

КАВІТАЦІЯ В СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ ТВАРИННИЦТВА

О.С. Шкатов, кандидат технічних наук, доцент

Т.Б. Гур'єва, старший викладач

Миколаївський національний 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. В технологічних процесах тваринництва маємо різні технологічні середовища (вода, кормосуміші, молоко, гній і т.д.) з якими працює різноманітне технологічне обладнання. Серійне обладнання, яке протягом тривалого часу використовується у відповідних технологічних процесах тваринництва, не завжди забезпечує необхідну якість обробки, енергомістке і металомістке, 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 їм не навчилися керувати, використовуючи з реальною користю [1], для якісного обеззаражування, гомогенізації, змішування технологічних середовищ і т.д.

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, соняшника) до 30% при одночасному зниженні захворюваності рослин [3]. Основними факторами, які впливають на отриманий ефект являються підвищений вміст кисню в обробленій воді, а також складні фізико-хімічні процеси, які протікають у воді під впливом кавітації [3].

Отриманий результат підтверджують своїми дослідженнями 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 риби 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 засвоєння малоцінних кормів, тепер перетворюється в додаткові надобі і прибавки маси [3].

На собівартість продукції тваринництва негативно впливає використання дорогих купованих комбікормів, що робить тваринництво нерентабельним. Щоб уникнути негативних явищ при приготуванні кормових сумішей [3] доцільно отримувати їх на місці споживання і з власної сировини за допомогою кавітаційних технологій, закупаючи 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, являється ще не дослідженою.

Російські науковці проводили дослідження по впливу кавітаційної обробки на молочну сировину, яку потім застосовували для приготування сирів, в результаті був отриманий збільшений на 5% вихід якісного сиру.

Вибір кавітаційних пристроїв для кавітаційної обробки технологічних середовищ необхідно проводити згідно техніко-економічним розрахункам у кожному конкретному випадку.

Згідно класифікації 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 м³/ год.), з широкими технологічними властивостями [1,2].

В 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 обертатись. 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 продуктивність не перевищує 30 м³/ год., розповсюджені в переробній промисловості [3].

Кавітаційні пристрої третьої групи працюють з акустичним випромінювачем в ультразвуковому спектрі часток, низькопродуктивні (до 30 м³/ 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 ця 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. – 64с.
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. Шкатов О.С. 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, МДАУ.– Миколаїв, 2004. – Випуск 4 (28). – с. 213-216.

Кавитация в современных технологических процессах животноводства.

Шкатов А.С., Гурьева Т.Б.

Рассматриваются возможности применения кавитационной обработки технологических сред в животноводстве.

Cavitation in modern technological processes livestock.

Shkatov AS, Gurieva TB

The possibilities of cavitation treatment of process fluids in animal husbandry.