

войн начала XX века. *Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил*. 2016. Вип. 3. С. 190-196.

5. Rezaee Zohre, Yadollahpour Ali, Jalilifar Mostafa, Rashidi Samaneh. Nondrug Antimicrobial Techniques: Electromagnetic Fields and Photodynamic Therapy. *Biomedical & Pharmacology Journal*. 2015. Vol. 8. P. 147-155. doi.org/10.13005/bpj/571.

6. Черепнев И.А. Василенко В.А. Продовольственная безопасность Украины и использование электромагнитных технологий и животноводстве, и ветеринарии. *Системи управління навігації та зв'язку*. 2010. Вип.2 (14). С.164-175.

7. Черепнев И.А., Фесенко Г.В., Артюшенко А.В. Использование импульсного трансформатора Тесла для электромагнитной терапии. *Системи обробки інформації*. 2015. № 12(137). С. 161-164.

8. Черепнев И.А., Фесенко Г.В., Сологуб А.Н. Особенности источников для электромагнитной терапии пневмонии животных. *Інженерія природокористування*. 2016. № 1 (5). С. 62 – 67.

УДК 637.113

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИСТРОЮ ПО САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНІЙ ОБРОБЦІ ЕМКОСТЕЙ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Ляшенко С.О., д.т.н., професор, Волосник В.С., Суббота М.Є. здобувачі ВО

Державний біотехнологічний університет

В роботі розглянуто проблеми ефективної внутрішньої санітарно-гігієнічної обробки ємкостей для перевезення та зберігання молочної продукції. Запропоновано пристрій для мийки дезінфікуючим розчином цистерни для перевезення молока. Визначено параметри пристрою, які дають можливість режими ефективної мийки ємкостей для перевезення молока.

Вступ. Виробничий процес одержання, обробки та реалізації молока в господарствах нашої держави має велике значення, так як сільськогосподарське виробництво має в нашій державі пріоритетне значення. Важливою складовою ефективності молочної галузі є перевезення та зберігання молочної продукції відповідно нормативним санітарно-гігієнічним вимогам. Одним з етапів по зберігання молочної продукції при перевезенні її з тваринницьких ферм до молокопереробних заводів є мийка ємкостей для перевезення обеззаражуючим розчином [1, 2].

Аналіз стану питання.

Для забезпечення гігієнічної відповідності молочної продукції необхідно, щоб процес її виробництва здійснювався з урахуванням суворого дотримання необхідних санітарно-гігієнічних вимог [3].

Питання виробничої санітарії та гігієни повинні бути постійно в центрі уваги при компонуванні технологічного обладнання у цехах, при організації

технологічного процесу виробництва молока, а також від приймання сировини і до відправки до молокозаводів та до торговельної мережі [2, 3].

Найважливішим завданням, що стоїть перед підприємствами молочної промисловості, це випуск продукції, що відповідає за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками чинної нормативної документації. Одним із джерел обсіменіння молочних продуктів різного виду мікроорганізмами є погано вимите обладнання чи тара. Чистота обладнання та тари зберігають доброякісність готової продукції за її подальше зберігання. Правильний догляд за обладнанням та його дезінфекція підвищують якість молочних продуктів, крім сприятливого живильного середовища для розвитку самої мікрофлори на устаткуванні. Мийка та дезінфекція – це зазвичай окремі, але які доповнюють одне одного процеси. У зв'язку з появою нових високоефективних мийно дезінфікуючих засобів їх можна проводити спільно.

Крім того устаткування, що використовується для зберігання та перевезення не використовується після миття та дезінфекції більше 6 год, вдруге дезінфікуються перед початком роботи. Санітарну обробку резервуарів для виробництва та зберігання молока та молочних продуктів слід проводити після кожного їх випорожнення. У разі вимушених простоїв обладнання через технічні неполадки або перерви у подачі молока протягом 2 год і більше пастеризоване молоко або нормалізовані суміші повинні бути злиті та спрямовані на повторну пастеризацію, а трубопроводи та обладнання промиті та продезінфіковані.

Важливим фактором, що впливає на якість миття обладнання, є правильний вибір миючих та дезінфікуючих засобів. Миючі засоби, що застосовуються у молочної промисловості повинні бути добре розчинні, не мати стійкого неприємного запаху, добре відмиватись від обладнання при ополіскуванні і водночас бути досить ефективними. Перевірка ефективності миття – важлива складова процесу миття

Для досягнення цього завдання необхідно застосовувати сучасне високоефективне енергозберігаюче мийне обладнання [3, 4, 5].

Мета роботи. Визначення необхідних ефективних технічних та технологічних показників мийного пристрою для внутрішньої мийки емкостей для перевезення молока.

Аналізуючи дослідження по втіленню ефективних мийних пристроїв, ми визначили, що вигідніше мати форсунку, для виходу мийного розчину, малого діаметра, оскільки при незмінній витраті, якщо площу перерізу отвору мийного пристрою зменшити в n разів, у стільки ж разів зросте швидкість, а гідродинамічний тиск збільшиться у $2n$ разів. Однак діаметр отвору для виходу рідини реально виконують у межах $3,5 \dots 8 \cdot 10^{-3}$ м, тому що при меншому діаметрі насадки швидко засмічуються [4, 5].

Крім того, тонкий струмінь має малу стійкість при польоті в повітрі і швидко розпадається. Найкраща форма для виходу рідини в мийному пристрою – конусоїдальна. Струмінь в повітряному середовищі поступово втрачає структуру і ударну силу. Виділяють 4 ділянки течії струменя:

I - компактний, довжина його дорівнює приблизно $5d$ (d - діаметр отвору).

II – ділянка переходу довжиною до $100d$. Діаметр поперечного перерізу струменя на відстані $100d$ становить приблизно $4d$.

III – ділянка потоку, що встановився. Тут відбувається розширення струменя та його аерація. Довжина ділянки $100...450d$, а кут при вершині конуса струменя, що розширюється, становить близько 10 град.

IV – ділянка руйнування струменя. Швидкість струменя падає до $0,3-0,5$ м/с і він розпилюється [3, 4, 5].

Найбільш ефективна ділянка струменю для мийки - третя ділянка. Вона є дієвою в струменевих мийних установках.

Обладнання, яке пропонується для внутрішньої мийки молочних цистерн складається з кран-балки та миючого пристрою, що розташовується у мийному відділенні тваринницького комплексу.

Миючий пристрій складається з таких основних частин: штуцера, установочних гайок, двох підшипників, двох трубчатих дуг, закрутки двох трубок. На трубчатих дугах є активні отвори і реактивні. Пристрій встановлено в верхній частині ємкості, і через штуцер в пристрій подається вода через трубопровід. Під дією реактивних сил, які створюються миючим розчином, устрій здійснює обертання. Трубчаті дуги з метою інтенсифікації процесу миття та покращення очищення розведені в горизонтальній площині на кут 30° , а верхні дуги розміщені до осі обертання пристрою під кутом в 60° .

Для визначення основних технічних та технологічних параметрів мийного пристрою необхідно визначити ефективну витрату обеззаражуючої рідини при мийці всередині ємкості для перевезення молока

$$Q = f \cdot n \cdot \mu \frac{\pi d^2}{4} \sqrt{196gH_n}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (1)$$

де d - діаметр отвору для обеззаражуючої рідини;

f - коефіцієнт запасу витрати розчину (1.2);

n - кількість отворів, через які виходить речовина;

$\varphi \sqrt{196gH_n} = V_c$ - швидкість струменю, м/с;

H_n - напір води, мм вод.ст., $H_n = 200$;

φ - коефіцієнт швидкості для отвору, (0.7);

μ - коефіцієнт витрати (0,82) [4, 5].

Враховуючи забруднення молочних цистерн, швидкість руху струмені у мийному пристрою, а також потужність мийної станції, було визначено найбільш ефективний діаметр отвору у дугах мийного пристрою та витрата мийної рідини за секунду при використанні пристрою для миття ємкостей для молока ($Q_c = 2.45 \text{ л/с}$.)

Висновок. Отримавши значення оптимального діаметру отвору для подачі обеззаражуючого розчину та визначивши витрату розчину, що використовується для найбільш ефективної III ділянки потоку, при мийці молочних ємкостей, ми можемо відмітити, що запропонований миючий пристрій дає можливість з найменшими енергозатратами здійснювати безпечно ефективно мийні санітарно-гігієнічні операції по обеззаражуванню з середини молочних цистерн та ємкостей.

Список використаних джерел

1. Європейські вимоги до виробників молока та молочних продуктів : довідник / В.С. Тимошенко, А.В. Абрамова, В.Л. Іванова, Б.М. Куртяка, Р.П. Сімонова, І.В. Ємченко. Львів: ПП НТЦ Леонорм-СТАНДАРТ, 2007. 220 с. (Європейський вибір України).
2. Роль ветеринарно-санітарного контролю мікробіологічних ризиків при виробництві молока на фермі / В.В. Касянчук, О.М. Бергілевич, М.Д. Кухтін, М.П. Остапюк, О.О. Бергілевич, А.М. Марченко // Аграрний вісник Причорномор'я. Збірник наукових праць Одеського державного аграрного ун-ту. Серія «Ветеринарні науки». Одеса, 2011. Вип. 59. С. 55–60.
3. Білик Р.І. Вимоги до ветеринарного обслуговування органічних молочних господарств / Р.І. Білик, С.А. Ткачук // Ветеринарна медицина України, 2015. – № 3 (229). С. 29–33.
4. ВНТП-АПК-24.06 Відомчі норми технологічного проектування підприємств по переробці молока. Мінсільгосппрод України ВНТП-АПК-24.06. К. 2006. 105 с.
5. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. К.: Вища освіта, 2006. 351 с.

УДК 614:331.45

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕХАТРОНІКИ

Вамболь С.О. професор, Дерев'янюк О.Є. здобувач ВО

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

В даній роботі проаналізована галузь мехатроніка, як засіб забезпечення безпеки життєдіяльності. Приведені дані щодо кількості причин нещасних випадків за 2021 та 2022 рік та наданий їх аналіз, а також приведено приклад інтегрування безпеки за допомогою принципів мехатроніки, задля удосконалення і забезпечення процесів життєдіяльності.

Слово «мехатроніка» було створено в 1969 році Тецуро Морі, старшим інженером Yaskawa Electric Company в Японії. Тоді мехатроніка розглядалася суто як електромеханічні системи або техніка управління та автоматизації [1].

Мехатроніка — це багатодисциплінарна галузь, яка стосується наборів навичок, необхідних у сучасній передовій автоматизованій промисловості. На стику механіки, електроніки та обчислювальної техніки спеціалісти з мехатроніки створюють простіші й розумніші системи. Дана галузь є важливою основою для очікуваного зростання автоматизації та виробництва. Вона займається робототехнікою, електромеханічними системами та системами керування.

Саме завдяки бурхливому розвитку мехатроніки, що відбувається на перетині багатьох інженерних дисциплін, розробка передових інтелектуальних