування не повинно відбуватися деформацій продукту. Ця умова зумовлює обмеження значення зовнішніх навантажень з боку робочих органів. Для визначення допустимих значень кінематичних і силових параметрів робочих органів, штучні продукти повинні характеризуватися наступними фізичними і механічними властивостями є: вага виробу, його геометрична форма і розміри, міцність на розтягування і стискання, згин, зминання і зріз, кручення; твердість зовнішньої оболонки продукту, а також статичний і кінематичний коефіцієнти тертя.*

Інформативність про фізичні властивості штучних продуктів дає можливість розробити раціональну за формою упаковку, підібрати режими її формування із забезпеченням заданої герметичності, механічних властивостей - забезпечити цілісність продукту при максимальній продуктивності пакувальних машин. Відомі характеристики нормативних показників властивостей продукції і зміна їх значень під час дії на неї робочих органів дає можливість уникнути грубих помилок при виборі і конструюванні пакувальної машини.

#### Література

1. Падохин В.А., Кокина Н.Р. Физико-механические свойства сырья и пищевых продуктов / Иван. гос. хим. -технол. ун-т., Институт химии растворов РАН. - Иваново. 2007. - 128 с. ISBN 5-9616-0220-6.
2. Шредер В.Л., Гавва А.Н., Кривошей В.Н. Упаковывание пищевых продуктов в гибкие материалы // Упаковка. - 2011. - № 5. - С. 30-35