

Список использованных источников

1. Лепешкин, А. В. Гидравлика и гидропривод [Текст]: монография, часть 2. – Москва: МГИУ, 2005. – 292 с.
2. Медведев, В. Ф. Гидравлика и гидравлические машины [Текст]: монография, – Минск: Высшая школа. 1998. – 315 с.
3. Башта, Т. М. Гидравлика. [Текст]: монография, – Москва: Машиностроение. 1970. – 438 с.
4. Брандспойт: пат. 16761 Респ. Беларусь, МПК В05В1/00, В05В1/34 / И. И. Хилько, Д. П. Соболев; опубл. 09.10.2012 // Афіцыйны бюл. / Нац. Цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2013. – № 1. – С. 67–68.
5. Гидрофрезы: пат. 17517 Респ. Беларусь, МПК В05В3/02/ И. И. Хилько, Д. П. Соболев; заявитель БГАТУ. – № а20110481; заявл. 14.04.2011; опубл. 27.05.2013 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2013. – № 4.
6. Толочко, Н. К. Кавитационные моечно-очистные технологии и их применение в сельском хозяйстве / Н. К. Толочко, А. Н. Челединов. – Минск: БГАТУ, 2018–284 с.
7. Наш брендспойт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://youtu.be/t4j7ky7GYkq>. – Дата доступа 20.09.2019.
8. Устройство для безопасной очистки техники [Текст] / М. В. Латышенко [и др.] / «Техника в сельском хозяйстве». – 2011. – № 6. – С. 16–17.

УДК: 637.115.6

Поступила в редакцию 25.10.2019
Received 25.10.2019

И. А. Афанасьев

*Национальный научный центр «Институт механизации и электрификации сельского хозяйства»
пгт Глеваха, Украина
e-mail: nnc-imesg@ukr.net*

К ВОПРОСУ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ВАКУУМЕТРИЧЕСКИМ ДАВЛЕНИЕМ В МОЛОКОСБОРНОЙ КАМЕРЕ КОЛЛЕКТОРА ДОИЛЬНОГО АППАРАТА

В статье рассматривается проблема низкого уровня автоматизации доильного оборудования для коров в специальных залах.

Для решения данной проблемы разработаны конструктивно-технологическая схема и алгоритм работы адаптивной доильной аппаратуры с изменением вакуумметрического давления в молокосборной камере коллектора доильного аппарата. Использование которых, приведет к меньшему влиянию человеческого фактора; уменьшению времени холостого доения; повышению полноты выдаивания и уменьшению заболеваемости животных маститом.

Ключевые слова: аппарат доильный, машинное доение, установка доильная автоматизированная, адаптивная доильная аппаратура.

I. A. Afanasyev

*National Scientific Center “Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture”,
Glevaha, Ukraine
e-mail: nnc-imesg@ukr.net*

TO THE QUESTION OF ADAPTIVE MANAGED OF VACUUM-PRESSURE IN THE COLLECTOR MILK CHAMBER OF THE MILKING MACHINE

The article deals with the problem of low level of automation of milking equipment for milking cows in milking parlors.

To solve this problem, design and technological scheme and the work algorithm of the adaptive milking equipment with the change of pressure in the collector milk chamber of the milking machine are developed. The use of which will lead to: less influence of the human factor, reducing the time of idle milking; increasing the completeness of milking of the animals and reducing the morbidity of animals to mastitis.

Keywords: milking machine, machine milking, milking automated installation, adaptive milking equipment.

Введение

Сегодня существует много конструктивно-технологических решений для машинного доения коров, но они не в полной мере решают такие проблемы, как: холостое доение, полнота выдаивания, падение подвесной части доильного аппарата с вымени животного и др.

При высокой интенсивности молоковыведения, молокосборная камера коллектора переполняется молоком, что приводит к значительному падению вакуумметрического давления в ней и падение подвесной части. Или, наоборот, при отсутствии молоковыведения действие вакуумметрического давления на соски животных опасно – происходит холостое доение, что приводит к заболеваниям маститом [1, 2, 3].

Следовательно, возникает необходимость в создании доильной аппаратуры, которая, в зависимости от интенсивности молоковыведения, обеспечит адаптивную смену вакуумметрического давления в молокосборной камере коллектора.

Основная часть

Алгоритмы работы доильной аппаратуры заключаются в изменении режима работы в соответствии с физиологическими особенностями животного. Так, например, в исследованиях И. В. Дмитрива [4], изменяются соотношения тактов пульсатора от интенсивности молоковыведения.

Л. П. Карташовым предложен алгоритм машинного доения коров [5], который включает: режим стимуляции (происходит по времени 30...60 с), доения, додаивания (по интенсивности молоковыведения менее 0,2 л/мин в течение 2...30 с) и снятие доильных стаканов. Похожий алгоритм работы доильной аппаратуры используют в большинстве молочных ферм Украины, с большим поголовьем скота, на отечественных доильных установках типа «Елочка» [6]. Они также имеют 3 режима работы: стимуляции (частота пульсаций – 100 ± 5 Гц), доения (частота пульсаций – 65 ± 5 Гц) и додаивание (частота пульсаций – 65 ± 5 Гц при работе манипулятора в режиме машинного додаивания). Недостатком приведенных выше алгоритмов работы доильной аппаратуры является постоянный уровень вакуумметрического давления в молокосборной камере коллектора, который создает негативное влияние на соски животного во время низкой интенсивности молоковыведения.

В своей работе С. В. Второй и В. Ф. Второй [7] описывают алгоритм управления системой стабилизации вакуумметрического давления в общей системе доильного оборудования. Но он не учитывает падение вакуумметрического давления в молокосборной камере коллектора из-за увеличения интенсивности молоковыведения.

Фирма DeLaval предложила доильный аппарат Duovac 300 [8], работающий на двух уровнях вакуумметрического давления в молокосборной камере коллектора (пониженное – 33 кПа и номинальный – 50 кПа), которые меняются в зависимости от интенсивности молоковыведения. Это позволяет уменьшить вредное воздействие высокого вакуумметрического давления на соски животного, что, в свою очередь, приводит к меньшей заболеваемости маститом. Основным недостатком предложенного доильного аппарата является необходимость в селекции стада коров. При тугодойности приходится вручную проводить следующие манипуляции: додаивание, снятие подвесной части и выключение доильной аппаратуры.

На основе анализа конструктивно-технологических схем существующих доильных аппаратов и алгоритмов их работы, предложен способ работы адаптивной доильной аппаратуры, который, в зависимости от интенсивности молоковыведения, меняет величину вакуумметрического давления в молокосборной камере доильного аппарата. Он включает в себя четыре режима работы: режим стимуляции, нормального доения, интенсивного молокоотдачи, додаивания и окончания доения.

Алгоритм работы адаптивной доильной аппаратуры с управляемым вакуумметрическим давлением в молокосборной камере коллектора доильного аппарата в зависимости от интенсивности молоковыведения представлено на рис. 1.

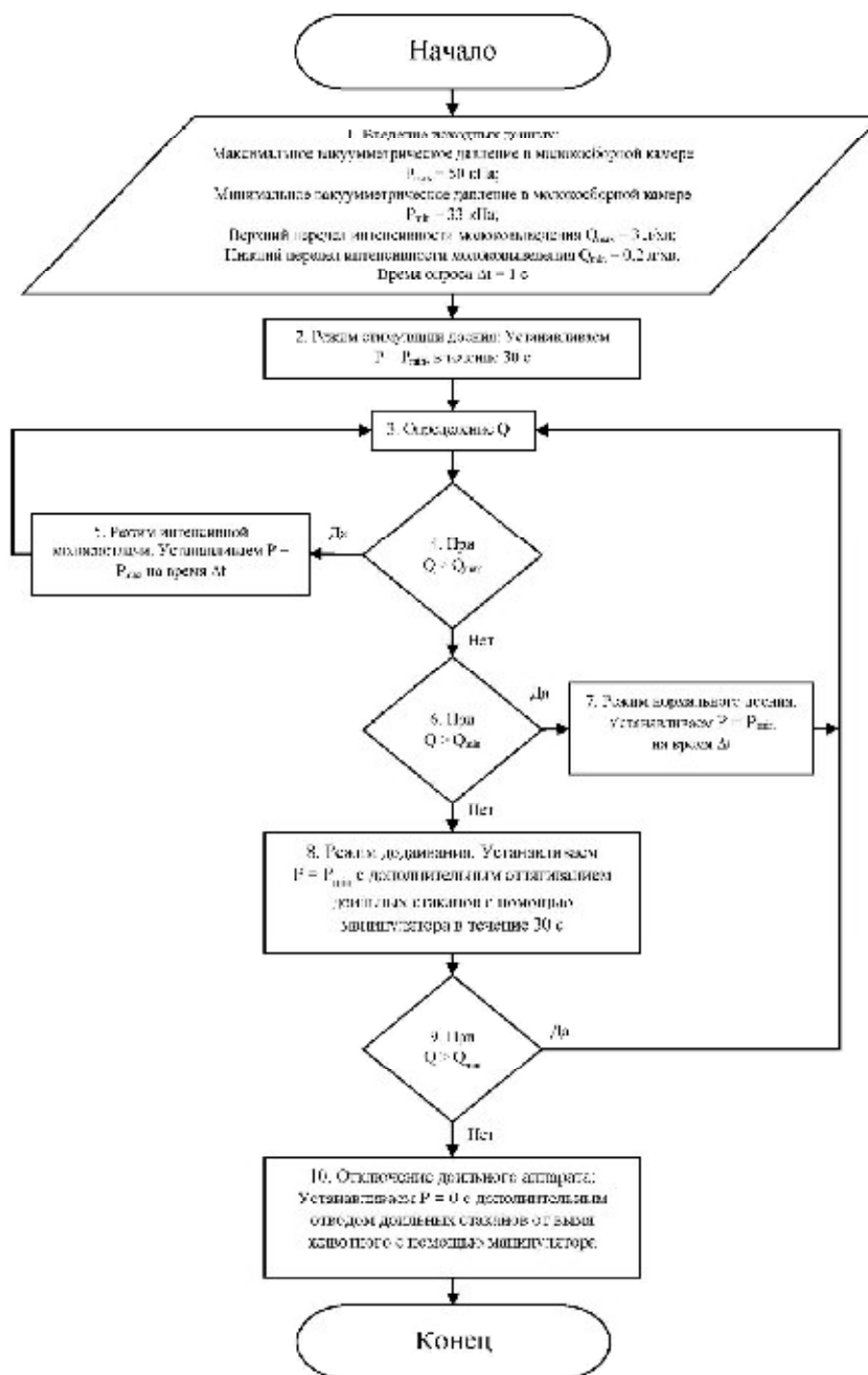


Рис. 1. – Алгоритм работы адаптивной доильной аппаратуры с управляемым вакуумметрическим давлением в молокособорной камере коллектора доильного аппарата

Адаптивная доильная аппаратура работает следующим образом. Первые 30 с от начала доения аппарат работает в режиме стимуляции (при минимальном вакуумметрическом давлении 33 кПа в молокособорной камере доильного аппарата).

По окончании режима стимуляции, доильный аппарат автоматически переходит в режим нормального доения (при интенсивности молоковыведения до 3 л/мин) или интенсивного молоковыведения (выше 3 л/мин). Режим нормального доения сопровождается установлением вакуумметрического давления в молокособорной камере коллектора – 33 кПа. Во время режима интенсивного молоковыведения вакуумметрическое давление составляет 50 кПа.

С уменьшением интенсивности молоковыведения до 0,2 л/мин доильный аппарат работает в течение 30 с в режиме додаивания. Режим додаивания включает установление вакуумметрического давления в молокосборной камере на уровне 33 кПа и выполнения периодического оттягивания подвесной части с помощью манипулятора. При увеличении интенсивности молоковыведения доильный аппарат возвращается в обычный режим работы. Если интенсивность молоковыведения не повышается, то доильный аппарат с помощью манипулятора отводит доильные стаканы и перекрывает подачу вакуумметрического давления в молокосборную камеру коллектора.

Данный алгоритм работы можно использовать на базе адаптивной доильной аппаратуры с управляемым вакуумметрическим давлением, в молокосборной камере коллектора, изображенной на рис. 2 [9, 10, 11].

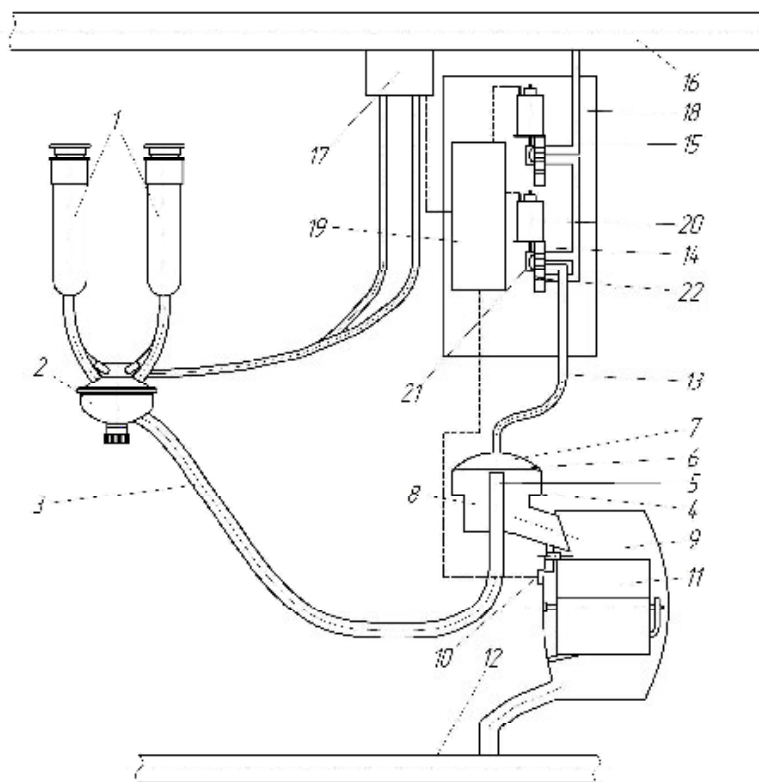


Рис. 2. – Конструктивно-технологическая схема адаптивной доильной аппаратуры с управляемым вакуумметрическим давлением:

- 1 – доильные стаканы; 2 – молокосборная камера коллектора; 3 – молокопроводный шланг доильного аппарата; 4 – регулятор вакуумметрического давления мембранного типа; 5 – патрубок регулятора вакуумметрического давления мембранного типа; 6 – мембрана; 7 – камера управления; 8 – камера постоянного давления; 9 – счетчик молока; 10 – счетное устройство; 11 – лоток; 12 – молокопровод; 13 – вакуумный шланг; 14 – двухпозиционный клапан переключения вакуумметрического давления; 15 – двухпозиционный клапан отключения доильного аппарата; 16 – вакуум-провод; 17 – пульсатор; 18 – блок управления; 19 – плата управления режимом работы доильной аппаратуры; 20 – соленоид; 21 – ползунок двухпозиционного клапана; 22 – калиброванное дросселирующее отверстие

Заключение

Разработанный алгоритм работы и конструктивно-технологическая схема адаптивной доильной аппаратуры позволят менять вакуумметрическое давление в молокосборной камере коллектора, автоматически выполнять машинное додаивание и снятие подвесной части. Это приведет к меньшему влиянию человеческого фактора; уменьшению времени холостого доения; повышению полноты выдаивания и уменьшению заболеваемости животных маститом. Дальнейшие исследования должны быть направлены на проверку разработанного технического решения в производственных условиях.

Список использованных источников

1. Вальдман Э. К. Физиология машинного доения коров / Э. К. Вальдман. – Л.: Колос, 1977. 191 с.
2. Велиток И. Г. Физиология молокоотдачи при машинном доении / И. Г. Велиток. – К.: Урожай, 1974. 128 с.
3. Ткач В. В. До питання взаємодії дійкової гуми та дійки у процесі машинного доїння корів / В. В. Ткач // Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник. Глеваха, – 2011. – Вип. № 5. – С. 143–148.
4. Дмитрів І. В. Аналіз режимних характеристик доїльних апаратів при машинному доїнні корів / І. В. Дмитрів // Механізація та електрифікація сільського господарства: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Глеваха, – 2013. – Вип. 97. – С. 576–581.
5. Карташов Л. П. Машинное доение коров / Л. П. Карташов – М.: Колос, 1982. 301 с.
6. УДЕ 00.000 РЭ. ВАТ «Брацлав»: Руководство по эксплуатации. 2006. 49 с.
7. Второй С. В., Второй В. Ф. Алгоритм управления машинным доением коров / С. В. Второй, В. Ф. Второй // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства: теоретический и научно-практический журнал / ИАЭП. – 2018. – Вип. № 1 (94). – С. 134–143.
8. Дуовас 300. Руководство по использованию. ДеЛаваль, 2009. 44 с.
9. Афанасьев И. А. Обґрунтування конструкційно-технологічної схеми адаптивної доїльної апаратури на базі порційного лічильника вагового типу / І. А. Афанасьєв // Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник. Глеваха, – 2018. – Вип. № 7 (106). – С. 117–123.
10. Автоматизована доїльна апаратура : пат. 134780 UA, МПК А01J 5/00 (2019.01) / Афанасьєв І. А., Дріго В. О., Михайленко П. М., Ткач В. В.; заявник Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» Національної академії аграрних наук України. – № у 2018 10954 ; заявл. 06.11.2018 ; опуб. 10.06.2019, Бюл. №11, 2019р.
11. Афанасьєв І. А. Доїльна апаратура з керованим тиском у молокозбірній камері колектора / І. А. Афанасьєв // Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві : Матеріали VII Всеукраїнської науково-технічної конференції, Глеваха-Київ 5–28 грудня 2018 / ННЦ «ІМЕСГ», НУБіП України; редкол.: В. В. Братішко [і інш.]. – Глеваха, 2019. – С. 7 – 10.

УДК: 637.115

Поступила в редакцию 25.10.2019
Received 25.10.2019

В. В. Ткач

*Національний науковий центр
«Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» НААН України,
г. Глеваха, Україна*

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СЧЕТЧИКА МОЛОКА НА ОСНОВЕ ПРОТОЧНОГО ДАТЧИКА ЕМКОСТНОГО ТИПА

В статье рассмотрены отдельные проблемы технического обеспечения технологий точного животноводства при производстве молока, в частности, – создание эффективных устройств оперативного мониторинга интенсивности молоковыведения и учета индивидуального удоя.

Даны результаты производственных и лабораторных исследований разработанного счетчика молока на основе проточного датчика емкостного типа.

Ключевые слова: автоматизация доения, датчик расхода молока, машинное доение, емкостный датчик, учет индивидуального надоя.

V. V. Tkach

*National Scientific Center “Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture”
of the National Academy of Sciences of Ukraine,
Glevaha, Ukraine*

RESEARCH RESULTS OF THE MILKMETER BASED ON ELECTRIC CAPACITIVE TYPE FLOW SENSOR

The article discusses certain problems of technical support of precision animal husbandry technologies in milk production, in particular, the creation of effective devices for the operational monitoring of milk flow and accounting for individual milk yield.

The results of production and laboratory tests of the developed milk meter are given.

Keywords: milking automation, milk flow sensor, machine milking, capacitive sensor, individual milk yield accounting.