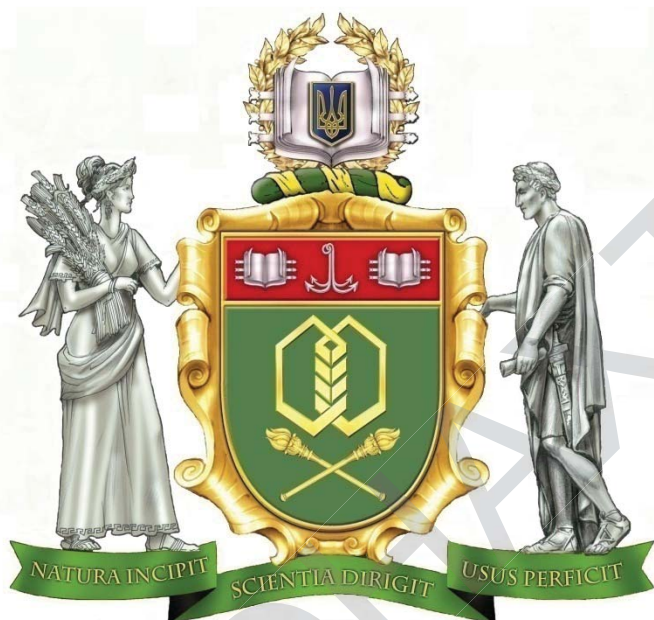


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
76 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

Одеса 2016

Збірник тез доповідей 75 наукової конференції викладачів академії
18 – 22 квітня 2016 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами
За достовірність інформації відповідає автор публікації

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова
Укладач Л. В. Агунова

Редакційна колегія

Голова

Єгоров Б. В., д-р техн. наук, професор

Заступник голови

Капрельянц Л. В., д-р техн. наук, професор

Члени колегії:

Амбарцумянц Р. В., д-р техн. наук, професор
Безусов А. Т., д-р техн. наук, професор
Віннікова Л. Г., д-р техн. наук, професор
Гапонюк О. І., д-р техн. наук, професор
Жигунов Д. О., д-р техн. наук, доцент
Іоргачева К. Г., д-р техн. наук, професор
Коваленко О. О., д-р техн. наук, ст. наук. співробітник
Крусір Г. В., д-р техн. наук, професор
Мардар М. Р., д-р техн. наук, професор
Мілованов В. І., д-р техн. наук, професор
Осипова Л. А., д-р техн. наук, доцент
Павлов О. І. д-р екон. наук, професор
Плотніков В. М., д-р техн. наук, доцент
Савенко І. І. д-р екон. наук, професор
Тележенко Л. М. д-р техн. наук, професор
Ткаченко Н. А., д-р техн. наук, професор
Ткаченко О. Б., д-р техн. наук, доцент
Хобін В. А., д-р техн. наук, професор
Хмельнюк М. Г., канд. техн. наук, доцент
Станкевич Г. М., д-р техн. наук, професор
Черно Н. К., д-р тех. наук, професор

НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ПРОБЛЕМИ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

МЕТОД АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА КУТЕРА

Галіулін А. А., канд. техн. наук, доцент, Нужин Є. В., канд. техн. наук, доцент,
Шипко І. М., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій

Ступень подрібнення м'ясного фаршу значною мірою впливає на товарний вигляд і консистенцію ковбаси. Достатність процесу подрібнення м'яса на кутері визначають за липкістю фаршу. Адгезія або липкість м'ясного фаршу проявляється на межі розділу з твердою стінкою і є одним з основних показників, що характеризують стан і якість фаршу. Якщо простежити за липкістю протягом кутерування, то спочатку вона зростає, досягає максимуму, а потім падає. Максимум липкості свідчить про досягнення найбільшої вологозв'язуючої здатності фаршу, коли кутерування слід припинити, інакше вологозв'язуюча здатність фаршу впаде і, в підсумку, у батонах ковбаси з'явиться рідина, що вважається браком. Тому контроль надійного і безперервного визначення липкості стає актуальним. Аналіз відомих методів липкості фаршу свідчить, що досі нема надійного приладу безупинного аналізу і треба шукати інші підходи, наприклад на підставі вимірювання електропровідності м'ясного фаршу.

Метою роботи є розробка методу визначення ступень подрібнення м'ясного фаршу та визначення оптимального часу кутерування.

Для дослідів з вимірювання електропровідності фаршу було підготовлено мультиметр DT-838; для подрібнення м'яса використовували блендер, а липкість контролювали за допомогою аналітичних ваг, пристосованих для заміру сили відриву. Для вимірювання електричного опору м'ясного фаршу було виготовлено кювету з електроізоляційного матеріалу діаметром 50 мм і висотою 50 мм, з двома контактами з мідного дроту по боках і рухому кришці для підпресовування фаршу. Пристосування для контролю липкості було оснащено пластиною і підставкою із сталі 4Х13, що використовується у кутері (площа пластини складала $S = 0,0355 \text{ м}^2$). Блендер мав серпоподібні ножі товщиною 2 мм, діаметром 50 мм і частотою обертання 1500 об/хв.

Методика досліджень полягала в наступній послідовності. Попередньо брали зразок м'яса масою 200 г, нарізали його на шматочки розмірами $\sim 20 \text{ мм}$, додавали воду з розрахунку 20 % від маси м'яса і подрібнювали блендером, періодично беручи зразки фаршу для аналізу. Для вимірювання електропровідності зразки фаршу поміщали у кювету, притискали вантажем масою 500 г, витримували 30 с, і після цього вимірювали електричний опір фаршу. Контрольні вимірювання липкості виконували з цими ж зразками фаршу масою 3 г, які поміщали на підставку, притискали пластиною з силою 17 Н і витримували протягом 1 хв. Потім вимірювали силу відриву, повільно наливаючи воду в ємність поки не відбудеться відрив пластини від досліджуваного зразка фаршу. Після зважування ємності з водою визначити силу відриву F . Далі фарш піддавали подальшому подрібненню і подальшим замірам. Результати дослідів наведені у табл. 1.

Таблиця 1 — Експериментальні данні

Тривалість подрібнення м'яса, τ , хв	Електричний опір фаршу, R , Ом	Сила відриву пластини, F , Н	Липкість, P , Н/м ²
0	630	0,39	11,1
0,58	460	5,35	150,7
1,32	170	5,83	164,2
2,58	120	6,57	187,7
4,08	122	4,87	137,2
5,91	119	4,05	114,1

За результатами дослідів були побудовані графіки (рис. 1 і 2).

Як впливає з графіка залежності липкості фаршу від часу подрібнення м'яса (рис. 1), спочатку, по мірі подрібнення м'яса липкість зростає, досягаючи максимального значення, а потім знижується. Тобто найбільша вологозв'язуюча здатність фаршу досягається за 4 хвилини.

Вимірювання електричного опору фаршу від часу подрібнення свідчать про те, що характеристика залежності електричного опору змінилася теж після 4 хвилин кутерування. Спочатку (перші 4 хвилини подрібнення) опір зменшується, а потім практично, залишається постійним. Такий характер зміни електричного опору можна пояснити наступним чином. Після досягнення максимальної липкості подальше подрібнення частинок фаршу призводить до виділення м'ясного соку, електричний опір якого вже не залежить від кількості соку і залишається постійним.

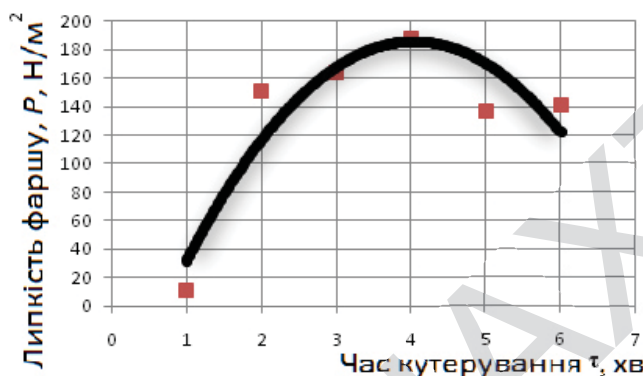


Рис. 1 — Залежність липкості фаршу від часу подрібнення

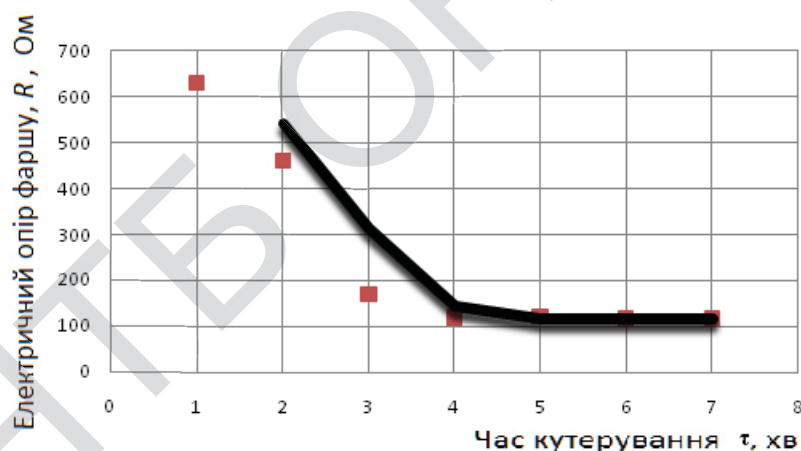


Рис. 2 — Графік залежності електричного опору фаршу від часу подрібнення

Отже, експериментально встановлено, що через один і той же час змінюється як характер зміни липкості, так і характер зміни електричного опору фаршу. Ця обставина дає підставу запропонувати безперервний спосіб оцінки липкості за вимірюванням електричного опору фаршу, замість періодичного способу вимірювання сили відриву пластини від зразка фаршу. Вимірювання електричного опору дає миттєвий результат значення липкості, без зупинки кутера, в цьому — головна перевага цього способу. У той час, як відрив пластини вимагає щоразу зупиняти кутер на час відбору проби фаршу і вимірювання його липкості.

Дані дослідження дають підставу запропонувати спосіб визначення оптимального значення вологозв'язуючої здатності фаршу за його електричним опором та дозволяють автоматизувати процес подрібнення м'яса в кутерах періодичної дії за допомогою сучасних приладів мехатроніки.

СЕКЦІЯ АВТОМАТИЗАЦІЯ, МЕХАТРОНІКА ТА РОБОТОТЕХНІКА

ЕФЕКТИВНІСТЬ КРАТНОЇ ІНТЕРПОЛЯЦІЇ ПРИ СИНТЕЗІ ДВОКОЛІСНОГО ЗУБЧАТО-ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ	
Амбарцумянц Р. В., Тутаєв С. В.....	197
СИНТЕЗ ДВОКОЛІСНОГО ЗУБЧАТО-ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ, ЩО ГЕНЕРУЄ БЕЗЛІЧ ПЕРЕДАВАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ	
Амбарцумянц Р. В., Тутаєв С. В.....	199
ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ РОЗГОНУ ВІДЦЕНТРОВИХ ФРИКЦІЙНИХ МУФТ З ПЕРЕТВОРЮВАЧЕМ ЗУСИЛЬ	
Амбарцумянц Р. В., Делі І. І.....	200
СИЛОВИЙ АНАЛІЗ ЗУБЧАТО-ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ З ПАСИВНИМИ ЗВ'ЯЗКАМИ	
Амбарцумянц Р. В., Чиж А. А., Тутаєв С. В.....	202
ВИКОРИСТАННЯ МЕХАТРОННИХ ПРИВОДІВ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ МАШИНАХ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ	
Аванес'янц А. Г.....	203
ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТ ПОТУЖНОСТІ НА РУХЛИВЕ ДНО СКРЕБКОВОГО КОНВЕСРА	
Амбарцумянц Р. В., Орлова С. С.....	205
МЕТОД ВИМІРЮВАННЯ КОЛИВАНЬ ВАЛІВ	
Кобєлев В. М.....	207
МЕТОД АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА КУТЕРА	
Галіулін А. А., Нужин Є. В., Шипко І. М.....	208
ОЦІНКА НЕСТАЦІОНАРНОГО ТЕПЛООВОГО СТАНУ ВНУТРІШНІХ ЕЛЕМЕНТІВ УСТАНОВОК НА ОСНОВІ ЧИСЕЛЬНОГО РІШЕННЯ ОДНОВИМІРНИХ ЗАДАЧ	
Брунеткін А. І., Следнева Н. М.....	210
АПАРАТИ ДЛЯ МАГНІТНОЇ ОБРОБКИ ХАРЧОВИХ РІДИННИХ СЕРЕДОВИЩ	
Штепа Є. П., Михайлова К. А.....	211
ЕЛЕКТРОПРИВІД З СИСТЕМОЮ ЕЛЕКТРИЧНОГО ВАЛУ ДЛЯ СТРІЧКОВИХ СУШАРОК	
Штепа Є. П.....	213

СЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ І УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ

МАТЕМАТИЧНА ТЕОРІЯ ПЕРЕХОДУ ГОРІННЯ В ДЕТОНАЦІЮ	
Волков В. Е.....	215
МОДЕЛЮВАННЯ МЕЗОСТРУКТУРИ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ	
Герєга О. М.....	216
АНАЛІТИЧНІ ТА МОДЕЛЮЮЧІ ФУНКЦІЇ ГІС	
Лобода Ю. Г., Орлова О. Ю.....	217
КЕРУВАННЯ СКЛАДНИМИ СИСТЕМАМИ	
Волков В. Е., Макоед Н. О., Трішин Ф. А.....	219
ОПТИМІЗАЦІЙНА ЗАДАЧА ДЛЯ КЕРУВАННЯ СИСТЕМОЮ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ЗІ ЗМІННОЮ СТРУКТУРОЮ.	
Максимова О. Б.....	220
ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ КОМПАС ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ	
Соломенко О. Ю.....	222

СЕКЦІЯ ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА ТА ТЕХНІЧНИЙ ДИЗАЙН

ОСНОВИ ЕРГОНОМІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ У ДИЗАЙНІ	
Іванова Л. О., Федосєєв О. В., Смірнова С. О.....	223
ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМОТРАНСФОРМАТОРІВ В ТЕПЛОНАСОСНИХ І ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВКАХ	
Ломовцев Б. А.....	224
ЕКОЛОГІЧНИЙ ДИЗАЙН І ПСИХОЛОГІЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ	
Білоножко А. В.....	225
УЗАГАЛЬНЕННЯ СХЕМИ ПАРОКОМПРЕСІЙНОЇ СИСТЕМИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТЕПЛА	
Ломовцев Б. А., Іваненко Є. В.....	227
КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ ГРАФІЧНОГО ДИЗАЙНУ	
Сагач Л. М.....	229
ПРОЦЕС ФОРМОУТВОРЕННЯ РЕЛЬЄФНИХ ВИРОБІВ	
Іванова Л. О., Помазенко М. О.....	230

Наукове видання

**Збірник тез доповідей
76 наукової конференції
викладачів академії**

Головний редактор акад. Б. В. Єгоров
Заст. головного редактора акад. Л. В. Капрельянц
Відповідальний редактор акад. Г. М. Станкевич
Укладач Л. В. Агунова