

КОНЦЕПЦІЯ РОБОТИЗОВАНОГО ДОЇННЯ

Палій А.П.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

У статті наводяться деякі концептуальні питання переходу до доїння корів роботами. Представлена організація переміщення корів при роботизованому доїнні.

Управління фермою за допомогою доїльних роботів вимагає іншого підходу в порівнянні з традиційним доїнням. Доїльний робот надає інформацію про корів, яку неможливо отримати в звичайній ситуації, що дозволяє управляти тваринами на основі індивідуального підходу. Управління по методу виключення – це нове завдання. Тут головне полягає в тому, як персонал, який задіяний у технологічному процесі, повинен витратити свій час на тих корів, яким потрібна особлива увага. Використання робота для доїння дозволяє надавати кожній корові усе необхідне для підтримки її здоров'я, продуктивності та оптимальних умов життя без будь-яких додаткових витрат праці [1, 2].

Концепцією, покладеною в основу створення роботизованих систем, став відхід від рутинної праці, вивільнення часу у фермера, який практично один обслуговує усе стадо й виконує функції по заготівлі, годівлі, доїнню, заплідненню тварин і т.п.

Перед переходом від традиційного доїння до роботизованого важливо обдумати, що це означатиме для системи управління. У новій ситуації робот займе центральне місце, і персонал, який задіяний на виробництві, повинен пристосуватися до цього [3].

Продумана стратегія важлива для усього підготовчого етапу впровадження роботизованої доїльної системи в процесі ведення фермерського господарства: в неї входить план приміщення для утримання худоби, детальний план виконання щоденної, щотижневої та щомісячної рутинної роботи, режим дня для корів, а також маршрути руху для корів та фермера. Увесь проєкт слід включити в довготривалу стратегію, тому треба детально оцінити кожен крок: де будуть оброблятися корови, запускатимуться на сухостій тощо.

На цьому етапі особливу увагу слід приділити наступним питанням:

- формулювання й визначення цілей впровадження роботів, спостереження за їх роботою впродовж декількох місяців після впровадження.
- розгляд стратегії повноцінної годівлі. У більшості випадків необхідно готувати скошену траву й гранули для її згодовування коровам у робота, особливо в тих місцях, де досі використовується тільки загальний змішаний раціон.
- пристосованість корів для доїння за допомогою робота: очищення вимені, обрізання довгого волосся на хвості тощо.
- завчасна підготовка та освоєння програми управління [4].

Необхідно детально продумати розміщення доїльних роботів в цілях забезпечення відповідних маршрутів переміщення корів в корівнику. Простір навколо робота і вхід в нього мають бути завжди чистими. Усі корови повинні добре бачити роботів і мати безперешкодний доступ до них. Це означає наявність достатнього місця навколо роботів та вільні, прямі шляхи до них й від них. Важливо, особливо в корівнику з декількома роботами, щоб шляхи корів, що входять і виходять, не перетиналися [5, 6].

Для того, щоб корови охоче відвідували робота, він має бути легко доступний. По-перше, це означає, що у робота повинно бути досить вільного часу (не менше 10 %), щоб корова могла увійти до роботизованої системи, коли вона хоче. «Вільний час» означає час, впродовж якого робот доступний (двері відкриті). Якщо вільного часу менше, то дуже

боязкі корови низького рангу недостатньо доїтимуться просто тому, що у них немає такої можливості або вони бояться зробити це.

По-друге, наявність вільного місця перед роботом або навколо нього дуже важлива для того, щоб забезпечити достатню частоту відвідувань робота. Дана зона є найактивнішою частиною корівника, тому будь-які перешкоди порушуватимуть рух корів та зменшуватимуть відвідування робота [7].

У зв'язку з цим розроблені доїльні роботи різного виконання: з подвійним виходом – корови входять прямо вперед або убік, що дозволяє індивідуально відділяти тварин на виході з роботизованої установки; з бічним входом – корови входять з бічного боку роботизованої установки; з прямим входом – корови входять із заднього боку роботизованої установки (рис. 1).

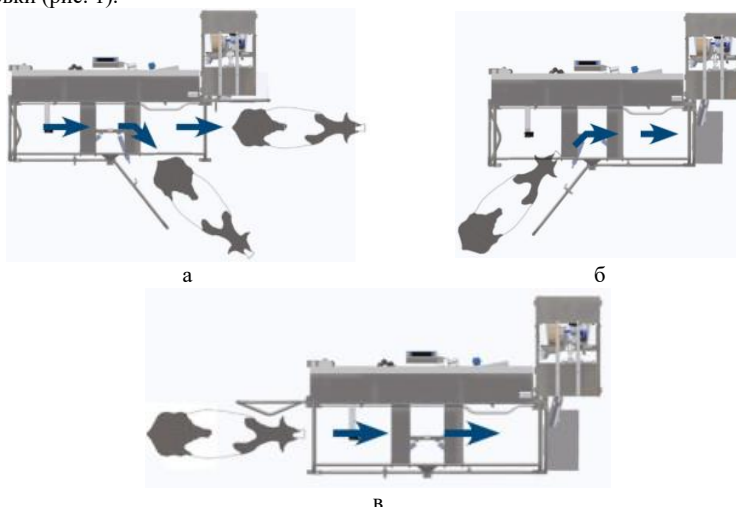


Рис.1. Доїльні роботи різного виконання: а – з подвійним виходом; б – з бічним входом; в – з прямим входом

При введенні в експлуатацію системи роботизованого доїння рекомендується розпочинати з 50–60 корів на один робот та розділити групу на дві підгрупи. Впродовж перших трьох днів корів принаджують до робота три рази на день. При цьому слід проявляти спокій та терпіння, щоб у корів не сформувалися негативні асоціації, пов'язані з відвідуванням робота. Впродовж трьох днів 75 % корів відвідуватимуть роботів за власним бажанням, після чого направляючі стулки маршрутизаторів можна прибрати. На наступному етапі, кількість разів, коли корів направляють до робота, поступово знижується до двох раз на день, і потім направляють тільки корів з інтервалом між доїннями більше 12 годин (чи більше 10 кг молока). Така початкова процедура зменшує час очікування й гарантує правильне споживання корму по сухій речовині та води. Збір занадто великої кількості корів за короткий проміжок часу призводить до того, що корови низького рангу повинні чекати, поки їх зберуть. Ці корови розглядатимуть робота як переповнене тваринами й небезпечне місце. Отже, вони чекатимуть, поки фермер їх не підведе до робота. Це ще більше вимагає зберігати спокій та терпіння впродовж перших тижнів і виконувати інструкції по збору корів.

Рекомендується, щоб перші дні у робота знаходилося не менше двох осіб, які б керували коровами та контролювали сенсорний екран X-Link. Після закінчення двох або трьох днів у робота може залишатися тільки одна людина.

При використанні роботів на фермі щоденний графік роботи фермера змінюється. Йому більше не треба доїти корів два або три рази на день. Це змінює розпорядок виконання щоденних робіт, який був встановлений попередньо. Доїльний робот надає фермерам можливість спостерігати за коровами в їх звичайному середовищі.

При цьому відбуваються наступні зміни в графіку виконання робіт:

- гнучкий робочий час;
- гнучкіший робочий графік;
- робочий час коротше завдяки ефективному способу управління;
- легше справлятися з піковими навантаженнями при виконанні щоденних завдань;
- час, що вивільнився, можна використати поза фермою і/або для роботи з окремими тваринами.

Організація переміщення корів при роботизованому доїнні

Зниження молоковидачі при збільшених інтервалах доїння обумовлене фізіологічними процесами в організмі корів. В результаті можна зробити висновок, що регулярні інтервали доїння дозволяють досягти максимальної продуктивності корів [8, 9].

Витримувати інтервали доїння на роботизованій фермі можна лише трьома способами. Перший – інтенсивно підганяти корів. Другий – мотивувати до роботи за допомогою корму. Третій – управляти переміщенням корів за допомогою сортувальних воріт. У кожного способу є свої недоліки [10].

У першому випадку уся робота лягає на плечі людини. Співробітник ферми повинен постійно стежити за інтервалами та підганяти тварин. На перший погляд, трудовитрати невеликі, але в рік вони в середньому складають 2–2,5 людино-години на одну корову. Інакше кажучи, на стадо з 200 корів потрібно 400–500 людино-годин, або 50–60 стандартних восьмигодинних робочих днів. Навіть з урахуванням того, що зміни у операторів роботизованих ферм триваліші, виходить, що близько місяця свого робочого часу співробітник повинен присвятити тому, щоб підганяти корів на доїння.

Мотивування тварин кормом також є не дешевим способом. В середньому витрати на корм доведеться збільшити на 10 % за рахунок більшої витрати концентратів. Крім того, тварини переїдатимуть, що позначиться на їх здоров'ї.

Третій спосіб не вимагає ні зайвої робочої сили, ні збільшеної кількості кормів. Проте потрібні додаткові кошти на те, щоб встановити селекційні ворота.

При системі спрямованого переміщення «спочатку доїння» корови отримують доступ до кормів, лише пройшовши через станцію з роботом. Сам корівник в цьому випадку розділяється на зони: відпочинку, доїння та годівлі. Це відносно дешево рішення: встановлюються тільки одноходові ворота, вимагається менше підганяти корів. Проте через те, що для годівлі треба обов'язково пройти через доїльний бокс, корови менше їдять. Проблема «холостих» відвідувань теж не вирішується: їх число скорочується, але вони все одно бувають. Розділення зон годівлі та відпочинку не дозволяє організувати такий варіант в трьохсекційних корівниках. А оскільки багато корів знаходяться в зоні очікування, цей варіант проблематичний для корів низького рангу та ферм з поголів'ям більше 50 тварин.

Система «спочатку годівля» забезпечує тваринам доступ до кормів у будь-який час: корови без допуску на доїння не потрапляють у бокс, тобто немає «холостих» проходів через робота; активне переміщення корів забезпечує регулярне доїння без трудовитрат. У системі використовуються інтелектуальні сортувальні ворота. Завдяки чіпу в респондері на нашійнику або у вушній бирці, система прочитує номер корови та направляє її в ту або іншу зону, залежно від того, скільки часу пройшло з моменту останнього доїння. Разом з цим, біля сортувальних воріт є ще одна перевага. Система реєструє кожен прохід через ворота, і якщо працівникові знадобиться знайти конкретну корову, йому не доведеться обшукувати увесь корівник. На екрані комп'ютера або безпосередньо на моніторі робота можна побачити, в якій зоні знаходиться тварина та скільки часу воно там провела.

Але недолік є і у цієї системи. Витрати на ворота вищі, ніж у попередньому випадку. Система краще працює, якщо зони відпочинку й годівлі розділені. Корови низького рангу все одно можуть довго стояти в зоні очікування. Втім, вплив останнього недоліку можна зменшити, наприклад, організувавши рух з попередньою селекцією корів: інтелектуальні ворота пустять в «зал очікування» тільки тварин, що мають право на доїння, а інших направлять в зону годівлі.

Як вже було відмічено, здатність системи переміщення забезпечити рівномірні інтервали доїння не єдиний критерій вибору. В деяких випадках відмінно працює система вільного переміщення корів. Це особливо стосується комплексів, де на одного робота доводиться менше 60 корів, є можливість активно підганяти їх, прийнято рішення давати велику частину концентратів в роботі й, нарешті, де повністю налагоджена система управління фермою.

При вільному русі корови самостійно переміщуються по корівнику від кормових ґрат до робота, до стійл і напувалок без будь-яких перешкод у вигляді огорожі і селекційних воріт. Досвід та спостереження на багатьох фермах всього світу показали, що вільне переміщення корів є основою успішного роботизованого доїння. Воно збільшує прибутковість завдяки оптимальній продуктивності та здоров'ю корів. При вільному русі корів характерна більш висока продуктивність з меншими витратами праці та меншим ризиком захворювання маститом. Фермери, що використовують вільний рух корів, надають своїм коровам п'ять типів свободи і в результаті отримують від стада максимальну віддачу.

Причини, щоб перейти на вільний рух корів, наступні:

- отримання більшої кількості молока на одну корову (більше відпочинку та більше споживання корму);
- менше кульгавості (більше відпочинку);
- кращі умови для корів низького рангу (менше стресів);
- краще співвідношення жиру і білку в молоці (вище споживання грубих кормів);
- вище ефективність використання кормів та кращий стан рубця (завдяки частішому прийому корму);
- більше свободи й комфорту для корів;
- менше витрат праці та більше вихід молока на одного робота;
- менше захворювань маститом (завдяки зменшенню стресових ситуацій та частішому доїнню);
- менше витрат (вкладень у закупівлю воріт та огороження).

У ряді інших випадків ідеально підійде система «спочатку доїння». В першу чергу це відноситься до ферм, де велику частину концентратів корови отримують разом з основним раціоном на кормовому столі або через індивідуальні станції.

Система «спочатку годівля» відмінно зарекомендувала себе на фермах, де на одного робота доводиться більше 60 корів. При цьому 50 % концентратів тварини отримують в роботі, і є необхідність підганяти не більше 5 % корів.

Висновок

При виборі організації переміщення дійних корів за роботизації їх доїння необхідно виходити з можливостей конкретного господарства з урахуванням усіх переваг та недоліків кожної із існуючих систем.

Список використаних джерел

1. Палій А. П. Стратегія інноваційного розвитку тваринництва [Текст] / А. П. Палій // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – Харків, 2019. – Вип. 201: Інноваційні проекти у галузі технічного сервісу машин. – С. 141 – 145.

2. Луценко М. М. Перспективні технології виробництва молока: Монографія [Текст] / М. М. Луценко, В. В. Іванішин, В. І. Смоляр. – ВЦ «Академія», 2006. – С. 40–191.
3. Палій А. П. Інноваційні технології та технічні системи у молочному скотарстві: наук.-навч. посібник [Текст] / А. П. Палій, А. П. Палій, О. А. Науменко. – Харків: Міськдрук, 2015. – 324 с.
4. Фененко А. І. Механізація доїння корів. Теорія і практика: монографія [Текст] / А. І. Фененко. – Київ, 2008. – 198 с.
5. Палій А. П. Інноваційні основи одержання високоякісного молока: монографія [Текст] / А. П. Палій. – Харків: Міськдрук, 2016. – 270 с.
6. Пониткин Д. М. Пути получения высококачественного молока [Текст] / Д. М. Пониткин, Н. Н. Лаушкина // Зоотехния. – 2006. – № 10. – С. 15–17.
7. Nanka O. Development of the system to control milk acidity in the milk pipeline of a milking robot [Text] / O. Nanka, V. Shigimaga, A. Paliy, V. Sementsov, A. Paliy // Eastern-European Journal of Enterprise technologies. – 2018. – 3/9 (93). – P. 27–33.
8. Подобед Л. И. Вопросы содержания, кормления и доения в условиях интенсивной технологии производства молока [Текст] / Л. И. Подобед, В. К. Иванов, А. Н. Курнаев. – Одесса: Печатный дом, 2007. – 416 с.
9. Palii A. P. Preconditions for eco-friendly milk production on the modern dairy complexes [Text] / A. P. Pali, O. V. Nanka, O. A. Naumenko, V. G. Prudnikov, A. P. Paliy // Ukrainian Journal of Ecology. – 2019. – 9 (1). – P. 56–62.
10. Палій А. П. Техніко-технологічні інновації у молочному скотарстві: монографія [Текст] / А. П. Палій, А. П. Палій. – Харків: Міськдрук, 2019. – 324 с.

Аннотация

КОНЦЕПЦИЯ РОБОТИЗИРОВАННОГО ДОЕНИЯ

Палій А.П.

В статье приводятся некоторые концептуальные вопросы перехода к доению коров роботами. Представлена организация перемещения коров при роботизированном доении.

Abstract

ROBOTIC MILKING CONCEPT

A. Pali

The article presents some conceptual issues of the transition to milking cows with robots. The organization of cow movement during robotic milking is presented.