

УДК 637.11

Шевченко І., д-р техн. наук, професор, член.-кор. НААН, **Алієв Е.**, мол. наук. співр. (Інститут механізації тваринництва НААН України, м. Запоріжжя), **Дриго В.**, директор з нових розробок (Відкрите акціонерне товариство «Брацлав», смт. Брацлав), **Потеруха Б.**, директор (Приватне підприємство «Агромех Плюс», м. Дніпропетровськ)

Підвищення якості технічного обслуговування молочно-доїльного обладнання

Розглянуто проблему сервісного обслуговування молочно-доїльного обладнання. Запропоновано принципи нової стратегії техніко-технологічного моніторингу молочно-доїльного обладнання. Розроблено комплект устаткування виробничого контролю техніко-технологічних параметрів молочно-доїльного обладнання, що відповідає вимогам ISO 6690.

Ключові слова: доїльне обладнання, техніко-технологічні параметри, діагностика, контроль, сервіс.

Суть проблеми. Вчасне технічне обслуговування молочно-доїльного обладнання є одним з напрямків Програми «Відродження скотарства», яка покликана «...сприяти розвитку інфраструктури технічного серві-

су обладнання, що використовується у скотарстві...» [1]. Незважаючи на досить високий рівень розвитку доїльної техніки і молочного обладнання для комплектації сучасних потокових ліній доїння, якість цього сервісу залишається незадовільною. Молочні господарства не мають можливості постійно проводити планову перевірку своїх доїльних установок згідно з ISO 3918 [2], ISO 5707 [3], ISO 6690 [4], що призводить до відхилень від нормальної їх 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, убезпечувати молочну залозу та організм тварини в цілому від шкідливого впливу машини з тим, щоб одержувати молоко високої якості [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Молочна галузь України перебуває нині в критичному стані. За роки незалежності виробництво молока усіх видів катастрофічно зменшилось, що негативно позначається не лише на роботі виробників молока, молокопереробників та потребача, а й певною мірою впливає на продовольчу безпеку країни та українську економіку в цілому.

За даними держаної статистики, в 2011 р. середній річний рівень виробництва молока в регіонах здебільшого становив 300-500 тис. тонн. У 2010 р., за даними Держкомстату, з надоених 11,3 млн тонн молока на переробку надійшло лише близько 4,8 млн тонн, з них від господарств населення – 2,5 млн тонн. Тобто, близько 6,5 млн тонн молока використано на власне споживання, відгодівлю телят та поросят, реалізацію на ринках тощо [6].

Молочна галузь функціонує в надзвичайно великому діапазоні: від примітивного виробництва в приватних господарствах до сучасних спеціалізованих підприємств. За даними державної статистики, в 2011 р.

серед сучасних спеціалізованих підприємств виробництва молока найбільш поширеними є господарства з прив'язним утриманням худоби з типорозмірами молочних ферм на 50; 100; 200; 400 голів, 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: їх налічується 4140 од.

Аналіз загальної комплектації доїльних установок та їх технічного стану показує, що лише 25% ферм Запорізької області мають повнокомплектні доїльні установки з усіма справними вузлами і агрегатами, тобто 75% ферм мають некомплектні або несправні доїльні установки. Частка несправних вакуумних насосів, що знаходяться на цих фермах, становить 58%, несправних вакуум-регуляторів – 49%, зіпсованих вакуумметрів – 56%. 63% доїльних апаратів перебуває в нероботоздатному стані. Правила монтажу доїльних установок дотримані лише в 36% від усіх ферм. Результати обстеження доїльно-молочного обладнання за станом їх технологічних параметрів показали, що подача вакуумних насосів не відповідає нормі у 53% обстежених установок, робочий вакуум в основному завищений у 47% випадків, коливання вакууму перевищують нормативні значення в 3-4 рази у 57% випадків, частота і співвідношення тактів пульсацій не відповідають нормі у 63% апаратів, а сила натягу дійкової гуми – у 74% доїльних апаратів (рис. 1).

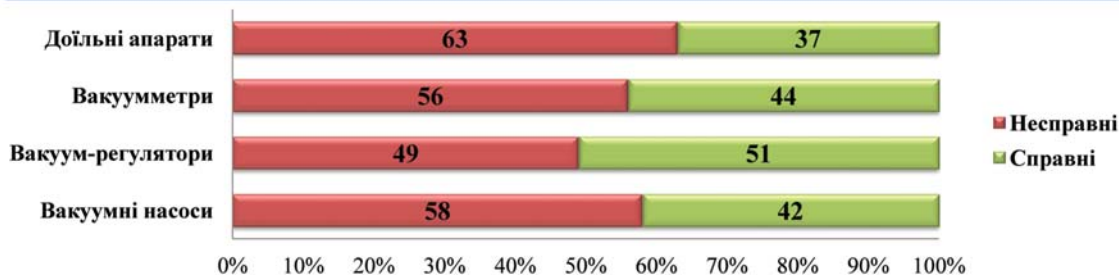
В результаті оцінки впливу відхилень техніко-технологічних параметрів молочно-доїльного обладнання, що виникають в результаті його відмови, на ефективність машинного доїння (рис. 2) було встановлено наслідки, що призводять до захворювання корови маститом, зниження її продуктивності та погіршення якості молока [8-9].

Мета досліджень – розробити комплект устаткування для виробничого контролю техніко-технологічних параметрів молочно-доїльного обладнання та відповідно до цього – впровадити нову стратегію техніко-технологічного моніторингу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ефективна експлуатація молочно-доїльного облад-

Лише **37%** доїльних установок відповідають вимогам ГОСТ 28545-90, ISO 3918, ISO 5707, ISO 6690

Роботоздатність вузлів доїльних установок



Техніко-технологічні параметри доїльних установок, що не відповідають вимогам ISO

Витрати повітря вакуумних насосів – **77%**
 Робочий вакуумметричний тиск – **74%**
 Флуктуації вакууму – **78%**
 Частота пульсацій і тривалість такту смоктання – **72%**
 Жорсткість дійкової гуми – **82%**

Правила монтажу доїльних установок дотримані тільки в **38%** випадків

Рис. 1 – Аналіз технічного стану молочно-доїльного обладнання, що експлуатуються в господарствах

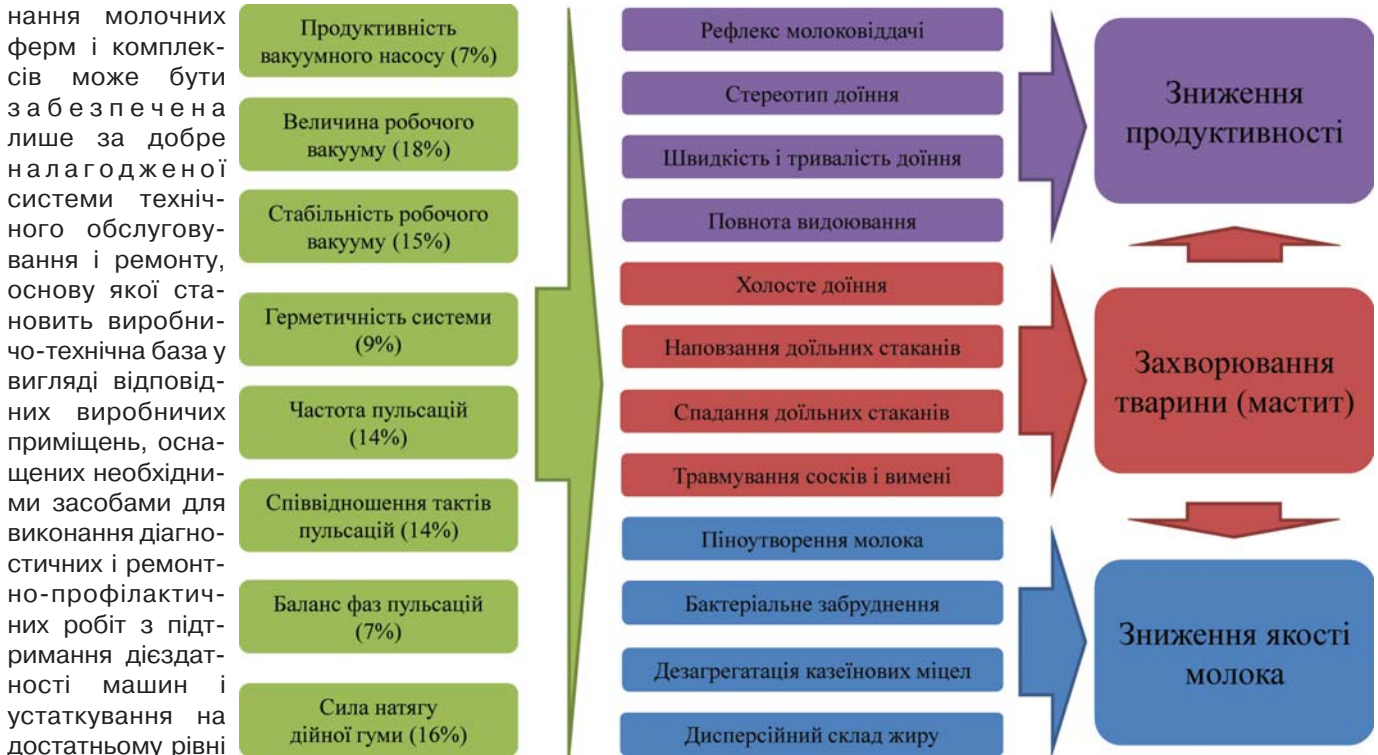


Рис. 2 – Наслідки відхилення техніко-технологічних параметрів молочно-доїльного обладнання

роблення такої стратегії (рис. 3). Впровадження розробленої стратегії неможливе без технічного засобу для діагностики техніко-технологічних параметрів молочно-доїльного обладнання.

роблення такої стратегії (рис. 3).

Впровадження розробленої стратегії неможливе без технічного засобу для діагностики техніко-технологічних параметрів молочно-доїльного обладнання.

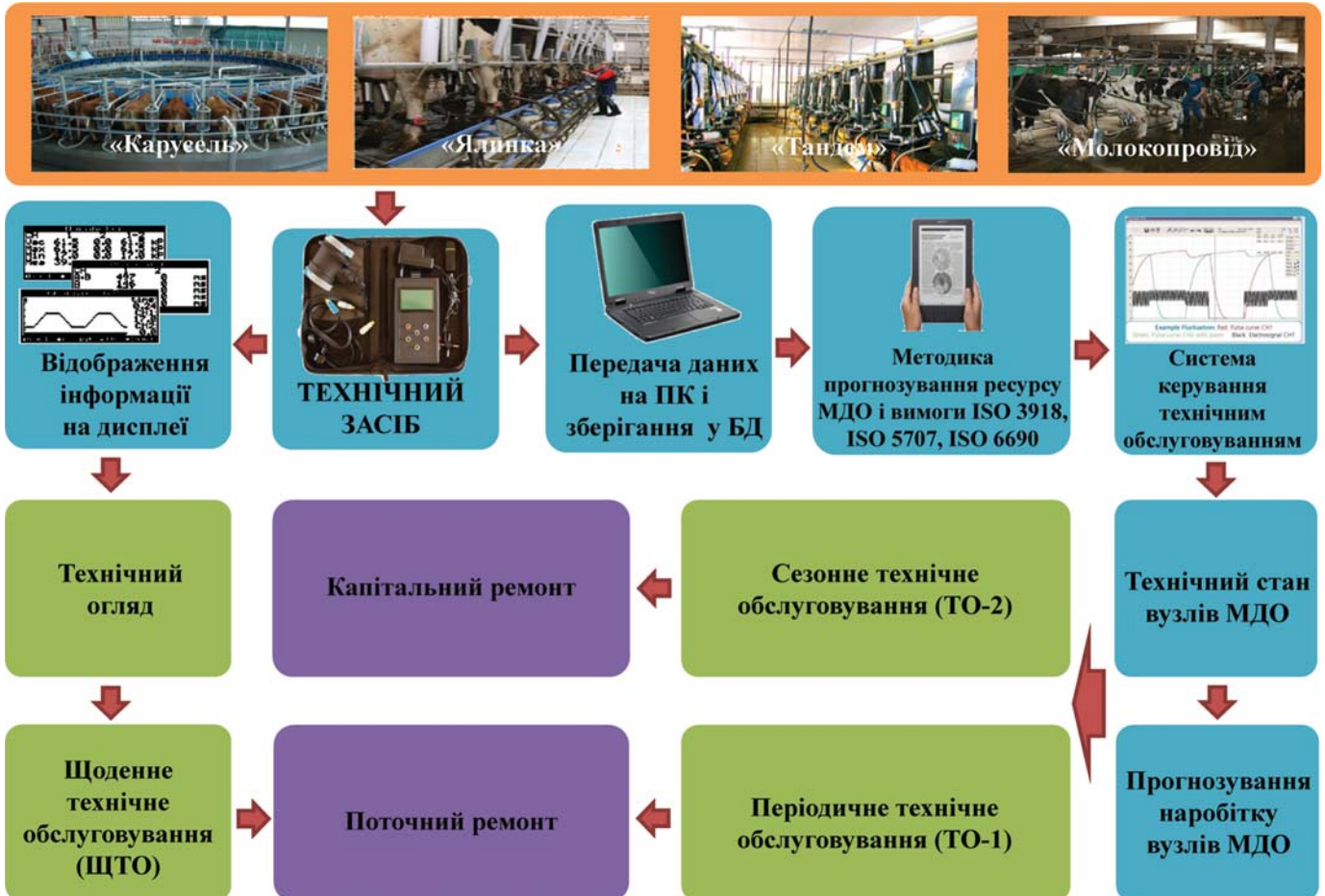


Рис. 3 – Стратегія техніко-технологічного моніторингу молочно-доїльного обладнання

Виробники вітчизняного доїльного обладнання не лише надають діагностичних засобів, але й не передбачають у вакуумній системі необхідних контрольних точок для застосування методик і програмно-технічних засобів діагностики, які пропонують відомі світові виробники.

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 пульсацій; витрати повітря і частоту обертання вала вакуумного насоса. Однак їх вартість не відповідає закладеним в них функціональним можливостям (DeLaval VPR100 – 25000 грн, GEA WestfaliaSurge Pulso-Test – 47000 грн.). Для вирішення цієї проблеми ми розробили комплект устаткування для контролю вакуумметричних параметрів молочно-доїльного обладнання, яке містить: блок живлення, клавіатуру керування, цифровий індикатор та датчик тиску, з'єднані з автоматизованою системою керування. Він додатково містить з'єднані з автоматизованою системою 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 представлений у вигляді графічного LCD-дисплея (рис. 4).



Рис. 4 – Комплект устаткування контролю вакуумметричних параметрів молочно-доїльного обладнання (розробка ІМТ НААН)

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, де використовують лінійні доїльні установки типу «УДМ-100». Результати техніко-економічного розрахунку впровадження розробленої стратегії показують, що вона має високі експлуатаційні витрати, однак забезпечує підвищення вартості отриманого молока на 25% за рахунок запобігання погіршенню його якості і попереджує зниження продуктивності корів на 16%, при цьому зростає термін служби доїльної установки від п'яти до семи років. Річний економічний ефект від її впровадження за оптимальної періодичності технічного обслуговування 175 годин становить 0,73 грн на 1 л отриманого молока

Висновки. Відповідно до завдань, поставлених в національному проекті «Відроджене скотарство», роз-

роблено принципи нової стратегії техніко-технологічного моніторингу молочно-доїльного обладнання, спрямовані на підвищення якості виконання технологічного процесу виробництва молока, і розроблено комплект устаткування для виробничого контролю техніко-технологічних параметрів молочно-доїльного обладнання, що відповідає вимогам ISO 6690.

Список літератури

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

Аннотация. Рассмотрена проблема сервисного обслуживания молочно-доильного оборудования. Предложены принципы новой стратегии технико-технологического мониторинга молочно-доильного оборудования. Разработан комплект оборудования производственного контроля технико-технологических параметров молочно-доильного оборудования, который соответствует требованиям ISO 6690.

Summary. The problems of service dairy milking equipment. The principles of the new strategy of technical and technological monitoring of dairy milking equipment. Developed a set of industrial control equipment technical and technological parameters of milking equipment that meets the requirements of ISO 6690.

Стаття надійшла до редакції 21 серпня 2012 р.