УДК 631.3.636

Палій А. П., к.с.-г.н., [©] E-mail: Andreydk81@mail.ru Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРОМИВАННЯ ДОЇЛЬНИХ УСТАНОВОК

Доїльне обладнання, доїльна гума і молочний посуд на фермі, при порушенні санітарної обробки, є одними з основних джерел бактеріального забруднення молока. Залишки молока і жиру, навіть багаторазово розбавлені водою, яку використовують для миття, служать сприятливим середовищем для інтенсивного розмноження мікробів. Найчастіше контамінація молока мікрофлорою відбувається в доїльних установках.

Тому підвищення якості промивання та дезінфекції доїльного обладнання поряд із застосуванням високоефективних миючих засобів дозволять істотно підвищити якість отриманого молока.

Найважливіші чинники, від яких залежить результат промивання доїльно-молочного обладнання, необхідно розглядати комплексно. Можливо збільшити або зменшити вплив одного з них, але жодним не можна знехтувати.

Науково-лабораторними дослідженнями встановлено, що залежно від параметрів системи промивання та взаємодії між рідиною й повітрям можуть утворитися різні типи потоків: кільцевий, хвильовий та потік пробками.

Визначені закономірності руху рідини по криволінійним ділянкам молокопроводу дозволяють виявити оптимальні геометричні параметри криволінійної ділянки та режими руху миючого розчину, при яких відсутні або мінімальні відкладення та відбувається покращення процесу промивання.

Здійснені наукові експерименти дадуть можливість розширити сферу досліджень, які присвячені якості отримуваного молока, дозволять здійснити розробку технічних засобів та технологічних прийомів для дослідження природи взаємодії поверхонь деталей доїльних установок з молоком та миючим розчином і створити передумови для забезпечення можливості керованої взаємодії поверхонь з частками молока та миючого розчину.

Ключові слова: доїльна установка, трубопровід, промивання, молоко, чинники, вплив, потік, миючий розчин, вода, температура, видалення бруду.

[©] Палій А. П., 2014

УДК 631.3.636

Палий А. П., к.с.-х.н.

Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенка, г. Харьков, Украина

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОМЫВАНИЯ ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Доильное оборудование, доильная резина и молочная посуда на ферме, при нарушении санитарной обработки, являются одними из основных источников бактериального загрязнения молока. Остатки молока и жира, даже многократно разбавленные водой, которую используют для мытья, служат питательной средой для интенсивного размножения микробов. Чаще всего контаминация молока микрофлорой происходит в доильных установках.

Поэтому повышение качества промывания и дезинфекции доильного оборудования, наряду с применением высокоэффективных моющих средств, позволят существенно повысить качество получаемого молока.

Важнейшие факторы, от которых зависит результат промывания доильно-молочного оборудования, необходимо рассматривать комплексно. Возможно увеличить или уменьшить влияние одного из них, но ни одним нельзя пренебречь.

Научно-лабораторными исследованиями установлено, что в зависимости от параметров системы промывания и взаимодействия между жидкостью и воздухом, могут образоваться различные типы потоков: кольцевой, волновой и поток пробками.

Определенные закономерности движения жидкости по криволинейным участкам молокопровода позволяют выявить оптимальные геометрические параметры криволинейного участка и режимы движения моющего раствора, при которых отсутствуют или минимальны отложения и происходит улучшение процесса промывания.

Осуществленные научные эксперименты дадут возможность расширить область исследований, посвященных качеству получаемого молока, позволят осуществить разработку технических средств и технологических приемов для исследования природы взаимодействия поверхностей деталей доильных установок с молоком и моющим раствором и создать условия обеспечения возможности управляемого взаимодействия поверхностей с частицами молока и моющего раствора.

Ключевые слова: доильная установка, трубопровод, промывание, молоко, факторы, влияние, поток, моющий раствор, вода, температура, удаление загрязнения.

УДК 631.3.636

Paliy A. P., candidate in agriculture

Kharkov National Technical University of Agriculture name of Vasilenko, Kharkov, Ukraine

RESEARCH OF WASHING MILKING MACHINES

Milking equipment, milking rubber and dairy dishes on the farm, in violation of sanitization is a major source bacterial contamination milk. Remains milk and fat,

even repeatedly diluted with water, which is used for washing, are a breeding ground for intensive breeding of germs. Often microbial contamination of milk occurs in milking installations.

Therefore, improving the quality cleaning and disinfection milking equipment, along with the use of highly efficient cleaning agents will significantly improve the quality the milk.

The most important factors that affect the result of cleaning milking equipment and milk should be considered comprehensively. May increase or decrease the effect of one them, but none can be neglected.

Research and laboratory studies found that depending on the parameters the system flushing and interaction between the liquid and air can form different types of flows: ring, wave and flow stoppers.

The regularities the fluid in curved sections milk can detect the optimum geometrical parameters curved areas and modes motion the washing solution, in which absent or minimal deposits and improve irrigation occurs.

Implemented scientific experiments will enable us to expand our studies that focus obtained quality milk, allow for the development of equipment and processing methods for studying the nature the interaction surfaces milking machines and milk and detergent solution, and create the conditions to enable controlled interaction surfaces the particles milk and detergent solution.

Key words: milking machine, plumbing, irrigation, milk, factors that influence the flow, detergent solution, water, temperature, soil removal.

Вступ. У вдосконаленні техніки доїння корів виділяються два основних аспекти: підвищення продуктивності праці оператора доїння і поліпшення якості одержуваного молока.

У загальній системі виробництва високосортного молока з позицій інженерної прикладної науки вирішальну роль займають питання годівлі й утримання, під якими розуміються не тільки питання створення умов функціонування тварин, а й забезпечення високої якості одержуваних продуктів і сировини.

Санітарно-гігієнічна якість молока, що виробляється – комплексна проблема, обумовлена низкою факторів. Молоко є сприятливим середовищем для розвитку мікробів, тому неякісне промивання обладнання, яке було в контакті з молоком, є причиною швидкого їх росту. При наступному доїнні мікроорганізми потрапляють у свіже молоко, при цьому істотно знижуючи його якість [1–3].

Незважаючи на досить високий технічний рівень сучасних молочних комплексів, показники якості одержуваного молока не завжди задовільні.

При промисловій технології виробництва молока більше 90 % мікрофлори припадає на мікроорганізми, що знаходяться саме на внутрішніх поверхнях молочного обладнання. Дотримання виконання режиму санітарної обробки доїльного обладнання – це запорука отримання доброякісного та високосортного молока [4].

Тому процес промивання є однією з найважливіших технологічних операцій, від ефективності виконання якої залежить рівень первинної забрудненості молока, а високий рівень санітарної культури на молочних фермах і комплексах забезпечить стабільне виконання передбачених санітарно-

гігієнічних режимів обробки технологічного молочного устаткування і виробництво високоякісного молока [5, 6].

Матеріали і методи. Дослідження проводили в умовах наукової лабораторії кафедри технічних систем і технологій тваринництва ім. Б. П. Шабельника ННІ технічного сервісу ХНТУСГ ім. П. Василенка. В експериментальних дослідженнях були використані стандартне і оригінальне контрольно-вимірювальне обладнання.

Мета досліджень – визначення закономірностей руху рідини по криволінійних ділянках молокопроводу з метою виявлення оптимальних геометричних параметрів криволінійної ділянки та режими руху миючого розчину, при яких відсутні або мінімальні відкладення та відбувається покращення процесу промивання.

Результати дослідження. В літературних джерелах зазначено, що результат промивання молокопроводів залежить від взаємодії наступних найважливіших чинників: часу, температури, дії хімічних речовин та механічного впливу.

Усі ці чинники необхідно розглядати комплексно. Можливо збільшити або зменшити вплив одного з них, але жодним не можна знехтувати. Наприклад, коли при недостатньому механічному впливі миючий розчин не контактує з усією внутрішньою поверхнею установки, немає ніякого сенсу підсилювати вплив миючих засобів або збільшувати температуру миючого розчину.

Головне завдання промивання – належним чином очистити доїльне обладнання ефективним поєднанням цих факторів.

Час циркуляційної промивки визначається в залежності від типу миючого засобу, дозування, ступені забрудненості та ефективності механічного впливу. Як правило, цей час становить біля 10 хвилин, якщо використовується комбінований (миючий та дезінфікуючий) засіб, або 7–8 хвилин для циркуляційної промивки миючим засобом і 5 хвилин дезінфекції.

Температура миючого розчину на початок циркуляційної промивки повинна становити 70–90 °С (чим вища, тим краще) і не повинна бути нижчою за 40 °С у кінці циркуляційної промивки. Підтримання температури розчину вище 40 °С необхідно для того щоб бруд, а особливо жир, залишався розчиненим у воді і знову не осідав на стінки трубопроводів.

Механічний вплив для видалення залишків молока з внутрішньої поверхні молокопроводу здійснюється потоком рідини й повітря, які розганяються в напрямку молокоприймача за рахунок дії вакууму.

Науково-лабораторними дослідженнями встановлено, що залежно від параметрів системи промивки та взаємодії між рідиною й повітрям можуть утворитися різні типи потоків:

- кільцевий потік (рис. 1). Він утворюється при невеликій кількості води та високій швидкості повітря. Повітря, рухаючись із великою швидкістю, змушує рідину розходитись тонким шаром по внутрішній стінці труби.

Перевагою такого потоку є невелика витрата води миючих засобів. Однак, цей тип потоків небажано застосовувати для промивання доїльних установок через неякісне очищення доїльних апаратів. Невелика кількість води швидко охолоджується, тому дуже важко витримати оптимальний температурний режим промивки.



Рис. 1 – Кільцевий потік

- хвильовий потік (рис. 2). Цей потік утворюється при меншій, порівняно з кільцевим потоком, швидкості повітря. Рідина тече по нижній частині труби, а повітря проходить зверху, формуючи хвилі.



Рис. 2 – Хвильовий потік

Хвильовий потік небажано використовувати для промивання доїльних установок, тому що він малоефективний оскільки миючий розчин не контактує з верхньою частиною трубопроводу.

- потік корками (рис. 3). Він утворюється, коли хвилі миючого розчину досягають верхньої частини труби, утворюючи корки. Швидко рухаючись трубопроводом, корки утворюють турбулентний потік, який механічно видаляє залишки молока з усієї внутрішньої поверхні молокопроводу.



Рис. 3 – Потік корками

При збільшенні кількості миючого розчину утворюються повільні і менш турбулентні корки, при зменшенні кількості миючого розчину корки руйнуються, потік стає хвильовим.

Таким чином, головним завданням системи є утворення корок миючого розчину під час процесу промивання обладнання.

Для санітарної обробки доїльних апаратів, молокопроводів та іншого технологічного молочного обладнання все ширше використовують препарати, які мають одночасно миючі і дезінфікуючі властивості.

Хімікати, які використовуються для промивання, повинні усувати забруднення й утримувати бруд у розчиненому стані. Зазвичай для здійснення процесу промивання використовуються три типи хімічних препаратів:

- лужні або нейтральні. Вони усувають органічні осадки, такі як жир і білки;

- кислотні. Вони усувають неорганічні осади, такі як молочний камінь, і осади, викликані жорсткою водою;



- дезінфектанти. Використовуються для знищення мікробів.

Використання хімічних засобів різного типу залежить від методу промивання. Дезінфекція може проводитися спеціальними засобами як окрема операція або об'єднуватись 3 циркуляційною промивкою, якщо використовуються комплексні миючі засоби. Кислота також може використовуватись як дезінфікуючий засіб.

Висновки. Визначені закономірності руху рідини криволінійними ділянками молокопроводу. Вони дозволяють виявити оптимальні геометричні параметри криволінійної ділянки та режими руху миючого розчину, при яких відсутні або мінімальні відкладення та відбувається покращення процесу промивання.

Необхідно ретельно підбирати засоби для санітарної обробки обладнання, а також чітко визначати режими промивки і дезінфекції, виходячи з фізикохімічних властивостей мийних засобів.

Перспективи подальших досліджень. Здійснені наукові експерименти дадуть можливість розширити сферу досліджень, які присвячені якості отримуваного молока.

Отримані дані дозволять здійснити розробку технічних засобів та технологічних прийомів для дослідження природи взаємодії поверхонь деталей доїльних установок з молоком та миючим розчином і створити передумови забезпечення можливості керованої взаємодії поверхонь з частками молока та миючого розчину.

Література

1. Палий А. П. Обоснование процесса промывания доильного оборудования [Текст] / А. П. Палий // Материалы XVI Международной научно – производственной конференции "Инновационные пути развития АПК на современном этапе". – Белгород, 2012. – С. 146.

2. Кузина Ж. И. Основные пути повышения санитарного состояния молочного производства [Текст] / Ж. И. Кузина, Т. В. Косьяненко // Молочная промышленность – 2006. – № 11. – С. 66–67.

3. Дегтерев Г. П. Качество молока в зависимости от санитарного состояния доильного оборудования [Текст] / Г. П. Дегтерев // Молочная промышленность – 2000. – № 5. – С. 23–26.

4. Жмырко А. М. Качество очистки деталей молокопровода от загрязнений при его циркуляционной мойке [Текст] / А. М. Жмырко // Совершенствование процессов и технических средств в АПК. – Зерноград, 2005. – Вип. 6. – С. 62–65.

5. Kuzina Z. I. The study of surfactants synergism for the development of active substances concentrate ensuring the quality of heat exchangers cleaning in the dairy industry [Text] / Z. I. Kuzina, B. V. Manevitch // Abstracts of International Dairy Federation Symposium "Lactose and Derivatives" and International Dairy Federation Regional Conference "Fermented Milks – Technologies and Nutrition" – Moscow: NOU "ONTCMP" – 2000. – P. 319.

6. Матвеев В. Ю. Энергоэффективная система промывки молокопроводов доильных установок [Текст] / В. В. Кирсанов, В. Ю. Матвеев // Техника и оборудование для села – 2011. – №6. – С. 20–21.

Рецензент – д.с.-г.н., професор Козенко О.В.