

0455

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ
ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання лабораторної роботи “Кутер”
для студентів механічних і технологічних спеціальностей
денної та заочної форм навчання

СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри
машини і апаратів
харчових виробництв
Протокол № 3
від 30.10.01 р.

Технологічне обладнання харчових виробництв: Метод. вказівки до викон. лаборатор. роботи "КУТЕР" для студ. мех. і технолог. спец. ден. та заоч. форм навч. / Уклад.: О.А. Терещенко, Г.К. Бабанов, С.Д. Бесіда, І.В. Житнецький. – К.: НУХТ, 2004 – 11с.

Укладачі: **О.А. Терещенко,**
Г.К. Бабанов, канд. техн. наук
С.Д. Бесіда
І.В. Житнецький

Відповідальний за випуск **В.М. Таран,** д-р техн. наук, проф.

1. МЕТА РОБОТИ

Вивчити на прикладі кутера Л5-ФКМ будову, принцип роботи різальних машин, правила їх монтажу, налагодження, обслуговування і безпечної експлуатації.

Набути практичних навичок з розрахунку продуктивності, потужності електродвигуна привода.

2. ЗАВДАННЯ РОБОТИ

1. Вивчити будову, принцип роботи, технологічну схему встановлення кутера.

2. Розібратися з призначенням та вивчити будову основних вузлів кутера.

3. Вивчити правила обслуговування та безпечної експлуатації кутера.

4. Набути практичних навичок збирання і розбирання установок та окремих вузлів.

5. Набути практичних навичок з ескізування окремих деталей та елементів обладнання.

6. Виконати розрахунки продуктивності та потужності двигуна привода кутера.

3. ПРИЗНАЧЕННЯ КУТЕРА

Кутер – це ротаційна різальна машина для завершального тонкого подрібнення сумішей сировини в м'ясному, молочному та інших виробництвах, а також для приготування фаршів багатокомпонентного складу.

4. ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КУТЕРА

Показник, одиниця вимірювання	Значення
1. Геометрична місткість чаші, м ³	0,125
2. Технічна продуктивність за сировиною при тривалості циклу не менше 5 хв, кг/год	1200
3. Кількість пар ножів, шт.	2
4. Встановлена потужність, кВт	30
5. Габаритні розміри (не більше), мм:	
довжина	3000
ширина	1850
висота	1800
6. Маса, кг	2200

5. ОПИС КОНСТРУКЦІЇ КУТЕРА

Кутер (рис. 1) має станину з приводом чаші. На станині розміщена чаша, в яку опущено різальний механізм, закріплений на кінці ножового вала. Ножовий вал має окремий привод. З краю чаші розміщені механізми завантаження і розвантаження. Приводи чаші й ножового вала мають по дві швидкості обертання.

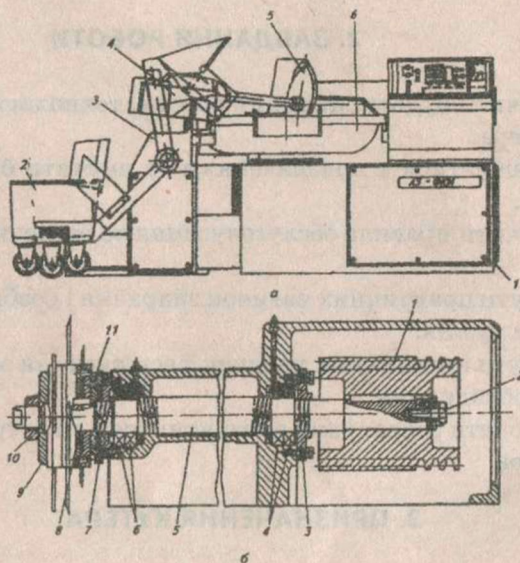


Рис. 1. Күтер Л5-ФКМ:

а – загальний вигляд; 1 – станина з приводом чаші; 2 – візок; 3 – механізм завантаження; 4 – вивантажувач; 5 – тарілка вивантажувача; 6 – чаша з ножовим валом; 6 – ножовий вал; 1 – шків; 2 – болт; 3 – кришка; 4, 6 – підшипники; 5 – вал; 7 – зовнішній лабіринт; 8 – ножова голівка; 9 – кільце; 10 – гайка; 11 – внутрішній лабіринт

6. ПРИНЦИП РОБОТИ КУТЕРА

До чаші кутера за допомогою спуску або механізму завантаження подають сировину з візка. Чаша починає обертатись за малої кількості обертів і подає сировину під різальний механізм, ножовий вал якого теж працює з малою кількістю обертів. Відбувається попереднє подрібнення і перемішування сировини. У цих режимах роботи кутера готується фарш згідно із заданою технологічною рецептурою.

Після завершення приготування заданого складу фаршу машину переключають на режим обробки сировини з підвищеними швидкостями різання і обертання чаші. Процес подрібнення продовжується до отримання суміші заданої консистенції і з заданими структурно-механічними властивостями відповідно до технологічних вимог. Процес приготування фаршу і подрібнення сировини триває до 5 – 7 хв. Після завершення обробки фаршу у чашу опускають тарілку вивантажувача.

За малих кількостей обертів чаші і тарілки вивантажувача фарш вивантажують у візок або бункер насоса. Потім цикл роботи повторюється. Керування механізмами кутера здійснюється з пульта керування.

7. ОБСЛУГОВУВАННЯ КУТЕРА

Кутер обслуговує оператор (робітник) після навчання і проходження спеціального інструктажу щодо роботи на кутері. Перед ввімкненням ножового вала перевіряють, чи немає в чаші сторонніх предметів, а також чи надійно встановлена зливна пробка.

Подрібнену сировину завантажують у чашу за ввімкненої машини. Для збереження цілими серповидних ножів сировина не повинна містити шматочків кісток і сторонніх предметів.

Тривалість подрібнення продукту (потрібна доза води або подрібненого льоду) залежить від сорту м'яса, об'єму одноразового завантаження, ступеня попереднього подрібнення і встановлюється технологічними нормативами.

Після закінчення робочої зміни всі частини кутера, що перебували у безпосередньому контакті з фаршем, ретельно очищують і промивають содовим і дезінфікувальним розчином і обполіскують гарячою водою. При цьому треба стежити, щоб вода не потрапляла в електроапаратуру. Воду і м'ясний сік з чаші випускають крізь отвір в нижній частині сегмента чаші, що закривається спеціальною пробкою.

8. ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РОБОТИ КУТЕРА

До обслуговування кутера допускають осіб, які пройшли спеціальний інструктаж з техніки безпеки і промислової санітарії.

Встановлення і підімкнення кутера до електромережі, а також випробування заземлювального контура здійснюється відповідно до "Правил керування електроустановками".

Під час роботи кутера заборонено знімати облицювальні листи, відчиняти двері електрошафи і пульта, відкривати захисну кришку.

Робітник не має права залишати без нагляду ввімкнений кутер. Обслуговування, ремонт і налагодження механічної частини мають провадитися тільки після відімкнення кутера від струму.

Після зупинки кутера перед відкриттям захисної кришки слід зробити одноквилинну паузу для повної зупинки ножів різального механізму. Під час миття кутера пульт керування й електроустаткування слід закривати.

9. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Перед початком лабораторної роботи у години самостійної підготовки студенти, користуючись методичними вказівками, плакатами та рекомендованою літературою, вивчають будову, принцип роботи, правила безпечної експлуатації та обслуговування обладнання. Якщо під час вивчення установки у студентів виникають запитання, вони повинні звертатися з ними до викладача, який проводить лабораторні заняття. Результати роботи, проведеної студентами відповідно до завдання лабораторної роботи, заносяться у протокол, форму якого визначає викладач. Після закінчення лабораторної роботи студент подає на перевірку протокол виконаної роботи і відповідає на запитання, поставлені в усній або письмовій формі.

10. ПОРЯДОК РОЗРАХУНКІВ

Продуктивність, кг/год, кутера періодичної дії, принципова схема якого подана на рис. 2, визначається за формулою:

$$M = \frac{60G}{t + t_n},$$

де G – маса одночасно завантаженої продукції, кг; t – тривалість операції подрібнення, t_n хв; – тривалість допоміжних операцій (завантаження і вивантаження), хв.

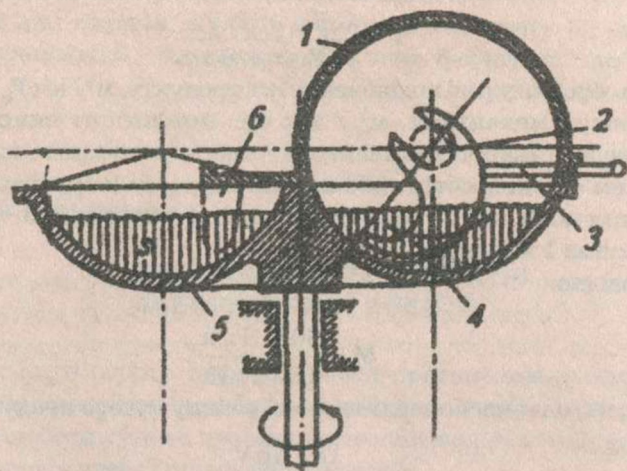
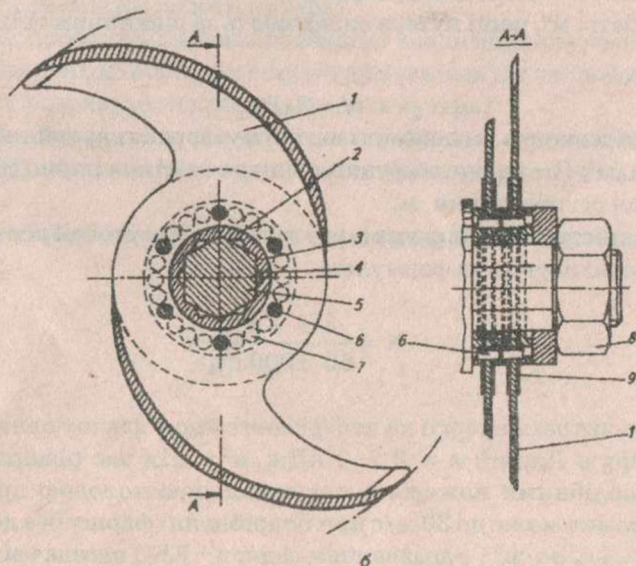


Рис. 2. Принципова схема кутера періодичної дії:

а — 1 — кришка; 2 — вал; 3 — гребінка; 4 — ніж; 5 — чаша; 6 — шкребок;
 б — ножова голівка кутера: 1 — ніж; 2 — посадкова частина, 3 — втулка; 4 — отвір;
 5 — вал; 6 — штифт; 7 — отвір; 8 — гайка; 9 — диск



Тривалість подрібнення, хв, розраховують за формулою

$$t = \frac{G F_1}{\varphi_0 F_0} = \frac{G F_1}{\varphi_0 S z n},$$

де F – площа обробки у разі подрібненні 1 кг продукту, $\text{м}^2 / \text{кг}$; F_0 – різальна продуктивність механізму, $\text{м}^2 / \text{хв}$; φ_0 – коефіцієнт використання різальної продуктивності механізму; S – площа розрізання шару фаршу одним ножом за один оберт, або площа перерізу шару фаршу, який потрапляє під ножі, м^2 ; z – кількість ножів у механізмі; n – кількість обертів ножів за 1 хвилину.

Відповідно

$$M = \frac{60 \varphi_0 S z n}{(t + t_0)} F_1,$$

Маса, кг, одночасно завантаженої в чашу кутера продукції:

$$G = \alpha \rho V,$$

де α – коефіцієнт заповнення об'єму чаші; ρ – густина продукції, $\text{кг} / \text{м}^3$; V – геометричний об'єм робочої місткості чаші, м^3 .

Залежно від конфігурації чаші, її кришки і розташування ножового вала приймаємо для кутерів: з гладкою відкидною кришкою, на якій не встановлені підшипники ножового вала $\alpha = 0,65$; з підшипниками ножового вала, встановленими на кришці чаші з виступом у середині чаші, $\alpha = 0,55$; для кутерів-мішалок $\alpha = 0,5$.

Місткість, м^3 , чаші кутера визначають за рівнянням тіла обертання:

$$V = 2\pi R S_0$$

де S_0 – площа сегмента, за допомогою якого утворена внутрішня частина чаші кутера, м^2 ; R – радіус обертання центра тяжіння площі S_0 навколо вертикальної осі обертання, м.

Потужність, кВт, двигуна до кутера періодичної дії або до кутер-мішалки розраховують за формулою

$$N = \frac{a S_1 z n \eta_1}{60 \cdot 1000 \eta_2},$$

де a – питомі витрати енергії на перерізання шару фаршу одним ножом за один оберт в $\text{Дж} / \text{м}^2$; $a = 2,7 - 3 \text{ кДж} / \text{м}^2$ – під час різання фаршу серпосерпоподібними ножами з максимальною коловою швидкістю крайньої кромки ножа до 30 м/с при подрібненні фаршу без додавання води; $a = 2 - 2,4 \text{ кДж} / \text{м}^2$ – з додаванням води; η_1 – ККД передач від двигуна

до ножового вала; η_1 – коефіцієнт, що враховує втрати енергії на обертання чаші кутера або на привод подавальних спіралей в кутер-мішалках ($\eta_1=0,9$ для кутерів, $\eta_1=0,85$ для кутер-мішалок); η_a – коефіцієнт запасу потужності; S_1 – площа перерізу шару фаршу, м^2 , що подається під ножі,

$$S_1 = \frac{V_s}{2\pi R},$$

де V_s – об'єм завантаження, м^3 .

11. ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Результати роботи оформляються протоколом, у якому треба подати такі відомості: мета роботи; опис будови кутера, ескізи окремих вузлів; опис роботи кутера; правила безпечної експлуатації; розрахунок продуктивності кутера і потужності привода.

12. КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Які існують основні типи обладнання для тонкого подрібнення?
2. Які основні складові одиниці кутера?
3. Які основні види ножів? Як проводиться регулювання ножів у ножовій головці?
4. Який режим роботи кутера?
5. Як проводиться завантаження і вивантаження продукту?
6. Яких заходів безпеки слід дотримуватись під час роботи кутера?
7. Як розрахувати продуктивність кутера?
8. Як розрахувати тривалість подрібнення сировини?
9. Як розрахувати потужність електродвигуна привода ножового вала?
10. Як проводиться зупинка і санітарна обробка кутера?

ЛІТЕРАТУРА

1. *Монтаж, наладка, експлуатація і ремонт обладнання* / Під ред. В.М. Горбатова. – М.: Пищ. пром-сть, 1975. – 576 с.

2. *Пелеєв А.І. Технологічне обладнання підприємств м'ясної промисловості*. – М.: Пищ. пром-сть, 1971. – 624 с.

3. *Обладнання для убою скота, птиці, виробництва колбасних виробів і птицепродуктів* / Під ред. В.М. Горбатова. – М.: Пищ. пром-сть, 1975. – 592 с.

4. *Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості*. / За ред. Гулого І.С. – Вінниця: Нова книга, 2001. – 576 с.

Зміст

1. Мета роботи.....	3
2. Завдання роботи.....	3
3. Призначення кутера.....	3
4. Технічна характеристика кутера.....	4
5. Опис конструкції кутера.....	4
6. Принцип роботи кутера.....	5
7. Обслуговування кутера.....	5
8. Заходи безпеки при роботі кутера.....	6
9. Порядок виконання лабораторної роботи.....	6
10. Порядок розрахунку.....	6
11. Оформлення результатів лабораторної роботи.....	9
12. Контрольні запитання.....	9
Література.....	10