

УДК 637.115.6

**АНАЛІЗ СУЧАСНИХ АВТОМАТИЧНИХ СПОСОБІВ ПРОМИВАННЯ ДОЇЛЬНИХ
УСТАНОВОК**

*Бабин Ігор Анатолійович, асистент
Вінницький національний аграрний університет*

*I. Babyn, Assistant
Vinnytsia National Agrarian University,*

Згідно ISO 3918:2007, ISO 5707:2007 і ISO 6690:2007 миюча система має бути спроектована і виготовлена так, щоб миючі і дезінфікуючі розчини не змішувалися із молоком. Відповідне функціонування циркуляційної миючої системи залежить від наступних чинників: конструкція і установка миючої системи повинні забезпечувати належний об'єм циркуляції, швидкість і час дії миючих розчинів; температура і концентрація повинні відповідати типам миючих і дезінфікуючих розчинів. Мета досліджень – провести аналіз сучасних автоматичних способів промивання доїльних установок і визначити основні режими роботи автоматів промивки. Автомат промивки призначений для промивання та дезінфекції молокопроводів систем та обладнання доїльних установок в корівниках з прив'язним способом утриманням і безприв'язним, при якому доїння проводиться в доїльному залі. Автомат промивки зазвичай пропонується у варіантах для штабельної і стандартної промивки. В основі принципу штабельного промивання лежить багаторазове використання води і миючого засобу. Автомат промивки для стандартної промивки оснований на циркуляційній системі промивання з проточним нагрівачем. Попередня промивка та ополіскування виконуються за допомогою водяних пробок.

Ключові слова: доїльна установка, промивка, автомат промивки, штабельна промивка, стандартна промивка.

Рис. 1. Літ. 7.

1. Постановка проблеми

Згідно ISO 3918:2007 [1], ISO 5707:2007 [2] і ISO 6690:2007 [3] миюча система має бути спроектована і виготовлена так, щоб миючі і дезінфікуючі розчини не змішувалися із молоком. У настанові для користувача мають бути наведені методи перевірки належного функціонування миючої системи, а також методи розбирання і миття усіх компонентів устаткування вручну.

Відповідне функціонування циркуляційної миючої системи залежить від таких чинників[4]:

- конструкція і установка миючої системи повинні забезпечувати належний об'єм циркуляції, швидкість і час дії миючих розчинів;

- температура і концентрація мають відповідати типам миючих і дезінфікуючих розчинів.

Для миття трубопроводів, що містять осаді рідини (рідинні пробки), переважно застосовується швидкість потоку від 7 до 10 м/с.

Результати проведення процедури миття [5]:

- поверхні, що контактують з молоком, мають бути очищені від забруднень;

- поверхні мають бути очищені від небажаних залишків миючих і дезінфікуючих розчинів;

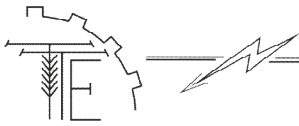
- рівень життєздатних бактерій повинен відповідати рівню допустимому для поверхонь, що контактують із молоком.

2. Аналіз останніх досліджень і публікацій

В даний час існують різні системи і способи миття доїльно-молочного обладнання [6, 7], які можна класифікувати за способом підготовки для їх очищення, за приводом або способом подачі миючої рідини в систему мийки, за ступенем автоматизації процесів і за іншими ознаками.

Миття та дезінфекцію доїльно-молочного обладнання можна здійснювати з повним і частковим його розбиранням, а також без розбирання. За кратністю пропускання мийно-дезінфікуючих засобів розрізняють проточні та циркуляційні системи мийки. Останні забезпечують зниження питомих витрат води, пари, електроенергії, миючих і дезінфікуючих засобів.

Для санітарної обробки технологічного обладнання та молокопроводів застосовують багатоканальні централізовані і цехові системи, а також локальні установки, що працюють за принципом децентралізації системи мийки.



Залежно від виду обладнання що використовується для доїння, а також оснащеності технічними засобами санітарну обробку здійснюють, вручну, напівавтоматично і автоматично.

Вручну санітарну обробку проводять при періодичному догляді за доїльними апаратами, а також при повсякденному очищенні посуду і різного інвентарю, механізувати обробку яких або неможливо, або економічно недоцільно.

Напівавтоматичний спосіб промивання застосовують виключно для обробки переносних доїльних апаратів, полягає він у транспортуванні під дією вакууму миючих і дезінфікуючих розчинів.

Автоматичний же спосіб застосовують для обробки доїльних апаратів і різних доїльних установок. Обробку роблять за допомогою спеціальних пристроїв, що забезпечують циркуляцію розчинів санітарних засобів протягом необхідного проміжку часу.

За місцем установлення, системи мийки можуть виконуватися стаціонарними або пересувними. Вони можуть також відрізнитися ступенем уніфікації та видом виконуваних операцій.

На сьогодні найбільш технологічним, економічно доцільним і ефективним є автоматичний спосіб миття доїльних установок, який базується на автоматах промивання.

3. Мета дослідження

Метою дослідження є проведення аналізу сучасних автоматичних способів промивання доїльних установок і визначення основних режимів роботи автоматів промивки.

4. Результати дослідження

Автомат промивки призначений для промивання та дезінфекції трубопровідних доїльних установок в корівниках з прив'язним утриманням і доїльному залі. Зазвичай пропонується у варіантах для штабельної і стандартної промивки. Схема автомата промивки представлена на рис. 1.

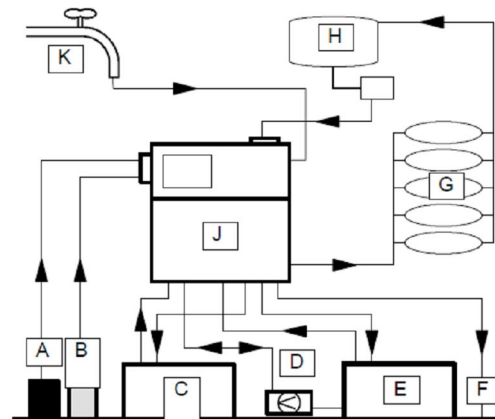


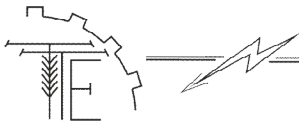
Рис. 1. Узагальнена схема автомата промивки:

A – концентрат миючого засобу; B – концентрат кислотного миючого засобу; C – накопичувальний резервуар (не ізольований); D – циркуляційний насос; E – накопичувальний резервуар (ізольований); F – злив; G – доїльні місця (доїльні апарати); H – молокоприймальний вузол; J – автомат промивки; K – підведення свіжої води

Автомат промивки з штабельним промиванням. В основі принципу штабельного промивання лежить багаторазове використання води і миючого засобу. Також збирається і використовується для наступної промивки розчин ополіскування. Для зменшення енергоспоживання розчин основного промивання перед наступним процесом промивки розігрівається.

Автомат промивки з штабельним промиванням має такі переваги:

- низьке енергоспоживання;
- невеликий обсяг стічних вод;
- невелика кількість миючих засобів;
- контроль і регулювання температури в зворотному контурі;
- електронний контроль дозування миючого засобу;
- система управління, налаштовується індивідуально під кожну доїльну установку;
- автоматичний контроль всіх важливих параметрів промивки;



- реєстрація і виведення помилок;
- можливість поновлення програми.

Автомат промивки для штабельного промивання складається з наступних компонентів:

- блок управління автоматом промивки;
- резервуари для попереднього та основного промивання;
- насос.

Автомат для стандартної промивки. Сучасна циркуляційна система промивання з проточним нагрівачем. Промивка та ополіскування виконуються за допомогою водяних пробок.

Автомат для стандартної промивки має в основному такі переваги:

- промивка та ополіскування виконуються за принципом промивання водяною пробкою;
- основна промивка виконується за перевіреним принципом циркуляції;
- для промивання використовуються засоби CircoTip AF і CircoTop SF або CircoCon SF;
- невелика витрата води;
- контроль і регулювання температури в зворотному контурі;
- електронний контроль дозування миючого засобу;
- електронна система управління, налаштовується індивідуально під кожну доільних установку;
- автоматичний контроль всіх важливих параметрів промивки;
- реєстрація і виведення помилок;
- можливе роздільне відведення стоків;
- можливість поновлення програми;
- можливість переобладнання під штабельну промивку.

Автомат промивки зі стандартним промиванням складається з наступних компонентів:

- блок управління автомата промивки;
- приналежності: автоматичний спускний клапана (опція); комплект аксесуарів клапана губки; кінцевий запобіжний вимикач Доїння / Промивання;
- миючий і дезінфікуючий засоби.

Послідовність виконання операцій. Вихідна послідовність виконання при налаштуванні 14 циркуляцій. Основна промивка: 13 раз виконується кислотна промивка, 1 раз – лужна. Попередня промивка виконується водою з накопичувального резервуара попереднього промивання і потім чистою водою. Для ополіскування використовується свіжа вода, яка потім збирається в накопичувальному резервуарі для попереднього промивання. Відсутній окремий етап дезінфекції.

Послідовність виконання операцій **промивання № 1:**

- Попередня промивка виконується водою з резервуара для попереднього промивання. Потім 2 водяні пробки зі свіжої води направляються через установку в каналізацію;
- Попередній підігрів і дозування кислотного миючого засобу;
- Основна промивка з кислотним миючим розчином;
- Злив розчину в каналізацію;
- Вміст напірного трубопроводу збирається в резервуар для основної промивки;
- Ополіскування свіжою водою, яка збирається в резервуарі для попереднього промивання;
- Нове приготування розчину для промивання для основної промивки.

Дана послідовність виконується 1 раз.

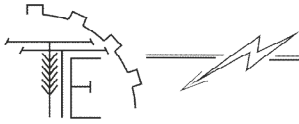
Послідовність виконання операцій **промивання № 2:**

- Попередня промивка виконується водою з накопичувального резервуара попереднього промивання, яка зливається в каналізацію. Потім 2 водяні пробки з свіжої води направляються через установку в каналізацію;
- Попередній розігрів і дозування кислотного миючого засобу;
- Основна промивка з кислотним миючим розчином;
- Збирання розчину в накопичувальний резервуар основного промивання;
- Вміст напірного трубопроводу збирається в резервуар для основної промивки;
- Ополіскування свіжою водою, яка збирається в резервуар для попереднього промивання.

Послідовність виконання повторюється до 12 разів.

Послідовність виконання операцій **промивання № 3:**

- Попередня промивка виконується водою для попереднього промивання, яка зливається в каналізацію. Потім 2 водяні пробки зі свіжої води направляються через установку в каналізацію;



- Попередній підігрів і дозування миючого засобу. Дозування виконується у внутрішній резервуар після досягнення необхідної температури;
 - Основна промивка з лужним розчином;
 - Злив розчину в каналізацію;
 - Ополіскування свіжою водою, яка збирається в резервуар для попереднього промивання;
 - Нове приготування розчину для промивання основної промивки.
- Дана послідовність виконується 1 раз.

5. Висновки

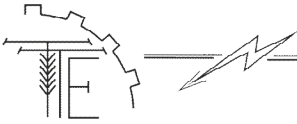
Проведено аналіз автоматичних способів промивання доїльних установок і визначені основні режими роботи автоматів штабельної і стандартної промивки для промивання та дезінфекції трубопровідних доїльних установок в корівниках з прив'язним утриманням і доїльному залі.

Список використаних джерел

1. ISO 3918. Milking machine installations – Vocabulary. Geneva, Switzerland: The International for Standardization Organization, 2007. - 42 p.
2. ISO 5707. Milking machine installations – Construction and performance. Geneva, Switzerland: The International for Standardization Organization, 2007. - 52 p.
3. ISO 6690. Milking machine installations – Mechanical tests. Geneva, Switzerland: The International for Standardization Organization, 2007. - 46 p.
4. Шевченко І.А. Науково-методичні рекомендації з багатокритеріального виробничого контролю доїльних установок / І.А. Шевченко, Е.Б. Алієв - Запоріжжя: Акцент Інвест-трейд, 2013. - 156 с.
5. Шевченко И.А. Стратегия разработки автоматизированной системы управления молочным предприятием / И.А. Шевченко, Е.Б. Алиев // Вестник ВНИИМЖ. Серия: Механизация, автоматизация и машинные технологии в животноводстве, 2013. - № 3 (11). - С. 37 - 43.
6. Жмырко А. М. Обоснование параметров и режимов работы системы мойки молокопровода доильных установок для доения коров в стойлах: Дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01. М.: РГБ, 2005. - 162 с.
7. Калетнік Г. М. Основи перспективних технологій виробництва продукції тваринництва / Г. М. Калетнік, М. Ф. Кулик, В. Ф. Петриченко та ін. – Вінниця: «Енозіс», 2007. – 584 с.
8. Яропуд В. М. Обґрунтування конструктивно-режимних параметрів пульсатора доїльного апарату / В. М. Яропуд // Техніка, енергетика, транспорт АПК, 2018. - № 1 (100). - С. 5-10.

References

- [1] ISO 3918. (2007). Milking machine installations – Vocabulary. Geneva, Switzerland: The International for Standardization Organization. 42 p.
- [2] ISO 5707. (2007). Milking machine installations – Construction and performance. Geneva, Switzerland: The International for Standardization Organization. 52 p.
- [3] ISO 6690. (2007). Milking machine installations – Mechanical tests. Geneva, Switzerland: The International for Standardization Organization. 46 p.
- [4] Shevchenko, I., Aliyev, E. (2013) *Naukovo-metodychni rekomendatsiyi z bahatokryterial'noho vyrobnychoho kontrolyu doyl'nykh ustanovok [Scientific and methodological recommendations for multicriteria production control of milking machines]*. Zaporizhzhya: Aktsent Invest-treyd [in Ukrainian].
- [5] Shevchenko, Y.A., Alyev, É.B. (2013). *Stratehiya razrobotky avtomatyzyrovannoy systemy upravleniyya molochnym [Development Strategy for an Automated Dairy Management System]*, 3 (11), 37 – 43, Vestnyk VNIYMZH. Seryya: Mekhanyzatsyya, avtomatyzyatsyya y mashynnye tekhnolohyy v zhyvotnovodstve [in Russian].
- [6] Zhmyrko, A. M. (2005). *Obosnovanye parametrov y rezhymov raboty systemy moyky molokoproveda doyl'nykh ustanovok dlya doeniyya korov v stoylakh [Substantiation of parameters and operating modes of the milk system washing system for milking installations for milking cows in stalls]* Dissertation of PhD [in Russian].
- [7] Kaletnik, H., Kulyk, M., Petrychenko, V., Khorishko, V. (2007) *Osnovy perspektyvnykh tekhnolohiy vyrobnytstva produktsiyi tvarynnytstva [Basis of advanced technologies of livestock production]* Vinnytsya: Enozis [in Ukrainian].



- [8] Yaropud, V. (2018). *Obgruntuvannya konstruktyvno-rezhymnykh parametriv pul'satora doyl'noho aparatu [Substantiation of design and mode parameters of milking machine pulsator]*, 1 (100), 55 – 62, Tekhnika, enerhetyka, transport APK [in Ukrainian].

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ АВТОМАТИЧЕСКИХ СПОСОБОВ ПРОМЫВАНИЯ ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Согласно ISO 3918: 2007, ISO 5707: 2007 и ISO 6690: 2007 моющая система должна быть спроектирована и изготовлена так, чтобы моющие и дезинфицирующие растворы не смешивались с молоком. Соответствующее функционирование циркуляционной моющей системы зависит от следующих факторов: конструкция и установка моющей системы должны обеспечивать надлежащий объем циркуляции, скорость и время действия моющих растворов; температура и концентрация должны соответствовать типам моющих и дезинфицирующих растворов. Цель исследований - провести анализ современных автоматических способов промывки доильных установок и определить основные режимы работы автоматов промывки. Автомат промывки предназначен для промывки и дезинфекции молокопроводных систем и оборудования доильных установок в коровниках с привязным способом содержания и беспривязное, при котором доения проводится в доильном зале. Автомат промывки обычно предлагается в вариантах для штабельный и стандартной промывки. В основе принципа штабельного промывания лежит многократное использование воды и моющего средства. Автомат промывки для стандартной промывки основан на циркуляционной системе промывки с проточным нагревателем. Предыдущая промывка и ополаскивание выполняются с помощью водяных пробок.

Ключевые слова: доильная установка, промывка, автомат промывки, штабельный промывка, стандартная промывка.

ANALYSIS OF MODERN AUTOMATIC METHODS OF WASHING OF MILKING INSTALLATIONS

According to ISO 3918: 2007, ISO 5707: 2007 and ISO 6690: 2007, the detergent system must be designed and constructed so that detergents and disinfectants do not mix with milk. The proper functioning of the circulating detergent system depends on the following factors: the design and installation of the detergent system must ensure the proper volume of circulation, the speed and duration of the detergent solutions; temperature and concentration should be appropriate for the types of cleaning and disinfecting solutions. The purpose of the research is to analyze modern automatic ways of washing milking machines and to determine the basic modes of operation of washing machines. The washing machine is intended for washing and disinfection of milk systems and equipment of milking machines in cowsheds with a restrained method of holding and non-milking, whereby milking is carried out in the milking room. The washing machine is usually available in stock for standard and standard washing. The principle of piling is based on repeated use of water and detergent. The washing machine for standard washing is based on a circulating flushing system with a flow heater. Pre-rinsing and rinsing are done with water plugs.

Keywords: milking machine, washing, automatic washing machine, stack washing, standard washing.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Бабин Ігор Анатолійович – асистент кафедри «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва» Вінницького національного аграрного університету (вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008, Україна, e-mail: babyn@vsau.vin.ua).

Бабин Игорь Анатольевич – ассистент кафедры «Машини и оборудование сельскохозяйственного производства» Винницкого национального аграрного университета (ул. Солнечная, 3, г. Винница, 21008, Украина, e-mail: babyn@vsau.vin.ua)

Babyn Ihor – Assistant of the Department of “Agricultural Machinery and Equipment” of Vinnytsia National Agrarian University (3, Solnyshchaya str., Vinnytsia, 21008, Ukraine, e-mail: babyn@vsau.vin.ua).