

УДК 621.42

Квасневський В. – ст.гр. МГ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## ОБГРУНТУВАННЯ ЧАСУ РОБОТИ ВОВЧКА ЗАЛЕЖНО ВІД ЙОГО КОМПЛЕКТАЦІЇ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Довбуш Т.А.

Kvasnevsky V.

*Ternopil Ivan Puluj National Technical University*

## JUSTIFICATION OF THE RUNNING TIME OF THE MEAT GRINDER DEPENDS FROM THE KIT

Dovbush T.A., PhD., Assoc. Prof.

Ключові слова: вовчок, помол м'яса, решітка.

Keywords: meat grinder, stuffing, knife grate.

Подрібнення сировини, зокрема м'яса, відбувається під механічною дією ріжучих інструментів і наслідком є утворенням нових поверхонь. Під час різання виникає пластична деформація, тертя між контактуючими поверхнями різальних інструментів і м'яса. Подрібнення супроводжується підвищенням температури контактуючих поверхонь. Для перетворення м'ясної сировини в однорідну масу у ковбасному виробництві застосовують тонке, дрібне і середнє подрібнення, яке визначає структурно-механічні характеристики подрібненої м'ясної сировини, які мають вплив на вихід і якість готової продукції.

Основні засоби для подрібнення м'яса – вовчки і кутери. Вовчки призначені для подрібнення як замороженого, так і не замороженого м'яса, жировміщуючої продукції та іншої сировини. Переваги: простота виконання живильного пристрою, висока продуктивність, надійність в роботі, зручність в обслуговуванні й експлуатації. До вовчків ставлять відповідні технологічні вимоги: забезпечення різного ступеня подрібнення; забезпечення рівномірного подавання сировини до подрібнювального механізму; запобігання нагріванню сировини вище температури, передбаченої технологією приготування ковбасних виробів; робочі органи машини мають легко розбиратися і складатися при санітарному обробленні машини і заміні комплекту різального механізму. Вовчки є необхідним обладнанням у технологічних лініях приготування ковбасних виробів. Вовчки конструктивно виконані так: завантажувальна горловина, основа, привод, комплект різального механізму та робочий шнек. Найпоширеніший механізм подрібнення вовчків – плоский. Він простий у виготовленні, зручний в обслуговуванні, надійний у роботі, має висотку робочу швидкість. Основою подрібнювального механізму є набір решіток різних видів (приймальна, проміжна, вихідна) та ножів з багатьма зубами. Особливість решіток у тому, що сировина витікає з них зі швидкістю та ступенем подрібнення, що залежить від діаметра отворів, які можуть мати різну форму (квадратні, овальні, kwasolepodібні та ін.). Щоб скоригувати час приготування технологічної продукції, а саме, м'ясного фаршу, потрібно забезпечити ритмічну роботу вовчка (м'ясорубки), яка залежить від діаметрів та кількості отворів у решітках. Час роботи вовчка для виготовлення необхідної кількості фаршу відповідного помолу

$$t = m/Q, \quad (1)$$

де  $m$  – вага необхідного фаршу, кг;  $Q$  – продуктивність вовчка, яка забезпечує приготування фаршу з певним помолом, кг/с, визначають за формулою

$$Q = \frac{\pi \cdot n \cdot d_0^2 \cdot z_0}{4} \cdot (r_3 + r_B) \cdot \rho \cdot k_n \cdot \varphi \cdot \text{tg} \beta \cdot \cos \alpha, \quad (2)$$

де  $n$  – частота обертання робочого органу подачі технологічної сировини,  $n=16,7 \text{ с}^{-1}$ ;  $d_0$  – розмір отворів ножевої решітки, м;  $z_0$  – кількість отворів у решітці, шт;  $\rho$  – густина технологічної сировини, приймаємо  $\rho=1100 \text{ кг/м}^3$ ;  $r_3$  – зовнішній радіус механізму подачі сировини,  $r_3=50 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ ;  $\varphi$  – коефіцієнт використання отворів ножевої решітки фаршем, приймаємо  $\varphi=0,6$ ;  $r_B$  – внутрішній радіус шнека механізму подачі сировини,  $r_B=20 \cdot 10^3 \text{ м}$ ;  $\beta$  – кут нахилу витка робочого органу сировини до осі, приймаємо  $\beta=10^\circ$ ;  $k_n$  – коефіцієнт, який враховує рух фаршу разом з робочим органом подачі сировини,  $k_n=0,5$ ;  $\alpha$  – кут нахилу останнього витка робочого органу подачі сировини (для нормальної роботи вовчка  $\alpha=0^\circ$ ).

Ритмічна робота вовчка (м'ясорубки) залежить від діаметрів та кількості отворів у решітках м'ясорубки. Для приготування фаршу, який складатиметься із різних фракцій можна прийняти такі параметри решіток (рис. 1): для дрібного помолу  $d=3 \text{ мм}$ ,  $z=170$ ; для середнього помолу  $d=12 \text{ мм}$ ,  $z=90$ ; для грубого помолу  $d=35 \text{ мм}$ ,  $z=3$ . Орієнтовний час, за який будуть отримані фракції відповідних помолів:  $t_{ДП} = 24 \text{ хв}$ ;  $t_{СП} = 30 \text{ хв}$ ;  $t_{КП} = 28 \text{ хв}$ .

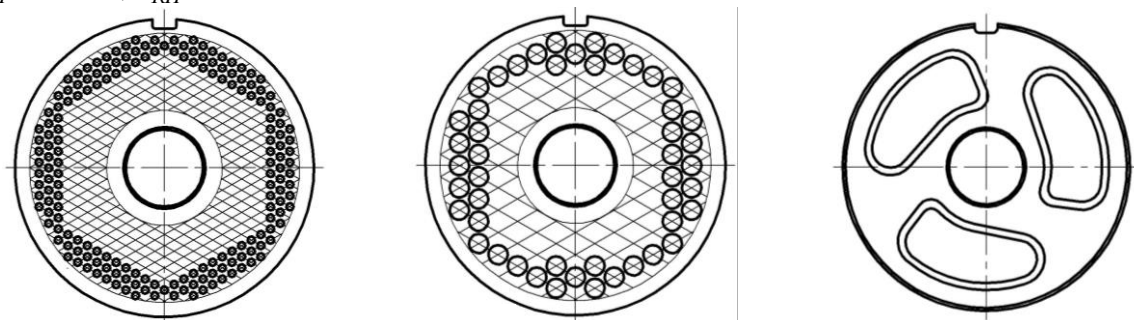


Рисунок 1. Решітки вовчка для різних помолів

Використовуючи ППП Matlab, можна побудувати графіки зміни часу роботи вовчка залежно від кількості отворів у решітках. Користуючись цими залежностями та величиною помолу можна оптимізувати роботу обладнання за часом на приготуванні певної продукції.

1. Andrii Babii, Taras Dovbush, Nadiia Khomuk, Anatolii Dovbush, Anna Tson, Vasyl Oleksyuk, 2022. Mathematical model of a loaded supporting frame of a solid fertilizers distributor. Procedia Structural Integrity No 36, .203-210. Science Direct. <https://doi.org/10.1016/j.prostr.2022.01.025>
2. Довбуш Т. А., Хомик Н. І., Бабій А. В., Цьонь Г. Б., Довбуш А. Д.. Опір матеріалів: навчальний посібник до виконання розрахунково-графічних робіт і самостійної роботи., Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2022. 220 с.
3. DovbushTaras, Dovbush Anatolii, Khomyk Nadia, Tson Hanna. Substantiation of flexible screw conveyor metal consumption under productivity maintenance conditions. Scientific Journal of the Ternopil national technical university. Tern.: TNTU, 2021. Vol. 103. No. 3. P. 33-42.
4. Хомик Н. І. Довбуш Т. А., Цьонь Г. Б., Довбуш А. Д. Машини та обладнання для тваринництва: навчальний посібник до практичних занять та самостійної роботи. Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2022. 360 с.
7. Хомик Н. І., Антончак Н. А. Механізація переробки та зберігання сільськогосподарської продукції: практикум для самостійної роботи та практичних робіт. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2017. 124 с.
9. Ялпачик В.Ф. Машини, обладнання та їх використання при переробці сільськогосподарської продукції. Лабораторний практикум. Навчальний посібник / В.Ф. Ялпачик, В.О. Олексієнко, Ф.Ю. Ялпачик, К.О. Самойчук, О.В. Гвоздев, В.Г. Циб, Н.О. Паляничка, В.І. Шевченко, Ю.О. Борхаленко, С.Ф. Буденко. Мелітополь.: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2015 с.