

Ministry of Education and Science of Ukraine

National University of Food Technologies

86

**International scientific conference
of young scientist and students**

**"Youth scientific achievements
to the 21st century nutrition
problem solution"**

April 2–3, 2020

Part 2

Kyiv, NUFT, 2020

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

86

**Міжнародна наукова
конференція молодих учених,
аспірантів і студентів**

**"Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у ХХІ
столітті"**

2–3 квітня 2020 р.

Частина 2

Київ НУХТ 2020

86 International scientific conference of young scientist and students "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution", April 2–3, 2020. Book of abstract. Part 2. NUFT, Kyiv.

The publication contains materials of 86 International scientific conference of young scientists and students "Youth scientific achievements to the 21st century Nutrition problem solution".

It was considered the problems of improving existing and creating new energy and resource saving technologies for food production based on modern physical and chemical methods, the use of unconventional raw materials, modern technological and energy saving equipment, improve of efficiency of the enterprises, and also the students research work results for improve quality training of future professionals of the food industry.

The publication is intended for young scientists and researchers who are engaged in definite problems in the food science and industry.

Scientific Council of the National University of Food Technologies recommends for printing, Protocol № 9, 17.03.2020

© NUFT, 2020

Матеріали 86 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", 2–3 квітня 2020 р. – К.: НУХТ, 2020 р. – Ч.2. – 407 с.

Видання містить матеріали 86 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті".

Розглянуто проблеми удосконалення існуючих та створення нових енергота ресурсощадних технологій для виробництва харчових продуктів на основі сучасних фізико-хімічних методів, використання нетрадиційної сировини, новітнього технологічного та енергозберігаючого обладнання, підвищення ефективності діяльності підприємств, а також результати науково-дослідних робіт студентів з метою підвищення якості підготовки майбутніх фахівців харчової промисловості.

Розраховано на молодих науковців і дослідників, які займаються означеними проблемами у харчовій науці та промисловості.

Рекомендовано вченою радою Національного університету харчових технологій. Протокол № 9 від 17 березня 2020 р.

© НУХТ, 2020

Content

14. Equipment of food, biotechnology and pharmaceutical production	8
14.1 Machines and apparatus for food, pharmaceutical and biotechnological productions	9
14.2 Technological equipment and computer design technology	63
15. Mechanical engineering, reliability and durability of food production equipment	95
16. Machines and technologies for packaging	111
17. Processes and apparatus of food productions	147
18. Physical and mathematical principles of technological processes	170
18.1 Physics	171
18.2 Higher mathematics	194
19. Chemistry and chemical technology	218
19.1 Chemistry	219
19.2 Chemical technology	252
20. Energy and resource saving technologies	301
21. Power equipment, heat and power systems of industry enterprises	312
21.1 Industrial power	313
21.2 Electricity industry	335
21.3 Electrical engineering	356
22. Automation and computer-integrated technologies	366
22.1 Automation and computer-integrated technologies	367
22.2 Information technology	383

20. Форми стану рівноваги мембран вакуумних кришок на основі енергетичного критерію

Олександр Ватренко, Іван Ніколов

Одеська національна академія харчових технологій, Одеса, Україна

Вступ. Для скляної упаковки системи Твіст-офф, в якій продукція зберігається протягом двох років, показником безпеки продукції є гнучка мембрана, розташована в центрі металевої кришки.

Матеріали і методи. Визначено додатковий прогин центра мембрани в робочому стані. Повна енергія круглої пластини представлена у вигляді суми енергії безмоментного напруженого стану, енергії вигину та роботи зовнішнього тиску. Виведено розрахункове рівняння повної енергії мембрани, отримані її енергетичні рівні у різних положеннях стійкої рівноваги.

Результати і обговорення. Після втрати стійкості мембрана переходить в інше положення стійкої рівноваги. Результати вимірювань показали, що у стані втрати стійкості додатковий прогин центра мембрани $f=0,07$ мм, що значно менше початкового прогину центра мембран $f_{nc}=0,25$ мм. Тобто, в результаті втрати стійкості не відбувається дзеркальної деформації робочого конуса мембрани, рис. 1. Такі параметри додаткового прогину дозволяють гарантувати працездатність мембран в широкому діапазоні різниці між протитиском системи (в автоклаві) та внутрішнім тиском в тарі на протязі усього процесу термообробки продукції.

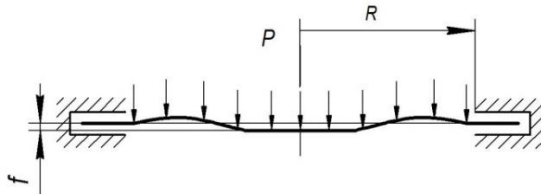


Рис. 1.

Підставивши експериментально отримане значення f у стані втрати стійкості в розрахункове рівняння повної енергії мембрани, отримано розрахункову, для розглянутого випадку, величину тиску втрати стійкості мембран кришок $P_I=0,0326 \cdot 10^6$ Па. Розрахункова величина P_I є близькою до значення тиску втрати стійкості мембран кришок $P_I=0,03$ МПа, яке наводиться виробником кришок. На відхилення розрахункової величини тиску P_I від реальної може впливати ступінь твердості жерсті з якої виготовлена кришка з мембраною.

Шляхом комп'ютерного моделювання, розглянуто енергетичні рівні різних положень рівноваги мембрани при двох різних навантаженнях, які відповідають критичним тискам втрати стійкості P_1^* та розвантаження P_2^* . Графіки енергетичних рівнів обох тисків, побудовані за допомогою розрахункового рівняння, мають мінімуми потенціальної енергії.

Такий вигляд кривих енергетичного критерію для критичних тисків повністю відповідає теоремі Лагранжа-Діріхле, оскільки тиску $P_{1\min}^*$ відповідає мінімальна по відношенню до інших суміжних станів енергія.

Висновки. Отримано розрахункове рівняння повної енергії мембрани та енергетичні рівні станів її рівноваги, що відповідають критичним тискам.

Наукове видання

**86 Міжнародна
наукова конференція молодих учених,
аспірантів і студентів**

**"Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем харчування людства у
XXI столітті"**

2–3 квітня 2020 р.

Частина 2

Відповідальна за випуск **Н.В. Акутіна**

Підп. до друку 30.03.20 р. Обл.-вид. арк. 62.03.
Наклад 40 пр. Вид. № 04н/20
НУХТ. 01601 Київ-33, вул. Володимирська, 68
Свідоцтво про реєстрацію серія ДК № 1786 від 18.05.04 р.