

## RATIONALE FOR NEW DESIGN OF CHOPPER ROUGHAGE

*Analyzed by flow diagrams and designs shredder blades, new design chopper forage marked her features.*

**Key words:** *forage, straw chopper, cutting, flow forming.*

УДК 232.14:637.115

## АНАЛІЗ РЕЖИМНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОЇЛЬНИХ АПАРАТІВ ПРИ МАШИННОМУ ДОЇННІ КОРІВ

**І.В. Дмитрів**, асистент

*Львівський національний аграрний університет.*

---

*Проаналізовано режимні характеристики доїльних апаратів у процесі машинного доїння корів, які рекомендуються дослідниками та були апробовані з використанням різних типів і марок доїльних апаратів. Розглянуто технологічну ефективність молоковіддачі корови в залежності від режимних характеристик доїльного апарата.*

**Ключові слова:** *доїльний апарат, частота пульсацій, тиск вакуумметричний, швидкість видоювання, технологічні параметри.*

---

**Проблема.** Однією з проблем машинного доїння на сьогодні є невідповідність робочих параметрів доїльних апаратів фізіологічним особливостям молоковіддачі корів. Це не уможливило швидке і повне видоювання. Найсучасніші на сьогодні технічні засоби, що забезпечують „чисте” машинне видоювання (ручне додоювання – не перевищує 100 г), не забезпечують виведення з вимені корови до 3 л альвеолярного молока [ 1 ].

Тому питання вибору режимних характеристик роботи доїльних апаратів залишається актуальною проблемою.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вдосконалення доїльної техніки відбувалося за такими напрямками : а) забезпечення чистоти видоювання; б) скорочення тривалості доїння; в) регулювання і стабілізація частоти пульсації в процесі доїння; г) регулювання й стабілізація вакуумметричного тиску в піддійковому просторі доїльного

---

© І.В. Дмитрів.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 97. 2013.

стакана в процесі доїння; д) регулювання й стабілізація співвідношення тактів у процесі доїння; е) удосконалення молокопровідної й вакуумної систем доїльної установки [2-6].

Незважаючи на понад столітні дослідження, в науці до сьогодні немає єдиної думки про оптимальне значення частоти пульсації, співвідношення тактів і глибини вакуумметричного тиску. В зв'язку з цим у різних доїльних апаратах значення основних параметрів відрізняються. Наприклад, частота пульсації може приймати значення від 0,75 до 2 Гц, співвідношення тактів – від 1:1 до 1:4, глибина вакуумметричного тиску в дійковому просторі – від 25 до 90 кПа, а маса підвісної частини – від 2,2 до 5 кг [2-6].

При вивченні впливу частоти пульсацій на моторику дійки й процес молоковидедення, ми прийшли до висновку, що відсутність єдиної думки про значення основних параметрів серед різних авторів пояснюється конструктивними особливостями доїльних апаратів, де важливе значення має співвідношення такту ссання і стиску.

**Мета дослідження.** Провести аналіз тенденцій розвитку режимних характеристик роботи доїльних апаратів та їх на вплив процес молоковіддачі корови й на основі проведеного аналізу обґрунтувати допустимі межі технологічних параметрів стосовно автоматизованого доїльного апарата.

**Результати досліджень.** Виходячи з досліджень Королева В.Ф., Аббасова С.Г. і Краснова І.Н., частота пульсацій не впливає на швидкість молоковидедення. Частота пульсацій, на їхню думку, не повинна перевищувати граничних значень, щоб не порушити режиму роботи дійкової гуми. При значній частоті пульсацій полегшується встановлення доїльних стаканів і втримання їх на малих дійках [5].

Взявши за основу тритактний доїльний апарат, Вальдман Є.К. провів серію досліджень впливу зміни частоти пульсацій (0,4; 0,8; 1,6 і 2,5 Гц) на процес молоковидедення і виявив вплив режиму роботи пульсатора на швидкість видоювання. Результати свідчать, що при збільшенні частоти пульсації до 1,6 Гц спостерігається деяке збільшення швидкості видоювання, але перевищення цього значення практично не змінює інтенсивності молоковидедення, а зниження частоти пульсацій з 0,8 до 0,4 Гц призводить до значного падіння швидкості видоювання [2].

На думку Грачева І.І., оптимальне значення частоти пульсацій лежить у межах 1,3-2,3 Гц, а перевищення даних граничних значень призводить до збільшення лактаційного періоду. При частотах нижче 0,2-

0,4 і понад 4 Гц рефлекс молоковіддачі відключається повністю [7].

Проводячи свої дослідження, Петухов Н.А. [8] вважає, що такт ссання дійок вимені корови телям включає два спектри частот: низькі (1,5-2,5 Гц) і високі (5-22,5 Гц). При цьому найбільше значення для стимуляції рефлексу молоковіддачі має високочастотний спектр, що відповідає полосі  $\alpha$  – ритму мозку (в середньому 10 Гц) корови.

В своїх дослідженнях Петровский В.А. і Горм С.Я. також виявили стимулюючу дію частоти пульсації при її зміні в межах 0,7-2,0 Гц пропорційно інтенсивності молоковиведення [9].

Більшість доїльних апаратів, які виготовляються фірмами у США, працює з частотою пульсації 0,8-1,0 Гц [10].

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що на сьогодні у дослідників ще немає єдиною думки про значення частоти пульсацій. У залежності від індивідуальних особливостей корів частота пульсацій доїльних апаратів може змінюватись у межах від 0,7 до 2,2 Гц. Збільшення співвідношення тактів, за даними дослідників, позитивно впливає на швидкість доїння. При зміні співвідношення тактів від 1:1 до 4:1 при стабільній частоті пульсації 0,835 Гц, відбувається збільшення швидкості доїння на 40 – 45 %, при частоті 1,33 Гц – на 30 – 35 %, і відповідно при 1,83 – 2,83 Гц – на 20 – 25% [3, 11].

На основі досліджень доїльного апарата з автоматичним регулюванням тривалості такту ссання Горм С.Я. прийшов до висновку, що зміна співвідношення тактів від 1:1 до 5:1 в залежності від зміни інтенсивності молоковиведення дає можливість збільшити швидкість доїння на 50 %, при цьому час машинного додоювання зменшується на 60% в порівнянні із тритактним доїльним апаратом, а вміст жиру в молоці досягає 5-6% [12].

Кавешникова К.І. і Кокорина Е.П. проводили дослідження впливу роботи двотактного доїльного апарата при різних параметрах роботи і з постійно збільшеним тактом ссання на рефлекс молоковіддачі корів. Отримані дані свідчать про те, що робота доїльного апарата з постійно збільшеним тактом ссання не здійснює позитивного впливу на рефлекс молоковіддачі [13].

Вплив параметрів доїльного апарата на якість процесу молоковиведення досліджували Вікторова Н.Н. і Козлов А.Н. [3]. Ними встановлено, що максимальна інтенсивність молоковиведення і збільшення продуктивності корів досягається при наступних параметрах: вакууметричний тиск – 48,0-50,0 кПа; частота пульсацій – 1,33 – 1,67 Гц; співвідношення тактів – (60:40)% і (70:30)% при відсутності натягів

дійкової гуми та масі підвісної частини доїльного апарата 1 кг. Як відзначають самі ж автори, ці результати не відповідають даним інших дослідників [3].

Дослідження Е.І. Адміна і В.А. Лісковіча також підтверджують ефективність легких доїльних апаратів [14].

**Висновки.** Аналіз досліджень показує, що збільшення співвідношення тактів від 1:1 до 4:1 – збільшує швидкість доїння на 40 – 50%.

В серійних доїльних апаратах, що працюють в постійних режимах, збільшення такту ссання не допускається.

Для уникнення травмування вимені і збільшення швидкості доїння зміна такту ссання має бути пропорційна зміні інтенсивності молоковіддачі. У зв'язку з тим, що збільшення такту стиску збільшує подразнення доїльним апаратом вимені корови на початку і в кінці доїння, допускається зниження співвідношення тактів до 1:2.

Змінювати робочі параметри в процесі доїння в залежності від інтенсивності і фази молоковіддачі можуть лише автоматизовані доїльні апарати і системи. На сьогодні відомі різноманітні автоматизовані доїльні системи й апарати різного рівня складності – від локальних до інформаційних, сконструйовані як на основі пневматичних, так і електронних технічних засобів, які використовують мікропроцесори.

Для створення доїльного апарата, адекватного фізіології корови, вже недостатньо простого конструювання параметрів у відповідності з найпростішими словесними алгоритмами, що пропонуються фізіологами і дослідниками доїльної техніки.

Автоматизований доїльний апарат, що забезпечує відповідність режимних характеристик роботи фізіологічному процесу молоковидення, повинен забезпечувати контроль інтенсивності молоковіддачі по кожній дійці, вакууметричного тиску в піддійковій і міжстінковій камерах доїльного стакану, індивідуальне коректування режимних характеристик роботи (частота пульсації, співвідношення між тактами, стимуляція молоковіддачі) доїльного апарата для кожної дійки окремо.

---

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Винников И.К.* Технологии, системы и установки для комплексной механизации и автоматизации доения коров [Текст] / И.К. Винников, О.Б. Забродина, Л.П. Кормановский, под ред. Л.П. Кормановского. – 2001. – 354 с. с ил.
2. *Вальдман Э.К.* Физиология машинного доения коров [Текст] / Э.К. Вальдман. – Л.: Колос, 1977.

3. *Викторова Н.Н.* Облегченный доильный аппарат с оптимальными параметрами [Текст] / Н.Н. Викторова, А.Н. Козлов. // Тез. докл. VI Всесоюзного симпозиума по машинному доению сельскохозяйственных животных. – Ч. II – М., 1983. – С. 9-11.
4. *Королев В.Ф.* Доильные машины [Текст] / В.Ф. Королев. – М.: Машиностроение, 1969. – 279 с.
5. *Краснов И.Н.* Доильные аппараты [Текст] / И.Н. Краснов. – Ростов – н/Д.: изд-во Ростовского ун-та, 1974. – 227 с.
6. *Хитров А.Н.* Совершенствование доильных систем: Обзорная информация [Текст] / А.Н. Хитров. – М, 1978. – 44 с.
7. *Грачев И.И.* Динамическое состояние соскового канала в процессе молоковыведения под действием вакуума и давления [Текст] / И.И. Грачев, В.И. Шеремков, Н.П. Алексеев и др. // Тез. докл. VI Всесоюзного симпозиума по машинному доению сельскохозяйственных животных. – Ч. I. – М, 1983. – С. 24-25.
8. *Петухов Н.А.* Совершенствование технологической системы машинного доения коров: Дис. ... докт. техн. наук [Текст] / Н.А. Петухов. – Новосибирск, 1996. – 47 с.
9. *Петровский В.А.* Исследование и обоснование параметров формирователя и преобразователя пневматического сигнала для доильного аппарата [Текст] : дис. ... канд. техн. наук / В.А. Петровский. – Зерноград, 1977. – 191 с.
10. *Кэмбелл Дж. Р.* Производство молока [Текст] / Дж. Р. Кэмбелл, Р.Т. Маршалл. – М.: Колос, 1980. – 670 с.
11. *Макаровская З.В.* Исследование и разработка доильного аппарата с щадящим режимом действия [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Макаровская Зоя Вячеславовна. – Оренбург, 1998 – 242 с.
12. *Горм С.Я.* Рациональные принципы совершенствования доильных машин [Текст] / С.Я. Горм // Тез. докл. Материалы IV Всесоюзного симпозиума по физиологическим основам машинного доения. – Наука. Казахская ССР, Алма-Ата, 1975. – С. 36-40.
13. *Кавешникова К.И.* Физиологическая оценка почетвертных отключателей доильных стаканов [Текст] / К.И. Кавешникова, Э.П. Кокорина // Материалы VII симпозиум по машинному доению сельскохозяйственных животных. – М. – Л., 1988. – С. 26-28.
14. *Админ Е.И.* Молочная продуктивность и молокоотдача при доении высокопродуктивных коров усовершенствованными аппаратами [Текст] / Е.И. Админ, В.А. Лискович // Тез. докл. IX Международ-

ного симпозиума по машинному доению сельскохозяйственных животных – Оренбург, 1997 г. – С. 127.

---

### **АНАЛИЗ РЕЖИМНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОИЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПРИ МАШИННОМ ДОЕНИИ КОРОВ**

*Проанализированы режимные характеристики доильных аппаратов в процессе машинного доения коров, которые рекомендованы исследователями и были апробированы с использованием различных типов и марок доильных аппаратов. Рассмотрено технологическую эффективность молокоотдачи коровы в зависимости от режимных характеристик доильного аппарата.*

**Ключевые слова:** доильный аппарат, частота пульсаций, давление вакуумметрическое, скорость выдаивания, технологические параметры.

### **CHARACTERISTICS ANALYSIS OF REGIME MILKING MACHINEWHEN MACHINE MILKING COWS**

*Analyzed regime characteristics milking machines during machine milking cows, which are recommended by researchers and have been approbated using different types and brands of milking machines. Are considered technological efficiency milk of return cows depending on the characteristics of regime milking machine.*

**Key words:** milking machine, pulse frequency, vacuum pressure, speed milking, process parameters.