

УДК 636.2.034:[637.112+637.115]

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПРИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ ПУЛЬСАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ДОЕНИЯ

К. В. Король, Д. А. Григорьев

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28
e-mail: top@ggau.by)

***Ключевые слова:** доение, скорость молокоотдачи, машинная стимуляция, динамическая пульсация, длительность тактов.*

***Аннотация.** В статье приведены результаты исследования, в ходе которого изучалось влияние различных значений порогов отключения дифференцированной машинной стимуляции, а также начала и остановки динамического изменения такта сосания. Установлено увеличение среднесуточного удоя при значении порогов, выбранных с помощью оригинального алгоритма.*

DAIRY EFFICIENCY OF COWS AT THE DIFFERENTIATED DYNAMIC PULSATION DURING THE MILKING PROCESS

K. V. Karol, D. A. Hryhoryeu

EI «Grodno State Agrarian University»
(Belarus, Grodno, 230008, 28 Tereshkova st; e-mail: top@ggau.by)

***Key words:** Milking, speed of milk yield, machine stimulation, dynamic pulsation, duration of cycles.*

***Summary.** Results of a research during which influence of various values of thresholds of shutdown of the differentiated machine stimulation and the beginning and a stop of dynamic change of a step of sucking was studied are given in article. Increase in an average daily yield of milk at value of the thresholds chosen by means of an original algorithm is established.*

(Поступила в редакцию 01.06.2017 г.)

Введение. Доение коров находится в самом конце технологического цикла, когда даже самый незначительный элемент может стать ключевым условием эффективности, а незначительная ошибка одного человека может перечеркнуть усилия целого коллектива. Доение представляет собой сложный физиологический процесс, главная цель которого заключается не только в быстром, достаточно полном и с наименьшими затратами труда извлечении образовавшегося в вымени

молока, но и в том, чтобы создать хорошие условия для стимуляции продуктивности животного [1].

В настоящее время в технологии производства молока в развитых странах сформировались новые тенденции, которые поставляются вместе с доильным оборудованием в виде программных алгоритмов, обеспечивающих работу оборудования и менеджмент стада. Однако практика показывает, что подходы и технологические решения, полученные вместе с импортным оборудованием, требуют адаптации для условий наших ферм и комплексов. Понимая, что сегодня вся ферма технологически, технически и информационно так или иначе связана с доильным оборудованием, реализация всех без исключения процессов должна быть сообразована по месту, времени и сути с физиологическими особенностями процесса образования и отдачи молока [2].

Цель работы: изучить влияние параметров дифференцированной динамической пульсации на молочную продуктивность коров, определяемых в логарифмической зависимости от среднесуточного удоя.

Материалы и методика исследований. Процесс доения двухкамерным доильным стаканом, работающим по принципу двух тактов, имитирует сосание теленком матери, тем не менее даже самые современные конструкции доильных аппаратов оказывают негативное воздействие на вымя. Так, после выдаивания цистернальной фракции у тугодойных коров зачастую скорость молокоотдачи резко снижается, до возобновления интенсивного выделения молока вымя подвергается негативному воздействию вакуума. У коров с высокой скоростью молокоотдачи напротив скорость потока молока сразу после выдаивания цистернальной фракции резко увеличивается. Интенсивный поток приводит к возврату молока из подсосковой камеры через сфинктер в цистерну соска при сжатии резины, что обуславливает раздражение вымени, приводит к замедлению физиологически обусловленной скорости доения, а также увеличивает риск обсеменения болезнетворной микрофлорой внутренних поверхностей соска и вымени [3].

Для решения указанных проблем современное оборудование имеет возможности настройки дифференцированных и динамически изменяемых параметров доения. Дифференцированная машинная стимуляция не включается в случае достижения установленного порога скорости молокоотдачи в заданный период времени, если же порог не достигнут, то стимуляция реализуется путем увеличения частоты пульсаций [4]. Динамическое изменение длительности рабочего такта в зависимости от потока молока обеспечивает увеличение длительности такта сосания при повышении скорости молокоотдачи и обратное его уменьшение при снижении потока молока. При этом длительность такта отдыха (сжатия)

остается неизменной [5]. Схематическое отображение пульсации при описываемых режимах работы показано на рисунке 1.

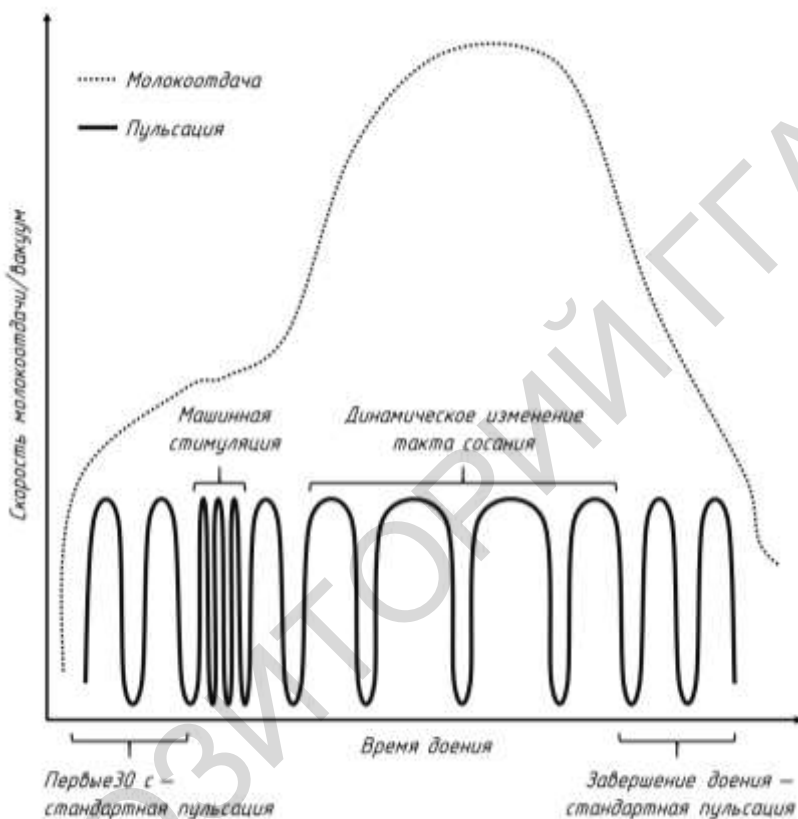


Рисунок 1 – График пульсации при дифференцированной машинной стимуляции и динамическом регулировании длительности тактов

Временные интервалы, пороги выключения стимуляции, начала и остановки динамического изменения длительности такта сосания, а также длительность тактов в указанных режимах могут быть изменены через программу управления оборудованием [6].

Исследование проводилось на МТФ «Заболоть» УО СПК «Путришки». Ферма оборудована доильными залами ОАО «Гомельагрокомплект» на основе электроники SCR. Данная электроника позволяет не только применять дифференцированную динамическую пульсацию, но и устанавливать все необходимые пороги и интервалы.

Эксперимент проводился методом периодов, который позволяет исследовать влияние изучаемых параметров на одних и тех же животных и использовать оценку достоверности полученных результатов на основе парных разниц [7]. Для опыта была сформирована группа, состоящая из 18 коров 90-110 дня лактации, средние показатели продуктивности, скорости молокоотдачи и качества молока не отличались более чем на 5% от средних значений животных той же фазы лактации в стаде. Кормление животных осуществлялось одинаковым рационом на протяжении всего эксперимента, корма использовались из одних и тех же хранилищ. Животные опытной группы не подвергались нестандартным технологическим операциям, перегруппировкам и прочим образующим стресс факторам.

В первый опытный период значения порогов оставались выбранными производителем по умолчанию, во втором был снижен порог остановки динамического изменения такта сосания. В третьем периоде к сниженному порогу добавили увеличенный порог отключения дифференцированной машинной стимуляции. В контрольный период параметры вновь были установлены на заводские значения. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проводимого опыта

Периоды				
Предварительный	1. Опытный	2. Опытный	3. Опытный	Контрольный
Значения порога отключения машинной стимуляции				
1000	1000	1000	1200	1000
Пороги начала и остановки динамической пульсации				
1200/7500	1200/7500	1200/ 5500	1200/ 5500	1200/7500
Длительность периода				
7 суток	14 суток	14 суток	14 суток	7 суток

Поскольку изучались технологические аспекты, длительность периодов эксперимента не превышает двух недель. Это связано с тем, что привыкание животных к новым параметрам машинного доения, измененным (без резких колебаний), обычно происходит в течении 2-4 доек, а эффект от их действия проявляется практически сразу после привыкания. Такой подход снижает влияние различных временных факторов и повышает точность эксперимента [8]. Первые 4 дня каждого из опытных и контрольного периодов исключены из расчётов.

Данные, полученные в результате опыта, проверены на достоверность дифференциальным методом. В работе приняты следующие условные обозначения уровня значимости: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе научно-хозяйственного опыта изучалось влияние порогов дифференцированной динамической пульсации на молочную продуктивность.

Значения порогов получены с помощью оригинального алгоритма, согласно которому они равны произведению натурального логарифма среднесуточного удоя и эмпирического коэффициента [9].

Для расчета значения предлагаемых параметров были использованы результаты ранее проведенных исследований. Порог включения динамического изменения рассчитывается по формуле:

$$Y_{1/3} = \alpha_1 \cdot \ln(x), \quad (1)$$

где Y_1 – численное значение скорости молокоотдачи, при котором начинают изменяться длительность и соотношение тактов, кг/мин;

Y_3 – численное значение скорости молокоотдачи, при котором машинная стимуляция не включается, кг/мин;

α_1 – эмпирически устанавливаемый коэффициент;

x – численное значение среднесуточного удоя на 1 корову по ферме, кг.

Порог остановки динамического изменения рассчитывается по формуле:

$$Y_2 = \alpha_2 \cdot \ln(x) + \beta, \quad (2)$$

где Y_2 – численное значение порога скорости молокоотдачи, при котором заканчивается изменение длительности и соотношения тактов и начинается обратное их изменение, кг/мин;

α_2, β – эмпирически устанавливаемые коэффициенты [2].

Расчетами определено достаточно высокое значение порога отключения стимуляции. Поскольку применение данного параметра ниже порога динамической пульсации нецелесообразно, его значение устанавливается равным порогу начала динамического изменения длительности такта сосания.

Исходя из значений скорости молокоотдачи и продуктивности животных, для разработанной математической модели были установлены эмпирические коэффициенты. Затем построены графики логарифмических функций, представленные на рисунке 2, с помощью которых и устанавливаются численные значения всех трех порогов. Построение графиков позволяет не только выбрать значения параметров в данный момент времени, но и установить их при изменении среднесуточного удоя на корову по стаду.

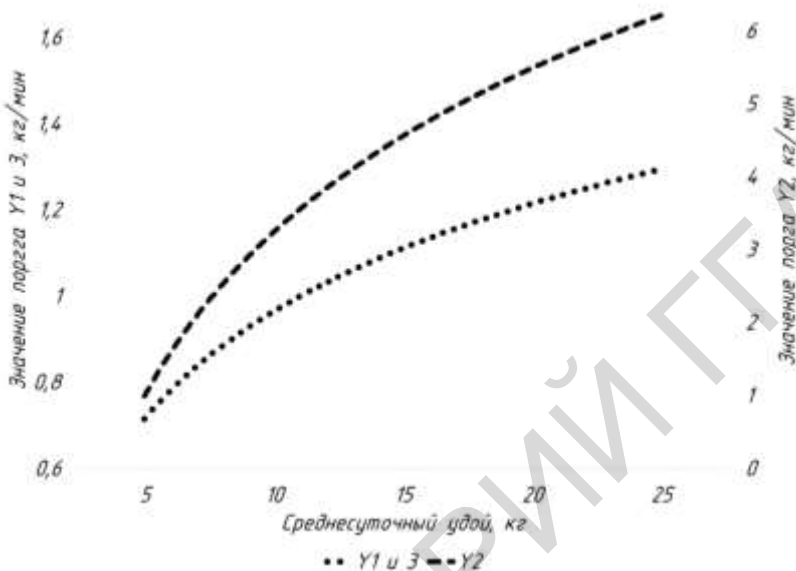


Рисунок 2 – Зависимость значений порогов от среднесуточного удоя

В результате были получены следующие значения:

$$Y_{1и3} = 0,4234 \cdot \ln(17) \sim 1,2 \text{ кг/мин};$$

$$Y_2 = 1,5909 \cdot \ln(17) + 0,9931 \sim 5,5 \text{ кг/мин}.$$

Влияние полученных порогов на среднесуточный удой представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние порогов дифференцированной динамической пульсации на среднесуточный удой

Период			
1. Опытный	2. Опытный	3. Опытный	Контрольный
Среднесуточный удой (M±m), кг			
22,77±1,55	25,31±1,53*	25,93±1,54*	22,80±1,55
Среднесуточный удой (Me), кг			
22,50	24,92	25,46	22,56

Анализ данных таблицы позволяет говорить о статистически достоверном увеличении среднесуточного удоя у исследуемых животных на 2,54 кг при применении измененного порога остановки динамического изменения такта сосания и на 0,62 кг при использовании измененного порога отключения дифференцированной стимуляции. Разница между средними арифметическими и медианными значениями показателя находится в пределах ошибки средней.

Статистически достоверного изменения содержания жира и белка в молоке не установлено, что свидетельствует о повышении молочной продуктивности животных за счет более полного выдаивания.

Заключение. Проведенные исследования показали наличие значительных резервов повышения эффективности производства молока, заложенных в использовании возможностей современного автоматизированного оборудования путем выбора параметров процесса доения, подбора порогов начала и остановки динамического изменения длительности такта сосания и порога отключения дифференцированной стимуляции. Установлено увеличение среднесуточного удоя на 2,54 кг при применении порогов, рассчитанных по авторскому алгоритму выбора их численных значений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев, Д. А. Машинное доение – «гравитационный» центр технологии производства молока / Д. А. Григорьев, К. В. Король // Наше сельское хозяйство – 2017 – № 8 (160) – С. 16-23.
2. Григорьев, Д. А. Конвергентные знания технолога в условиях модернизации животноводства / Д. А. Григорьев, К. В. Король // Перспективы развития высшей школы: материалы X Международной научно-методической конференции. - Гродно : ГГАУ, 2017 – С. 130-132.
3. Король, К. В. Параметры пульсации как фактор физиологичности доения / К. В. Король // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XX Международной научно-практической конференции. – Гродно : ГГАУ, 2017. : ветеринария, зоотехния. – С. 184-185.
4. Григорьев, Д. А. Влияние порога включения машинной стимуляции на молочную продуктивность коров / Д. А. Григорьев, К. В. Король, // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / ГГАУ. - Гродно, 2015. Т. 31: Зоотехния. – С. 18-24.
5. Король, К. В. Молочная продуктивность коров при различных параметрах динамического изменения длительности такта сосания / К. В. Король // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / ГГАУ. – Гродно, 2016. Т. 35: Зоотехния. – С. 72-78.
6. Григорьев, Д. А. Разработка алгоритма выбора параметров машинного доения коров / Д. А. Григорьев, К. В. Король // Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства: мат. международной научно-практической конференции – ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ – Воронеж, 2015. Ч. II – С. 68-74.
7. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве : учебное пособие / А. И. Овсянников. - М.: «Колос», 1976. - 304 с.
8. Гарькавый, Ф. Л. Селекция коров и машинное доение: монография / Ф. Л. Гарькавый. – М : «Колос», 1974. – 146 с.
9. Король, К. В. Динамическое изменение такта сосания как фактор повышения эффективности доения / К. В. Король, Д. А. Григорьев // Современные тенденции развития технологий и технических средств в сельском хозяйстве: мат. международной научно-практической конференции – ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ Воронеж, 2017 Ч. I – С 180-185.