

УДК 636.2.034:[637.112+637.115]

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И МОЛОКООТДАЧА КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ 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: ggau@ggau.by)

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

Аннотация. Приведены результаты исследования влияния дифференцированных динамических параметров доения на молочную продуктивность и скорость молокоотдачи коров. С использованием возможностей системы автоматического доения был проведен опыт, в результате которого установлено, что при совместном применении дифференцированной машинной стимуляции и динамического изменения такта сосания обеспечивается синергический эффект увеличения удоя.

DAIRY PRODUCTIVITY AND MILK YIELD OF COWS AT THE USE OF DIFFERENTIATED DYNAMIC PARAMETERS OF MILKING

K. V. Karol, D. A. Hryhoryeu

El «Grodno state agrarian University»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

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

Summary. The results of a research of influence of differentiated dynamic parameters of milking on lactic efficiency and speed of a milk yield of cows are given. With use of opportunities of system of automatic milking experiment in which result it is established that at combined use of differentiated machine stimulation and dynamic change of a step of a suction the synergism of increase in a yield of milk is provided was made.

(Поступила в редакцию 01.06.2018 г.)

Введение. Современная ферма является единым кибернетическим организмом, управляемым автоматизированными системами через интерфейс компьютерных программ. Основным инструментом здесь вы-

ступает эффективное использование автоматики, работающей по алгоритмам компьютерных программ менеджмента стада [1].

В технологии машинного доения сформировались тенденции, подходы и технологические решения, которые требуют адаптации для условий конкретной фермы. Для решения данной задачи современное оборудование имеет возможности настройки дифференцированных и динамически изменяемых параметров доения. Поэтому грамотное использование автоматизированных систем управления доением является одной из наиболее актуальных проблем молочного скотоводства [2].

Цель работы – изучить молочную продуктивность и молокоотдачу коров при комплексном использовании дифференцированных динамических параметров пульсации сосковой резины.

Материалы и методика исследований. Исследование проводилось в учебно-исследовательском институте животноводства (LVAT) п. Гросс-Кройц (ФРГ) с использованием возможностей систем автоматического машинного доения «Lely Astronaut A4». Данная система позволяет применять дифференцированную динамическую пульсацию, в т. ч. для отдельных животных [3]. Схематическое отображение пульсации при таком режиме работы показано на рисунке 1.

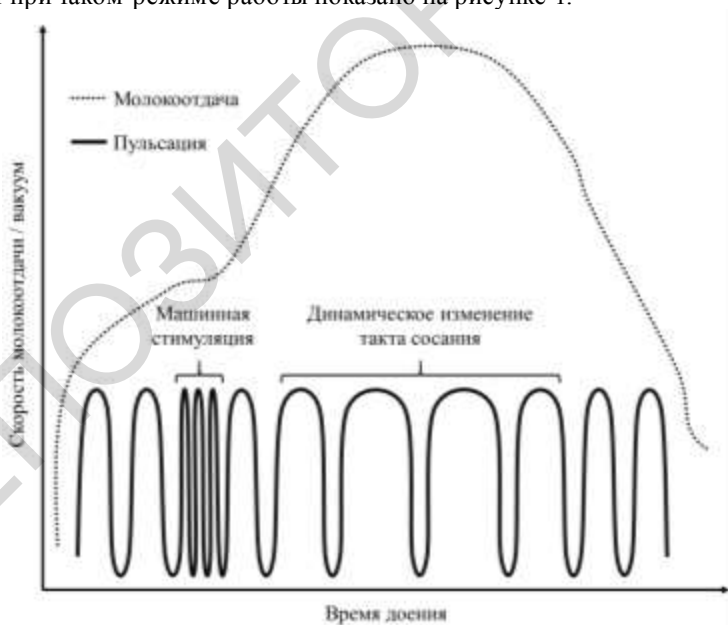


Рисунок 1 – Схема дифференцированной динамической пульсации

Процесс доения двухкамерным доильным стаканом, работающим по двухтактному принципу, имитирует сосание теленком коровы, однако даже самые современные доильные аппараты оказывают негативное воздействие на вымя. В начале и конце доения молочная железа подвергается избыточному действию вакуума, а в середине процесса сжатие резины при интенсивном потоке молока приводит к возврату молока из подсосковой камеры через сфинктер в цистерну соска [4].

Дифференцированная машинная стимуляция отключается в случае достижения установленного порога скорости молокоотдачи в устанавливаемый период времени, если же порог не достигнут, то стимуляция реализуется путем увеличения частоты пульсаций [5]. Динамическое изменение такта сосания в зависимости от скорости молокоотдачи обеспечивает увеличение его длительности при возрастании потока молока и обратное уменьшение при снижении потока. При этом длительность такта сжатия остается неизменной [6].

Научно-хозяйственный опыт проводился методом латинского квадрата 4x4 с дополнительным периодом по Лукасу, который не только позволяет исследовать влияние изучаемых параметров на одних и тех же животных, используя оценку достоверности полученных результатов на основе парных разниц (в исследованиях применялся дифференциальный метод), но и исключить влияние прочих факторов на результаты исследования [7]. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Период	Группа			
	I	II	III	IV
I	К	С	Д	С+Д
II	С	С+Д	К	Д
III	Д	К	С+Д	С
IV	С+Д	Д	С	К
Экстра	С+Д	Д	С	К

Примечание – К – контроль (стандартная пульсация по умолчанию); С – включена дифференцированная машинная стимуляция; Д – включена динамическая пульсация; С+Д – включены оба параметра

Для опыта были сформированы 4 группы, каждая из которых состояла из 12 коров 90-130 дня лактации. Средние показатели продуктивности, скорости молокоотдачи животных групп не отличались друг от друга более чем на 5%. Кормление животных осуществлялось одинаковым рационом на протяжении всего эксперимента. Животные опытных групп не подвергались нестандартным технологическим операциям, перегруппировкам и прочим стрессобразующим факторам. Поскольку привыкание животных к новым параметрам пульсации, из-

менным без резких колебаний, происходит в течение двух-трех доек, а результат проявляется сразу после привыкания, длительность периодов эксперимента составляет 10 суток [8]. Такой подход снижает влияние различных временных факторов и повышает точность эксперимента [7]. Данные первых трех дней каждого из периодов были исключены из расчетов.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе научно-хозяйственного опыта изучалось влияние дифференцированной динамической пульсации на молочную продуктивность и скорость молокоотдачи коров. Полученные результаты отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Среднесуточный удой и молокоотдача коров

Период	Группа			
	I	II	III	IV
Среднесуточный удой ($M \pm m$), кг				
I	31,39 \pm 1,55	30,45 \pm 1,50*	34,06 \pm 1,63*	32,44 \pm 1,56**
II	31,73 \pm 1,56*	31,45 \pm 1,51**	32,96 \pm 1,63	32,10 \pm 1,54*
III	32,45 \pm 1,56**	29,82 \pm 1,47	34,76 \pm 1,67**	31,09 \pm 1,53
IV	33,11 \pm 1,59**	30,80 \pm 1,46*	33,32 \pm 1,64*	30,76 \pm 1,52
Экстра	33,09 \pm 1,59**	30,79 \pm 1,46*	33,33 \pm 1,64*	30,77 \pm 1,52
Средняя скорость молокоотдачи ($M \pm m$), кг/мин				
I	2,66 \pm 0,12	2,75 \pm 0,12*	3,14 \pm 0,12*	3,10 \pm 0,12**
II	2,79 \pm 0,12*	3,07 \pm 0,12**	2,79 \pm 0,12	2,90 \pm 0,11*
III	2,99 \pm 0,12*	2,58 \pm 0,11	3,32 \pm 0,13**	2,81 \pm 0,12*
IV	3,16 \pm 0,12**	2,90 \pm 0,11*	2,98 \pm 0,13*	2,60 \pm 0,12
Экстра	3,14 \pm 0,11*	2,91 \pm 0,12**	2,98 \pm 0,12**	2,59 \pm 0,11
Максимальная скорость молокоотдачи ($M \pm m$), кг/мин				
I	3,99 \pm 0,19	4,11 \pm 0,18*	4,77 \pm 0,19**	4,65 \pm 0,17**
II	4,19 \pm 0,19*	4,65 \pm 0,17***	4,19 \pm 0,20	4,50 \pm 0,18**
III	4,63 \pm 0,18***	3,91 \pm 0,19	4,98 \pm 0,19***	4,11 \pm 0,18*
IV	4,75 \pm 0,18***	4,54 \pm 0,18**	4,38 \pm 0,20*	3,91 \pm 0,19
Экстра	4,74 \pm 0,18**	4,54 \pm 0,18***	4,47 \pm 0,20*	3,90 \pm 0,19

Примечание – * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$

Анализ данных таблицы позволяет сделать вывод о достоверном увеличении среднесуточного удоя исследуемых животных при использовании дифференцированной машинной стимуляции на 0,84 кг, динамического изменения такта сосания на 0,90 кг, при использовании параметров одновременно на 1,83 кг, что относительно контрольных значений составляет 2,7; 2,9 и 5,9% соответственно и выше суммы увеличения от двух параметров, включенных по отдельности, на 0,3 п. п. Использование дифференцированной стимуляции повышает молокоотдачу в период ее низкой скорости, увеличение при использовании

составило 0,22 и 0,27 кг/мин соответственно для средней и максимальной скорости, или 8,3 и 6,8% относительно контрольных значений. Средняя скорость молокоотдачи увеличилась на 1,5 п. п. больше максимальной. Использование динамического изменения такта сосания позволило увеличить среднюю скорость молокоотдачи на 0,32 кг/мин, а максимальную – на 0,62 кг/мин. Относительно контрольных значений средняя и максимальная скорость выросли на 12,3 и 15,5% соответственно. Увеличение максимальной скорости молокоотдачи составило на 3,2 п. п. больше. Использование обоих параметров одновременно привело к увеличению средней и максимальной скорости молокоотдачи на 0,51 и 0,77 кг/мин, или относительно контрольных значений на 19,4 и 19,5% соответственно, что на 1,2 и 2,8 п. п. ниже суммы от использования двух параметров в отдельности. Графически анализ результатов опыта представлен на рисунке 2.

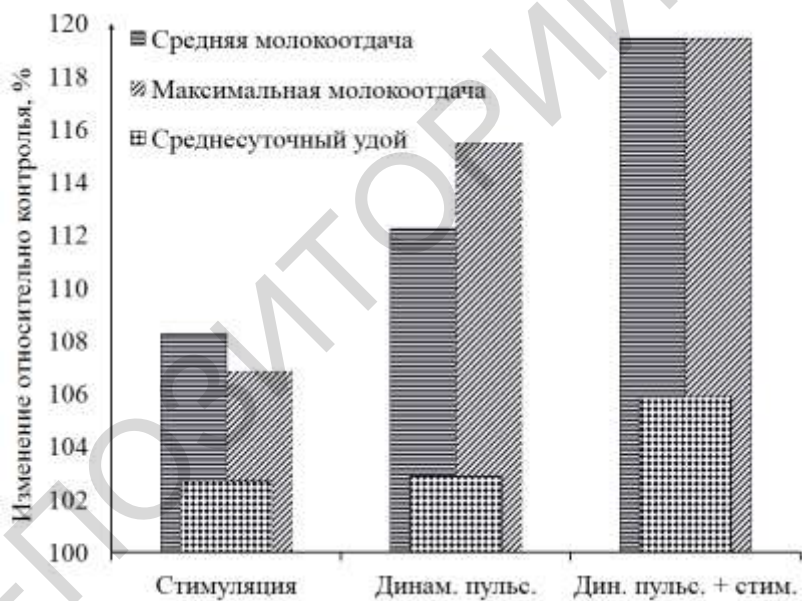


Рисунок 2 – Среднее изменение показателей относительно контроля

Динамика изменения удоя в зависимости от параметров доения говорит о возможности получения своеобразного синергического эффекта, когда одновременное использование двух из изучаемых параметров дает больший результат, чем сумма результатов их раздельного применения. Изменение скорости молокоотдачи такого эффекта не показало, поскольку имеет место влияние факторов морфологии вымени, а также

рост гидравлического сопротивления молокоотводящих путей при увеличении скорости потока. Несмотря на это, относительное изменение скорости молокоотдачи выше, чем изменения удоя при всех комбинациях параметров, что свидетельствует о приоритетности данного фактора, который обеспечен улучшением физиологичности выдаивания.

Статистически достоверного изменения содержания жира и белка в молоке не установлено, что позволяет говорить о достижении эффекта повышения продуктивности не за счет извлечения остаточного молока или стимулирования поступления жидкости через железистый эпителий вымени, а путем обеспечения физиологичности доения.

Использование дифференцированной машинной стимуляции обеспечивает ее включение в тех случаях, когда она необходима, что позволяет дифференцировать животных по особенностям молокоотдачи. При использовании стимуляции средняя скорость молокоотдачи выросла больше, чем максимальная. Это говорит о том, что стимуляция обеспечивает увеличение молокоотдачи с низких значений в начале процесса доения за счет сокращения латентного периода припуска [9].

Режим динамического изменения такта сосания позволяет эффективно доить коров в период интенсивной молокоотдачи. Применение динамического увеличения длительности такта сосания привело к увеличению разницы между максимальной и средней скоростью молокоотдачи вследствие более интенсивного извлечения молока в пиковый период его выделения [10]. Сочетание разных способов повышения молокоотдачи привело к увеличению удоя превышающему эффект от отдельного их применения и одинаковому увеличению средней и максимальной скорости молокоотдачи.

Заключение. В результате проведенного исследования установлено, что одновременное использование дифференцированных динамических параметров машинного доения привело к увеличению среднесуточного удоя на 0,09 кг, или 0,3 п. п. больше, чем суммарное повышение в периоды применения этих режимов по отдельности, что свидетельствует о возможности получения синергического эффекта.

Относительное увеличение средней и максимальной скорости молокоотдачи выше, чем увеличение среднесуточного удоя при использовании стимуляции соответственно на 5,6 и 4,1 п. п., динамической пульсации на 9,4 и 12,6 п. п. и при использовании обоих параметров на 13,5 и 13,6 п. п., что подтверждает приоритет фактора роста скорости молокоотдачи, которая за счет улучшения физиологичности доения является причиной, а не следствием увеличения удоя.

Применение дифференцированной динамической пульсации в процессе доения в целом благоприятно сказываются на функциональ-

ных свойствах вымени и, как следствие, молочной продуктивности. Что, в свою очередь, дает резерв повышения эффективности технологии доения без дополнительных затрат путем настройки работы уже установленного доильного оборудования.

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. Энергетическая эффективность автоматизированного доения / Д. А. Григорьев, К. В. Король // Актуальные вопросы энергетики в АПК: мат. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием / Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та. – Благовещенск, 2018. – С. 30-36.
3. Григорьев, Д. А. Технология машинного доения коров на основе конвергентных принципов управления автоматизированными процессами: монография / Д. А. Григорьев, К. В. Король. – Гродно: ГТАУ, 2017. – 216 с.
4. Король, К. В. Молочная продуктивность коров при различных параметрах динамического изменения длительности такта сосания / К. В. Король // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник науч. тр. – Гродно: ГТАУ, 2016. – Т. 35: Зоотехния. – С. 72-78.
5. Григорьев, Д. А. Влияние порога включения машинной стимуляции на молочную продуктивность коров / Д. А. Григорьев, К. В. Король // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник науч. тр. – Гродно: ГТАУ, 2015. – Т. 31: Зоотехния. – С. 18-24.
6. 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. междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – Ч. I. – С. 180-185.
7. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / 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. Молочная продуктивность коров при дифференцированной динамической пульсации в процессе доения / К. В. Король, Д. А. Григорьев // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник науч. тр. – Гродно: ГТАУ, 2017. – Т. 37: Зоотехния. – С. 113-119.
10. Король, К. В. Морфофункциональные свойства вымени при дифференцированной динамической пульсации в процессе доения / К. В. Король, Д. А. Григорьев // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник науч. тр. – Гродно: ГТАУ, 2017. – Т. 37: Зоотехния. – С. 106-112.