

## СПОСОБ ДОЕНИЯ

**К.В. Король, Д.А. Григорьев, к.т.н., доцент**  
*УО Гродненский государственный аграрный университет,  
г. Гродно, Республика Беларусь*

### Введение

Дифференцированная машинная стимуляция обеспечивает своевременный припуск и позволяет снизить негативное воздействие вакуума при снижении скорости молокоотдачи во время доения [1]. Динамическое изменение длительности такта сосания дает возможность устранить проблему возвращения молока в цистерну соска при высоком уровне потока молока [2]. Разработанный способ доения включает машинную стимуляцию, осуществляемую, если скорость молокоотдачи не достигла определенного значения, а также увеличение длительности такта сосания при возрастании скорости молокоотдачи от установленного нижнего до верхнего значения, и уменьшение длительности такта сосания при снижении скорости молокоотдачи от верхнего до нижнего значений, а также прекращение доения при снижении скорости молокоотдачи [3].

### Основная часть

Способ осуществляется следующим образом. По прошествии 30 секунд после начала доения принимается решение о включении (не включении) машинной стимуляции, которая реализуется путем увеличения частоты пульсаций на 30 секунд. Стимуляция включается в случае не достижения заданного значения скорости молокоотдачи ( $Y_1$ ). После окончания стимуляции доение переходит в основной режим. В случае достижения скорости молокоотдачи значения ( $Y_1$ ), в течение 30 секунд после начала доения, стимуляция не включается и доение продолжается в основном режиме. Временные интервалы и пороговое значение включения стимуляции задаются путем их изменения через программу управления оборудованием. Значение параметра ( $Y_1$ ) определяется в соответствии со значением среднесуточного удоя по уравнению, полученному путем аппроксимации логарифмической функцией эмпирической за-

висимости разницы между максимальной и средней скоростью молокоотдачи от среднесуточного удоя коров стада:

$$Y_1 = \alpha_1 \cdot \ln(x) \pm \beta_1, \quad (1)$$

где:  $Y_1$  – численное значение скорости молокоотдачи, при не достижении которого включается стимуляция, кг/мин;

$\alpha_1$  и  $\beta_1$  – коэффициенты аппроксимирующей функции;

$x$  – численное значение среднесуточного удоя на корову стада, кг.

Во время основного режима машинного доения в заданном интервале значений скорости молокоотдачи, границы которого определяются нижним ( $Y_2$ ) и верхним ( $Y_3$ ) значениями, происходит изменение длительности и соотношения тактов. При этом увеличение скорости молокоотдачи от нижнего ( $Y_2$ ) до верхнего ( $Y_3$ ) значений обуславливает изменение длительности такта сосания от 600 до 1070 миллисекунд, а уменьшение скорости молокоотдачи от верхнего ( $Y_3$ ) до нижнего ( $Y_2$ ) значений обуславливает изменение длительности такта сосания от 1070 до 600 миллисекунд. Нижнее значение ( $Y_2$ ) скорости молокоотдачи определяется в соответствии со значением среднесуточного удоя по уравнению, полученному путем аппроксимации логарифмической функцией эмпирической зависимости средней скорости молокоотдачи от среднесуточного удоя коров стада:

$$Y_2 = \alpha_2 \cdot \ln(x) \pm \beta_2, \quad (2)$$

где:  $Y_2$  – численное значение скорости молокоотдачи, при котором начинают изменяться длительность и соотношение тактов, кг/мин;

$\alpha_2$  и  $\beta_2$  – коэффициенты аппроксимирующей функции;

$x$  – численное значение среднесуточного удоя на корову стада, кг.

Верхнее значение ( $Y_3$ ) скорости молокоотдачи определяется в соответствии со значением среднесуточного удоя по уравнению, полученному путем аппроксимации логарифмической функцией эмпирической зависимости максимальной скорости молокоотдачи от среднесуточного удоя коров стада:

$$Y_3 = \alpha_3 \cdot \ln(x) \pm \beta_3, \quad (3)$$

где:  $Y_3$  – численное значение порога скорости молокоотдачи, при котором заканчивается изменение длительности и соотношения тактов, и начинается обратное их изменение, кг/мин;

$\alpha_3$  и  $\beta_3$  – коэффициенты аппроксимирующей функции;

$x$  – численное значение среднесуточного удоя на корову стада, кг.

Доение прекращается, когда скорость молокоотдачи снижается до значения ( $Y_4$ ) равного  $0,25 \cdot Y_1$ :

$$Y_4 = Y_1 \cdot 0,25, \quad (4)$$

где:  $Y_4$  – численное значение порога скорости молокоотдачи, при котором происходит остановка доения и отключение доильного аппарата, кг/мин;

Эмпирические зависимости средней и максимальной скорости молокоотдачи, а также разницы между ними от среднесуточного удоя получаются путем измерения указанных величин для коров стада, доение которых осуществляется заявляемым способом.

### **Заключение**

Разработанный алгоритм выбора дифференцированных динамических параметров доения позволяет установить значения скорости молокоотдачи, определяющие выбор режимов машинной стимуляции и динамической пульсации в соответствии со значением среднесуточного удоя по уравнениям, полученным путем аппроксимации логарифмической функцией зависимостей максимальной и средней скорости молокоотдачи, а также разницы между ними от среднесуточного удоя коров стада.

Определенные на основе продуктивности и молокоотдачи коров с помощью описанного алгоритма численные значения параметров исключают влияние особей с нестандартными показателями продуктивности и молокоотдачи. При этом учитываются особенности молокоотдачи коров стада, а не текущая ситуация на ферме, что позволяет легко корректировать значения параметров.

### **Список используемой литературы**

1. Григорьев, Д. А. Технология машинного доения коров на основе конвергентных принципов управления автоматизированными процессами: монография / Д. А. Григорьев, К. В. Король. – Гродно: ГГАУ, 2017. – 216 с.
2. Король, К. В. Инновационные принципы работы доильного оборудования / К. В. Король, Д. А. Григорьев // Передовые технологии и техническое обеспечение сельскохозяйственного производства : мате-

риалы Международной научно-практической конференции, (Минск, 30-31 марта 2017 года) - Минск: БГАТУ, 2017. - С. 157-159.

3. Способ доения коровы : пат. 22301 Респ. Беларусь : МПК А01J 5/007 <sup>(2006.01)</sup> / В. К.В. Король, Д.А Григорьев, П.Ф. Богданович; Бил. № 6 - 2018.

**УДК 631:223.2:631.371:621.311:541.135.21**

## **ВЫБОР ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ВОДЫ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ФЕРМЕ**

**М.А. Прищепов, д.т.н., доцент, Р.Д. Григорьев, аспирант**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

### **Введение**

Для подготовки воды на животноводческих предприятиях используют различные технологии, обеспечивающие ее очистку от солей, механических и биологических примесей. Широкое применение в животноводстве получили также системы, позволяющие дозированно добавлять в воду различные реагенты.

Преимущество электротехнологических способов подготовки воды заключается в возможности не только ее очистки и дезинфекции, но и, в первую очередь, придании обрабатываемой воде необходимых технологических свойств, направленных как на обеспечение санитарно-гигиенической безопасности, так и на повышение усвояемости кормов, улучшение здоровья и общей резистентности животных.

### **Основная часть**

Определяя задачи по выбору электротехнологического оборудования для водоподготовки на животноводческой ферме необходимо знать потребление количества обрабатываемой воды с учетом физиологической потребности животных и особенностей реализации технологических процессов [1].