УДК 664.532.528.620

КАВІТАЦІЯ В СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ ТВАРИННИЦТВА

О.С. Шкатов, *кандидат технічних наук, доцент*
Т.Б. Гур'єва, *старший викладач*
Миколаївський державний аграрний університет

Розглянуто можливості використання кавітаційної обробки технологічних середовищ у тваринництві.

Ключові слова: *кавітація, технологічне середовище, кавітатор, акустичний випромінювач, високовольтний розряд, кавітаційний пухирець, типова гравітаційна енергетична установка (ТГЕУ).*

Вступ. У технологічних процесах тваринництва маємо різні технологічні середовища (вода, кормосуміші, молоко, гній тощо), з якими працює різноманітне технологічне обладнання. Серійне обладнання, яке протягом тривалого часу використовується у відповідних технологічних процесах тваринництва, не завжди забезпечує необхідну якість обробки, енерго і металомістким, відзначається низькою надійністю в експлуатації [1].

Аналізуючи науково-технічну інформацію і вивчаючи досвід закордонних фахівців, вітчизняні науковці звернули увагу на кавітацію, яка виникає у тих випадках, коли тиск у будь-яких місцях рідини знижується настільки, що стає меншим за тиск насичення, який відповідає випаровуванню рідини при даній температурі. При цьому у рідинному середовищі виникають мікроскопічні пухирці з незвичайними властивостями. Це негативне явище було причиною швидкого зносу робочих органів машин, доки не навчилися ним керувати, використовуючи з реальною користю [1], для якісного обеззаражування, гомогенізації, змішування технологічних середовищ і т. ін.

Викладення основного матеріалу. Гідродинамічні і теплофізичні ефекти кавітації використовують в кавітаційних технологіях спеціальні кавітаційні апарати [1,2], які дозволяють здійснювати сучасні, прогресивні технології тваринництва.

Застосування кавітаційно обробленої води дозволяє отримати приріст урожаю кормових культур (кукурудзи, коренеплодів, соняшнику) до 30% при одночасному зниженні захворюваності

рослин [3]. Основними факторами, які впливають на отриманий ефект, є підвищений вміст кисню в обробленій воді, а також складні фізико-хімічні процеси, які протікають у воді під впливом кавітації [3].

Отриманий результат підтверджують своїми дослідами російські науковці сибірського федерального університету, які застосували кавітаційну технологію з ефективністю 15 – 20%, використовуючи кавітаційно-оброблену воду в якості питної в тваринництві і при вирощуванні мальків риб з ікри.

Барнаульський новатор А.Д. Петраков під час досліджень отримав неочікуваний ефект від застосування кавітації в приготуванні високоживильних кормових сумішей з відходів рослинництва (солома, лузга гречки). У всіх цих продуктах в ході кавітаційної обробки проходять унікальні хімічні реакції, в результаті яких підвищується вміст протеїнів, жирів та інших легкозасвоюваних речовин, а це означає, що та енергія, яку раніше тварина витрачала на засвоювання малоцінних кормів, тепер перетворюється в додаткові надої і прибавки маси [3].

На собівартість продукції тваринництва негативно впливає використання дорогих купованих комбікормів, що робить тваринництво нерентабельним. З метою уникнення негативних явищ при приготуванні кормових сумішей [3] доцільно отримувати їх на місці споживання і з власної сировини за допомогою кавітаційних технологій, закуповуючи тільки премікси.

За останні 10 років у доступному фонді науково-технічної інформації відсутні дані про застосування кавітаційної обробки молока. Таким чином, проблема отримання білкових продуктів з молочної суміші, яка піддавалася кавітаційному впливу, є ще не дослідженою.

Російські науковці проводили дослідження впливу кавітаційної обробки на молочну сировину, яку потім застосовували для приготування сирів, в результаті було отримано збільшення на 5% виходу якісного сиру.

Вибір кавітаційних пристроїв для кавітаційної обробки технологічних середовищ необхідно проводити згідно з техніко-економічними розрахунками у кожному конкретному випадку.

Згідно з класифікацією кавітаційних пристроїв, для обробки технологічних середовищ існують чотири групи конструкцій [6].

До першої групи відносять пристрої, в яких кавітація утворюється за рахунок різкої зміни геометрії течії. Внаслідок місцевого зниження тиску в потоці середовища розвивається гідродинамічна кавітація. Зміна геометрії течії досягається вибором форми проточної камери пристрою або розміщенням в потоці тіл обтікання – кавітаторів. Збудження кавітації здійснюється кавітатором, який обертається. Ці пристрої конструктивно прості, надійні, зручні, високопродуктивні (до 100 м^3/год.), з широкими технологічними властивостями [1,2].

У промисловості ефективно експлуатуються кавітаційні пристрої, найперспективнішими з яких є проточні пристрої динамічного типу [6]. Простота конструкції дає їм суттєві переваги перед іншими.

Оброблюване рідке середовище (гній, рідкі кормосуміші, молоко) надходить у проточну циліндричну камеру і натікає на розміщений в ній кавітатор конусоподібної форми, повернений меншою основою назустріч потоку. Потрапляючи в спеціальні прорізи кавітатора, потік рідини закручується і за рахунок збільшення швидкості утворюється кавітаційний режим течії, змушуючи кавітатор обертатися. За кавітатором утворюються кавітаційні каверни, що переміщуються по гвинтовій лінії і генерують поле кавітаційних пухирців, які насичують потік середовища по всьому об'єму проточної камери змішувача або гомогенізатора. У проточній камері на виході за кавітатором розміщують конічний насадок, який звужує потік рідини, зростає швидкість потоку і знижується гідростатичний тиск. За таких умов маємо на виході з камери потік з досить великими пухирцями. Схлопуючись, кавітаційні пухирці утворюють пульсуючі ударні хвилі, що інтенсифікують процес перемішування. Переміщуючи кавітатор вздовж проточної камери, змінюють довжину кавітаційної зони [6].

До другої групи належать пристрої, в яких кавітація генерується періодичною зміною тиску рідини гідродинамічним шляхом. Ці пристрої конструктивно прості, їх про-

дуктивність не перевищує 30 м^3/ год., розповсюджені в переробній промисловості [3].

Кавітаційні пристрої третьої групи працюють з акустичним випромінювачем в ультразвуковому спектрі часток, низькопродуктивні (до 30 м^3/ год.) і мають у складі коштовний УЗ генератор [4].

Четверта група включає пристрої, які використовують високовольтний розряд в рідині [5], в технологічних лініях тваринництва такі апарати не використовують. Однак, як четверта група, так і всі вище перераховані пристрої для кавітаційної обробки технологічних середовищ, безсумнівно, знайдуть широке застосування у випадку освоєння інноваційної технології отримання електроенергії на типових гравітаційних установках (ТГЕУ), які дозволять вказаним пристроям підвищити на порядок свою економічність [7].

Висновки. Застосовуючи кавітаційну технологію в сучасних технологічних процесах тваринництва, можна отримати стійкі водні розчини, емульсії, суспензії, підвищити якість води, кормових сумішей, добрив, урожайність сільськогосподарських культур.

Енергоефективність і екологічна безпека технологічних процесів, побудованих на ефектах кавітації, доказують їх подальшу перспективність у майбутньому.

Література:
1. Федоткин И.М. Использование кавитации в технологических процессах / И.М. Федоткин, А.Ф. Немчин. — К. : Вища школа, 1984. — 64 с.
2. Кнэпп Р. Кавитация / Р. Кнэпп, Дж. Дойли, Ф. Хеммит. — М. : Мир, 1974. — 687с.
3. Голубев В.Н. Безотходная технология при переработке растительного сырья / В.Н. Голубев, С.Н. Губа. — М. : Пищевая промышленность, 1989. — № 11. — С. 19—20.
4. Заяс Ю.Ф. Ультразвук и его применение в технологических процессах мясной промышленности / Ю.Ф. Заяс. — М. : Пищевая промышленность, 1970. — 282с.
5. Коган Ф.І. Електрофізичні методи в технології консервування харчових продуктів / Ф.І. Коган. — К. : Техніка, 1968. — 123с.
6. Патент України на корисну модель. Кавітаційний змішувач / Гвоздєв О.В., Мазурик Л.І.; заявка № 200713165; Рішення про видачу 27.11.07.
7. Визначення оптимального режиму роботи електрогідроімпульсної установки для миття і очищення вовни / О.С. Шкатов, Т.Б. Гур'єва, С.В. Любвицький, В.Ф. Жлобіч // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — Миколаїв, 2004. — Випуск 4 (28). — С. 213–216.