

Анотація

Моделирование процесса дозирования семенной смеси рапса в рабочую зону электрофрикционного сепаратора

С.И. Ковалишин, Т.Г. Щур, О.П. Швец.

В работе осуществлено моделирование процесса взаимодействия дозирующего устройства и рабочего органа электрофрикционного сепаратора с учетом влияния регулируемых параметров процесса сепарации рапса

Abstract

Design of process of dosage of seminal mixture of rape in the working area of electro-friction separator

S. Kovalyshyn, T. Shchur, O. Shvets

In work the design of process of co-operation of measuring out device and working device of electric-friction separator is carried out taking into account in fluencing of the managed parameters of process of separation rape

УДК 637.11

ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ДОЇЛЬНОЇ УСТАНОВКИ НА ШВИДКІСТЬ МОЛОКОВІДДАЧІ

Алієв Е.Б., аспірант

(Інститут механізації тваринництва НААН)

Встановлена теоретична залежність швидкості молоковіддачі від технічних параметрів доїльної установки

Проблема. Доїння тварин – це складний процес функціонування біотехнічної системи “машина – тварина – людина”. Машинна ланка системи має відповідати фізіологічним потребам тварин і забезпечувати повноцінну стимуляцію рефлексу молоковіддачі. Молоковіддача зумовлена багатьма факторами. До цих факторів, що чинять значний вплив на швидкість молоковіддачі, відносять технічні характеристики вузлів доїльного обладнання. Ці характеристики при різноманітних порушеннях технічного стану обладнання змінюються у широких межах, в той час як їх оптимальні величини при експлуатації доїльних установок повинні знаходитись в досить жорстких, строго обумовлених межах [1-4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Машинне доїння повинно відповідати зоотехнічним вимогам, які зводяться до: швидкого видоювання; повноти вилучення молока; рівномірному видоювання всіх сосків; чистоті доїння; відсутності больових подразнень вимені; неприпустимість вакууму в

сосках, що може призвести до захворювання вимені корови на мастит або появи крові в молоці; неприпустимість наповзання стаканів на соски. Робота доїльного апарату повинна відповідати фізіологічній нормі організму корови, тобто швидкість молоковіддачі залежить від технічних параметрів доїльного апарату.

Мета досліджень. Отримати теоретичну залежність швидкості молоковіддачі від технічних параметрів доїльної установки.

Матеріали і результати досліджень. Інтенсивність молоковіддачі з соска вимені тварини залежить від величини вакууму у підсосковій камері доїльного стакану, частоти пульсацій, співвідношення тактів, натягу дійної гуми, геометричних розмірів соска і т.д. Для визначення оптимальних значень цих параметрів і їх допустимих відхилень необхідно мати дані про їх взаємозв'язок з інтенсивністю молоковіддачі. Для цього розглянемо процес молоковіддачі з соска вимені в період такту смоктання (рис.1).

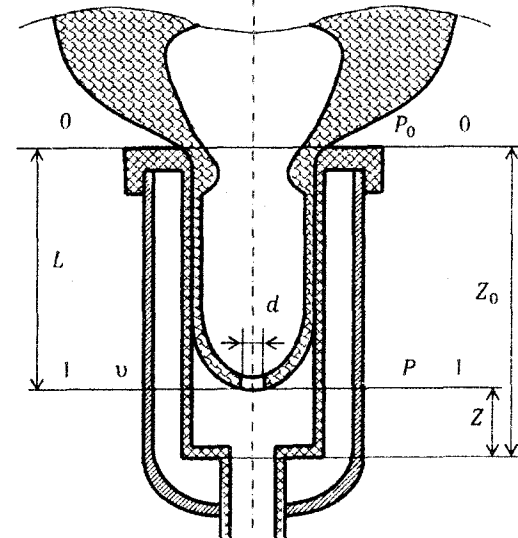


Рис. 1. Такт смоктання в доїльному стакані доїльного апарату

Аналіз процесу показує, що інтенсивність виведення молока V з вимені тварини доїльним апаратом може бути представлена наступною залежністю:

$$V = q \cdot n \cdot N_c, \quad (1)$$

де q – витрати молока крізь сфінктери, л/такт;

n – частота пульсацій доїльного апарату, такт/с;

N_c – число сосків.

Визначивши складові правої частині рівняння (1), отримаємо інтенсивність молоковіддачі, як функцію від конструктивних і експлуатаційних

параметрів механізму: тварина – доїльний установа. Дослідження отриманої залежності дозволять встановити характер і ступінь впливу цих параметрів на інтенсивність виведення молока з вимені тварини.

Аналіз процесу виведення молока проведено з урахуванням наступних припущень:

- тиск в цистерні вимені в період інтенсивної молоковіддачі становить величину постійну.

- дійна цистерна і сфінктер у відкритому стані мають циліндричну форму.

При розгляді процесу виділення молока з соска в період такту смоктання приймемо наступні позначення:

P_0 – тиск молока в цистерні вимені, Па;

P – тиск в підсосковій камері, Па;

d – діаметр соскового каналу (сфінктера), м;

v – швидкість молока в сосковому каналі, м/с;

L – довжина соска, м;

Z_0, Z – геометричні напори.

Складемо рівняння Бернуллі для перерізу 0-0, що проходить крізь закінчення соска:

$$Z_0 + \frac{P_0}{\rho g} = Z + \frac{P}{\rho g} + \frac{v^2}{2g}, \quad (2)$$

де ρ – густина молока.

Перетворимо рівняння (2), перенісши відомі параметри в ліву частину рівності, а невідомі – у праву:

$$Z_0 - Z + \frac{P_0}{\rho g} - \frac{P}{\rho g} = \frac{v^2}{2g}, \quad (3)$$

але $Z_0 - Z = L$, тоді маємо

$$\frac{P_0 - P}{\rho g} + L = \frac{v^2}{g}. \quad (4)$$

Виразимо швидкість молочного потоку в отриманому рівнянні (4) через діаметр соскового каналу d і максимальні витрати молока Q_{max} . Середня швидкість молочного потоку складе:

$$v = \frac{4Q_{max}}{\pi d^2}, \quad (5)$$

Підставляючи значення (5) в рівняння (4) і зробивши відповідні перетворення, отримаємо:

$$Q_{max} = \frac{\pi d^2}{4} \sqrt{\frac{P_0 - P + \rho g L}{\rho}}. \quad (6)$$

Домовимся, що витрата молока через сфінктер протягом одного такту смоктання, в залежності від часу, змінюється за параболічною кривою (рис.2).

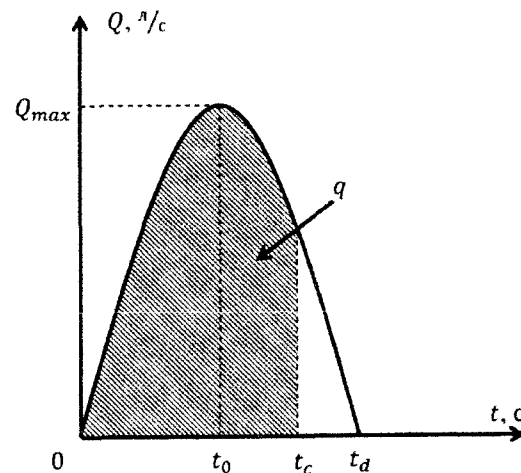


Рис. 2. Графік залежності витрат молока крізь сфінктери соска в період такту смоктання

$$Q = at^2 + bt + c \quad (7)$$

t_d – максимально-допустимий час одного такту смоктання, при якому припиняється молоковіддача, с;

t_0 – час максимальної витрати молока через сфінктер, с.

Для визначення коефіцієнтів рівняння (7) використовуємо початкові умови:

$$t = 0 \Rightarrow Q = 0 \Rightarrow c = 0;$$

$$t = t_0 = \frac{t_d}{2} \Rightarrow Q = \frac{at_d^2}{3} + b \frac{t_d}{2} = Q_{max};$$

$$t = t_d \Rightarrow Q = at_d^2 + bt_d = 0$$

Вирішуючи спільно вищевказані рівняння, визначаємо їх коефіцієнти і підставляючи ці значення в рівняння (7), остаточно маємо:

$$Q = -4 \frac{Q_{max}}{t_d^2} t^2 + 4 \frac{Q_{max}}{t_d} t = 4 \frac{Q_{max}}{t_d^2} \left(t - \frac{t^2}{t_d} \right). \quad (8)$$

Для визначення сумарної кількості молока, виведеного за один такт смоктання, проінтегруємо рівняння (8) за часом:

$$q = \int_0^{t_d} Q dt = \int_0^{t_d} 4 \frac{Q_{max}}{t_d^2} \left(t - \frac{t^2}{t_d} \right) dt = 4 \frac{Q_{max}}{t_d^2} \left(\frac{1}{2} t^2 - \frac{1}{3} \frac{t^3}{t_d} \right) \Big|_0^{t_d} = 4 \frac{Q_{max}}{t_d^2} \left(\frac{1}{2} t_d^2 - \frac{1}{3} \frac{t_d^3}{t_d} \right). \quad (9)$$

З урахуванням визначенням співвідношення тактів δ і частоти пульсацій n :

$$\delta = \frac{t_c}{t_p}, n = \frac{1}{t_p + t_c}$$

маємо

$$t_c = \frac{\delta}{n(1+\delta)} \quad (10)$$

Підставляючи (10) у (9) отримуємо

$$q = 4 \frac{Q_{max}}{t_d^2} \frac{\delta^2}{n^2(1+\delta)^2} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3 t_d n(1+\delta)} \right) \quad (11)$$

Підставивши значення (6) в рівняння (11), остаточно отримаємо

$$q = \frac{\pi d^2}{t_d^2} \sqrt{\frac{P_0 - P + \rho g L}{\rho}} \frac{\delta^2}{n^2(1+\delta)^2} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3 t_d n(1+\delta)} \right) \quad (12)$$

Підставляючи значення рівнянь (12), в рівняння (1), ми остаточно отримаємо значення витрати молока через сфінктер соска

$$V = N_c \frac{\pi d^2}{t_d^2} \sqrt{\frac{P_0 - P + \rho g L}{\rho}} \frac{\delta^2}{n(1+\delta)^2} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3 t_d n(1+\delta)} \right) \quad (13)$$

Таким чином, витрата молока через сфінктер соска залежить від величини вакууму, співвідношення тактів і числа пульсацій доїльного апарату.

Змінюючи кожен технічний параметр доїльної установки і підставляючи його в отриману теоретичну формулу (13), визначимо залежність впливу кожного параметра на інтенсивність молоковіддачі (рис.3) при оптимальних значеннях інших.

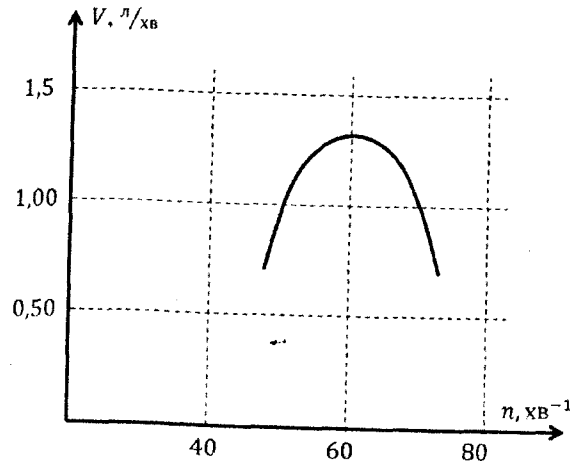


Рис. 3. Теоретична залежність впливу частоти пульсацій на інтенсивність молоковіддачі

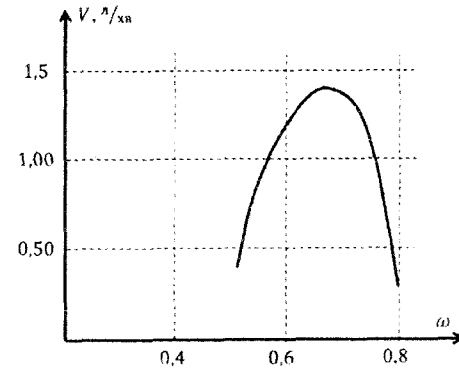


Рис. 4. Теоретична залежність впливу співвідношення тактів пульсацій на інтенсивність молоковіддачі

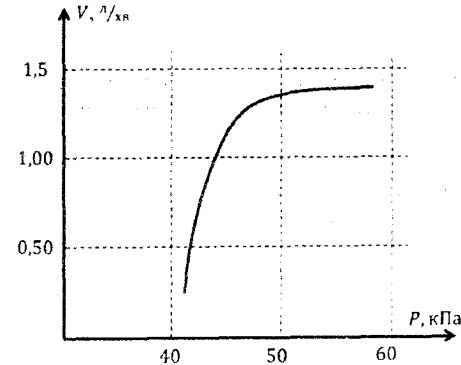


Рис. 5. Теоретична залежність впливу робочого вакууму на інтенсивність молоковіддачі

Висновки. В результаті проведених досліджень була отримана теоретична залежність швидкості молоковіддачі від технічних параметрів доїльної установки, що дозволяє визначити оптимальні їх значення.

Список використаних джерел

1. Карташов Л.П. Контроль при машинном доении / Карташов Л.П. – М.: Россельхозиздат, 1977. – 48 с.
2. Королев В.Ф. Доильные машины. Теория конструкция и расчет / Королев В.Ф. – М.: Машиностроение, 1969. – 280 с.
3. Мельников С.В., Механизация и автоматизация животноводческих ферм. – Ленинград.: Колос, 1978. – 560 с.

4. Нуждін Є., Гнатюк Г. Запорука ефективності тваринництва – вчасне технічне обслуговування доїльного обладнання // Пропозиція. – 2007. – №11. – С. 16-18.

5. Алієв Е.Б. Дослідження спрацьованості дійної гуми доїльного апарату з урахуванням теорії старіння на основі плоскої задачі // Механізація, екологізація та конвертація біосировини у тваринництві. – 2010. – №5,6. – С. 205-212.

6. Шальгіна А.М., Калинина Л.В. Общая технология молока и молочных продуктов. М.: Колос. – 2000. – 202 с.

7. Луценко М.М., Іванишин В.В., Смоляр В.І. Перспективні технології виробництва. Монографія. Київ: Академія. – 2006. – 192 с.

8. Смоляр В.І. Діагностика маститу як спосіб оздоровлення корів та отримання якісного молока // Молочное дело. – 2005. – №2.

9. Vishweshwar K., Krishnaiah N. Quality control of milk and processing. India: Sindoor Graphics, 2005. – 235 p.

Аннотация

Теоретическое исследование влияния технических параметров доильной установки на скорость молокоотдачи

Алиев Э.Б.

Установлена теоретическая зависимость скорости молокоотдачи от технических параметров доильной установки

Abstract

Theoretical study on technical parameters milking machines on the rate of milk

E. Aliev

Established the theoretical dependence of the rate of milk from the technical parameters of the milking plant

УДК 631.363.9

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ЗБАГАЧЕННЯ КОМБІКОРМІВ ЖИРОРОЗЧИННИМИ ВІТАМІНАМИ

Славкова Л.Г., асп., Науменко О.А., к.т.н., проф., Бойко І.Г., к.т.н., доц.
(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)

Запропоновані шляхи інтенсифікації процесу збагачення комбікормів жиророзчинними вітамінами і на їх основі розроблено конструкцію змішувача сипучих матеріалів з малими кількостями рідини

Постановка проблеми. Необхідною умовою раціонального використання концентрованих кормів при годівлі тварин і птиці є їх збагачення активними компонентами [1]. Так при збагаченні концентрованих кормів жиророзчинними вітамінами (А, D, Е, К) гарантується підвищення продуктивності приросту молодяку тварин і птиці при відгодівлі на 15-20% і значно знижується їх захворюваність [2]. Особливостями збагачення комбікормів жиророзчинними вітамінами є те, що жиророзчинні вітаміни і концентровані корми знаходяться в різних агрегатних станах (рідина - сипучий матеріал), що перешкоджає їх рівномірному перерозподілу, так як при їх взаємодії сипучий матеріал (комбікорми) миттєво поглинає рідину (жиророзчинні вітаміни), що сприяє створенню конгломератів і подальший процес змішування припиняється. По друге концентрація жиророзчинних вітамінів в комбікормах складає 0,001%, яку надзвичайно важко якісно перерозподілити в заданому об'ємі комбікормів. Окрім того, при змішуванні комбікормів з жиророзчинними вітамінами відбувається налипання компонентів суміші на стінки змішувача і його робочі органи, що призводить до втрати роботоздатності змішувачів. Тому подальші пошуки способів змішування малих об'ємів рідини з порівняно великими об'ємами сипучих матеріалів і розробка обґрунтованих механізмів для їх здійснення представляє великий практичний інтерес для сільськогосподарського виробництва.

Аналіз останніх досліджень. Із практики приготування суміші з сипучих матеріалів і рідини відомо, що існуючі конструкції змішувачів безперервної дії не можуть якісно змішувати сипучі матеріали з малими кількостями рідини [3], по-перше тому, що змішувані компоненти перебувають в різних агрегатних станах, по-друге при попаданні рідини на робочі органи змішувача в присутності сипучого матеріалу відбувається його налипання, по-третє сипучий матеріал має властивість поглинати рідину внаслідок чого створюються конгломерати.

На комбікормових заводах України [4] для змішування сипучих і рідких компонентів комбікормів застосовують двох валові змішувачі безперервної дії 2СМ-1, однак при введенні малих кількостей жиророзчинних вітамінів відбувається їх поглинання сипучою частиною комбікорму, що веде до створення конгломератів.

Серед механічних змішувачів безперервної дії слід відмітити відцентрові змішувачі, які відрізняються високою продуктивністю при малих витратах електроенергії, низькою металоємністю при малих габаритних розмірах [5]. Розробці конструкцій відцентрових змішувачів і дослідженню їх технологічних процесів присвячені роботи наукової школи д. т. н., професора Кемеровського технологічного університету харчової промисловості Іванець В.Н. [6].

Аналізуючи робочий процес змішування сипучих матеріалів з рідинами відцентровими змішувачами безперервної дії слід відмітити, що вони працюють за рахунок перелопачування компонентів суміші і сам процес носить випадковий характер, тому не можна говорити про їх досконалість.

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ

**ВІСНИК
ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ СІЛЬСЬКОЇ
ГОСПОДАРСТВА
імені ПЕТРА ВАСИЛЕНКА**

Випуск № 108

**«Сучасні проблеми вдосконалення
технічних систем і технологій
у тваринництві»**

Харків 2011