

**Дифференцированный учет молока при доении в молокопровод\***

**А.А. Рылов<sup>1</sup>, П.А. Савиных<sup>1,2</sup>, В.Н. Шулятьев<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Киров, Российская Федерация,

<sup>2</sup>ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока  
имени Н.В. Рудницкого», г. Киров, Российская Федерация

*Статья посвящена теоретическому и экспериментальному обоснованию технической возможности дифференцированного учета молока при доении в молокопровод. Экспериментальные исследования выполнены в 2017...2018 гг. в коровнике на 200 голов одного из предприятий Кировской области. Продолжительность доения в зависимости от интенсивности молокоотдачи разбита на три этапа: начальный, основной и заключительный. Выполнен теоретический анализ процесса истечения молока из соска вымени коровы. Получены аналитические выражения для определения текущего расхода молока во время доения. Исследованы и проанализированы в течение всего процесса извлечения молока вакуумный режим в подсосковых камерах двухтактного доильного аппарата и интегральные графики удоя при доении коров в молокопровод. Выявлена слабая взаимосвязь ( $R^2 = 0,06...0,15$ ) между текущим удоем и соответствующим ему разрежением в подсосковой камере доильного стакана во время доения. Весьма тесная взаимосвязь ( $R^2 = 0,95$ ) между удоем и продолжительностью извлечения молока подтверждает возможность дифференцированного учета удоя путем измерения действительного времени извлечения молока во время каждого рабочего цикла. Разработаны математические модели алгоритма функционирования устройств дифференцированного учета молока во время доения. Дифференцированный учет молока во время доения технически может быть осуществлен путем добавления в устройство почетвертного контроля интенсивности молокоотдачи блоков измерения времени действительного извлечения молока в течение каждого рабочего цикла, расчета и индикации удоя. Использование доильных аппаратов с функцией дифференцированного учета выдоенного молока позволит повысить срок продуктивного использования животных, количество и качество выдоенного молока.*

**Ключевые слова:** разрежение, доильный аппарат, коллектор, подсосковая камера, почетвертной удои, сосание, сосковая резина, такт, цикл

**Для цитирования:** Рылов А.А., Савиных П.А., Шулятьев В.Н. Дифференцированный учет молока при доении в молокопровод. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2019; 20(1):68-75. DOI: 10.30766/2072-9081.20.1.68-75.

\*Указать источник финансирования исследований.

**Основное тело статьи**

**(обзорная статья 20-30 страниц; оригинальная статья 14-15 страниц):**

Введение – обоснование актуальности и новизны исследований;  
Цель исследований;  
Материал и методы;  
Результаты и их обсуждение;  
Заключение или выводы.

Список литературы (15-18 наименований, для обзорных 30-50).

Примеры оформления различных источников даны в правилах для авторов.

Поступила:

Принята к публикации:

#### **Сведения об авторах:**

**Рылов Александр Аркадьевич**, кандидат техн. наук, доцент кафедры технологического и энергетического оборудования ФГБОУ ВО "Вятская государственная сельскохозяйственная академия", Октябрьский пр-кт, 133, г. Киров, Российская Федерация, 610017, **ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-8431-1521>, e-mail: k-consultant@yandex.ru,

**Савиных Петр Алексеевич**, доктор техн. наук, главный научный сотрудник, зав. лабораторией механизации животноводства ФГБНУ "Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого", ул. Ленина, д. 166а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru, профессор кафедры технологического и энергетического оборудования ФГБОУ ВО "Вятская государственная сельскохозяйственная академия", Октябрьский просп., 133, г. Киров, Российская Федерация, 610017, **ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-5668-8479>, e-mail: Peter.savinyh@mail.ru,

**Шулятьев Валерий Николаевич**, доктор техн. наук, профессор кафедры технологического и энергетического оборудования, ФГБОУ ВО "Вятская государственная сельскохозяйственная академия", Октябрьский пр-кт, 133, г. Киров, Российская Федерация, 610017, **ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-5668-8479>, e-mail: Shulyatev.Valeriy@mail.ru.

#### **The differentiated milk recording when milking into the milk line**

**A.A. Rylov<sup>1</sup>, P.A. Savinykh<sup>1,2</sup>, V.N. Shulyatyev<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Vyatka State Agricultural Academy, Kirov, Russian Federation,*

<sup>2</sup>*Federal Agricultural Research Center of the North-East named N.V.Rudnitsky, Kirov, Russian Federation*

*The article is devoted to theoretical and experimental substantiation of technical capability of the differentiated recording of milk when milking into the milk line. The pilot studies were carried out in 2017 ... 2018 in the cowshed for 200 heads of one of the enterprises of the Kirov region. Milking duration depending on intensity of milk secretion was divided into three stages: initial, main and final. The theoretical analysis of the process of milk secretion from an udder nipple of a cow was made. Analytical expressions for*

*definition of the current flow rate of milk were received during milking. The vacuum mode in under-mamillary chambers of the duple milking machine and integrated schedules of milk yield were studied and analyzed during the whole process of milking into the milk line. The weak interrelation between the current milk yield and corresponding vacuum in the under-mamillary chamber of a teat cup was revealed during milking ( $R^2 = 0.06...0.15$ ). Very close interrelation ( $R^2 = 0.95$ ) between milk yield and duration of milk secretion confirmed a possibility of differentiated recording of milk yield by measurement of the real time of milk outflow during each working cycle. Mathematical models of an algorithm of functioning of devices of the differentiated recording of milk have been developed during milking. Differentiated milk recording during milking can be technically carried out by addition into the device of udder on-quarters milking monitoring of milk secretion intensity the blocks of measurement of time of the real milk flow during each working cycle, calculation and indication of milk yield. Use of milking machines with function of differentiated recording of the milk yield will allow to increase the duration of productive use of animals, quantity and quality of the milk yield.*

**Key words:** *vacuum, milking apparatus, collector, under-mammillary chamber, udder on-quarters milking, sucking, teat cup liner, phase, cycle*

**For citation:** Rylov A.A., Savinykh P.A., Shulyatyev V.N. The differentiated milk recording when milking into the milk line. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka = Agricultural Science Euro-North-East*. 2019; 20(1):68-75. (In Russ.). DOI: 10.30766/2072-9081.2019.20.1.68-75.

Received:

Accepted for publication:

***Information about the authors:***

**Alexander A. Rylov**, Ph.D. (Engineering), associate professor in cathedra of technological and energetic tools Vyatka State Agricultural Academy, Russia, Kirov, Oktyabrsky Avenue, 133,

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-8431-1521>, e-mail: [k-consultant@yandex.ru](mailto:k-consultant@yandex.ru),

**Peter A. Savinykh**, Dr.Sci. (Engineering), chief researcher, head of the laboratory of mechanization of livestock production Federal Agricultural Research Center of the North-East named N.V. Rudnitsky Kirov, Russia, Lenin St., 166a, 610007, e-mail: [priemnaya@fanc-sv.ru](mailto:priemnaya@fanc-sv.ru), professor in cathedra of technological and energetic tools Vyatka State Agricultural Academy, Russia, Kirov, Oktyabrsky Avenue, 133,

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-5668-8479>, e-mail: [Peter.savinyh@mail.ru](mailto:Peter.savinyh@mail.ru),

**Valery N. Shulyatiev**, Dr.Sci. (Engineering), professor in cathedra of technological and energetic tools Vyatka State Agricultural Academy, Russia, Kirov, Oktyabrsky Avenue, 133,

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-5686-863X>, e-mail: [Shulyatev.Valeriy@mail.ru](mailto:Shulyatev.Valeriy@mail.ru).