

16. Putin zapretit import sel'hozprodukcii iz stran, prinyavshih sankcii protiv Rossii. [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.infox.ru/news/194/social/society/134399-putin-zapretit-import-sel'hozprodukcii-iz-stran-prinavsih-sankcii-protiv-rossii>.

17. Samoraspad ozona v vozduhe [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.waterline.ru/svoistva-ozona/samoraspad-ozona-v-vozduhe>.

Information about the authors

1. **Belov Valeriy Vasilyevich**, Doctor of Technical Sciences, expert-technician, professor of the Department of Mechanization, Electrification and Automation of Agricultural Production, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx Str., 29; e-mail: belovdtn@gmail.com, tel 8-8352-62-23-34;

2. **Matkin Aleksandr Yuryevich**, post-graduate student of the Department of Mechanization, Electrification and Automation of Agricultural Production, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx Str., 29, 29; e-mail: npoelteh@ya.ru;

3. **Gasarov Roman Vagifovich**, department head of Kommunal-Servis, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary; e-mail: komoestas@yandex.ru;

4. **Belova Nadezhda Nikolaevna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics, Physics and Information Technology, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx Str., 29; e-mail: bnn.belova@yandex.ru.

УДК 637.133.1

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЕМА И ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЖИДКОСТЕЙ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

П.В. Зайцев, С.П. Зайцев, Н.П. Зайцева

*Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. Важным резервом повышения эффективности производства животноводческой продукции является использование прогрессивных технологий, высокопроизводительных средств и внедрение рациональных технических решений. В связи с этим наиболее эффективными, рациональными и перспективными методами интенсификации технологических процессов в животноводстве являются способы, основанные на применении энергии электромагнитного поля (ЭМП). Только целенаправленное воздействие электромагнитным полем на биообъект, синхронизированное с биологически активной частотой с учетом особенностей биообъектов, позволяет решить круг задач, имеющихся в животноводстве.

Предложена разработанная технологическая линия измерения объема и обеззараживания жидкостей, в частности молока, путем воздействия на них электромагнитного поля высокой частоты. В экранированном корпусе расположены опрокидывающиеся радиопрозрачные двухмерные ковши и чередующиеся по полярности электроды и датчики, фиксирующие объем жидкости, причем двухкамерные ковши расположены между электродами, выполненными в виде сегментов. Данная линия позволяет вести подсчет объема молока и обеззараживать его.

Ключевые слова: электромагнитное поле, радиопрозрачный материал, обеззараживание молока, изоляторы, электроды, высокочастотный генератор.

Введение. Коров для машинного доения отбирают по морфологическим признакам вымени и функциональным свойствам молокоотдачи. К основным функциональным свойствам относят: соотношение удоев из передних и задних четвертей вымени, скорость доения и «частоту» выдаивания. Для оценки функциональных свойств молока необходимо иметь доильный аппарат ДАЧ-1 для раздельного выдаивания четвертей вымени коровы. Аппарат ДАЧ-1 подсоединяют в линию перед молокопроводом или доильным ведром. После подключения четвертого доильного стакана в работу включают пульт управления.

Молоко поступает в приемную камеру 2 и отделяется от воздуха, который отсасывается по выравнивающей трубе 1 и сливается в одну из камер ковша. При наборе 50 г молока ковш опрокидывается, подставляя под струю молока вторую камеру. Магнит в момент опрокидывания замыкает контакт датчика, и сигнал поступает в блок памяти пульта управления. Во время дойки в блоке памяти отдельно фиксируются количество и время надоя, а также время доения по каждой доле вымени. При интенсивности доения менее 50 г за 30 с из любой доли отсчет времени прекращается. По окончании отсчета времени доения всех долей загорается световой индикатор. В этот момент нажимают кнопку «додаивание» на пульте управления и начинают операцию машинного додаивания. Отсчет времени по всем долям возобновляется, и световой индикатор горит мигающим светом. При вторичном снижении интенсивности доения (менее 50 г за 30 с по всем долям) световой индикатор опять загорается постоянным светом, что означает окончание доения. В этот

момент на табло будут представлены показания надоя по одному ковшу или доле. Последовательным нажатием кнопок пульта управления на табло показывают количество надоя по остальным четвертям. Затем нажимают кнопку показаний продолжительности и величины надоя и списывают показания времени доения первой доли. Затем последовательным нажатием кнопок, выводящих показания, описывают, соответственно, количество времени по остальным долям.

Анализ качества существующих технологических линий измерения объема жидкостей показывает, что многие из них включают лишь одну определенную технологическую операцию, например, функцию измерения объема, при этом не учитываются другие дополнительные функции, например, такие, как обеззараживание жидкости [3]. Известно устройство для измерения объема молока, входящее в состав доильного аппарата ДАЧ-1, состоящее из корпуса, внутри которого расположен двухкамерный ковш, опрокидывающийся в зависимости от порции поступающей жидкости. Выполнение аппаратом только одной функции – измерение объема жидкости без ее обеззараживания – является существенным недостатком конструкции.

В условиях современного сельскохозяйственного производства использование зарубежных устройств, пригодных для осуществления объемов измерения и термической обработки жидкостей, становится невыгодным и нецелесообразным ввиду небольшого диапазона измерений [2, 3].

Доильный аппарат отечественного производства ДАЧ-1 обеспечивает определение продуктивности коров и продолжительности дойки отдельных долей вымени с целью оценки их пригодности к машинному доению, проверки на соответствие современным метрологическим и санитарно – гигиеническим требованиям.

Его недостатком является наличие лишь функции измерения объема жидкости (молока) без его обеззараживания.

Материалы и методы. Теоретические и экспериментальные исследования в соответствии с разработанным планом позволяют выбрать рациональные параметры устройства аппарата для учета объема и термической обработки жидкости (например, молока), а также изготовить опытный образец для испытания его в производственных условиях.

Результаты исследований и их обсуждение. Целью исследования являлся поиск такого устройства аппарата, который позволил бы расширить функциональные возможности технологической линии измерения объема и обеззараживания жидкостей на молочной ферме. В соответствии с заявленной целью были поставлены следующие задачи: 1) разработать методику измерения объема молока и его обеззараживания при использовании данного устройства; 2) модернизировать технологическую линию измерения объема и количества молока, способов его обеззараживания.

Известно устройство для тепловой обработки жидкости, разработанное на базе измерителя – счетчика барабанного типа. Недостатком данного устройства является то, что при больших мощностях высокочастотного генератора возможны пробой на подающем молокопроводе.

Как показали исследования, достаточная эффективность процесса тепловой обработки молока достигается с помощью использования электромагнитного поля высокой частоты. Было разработано несколько вариантов проточных и непроточных высокочастотных пастеризаторов молока. При конструировании систем электродов необходимо было создать условия для равномерного распределения электрического поля в обрабатываемой жидкости и обеспечить минимальные изменения физико-химических свойств молока. Предлагаемые варианты пастеризаторов можно будет использовать для первичной обработки молока.

Сложившаяся ситуация требует создания новых методов и универсальных средств измерения объема молока и его обеззараживания, надежных и простых в обслуживании в условиях сельскохозяйственного производства, но в то же время удовлетворяющих современным метрологическим и санитарно-гигиеническим требованиям. В связи с этим была предложена новая технологическая линия для измерения объема жидкостей (молока) и их обеззараживания.

Основной задачей исследования являлся поиск возможностей расширения функциональных возможностей технологической линии по измерению объема жидкостей и способов их обеззараживания.

По условиям поставленной задачи между чередующимися по полярности плоскопараллельными электродами высокочастотного конденсатора были расположены двухкамерные радиопрозрачные ковши, причем электроды были выполнены в виде сегментов.

Устройство (рис.1) состоит из корпуса 1, приемных камер 2, радиопрозрачных двухкамерных ковшей 3, сливного патрубка 4, высокочастотного конденсатора с чередующимися по полярности плоско-параллельными электродами 5, 6, закрепленными на изоляторах 7. Напряжение подводится с помощью шин соответствующих полярностей. Скорость поворота ковша регулируется винтом 10, изоляторы 7 закреплены на корпусе с помощью платформы, под которой образуется арка (рис.2). Подачу жидкостей можно регулировать с помощью вентилей.

Устройство работает следующим образом.

Жидкость равномерно поступает в приемные камеры 2, отделяется от воздуха, который отсасывается по выравнивающей трубке и сливается в одну из камер ковша.

При наборе определенного веса жидкости ковш 3 опрокидывается, направляя под струю вторую камеру. Одновременно с подачей жидкости в приемные камеры 2 необходимо включать высокочастотный генератор.

Тогда чередующиеся по полярности электроды 5, 6 окажутся под напряжением, при этом образуется электромагнитное поле высокой частоты, под воздействием которого произойдет обеззараживание жидкости [4]. Из корпуса 1 обработанная жидкость протекает под аркой 11, далее поступает в сливной патрубок 4. Производительность подачи жидкости регулируется с помощью вентиля 12. Величину порции жидкости, опрокидывающей ковш, регулируют специальным винтом 10. В момент опрокидывания ковша укрепленный на нем магнит, расположенный за пределами рабочего конденсатора, замыкает или размыкает контакты датчика, подающего сигнал на пульт. Проходящая через устройство жидкость учитывается количественно, и на цифровое табло пульта подается информация о производительности данного устройства (рис.1, 2).

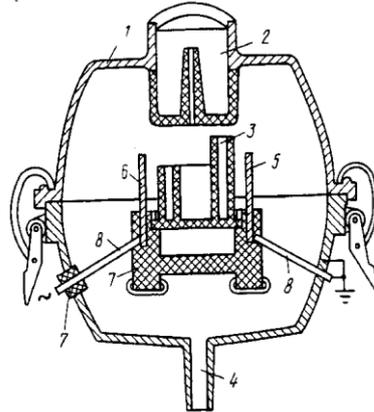


Рис.1. Общий вид устройства для учета объема и термической обработки жидкости.

1 – корпус; 2 – приемная емкость; 3 – двухкамерный ковш; 4 – сливной патрубок; 5 и 6 – высокочастотный конденсатор с плоскопараллельными сегментными электродами; 7 – изолятор; 8 – шины

Высокочастотная энергия подводится от генератора к электродам 5, 6 с помощью шин 8, 9. Шины установлены на изоляторах 7. Корпус 1 является экраном. Ковши 3 выполнены из радиопрозрачного материала (например, из фторопласта). Степень снижения бактериальной загрязненности (общее микробное число ОМЧ) жидкости зависит от дозы воздействия электромагнитного поля высокой частоты. Она регулируется напряжением на пластинах конденсатора 5, 6 и производительностью подачи жидкости 12. Использование чередующихся по полярности электродов позволяет разделять емкость. За счет разделения емкости на несколько частей (не обязательно четыре как на рисунке 2) появляется возможность снижения напряжения на электродах при сохранении того же уровня напряженности электрического поля и повышения электробезопасности.

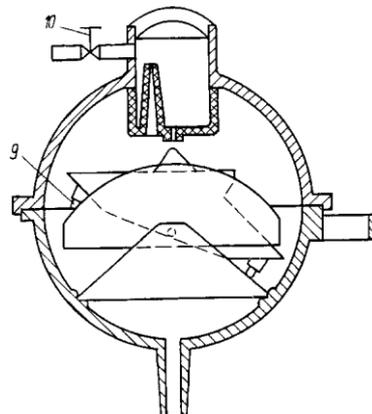


Рис. 2. Расположение электродов рабочего конденсатора относительно ковша
9 – специальный винт; 10 - задвижка

Предлагаемое устройство позволяет вести подсчет объема поступающей жидкости и проводить ее обеззараживание.

Выводы.

1. Технологическая линия обеспечивает минимальные изменения физико-механических свойств жидкости и повышает срок ее хранения.

2. При выборе оптимальных режимных параметров электромагнитного поля происходит селективный нагрев компонентов жидкости, за счет чего снижается необходимая для обеззараживания (например, для молока до 50°C) температура.

3. Предлагаемая технология позволяет снизить энергозатраты по сравнению с действующими в настоящее время традиционными тепловыми способами.

Литература

1. Зайцева, Н. П. Методы комплектования оборудования в энергосберегающих технологических линиях в животноводстве / Н. П. Зайцева, С. П. Зайцев, П. В. Зайцев // Рациональное природопользование и социально-экономическое развитие сельских территорий как основа эффективного функционирования АПК региона: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 80-летию со дня рождения заслуженного работника сельского хозяйства Российской Федерации, почетного гражданина Чувашской Республики Айдака Аркадия Павловича. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2017. – С. 153-158.
2. Зайцев, П. В. Устройство для санации воздуха в животноводческих помещениях / П. В. Зайцев, Г. В. Новикова, Т. Н. Акулова // Экологический вестник Чувашии. – 1996. – № 18. – С. 30-32.
3. Новикова, Г. В. Электро-, и светотехника в животноводстве / Г. В. Новикова, Н. К. Кириллов, П. В. Зайцев. – Чебоксары: ЧГСХА, 1999. – С. 216 – 222.
4. Пат. Российская Федерация. № 2068637 С1. Устройство для учета объема и термической обработки жидкости / П. В. Зайцев, Г. В. Новикова, Б. В. Михайлов; заявитель и патентообладатель Чувашский сельскохозяйственный институт. – № 93036281.; заявл. 14. 07.1996 ; опубл. 10.11.1996, Бюл. № 31– 6 с.: ил.
5. Сергеева, Е. Ю. Исследование динамики нагрева продукта в диэлектрической резонаторной камере / Е. Ю. Сергеева, П. В. Зайцев// Молодежь и инновации: материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2017. – С. 221-224.

Сведения об авторах

1. **Зайцев Петр Владимирович**, доктор технических наук, профессор кафедры механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К.Маркса, д.29, e-mail: zarevl@mail.ru, тел. 89033599676;

2. **Зайцев Сергей Петрович**, кандидат технических наук, доцент кафедры механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К.Маркса, д.29, e-mail: zaycevpet@mail.ru, тел. 89023275635;

3. **Зайцева Надежда Петровна**, старший преподаватель кафедры экономики, менеджмента и агроконсалтинга, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К.Маркса, д.29, e-mail: nad2094@yandex.ru, тел. 89603061300.

TECHNOLOGICAL LINE FOR VOLUME MEASUREMENT AND HEAT TREATMENT OF LIQUIDS IN LIVESTOCK PRODUCTION

P.V. Zaitsev, S.P. Zaitsev, N.P.Zaitseva
Chuvash State Agricultural Academy
428003, Cheboksary, Russian Federation

Abstract. An important reserve for increasing the efficiency of livestock production is the use of advanced technologies, high-performance tools and rational technical solutions. In this connection, the most effective, rational and promising methods of intensifying technological processes in livestock production are methods based on the use of electromagnetic field energy (EMF). Only a target influence of the electromagnetic field on the bio-object, synchronized with the biologically active frequency, with the characteristics of bio-objects taken into account, allows us to solve a range of tasks in livestock production.

We suggest a developed technological line for volume measuring and liquid disinfection of milk as an example with a high frequency electromagnetic field. In a shielded case there are tilting radio-transparent two-dimensional buckets and alternating polarity electrodes and liquid volume sensors, with two-chamber buckets located between the electrodes, made in the form of segments. This line allows you to count the volume of milk and disinfect it.

Key words: electromagnetic field, radio-transparent material, milk disinfection, insulators, electrodes, high-frequency generator.

References

1. Zaitseva, N. P. Metody komplektovaniya oborudovaniya v ehnergosberegayushchih tekhnologicheskikh liniyah v zhivotnovodstve / N. P. Zaitseva, S. P. Zaitsev, P. V. Zaitsev // Racional'noe prirotopol'zovanie i social'no-ehkonomicheskoe razvitie sel'skih territorij kak osnova ehffektivnogo funkcionirovaniya APK regiona: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoj 80-letiyu so dnya

rozhdeniya zasluzhennogo rabotnika sel'skogo hozyajstva Rossijskoj Federacii, pochetnogo grazhdanina Chuvashskoj Respubliki Ajdaka Arkadiya Pavlovicha. – Cheboksary: Chuvashskaya GSKHA, 2017. – P. 153-158.

2. Zaitsev, P. V. Ustrojstvo dlya sanacii vozduha v zhivotnovodcheskih pomeshcheniyah / P. V. Zaitsev, G. V. Novikova, T. N. Akulova // *Ekologicheskij vestnik Chuvashii*. – 1996. – № 18. – P. 30-32.

3. Novikova, G. V. Elektro-, i svetotekhnika v zhivotnovodstve / G. V. Novikova, N. K. Kirillov, P. V. Zaitsev. – Cheboksary: CHGSKHA, 1999. – P. 216 – 222.

4. Pat. Rossijskaya Federaciya. № 2068637 S1. Ustrojstvo dlya ucheta obyoma i termicheskoj obrabotki zhidkosti / P. V. Zaitsev, G. V. Novikova, B. V. Mikhaylov; zayavitel i patentoobladatel Chuvashskij sel'skohozyajstvennyj institut. – № 93036281.; zayavl. 14. 07.1996 ; opubl. 10.11.1996, Byul. № 31– 6 s.: il.

5. Sergeeva, E. Yu. Issledovanie dinamiki nagreva produkta v dielektricheskoj rezonatornoj kamere / E. Yu. Sergeeva, P. V. Zaitsev // *Molodezh' i innovacii: materialy XIII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii molodyh uchenyh, aspirantov i studentov*. – Cheboksary: Chuvashskaya GSKHA, 2017. – P. 221-224.

Information about the authors

1. **Zaitsev Petr Vladimirovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Mechanization, Electrification and Automation of Agricultural Production, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marks Str., 29, e-mail: zapevl@mail.ru, tel. 89033599676.

2. **Zaitsev Sergey Petrovich**, PhD, Associate Professor of the Department of Mechanization, Electrification and Automation of Agricultural Production, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marks Str., 29, e-mail: zaycevp@mail.ru, tel. 89023275635

3. **Nadezhda Petrovna Zaitseva**, Senior lecturer, Department of Economics, Management and Agroconsulting, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marks Str., 29, e-mail: nad2094@yandex.ru, tel 89603061300.

УДК 621.436

СНИЖЕНИЕ ДЫМНОСТИ ДИЗЕЛЯ ПРИ РАБОТЕ НА РАПСОВОМ МАСЛЕ И ЭТАНОЛЕ

В.А. Лиханов, А.Н. Козлов, М.И. Арасланов

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия
610017, Киров, Российская Федерация*

Аннотация. *Двигатель внутреннего сгорания является одним из основных источников вредных выбросов в окружающую среду. Дымность отработавших газов неблагоприятно сказывается на окружающей среде и на работе двигателя. Наличие большого количества сажи в отработавших газах дизеля свидетельствует о нерациональном расходовании топлива, появлении проблем, связанных со смесеобразованием (работе дизелей на богатых смесях с низким коэффициентом избытка воздуха), что приводит к неполному сгоранию топлива. Сажка представляет собой несгоревший в камере сгорания дисперсный углерод. На своей поверхности она способна абсорбировать опасные вещества и продукты неполного сгорания. Среди них присутствуют и канцерогены.*

Одним из самых эффективных методов снижения дымности отработавших газов дизеля является использование альтернативных оксигенатных видов топлива, среди которых можно выделить спирты и растительные масла. Растительные масла хорошо воспламеняются в дизеле и могут быть использованы как запальное топливо для спирта. Максимальная подача спирта в камеру сгорания позволяет сильно снизить дымность отработавших газов. В статье представлены результаты исследования эффективности работы дизеля на этаноле и запальном рапсовом масле в различных установочных углах опережения впрыскивания топлива. Установлено, что происходит снижение дымности отработавших газов и концентрации сажи в цилиндре дизеля при смещении установочных углов подачи этанола и рапсового масла от верхней мертвой точки на более раннюю подачу.

Ключевые слова: *дизель, сажка, отработавшие газы, рапсовое масло, этанол.*

Введение. Автомобильный транспорт является одним из основных источников загрязнения окружающей среды, особенно в крупных городах, где его доля в суммарном загрязнении воздушного бассейна может превышать 90 %. Контроль за сокращением объемов вредных выбросов автотранспортом необходим, поскольку в дальнейшем предусматривается постепенный переход на мировые экологические стандарты, примером которых могут служить существующие в ЕС Европейские экологические стандарты (нормы «Евро»), регламентирующие содержание углеводородов, оксидов азота, угарного газа и твердых частиц (ТЧ) в выхлопе автомобилей. Наибольшей токсичностью в отработавших газах (ОГ) дизелей обладают частицы сажи и оксиды азота.