

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ

Український державний університет
харчових технологій

ХАРЧОВА ПРОМИСЛОВІСТЬ

МІЖВІДОМЧИЙ
ТЕМАТИЧНИЙ
НАУКОВИЙ
ЗБІРНИК

Заснований у 1965 р.

Випуск

45

Київ УДУХТ 2000

В.Ю.Сухенко

В.М. Таран, доктор технічних наук

Ю.Г. Сухенко, кандидат технічних наук

Український державний університет харчових технологій

ЗАСТОСУВАННЯ ПЛАЗМОВОГО НАПИЛЕННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ М'ЯСОРІЗАЛЬНИХ ВОВЧКІВ

М'ясорізальний комплект вовчків складається із швидкострацьовуваних деталей, і витрати на відновлення його працездатності за період експлуатації вовчків співмірні з початковою вартістю самих машин. Застосування напилених плазмою бронзових антифрикційних вставок на решітках підвищує зносостійкість ножів та решіток в 1,7–3 рази, знижує енергетичні затрати на перероблення м'яса і поліпшує якість м'ясопродуктів.

Під час перероблення м'яса операції, що пов'язані з подрібненням, займають більше ніж 70% виробничого часу [1]. Якість фаршу визначається ступенем його подрібнення, вологовмістом та якістю вихідної сировини. А, наприклад, вологовміст м'ясного фаршу залежить від мікрогеометричних параметрів ножів і решіток вовчків та від радіусів заокруглень різальних лез [1–4].

Швидкість спрацювання ножів і решіток визначає довговічність вовчків у цілому. Збільшуючи довговічність ножів, можна збільшити довговічність вовчків.

Довговічність різальних комплектів можна збільшити завдяки оптимізації їхньої конструкції, використання прогресивних технологічних процесів виготовлення інструментів та раціональній експлуатації їх [2, 3].

До конструктивних методів підвищення довговічності належать використання ножів з криволінійним і зміцненим різальним лезом, вибір оптимального загострення ножів, використання збірних конструкцій для зменшення затрат легованих інструментальних сталей або твердих сплавів.

До технологічних методів підвищення довговічності належать використання зносостійких матеріалів і прогресивних способів виготовлення заготовок, вибір оптимальних режимів термообробки і загострення, способів захисту від спрацювання.

Експлуатаційна довговічність вовчків залежить від умов роботи різального комплекту і його правильної експлуатації. Наприклад, не можна допускати великого спрацювання інструменту, надто затягувати притискну гайку під час зближення ножів, тому що це призводить до перегрівання фаршу та інтенсивного спрацювання різального комплекту [3, 4]. Тому багато авторів та фірм пропонують пристрої, що регулюють зусилля притискування ножів до решітки. Але вони складні і не використовуються у вовчках вітчизняного виробництва.

Різальний комплект вовчків складається із швидкоspraцюваних деталей, і витрати на їх виготовлення для поновлення працездатності співмірні з вартістю самих машин. У процесі експлуатації спрацюються лише різальні леза, тому захист їх від спрацювання та відновлення роботоздатності коштує дешевше, ніж виробництво нових.

За даними різних авторів, лінійне спрацювання лез серійних ножів до наступного загострення становить 0,25...1,0 мм, причому спрацювання по довжині леза нерівномірне. Під час загострення знімається шар матеріалу завтовшки 0,5...0,7 мм і м'ясорізальні ножі повністю виходять з ладу вже через 15...20 робочих змін. А тому зменшення кількості загострень може значно підвищити їхню зносостійкість [3, 4].

Вважається, що на сучасному рівні розвитку харчового машинобудування в Україні перспективними, з погляду ефективності і простоти реалізації, є такі методи підвищення довговічності ножів: використання збірних конструкцій ножів; використання для різальних пластин легованих зносостійких сталей; вибір раціональних геометричних параметрів ножів; застосування для загострення ельборових

кругів; поліпшення якості обслуговування м'ясоподрібнювальних вовчків [2].

Способи зниження спрацювання і втрат потужності на тертя завдяки використанню антифрикційних матеріалів у м'ясопереробленні не набули значного поширення. Відомо про використання антифрикційної пластмаси з підкладкою у вигляді металевого диска для виготовлення перфорованої решітки. Рациональне також використання м'ясорізальних решіток з бронзовими вставками або ножів, на яких позаду різальних лез розміщено вставки з мідних сплавів [4, 5]. Але такі засоби підвищення зносостійкості або не технологічні, або мають ряд інших вад. Так, випробування хрестоподібних ножів вовчків з бронзовими вставками показало, що леза ножів у процесі роботи піддаються руйнуванню від утомленості, а в решітках з бронзовими вставками виникають тріщини і під тиском фаршу вони руйнуються, тому було прийнято рішення формувати бронзові антифрикційні вставки плазовим напиленням.

Перед напиленням у решітці (рис.1) свердлилися сфероподібні заглиблення, а потім за допомогою плазми і спеціального екрана вони заповнювалися бронзою, яка допущена санітарними службами до контакту з м'ясом (БрАЖ-9-4). Технологічний процес плазового напилення включав такі основні операції: підготовку порошків, налагодження обладнання, механічне оброблення та знежирювання деталей, напилення бронзового порошку на плазовій установці 15ВВ02.

Отвори в решітці можуть мати різний діаметр, залежно від потрібного технологічного призначення м'ясного фаршу. А заглиблення в решітці (допоміжні отвори), які заповнюються бронзою, мають розміщуватися між основними отворами на концентричних колах так, щоб радіус кожного наступного кола перевищував радіус попереднього на величину радіуса допоміжного отвору (рис. 2).

Кількість і діаметр напилених плазово антифрикційних вставок можуть бути різними, але на концентричному колі i -го радіуса має бути хоча б одна вставка для збереження безперервності утвореної мідної сервоитної плівки на поверхні решітки.

Радіус кожного концентричного кола може вибиратися із співвідношення

$$R_i = R_{i-1} + D_b/n,$$

де R_i – радіус першого кола, на якому розміщена i -а вставка; R_{i-1} – радіус найближчого меншого кола, на якому розміщена вставка $i-1$; D_b – діаметр антифрикційної мідної вставки; n – коефіцієнт, що враховує нерозривність утвореної сервоитної мідної плівки ($n \geq 1$) і залежить від умов роботи різального комплексу та характеристик технологічного середовища (підбирається експериментально).

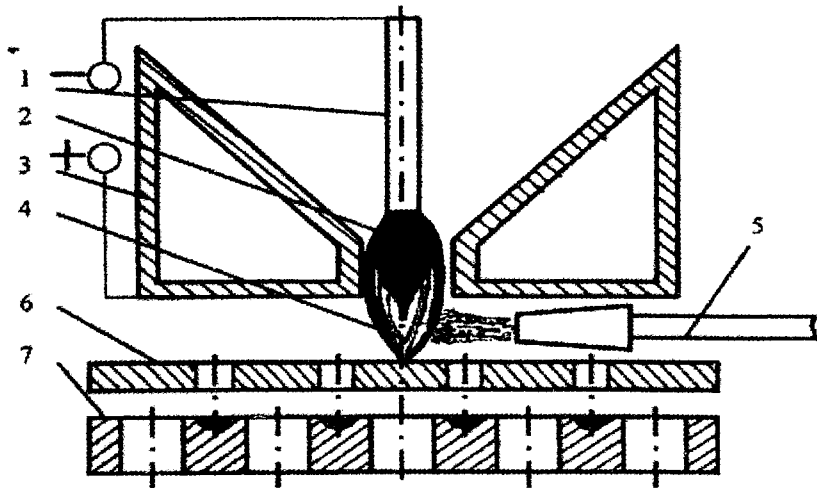


Рис. 1. Схема плазмового наповнення м'ясоподрібнювальної решітки:
 1 – електрод; 2 – електрична дуга; 3 – сопло; 4 – плазмовий струм; 5 – транспортер бронзи; 6 – екран; 7 – решітка

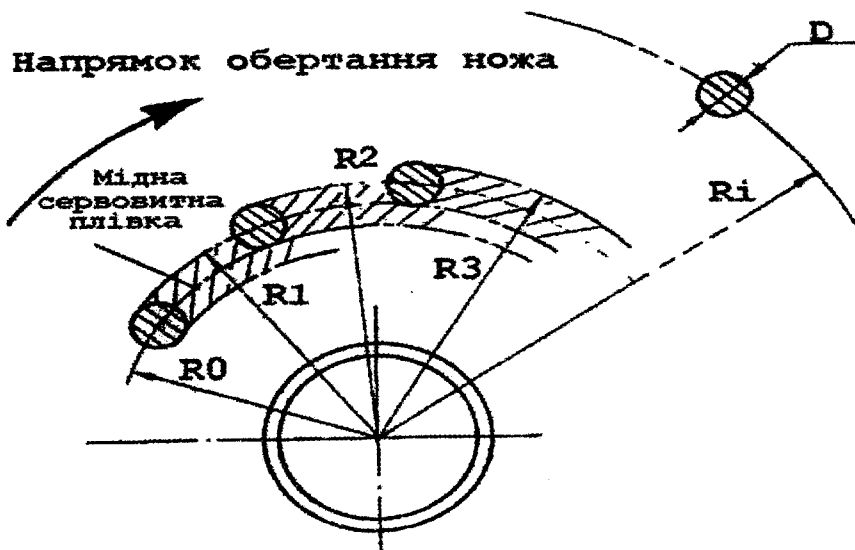


Рис. 2. Схема розміщення наповнених плазموю вставок на решітці м'ясоподрібнювального вовчка

Максимальна кількість вставок на і-у колі обмежена границею міцності матеріалу решітки.

Запропонований спосіб дає можливість підвищити ресурс решітки до переагострення з 7...8 до 15...20 год, а зносостійкість ножів із сталі 65Г у разі роботи з напиленими решітками зростає на 70% порівняно з ножами, що працюють у парі з серійними решітками із сталі У8, і на 30% порівняно з ножами з бронзовими вставками (див. таблицю).

Висновок. Ефективність використання напилених плазмою решіток визначається скороченням потреб м'ясопереробного підприємства в запасних ножах і решітках завдяки підвищенню довговічності різального комплекту; зменшенням енергетичних затрат на перероблення м'ясопродуктів внаслідок зниження коефіцієнта тертя і поліпшення різальної здатності м'ясоподрібнювального комплекту, а також внаслідок поліпшення якості м'ясопродуктів.

Середнє лінійне спрацювання різальних лез м'ясоподрібнювальних ножів вовчків

Маса переробленої яловичини 1-ї та 2-ї категорій, т	Знос ножів із сталі 65Г, мм		
	без напилення	з антифрикційною пластиною	в умовах контакту з напиленою плазмою решіткою
10	0,110	0,025	0,010
20	0,175	0,065	0,040
30	0,210	0,085	0,065
40	0,270	0,125	0,095

ЛІТЕРАТУРА

1. Чижикова Т.В. Машины для подрібнення м'яса і м'ясних продуктів. – М.: Харч. і лег. пром-сть. – 1982. – С.303.
2. Сухенко Ю.Г., Некоз О.І., Стечишин М.С. Технологічні методи забезпечення довговічності обладнання харчової промисловості. – К.: Елерон, 1993. – 108 с.
3. Кукушин В.К., Преис Г.А., Некоз А.И. Исследование режущих свойств и стойкости ножей волчков с различными геометрическими параметрами // Изв. вузов. Пищ. технология. – 1972. – №1. – С.114–118.
4. Підвищення довговічності різального комплекту м'ясорізальних вовчків/ О.І. Некоз, В.І.Білий, М.М. Пушанко та ін. // Придніпров. наук. вісник. – 1998. – №73 (140). – С. 59–60.

5. А.с. 1375218 СРСР, МКВ А 22С17/00. Решітка до пристрою для подрібнення м'яса /В.І. Білий, О.І. Некоз, О.Д. Клюк, І.В. Валик, Ю.Г. Сухенко. Опубл. 23.02.88, Бюл. №7. – 2 с.

Одержано редколегією 02.02.1999 р.

Мясорезущий комплект волчков состоит из быстроизнашивающихся деталей, и затраты на восстановление его работоспособности за период эксплуатации волчков соизмеримы с начальной стоимостью самих машин. Применение напыленных плазмой бронзовых антифрикционных вставок на решетках повышает износостойкость ножей и решеток в 1,7-3 раза, снижает энергетические затраты на переработку мяса и улучшает качество мясопродуктов.