



Механізація, електрифікація

УДК 637.1
© 2012

*І.А. Шевченко,
член-кореспондент НААН
Е.Б. Алієв*

*Інститут механізації
тваринництва НААН*

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИКОНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ МАШИННОГО ДОЇННЯ

**Викладено проблему сервісного обслуговування
молокодоїльного обладнання. Запропоновано
принципи нової стратегії техніко-технологічного
моніторингу молокодоїльного обладнання.
Розроблено комплект устаткування виробничого
контролю за техніко-технологічними
параметрами молокодоїльного обладнання, що
відповідає вимогам ISO 6690.**

Постановка проблеми. Вчасне технічне обслуговування молокодоїльного обладнання є одним з напрямів Програми «Відродження скотарства», покликаний «...сприяти розвитку інфраструктури технічного сервісу обладнання, що використовується у скотарстві...» [8]. Незважаючи на досить високий рівень розвитку доїльної техніки та молочного обладнання для комплектацій сучасних потокових ліній доїння, якість цього сервісу залишається незадовільним. Молочні господарства не мають можливості постійно здійснювати планову перевірку своїх доїльних установок згідно з ISO 3918 [2], ISO 5707 [3], ISO 6690 [4], що призводить до відхилень від нормальної роботи. Доїння тварин — це складний процес функціонування біотехнічної системи «людина — машина — тварина». Машинна ланка системи має відповідати фізіологічним потребам тварин і забезпечувати: повноцінне стимулювання рефлексу молоковіддачі; якісне видоювання корів із певною періодичністю; забезпечення молочної залози та організму тварини від шкідливого впливу машини; одержання молока високої якості. Це можливо лише за умови підтримання молокодоїльного обладнання в дієздатному стані з коефіцієнтом готовності не менше 0,98 [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Молочна галузь України перебуває наразі в тяжкому стані. За роки незалежності виробництво усіх видів молока стрімко зменшилося, що негативно вплинуло не лише на виробників молока, молокопереробників, споживачів, а й на продовольчу безпеку країни та українську економіку загалом.

За даними державної статистики, у 2011 р. середньорічний рівень виробництва молока за регіонами переважно становив 300–500 тис. т. У 2010 р., за даними Держкомстату, з надоених 11,3 млн т на переробку надійшло лише близько 4,8 млн т. З них з господарств населення — 2,5 млн т, тобто близько 6,5 млн т використано на власне споживання, відгодівлю телят та поросят, реалізацію на ринках та ін. [9].

Молочна галузь функціонує у надзвичайно великому діапазоні: від примітивного виробництва у приватних господарствах до сучасних спеціалізованих підприємств. За даними державної статистики, у 2011 р. серед сучасних спеціалізованих підприємств з виробництва молока найбільш поширеними є господарства з прив'язним утриманням худоби з такими типорозмірами молочних ферм: 50; 100; 200; 400 гол., які за загальною кількістю господарств становлять відповідно 1314 (31,8%), 1488 (35,9), 926 (22,4), 412 (9,9%) [7].

На молочних фермах України переважає прив'язна технологія утримання худоби із застосуванням лінійних доїльних установок. Встановлено загальну кількість лінійних доїльних установок типу УДБ-100, УДМ-50, УДМ-100, УДМ-200 — 4140 од.

Аналіз загальної комплектації лінійних доїльних установок та їхнього технічного стану показує, що тільки 25% молочних ферм мають повнокомплектні доїльні установи з усіма справними вузлами та агрегатами, тобто 75% ферм мають некомплектні або несправні доїльні установи. Частка несправних вакуумних насосів на цих фермах становить 78%, несправних ва-

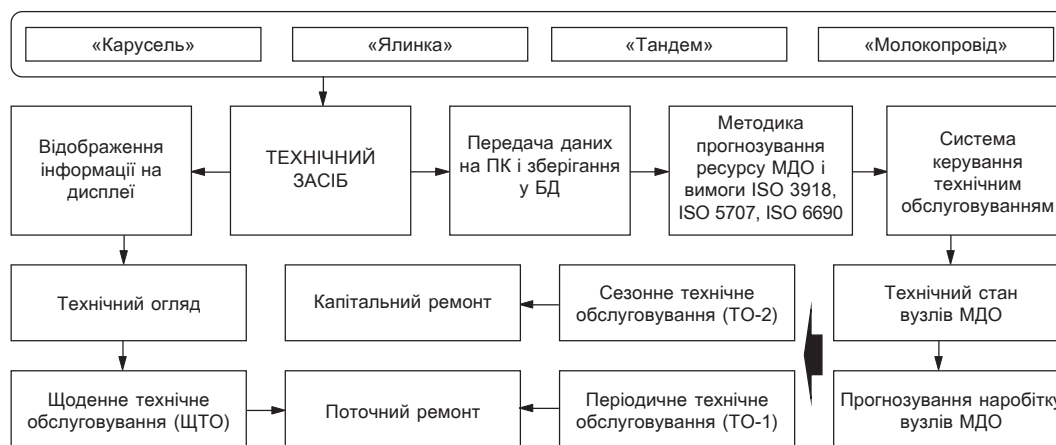


Рис. 1. Стратегія техніко-технологічного моніторингу молокодоїльного обладнання

куум-регуляторів — 59, зіпсованих вакуумметрів — 56%. У непрацездатному стані перебуває 91% доїльних апаратів. Правил монтажу доїльних установок дотримано лише в 26% ферм. Результати обстеження молокодоїльного обладнання щодо стану технологічних параметрів показали, що подача вакуумних насосів не відповідає нормі у 77,8% обстежених установок, робочий вакуумметричний тиск переважно завищений у 74% випадків, коливання вакууму перевищують нормативні значення у 3–4 рази у 78% випадків, частота пульсації і тривалість такту смоктання не відповідають нормі у 72% апаратів, а жорсткість дійної гуми — у 82% доїльних апаратів.

Аналіз оцінки впливу відхилення техніко-технологічних параметрів молокодоїльного обладнання, що виникає внаслідок його відмови, на ефективність машинного доїння виявив наслідки, що призводять до захворювання корів маститом, зниження їхньої продуктивності та погіршення якості молока [1, 2].

Мета досліджень — розробити комплект устаткування виробничого контролю за техніко-технологічними параметрами молокодоїльного обладнання та з огляду на це провести впровадження нової стратегії техніко-технологічного моніторингу.

Результати досліджень. Ефективна експлуатація молокодоїльного обладнання молочних ферм і комплексів може бути забезпечена тільки за добре налагодженої системи технічного обслуговування і ремонту, основу якої становить виробничо-технічна база у вигляді відповідних виробничих приміщень, оснащених необхідними засобами для виконання діагностичних і ремонтно-профілактичних робіт з підтримання дієздатності машин та устаткування на достатньому рівні, із забезпеченням

необхідними матеріалами і людськими ресурсами. Вітчизняне молокодоїльне обладнання часто не супроводжується чіткою стратегією техніко-технологічного моніторингу, що зумовлює необхідність розроблення такої стратегії (рис. 1).

Упровадження розробленої стратегії неможливе без технічного засобу для діагностики техніко-технологічних параметрів молокодоїльного обладнання. Виробники вітчизняного доїльного обладнання не тільки не надають діагностичних засобів, а й не передбачають у вакуумній системі необхідних контрольних точок для застосування методик і програмно-технічних засобів діагностики, які пропонують відомі світові виробники. Водночас аналіз зарубіжних засобів діагностики показує, що вони здатні визначати регламентовані міжнародними стандартами технічні параметри доїльного обладнання, а саме: максимальний, мінімальний і середній статичний та максимальний динамічний тиск (пульсації) вакуумної системи; тривалість і баланс фаз та період пульсації; витрати повітря і частоту обертання валу вакуумного насоса. Однак їхня вартість не відповідає закладеним в них функціональним можливостям (DeLaval VPR100 — 25000 грн, GEA WestfaliaSurge PulsoTest — 47000 грн). Щоб розв'язати цю проблему, нами було розроблено комплект устаткування для контролю за вакуумметричними параметрами молокодоїльного обладнання.

Комплект устаткування для контролю за вакуумметричними параметрами молокодоїльного обладнання містить блок живлення, клавіатуру керування, цифровий індикатор та датчик тиску, що з'єднані з автоматизованою системою керування. Він відрізняється тим, що, крім усього, містить з'єднані з автоматизованою сис-



Рис. 2. Комплект устаткування для контролю за вакуумметричними параметрами молокодоїльного обладнання

темою керування додатковий датчик тиску, тахометричний датчик та датчик витрат повітря. Автоматизована система керування виконана у вигляді мікроконтролера з аналого-цифровим перетворювачем та зовнішнім запам'ятовувальним пристроєм, а цифровий індикатор виготовлений у вигляді графічного LCD-дисплея (рис. 2).

Для визначення економічної доцільності розроблення комплексу устаткування було проведено попереднє техніко-економічне обґрунтування впровадження розробленої стратегії з комплектом устаткування. Розрахунок економічних показників здійснено на базі ферми з прив'язною технологією утримання на 100 дійних корів, з лінійною доїльною установкою типу «УДМ-100». Результатом впровадження стратегії та комплексу устаткування є підвищення якості молока до I ґатунку, надоїв до — 10% і збільшення терміну експлуатації доїльної установки на — 50%. За розрахунками, річний економічний ефект від експлуатації перспективного технічного засобу становить 17057 грн, термін окупності додаткових інвестиційних вкладень — 0,4 року, верхня межа ціни комплексу устаткування — 9800 грн.

Висновки

Відповідно до Національного проекту «Відроджене скотарство» запропоновано принципи нової стратегії техніко-технологічного моніторингу молокодоїльного обладнання, спрямовані на підвищення якості виконання

технологічного процесу виробництва молока, а також розроблено комплект устаткування для виробничого контролю за техніко-технологічними параметрами молокодоїльного обладнання, що відповідає вимогам ISO 6690.

Бібліографія

1. Борозний В.А. Техническое состояние доильного оборудования и организация сервисного обслуживания на молочных фермах/В.А. Борозний, В.П. Плотников/XI Международный симпозиум по машинному доению сельскохозяйственных животных, первичной обработке и переработке молока: Труды. — Казань — М.: 2003. — С. 71–75 с.
2. Гольденфанг А.В. Результаты производственных испытаний некоторых типов доильного оборудования/А.В. Гольденфанг, М.И. Петрова, Л.В. Колодин/Там само. — С. 59–63 с.
3. ISO 3918. Milking machine installations — Vocabulary. — Geneva, Switzerland: The International for Standardization Organization, 2007. — 42 p.
4. ISO 5707. Milking machine installations — Construction and performance. — Geneva, Switzerland: The International for Standardization Organization, 2007. — 52 p.
5. ISO 6690. Milking machine installations — Mechanical tests. — Geneva, Switzerland: The International for Standardization Organization, 2007. — 46 p.
6. Карташов Л.П. Контрольное оборудование для машинного доения коров/Л.П. Карташов. — М.: Россельхозиздат, 1983. — 96 с.
7. Кудлай І.М. Перспективи розвитку доїльного обладнання в Україні/І.М. Кудлай, В.І. Смоляр. — Вісн. Дніпропетровського ДАУ, 2009. — Вип. 2 — № 9.d.
8. Національний проект «Відроджене скотарство»/Міністерство аграрної політики та продовольства України, Національна академія аграрних наук України/[Текст, таблиці, додатки]. — К.: ДІА, 2011. — 44 с.
9. Статистичний збірник «Сільське господарство України» за 2010 рік/За ред. Ю.М. Остапчука. — К.: Державна служба статистики України, 2011. — 384 с.