

УДК 681.5

Н.М. Чайківський, В.Р. Медвідь, канд. тех. наук, доц., І.Р. Козбур

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ  
КЕРУВАННЯ ЛІНІЄЮ УПАКОВКИ ТА РОЗФАСОВКИ РІДКИХ ХАРЧОВИХ  
ПРОДУКТІВ У ПЛАСТИКОВУ ТАРУ**

N. Chaikivskiy, V. Medvid, Ph.D., Assoc. Prof., I. Kozbur

**DEVELOPMENT AND RESEARCH OF THE AUTOMATED CONTROL SYSTEM  
OF THE LINE OF PACKAGING OF LIQUID FOOD IN PLASTIC CONTAINERS**

При дозуванні та фасуванні харчових продуктів необхідно передбачити проведення оперативного контролю якості продукту. Традиційно контроль проводиться для партії продукту за допомогою лабораторних досліджень, тому, за певних умов, в позиції дозування і фасування він буде мати деякі відхилення параметрів від нормативних значень. Особливо це стосується реологічних характеристик продукту, які також впливатимуть на процес об'ємно-вагового дозування. Оперативний контроль в'язкості продукту в позиції дозування та фасування дозволить запобігти пакуванню продукту який не відповідає технічним умовам, крім цього забезпечить більш точну роботу об'ємно-вагових дозаторів.

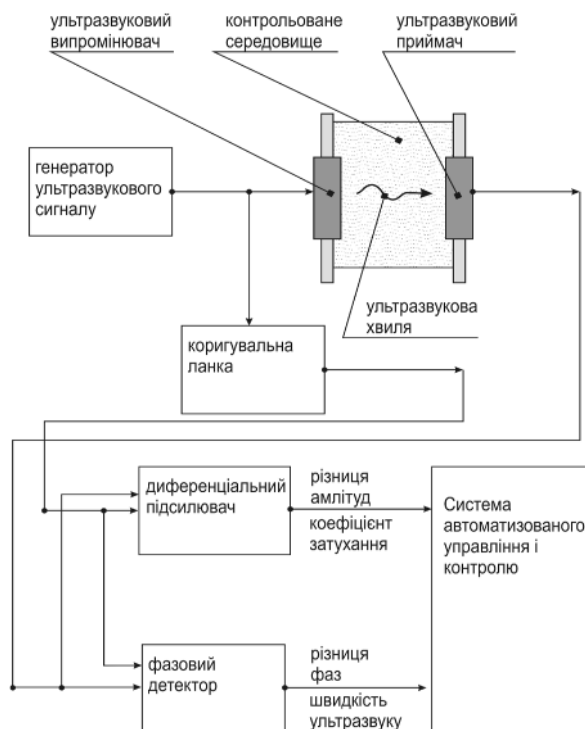


Рис. 1. Функціональна схема установки

На в'язкість харчових продуктів впливає багато факторів на попередніх стадіях технологічного процесу. Для молочних та кисломолочних продуктів, відповідно, це жирність та вміст білкової маси у продукті. Дані чинники суттєво впливають на реологічні властивості продуктів та відповідно на їх в'язкість. Для контролю в'язкості традиційно використовують методи ротаційної та вібраційної віскозиметрії. Але дані методи для оперативного контролю в позиції дозування та фасування використати не можливо.

Запропоновано проводити контроль в'язкості продуктів за допомогою ультразвукових методів вимірювання. Методика контролю ґрунтується на визначенні параметрів проходження ультразвукових хвиль через контрольований продукт, за рахунок вимірювання швидкості та коефіцієнту затухання коливань. В'язкість розраховують за формулою Муні,—

$$M_h = Z_1 \cdot \left( \rho \cdot \alpha \cdot c^3 / \omega^2 \cdot \left[ 1 + \left( \alpha \cdot c / \omega \right)^2 \right]^2 \right)^{Z_2}, \text{ де } M_h \text{ – в'язкість по Муні; } Z_1, Z_2 \text{ – const; } \rho \text{ –}$$

густина контрольованого середовища;  $\alpha$  – коефіцієнт затухання;  $c$  – швидкість поширення;  $\omega$  – частота коливань.

Функціональну схему установки для визначення коефіцієнта затухання та швидкості ультразвуку зображено на рисунку 1.