

УДК 631.3.636
© 2015

Палій А. П., кандидат сільськогосподарських наук

Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. Петра Василенка

ВСТАНОВЛЕННЯ ЧИННИКІВ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ПРОЦЕС ПРОМИВАННЯ МОЛОКОПРОВОДУ

Рецензент – кандидат технічних наук О. А. Науменко

Забезпечення високоякісного промивання доїльно-молочного обладнання поряд із застосуванням високоефективних технологій та технічних засобів є вирішальним чинником в отриманні молока найвищої якості. Встановлено, що існує три основні способи формування пробок миючого розчину в молокопроводі, механізми утворення яких залежать від конструкції автомата промивки й вибраної програми здійснення зазначеної технологічної операції. Отримані результати є передумовою вдосконалення системи контролю параметрів процесу доїння великої рогатої худоби та промивки доїльно-молочного обладнання.

Ключові слова: молоко, доїльна установка, молокопровід, промивання, санітарно-гігієнічний стан, формування пробок.

Постановка проблеми. Підвищення якості молока сьогодні так само актуально, як і збільшення його кількості. Адже більш як половина виробленої сировини не відповідає вимогам переробників [6].

Якість молока та молочної продукції, а також їх епідеміологічна безпека значною мірою залежать від санітарного стану технологічного обладнання, інвентарю й тари. Причиною випуску продукції негарантованої якості нерідко служать їх неякісні мийка та дезінфекція. Тому питання якісної санітарної обробки обладнання на молочних фермах й підприємствах молочної промисловості є актуальним [4, 5].

Велика увага під час проектування молокопроводів доїльних установок приділяється режиму їх промивання. Молокопровід, як правило, виготовляють з термостійкого скла або нержавіючої сталі з високим ступенем чистоти обробки внутрішньої поверхні. Повинно бути також мінімальне число стикових з'єднань, поворотів і кутників. Посилені останнім часом вимоги до якості молока з боку переробників також зумовлюють вдосконалення режимів промивки обладнання. Протяжність закільцьованої лінії молокопроводу в режимі промивки на більшості доїльних установках може становити 200 і більше метрів [2]. Під час промивання молокопроводу необхідний «пробковий» режим руху рідини, проте

такий режим на практиці складно забезпечити, оскільки важко заповнити трубу великого діаметру, для цього потрібні були б значні витрати води, які неминуче спричиняють збільшення потужності та об'єму циркулюючого пристрою [7].

Виробництво молока на малих і великих фермах пов'язано з великою витратою електроенергії, праці і коштів. Доїльне обладнання необхідно мити і дезінфікувати після кожного використання, тому дуже важливо скоротити час проведення цих операцій, зберігши їх ефективність, зниживши витрату електроенергії, води і миючих засобів. Економічно доцільно використовувати сучасні мийно-дезінфікуючі засоби, встановивши для них обґрунтовані режими санітарної обробки доїльного обладнання в умовах конкретної ферми, конкретного виконання доїльної установки [1, 3, 5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Великий внесок у теорію й практику проблеми очищення доїльного обладнання та збереження якості молока внесли такі вчені: М. В. Барановський, Ю. І. Біляївський, В. І. Березуцький, А. Е. Брагіна, Г. П. Дегтерьов, Б. А. Доронін, А. М. Жмирко, Ю. П. Золотін, В. Г. Мохнаткіна, А. Б. Кузьмін, П. А. Курунін, Л. П. Карташов, В. В. Кірсанов, Ю. А. Цой, А. І. Пунько, А. І. Фененко, С. В. Харьков, В. Н. Шуляг'єв, О. О. Панін, Ж. І. Кузіна, R. S. Gates, R. Sagi, R. W. Guest, D. J. Reinemann та інші.

Аналіз літературних даних показав, що на поверхні доїльно-молочного обладнання протягом короткого відрізка часу накопичуються залишки молока та інші забруднення, які служать живильним і захисним середовищем для розвитку мікроорганізмів. За неякісного очищення устаткування це призводить до забруднення одержуваного молока та зниження його якості [2].

Доведено, що основними чинниками, які впливають на забруднення молока під час доїння, є технологічні чинники, пов'язані з режимами підготовки корів до доїння та чистотою доїльно-молочного обладнання [4, 5, 8].

На якість промивки молочної лінії великий

вплив здійснюють режими течії миючого розчину [3]. В полі потоку утворюються пробки, які активно впливають на стінки молокопроводу, змиваючи з нього залишки молока і жиру. Чим вище ступінь потоку рідини з одночасним формуванням пробок, тим більше сила впливу його на стінки молокопроводу, а отже, і краще якість промивки.

Таким чином, рішення проблеми підвищення санітарної якості молока вимагає дослідження, доопрацювання й вдосконалення елементів системи технологічних і технічних заходів з обслуговування молочної лінії доїльної установки, що представляє як науковий, так і практичний інтерес [2, 5, 8].

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 молочногo устаткування і виробництво високоякісного молока.

Метою досліджень є визначення способів формування пробки миючого розчину у молокопроводі доїльної системи під час його промивання з метою виявлення механізмів керованого управління процесом.

Завдання досліджень – встановлення головних чинників, які впливають на процес промивання молокопроводу доїльної установки та механізмів, що дозволяють здійснювати контроль над виконанням даного технологічного процесу.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження способів формування пробки миючого розчину у молокопроводі доїльної системи проводили в умовах наукової лабораторії кафедри технічних систем і технологій тваринництва ім. Б. П. Шабельника ННІ технічного сервісу ХНТУСГ ім. Петра Василенка.

В експериментальних дослідженнях були використані стандартне й оригінальне контрольно-вимірвальне обладнання.

Результати досліджень. Щоб отримувати якісне молоко, доїльне обладнання необхідно після кожного доїння промити. Молоко – сприятливе середовище для розвитку мікробів, тому неякісна промивка обладнання, яке було в контакті з молоком, є причиною швидкого їх росту. Під час наступного доїння мікроорганізми потрапляють у свіже молоко, знижуючи його якість.

Миття доїльних установок залежно від їх конструкції (із циркуляційним пристроєм, без циркуляційного пристрою та переносними доїльними апа-

ратами) здійснюють різними методами. Доїльні установки з циркуляційним устроєм миють, чергуючи три послідовні прийоми: на початку доїльні апарати та молокопровід після доїння корів промивають питною теплою водою (25–30 °С) для видалення залишків молока.

Потім їх протягом 15 хвилин промивають гарячим 0,5 % розчином одного з вищезазначених мийних засобів, підігрітим до 50–60 °С. На наступному етапі протягом 5–10 хвилин апарат і молокопровід промивають водою (55–60 °С) для того, щоб видалити залишки мийних засобів.

Головним чинником, що має значний вплив на процес промивки молокопроводу, є рух води та мийного засобу по системі. Так, пробки миючого розчину можуть створюватися різними шляхами в залежності від конструкції автомата промивки і вибраної програми промивки. Існують три основні способи формування пробок:

- спонтанне формування пробок впуском повітря через отвір (рис. 1). В патрубку контейнера, по якому миючий розчин потрапляє до чашок промивки, висвердлюється невеликий отвір, через який всмоктується повітря. Таким чином суміш повітря й рідини утворює пробки, які виникають некеровано, спонтанно. Очевидно, що утворення пробок залежить від діаметру отвору, який визначається в процесі тестових промивок. Досить важко підібрати необхідний діаметр отвору, якщо неможливо прослідкувати утворення пробок, наприклад, якщо молокопровід непрозорий – із нержавіючої сталі. Іншим недоліком цього методу є те, що для формування пробок потрібен відносно великий об'єм рідини.

- спонтанне формування пробок визначеним об'ємом рідини (рис. 2).

Під час використання такого методу формування пробок у контейнер автомата промивки заливають певну кількість рідини, розраховану відповідно до розмірів установки. Залита в контейнер рідина мусить вся потрапити до молокопроводу до того, як із молокоприймача до контейнера повернеться перша порція рідини. Таким чином, у молокопровід регулярно втягується повітря, утворюючи пробки. За цього методу неможливо зекономити енергію та миючі засоби, оскільки кількість миючого розчину визначається розміром установки.

- контрольоване формування пробок (рис. 3). За цього методу формування пробок повітря і миючий розчин утягуються в молокопровід через певні інтервали, які задаються автоматом промивки. Тривалість інтервалів утягування повітря й рідини програмується індивідуально для кожної конкретної установки.

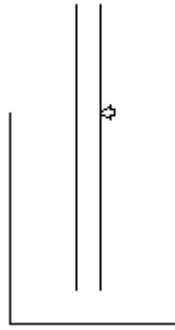


Рис. 1. Схема спонтанного формування пробки впуском повітря через отвір



Рис. 2. Схема спонтанного формування пробки визначеним об'ємом рідини

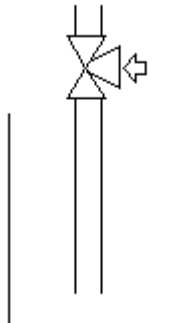


Рис. 3. Схема контрольованого формування пробки

Отже, використання автомата промивки дає можливість забезпечити якісну промивку молокопроводу доїльної установки на регулярній основі, а виявлені способи формування пробки миючого розчину у молокопроводі під час його промивання надають змогу виявити механізми керованого управління процесом.

Висновки:

1. Низький рівень якості молока на багатьох великих фермах і комплексах промислового типу є результатом невідповідностей умов проведення технологічних операцій з очищення молокопроводу доїльних установок, а також інших елементів технології виробництва, що призводить до зниження якості одержуваного молока,

усунення яких забезпечується використанням ефективних технологічних прийомів та засобів.

2. Вдосконалення системи контролю параметрів процесу доїння великої рогатої худоби й промивки доїльно-молочного обладнання є передумовою забезпечення стабільності їх перебігу.

Перспективи подальших досліджень. Проблема забезпечення якості молока під час машинного доїння корів є актуальною не тільки для великих сільськогосподарських підприємств, але й для фермерських господарств. Це є обґрунтуванням необхідності пошуку нових рішень проблеми з розробкою методології досліджень для різних життєвих циклів технічного об'єкту, що дозволяють забезпечити мінімальний механіч-

ний вплив на молоко, поліпшити режими санітарної обробки доїльного обладнання, гарантувати стабільність параметрів системою їх контролю,

тобто створити ефективний процес машинного доїння сільськогосподарських тварин.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Еремін В. Н.* Современные системы циркуляционной мойки оборудования и трубопроводов : [текст] / В. Н. Еремін, Л. П. Брусиловский // Молочная промышленность. – 1995. – №4. – С. 26–28.

2. *Палій А. П.* Дослідження процесу очищення доїльних установок різного типу після доїння : [текст] / А. П. Палій // Науково-технічний бюлетень. – Харків, 2014. – №112. – С. 109–114.

3. *Палій А. П.* Дослідження процесу промивання доїльних установок : [текст] / А. П. Палій // Наук. вісн. Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнології ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2014. – Т. 16, №2 (59), Ч. 3. – С. 156–161.

4. *Палій А. П.* Технологічний підхід щодо визначення чистоти промивання молочної лінії доїльних установок : [текст] / А. П. Палій : матеріали VIII всеукр. наук.-практ. конф. молодих

вчених [«Сучасні досягнення у тваринництві та птахівництві»]. – Х., 2014. – С. 51–52.

5. *Панин А. А.* Совершенствование системы контроля внутренней поверхности молокопровода доильной установки : [текст] / А. А. Панин // Известия ОГАУ. – Оренбург, 2010. – №2 (26). – С. 67–69.

6. *Прітикін М.* Підходи до підвищення якості молока : [текст] / М. Прітикін // Щомісячник «The Ukrainian Farmer». – К. : АТП Медіа. – лютий 2010. – С. 96–97.

7. *Цой Ю. А.* Параметры пробкового режима течения жидкости в молокопроводе при промывке : [текст] / Ю. А. Цой, Р. А. Мамедова // Техника в сельском хозяйстве. – 2007. – №2. – С. 3–4.

8. *Baines J.* Clean machines a must for low bacteria counts [text] / John Baines // Farmers Weekly. – 1992. – №1290. – P. 4–6.