



«Фрегат», работающей в режимах при низких напорах / Д.А. Соловьев [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 2. – С. 67–69.

6. Рыжко Н.Ф. Совершенствование технических средств и технологии орошения в Поволжье. – Саратов: 2007. – 110 с.

7. Расчет режимов орошения сельскохозяйственных культур и проектных норм водопотребности: метод. рекомендации. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2012. – 152 с.

8. Справочник по гидравлике для мелиораторов / П.М. Степанов [и др.]. – М.: Колос, 1984. – 207 с.

9. Фокин Б.П., Носов А.К. Современные проблемы применения многоопорных дождевальных машин. – Ставрополь, 2011. – 80 с.

10. Abdrazakov F.K., Zatinatsky S.V., Povarov A.V. Hydrodynamic model of watering of the Fregat sprinkling system equipped with deflector nozzles // International

Journal of Pharmacy & Technology, 2016, Vol. 8, Iss. No.4, p. 27063–27071.

Затинацкий Сергей Викторович, канд. техн. наук, проф. кафедры «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Колганов Дмитрий Александрович, ассистент кафедры «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Загоруйко Михаил Геннадьевич, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Механика и инженерная графика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.

Тел.: (8452) 74-96-51.

Ключевые слова: дождевальная машина; энергоёмкость; снижение напора; поливная норма.

HYDRODYNAMIC MODEL OF WATERING OF THE LOW PRESSURE SPRINKLER “FREGAT”

Zatinatskiy Sergey Viktorovich, Candidate of Technical Sciences, Professor of the chair “Construction and Heat and Gas Supply, Power Supply”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Kolganov Dmitriy Alexandrovich, Assistant of the chair “Technosphere Security and Transport-technological Machines”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Zagoruyko Mikhail Gennadievich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the chair “Mechanics and

Engineering Graphics”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: sprinkler; hydrodynamic model; irrigation norm pressure.

It is presented the hydrodynamic model of work of the sprinkler “Fregat” allowing making numerical experiments and receiving technical characteristics of watering of the upgraded sprinkler.

УДК 636.22/28.083.312.3

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОЕНИЯ КОРОВ НА КОМПЛЕКСАХ С БЕСПРИВЯЗНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ

КРАВАЙНИС Юрий Янисович, ФГБНУ «Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства»

КРАВАЙНЕ Раиса Степановна, ФГБНУ «Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства»

АЛЕКСЕЕВ Андрей Александрович, ФГБНУ «Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства»

ШКРАБАК Владимир Степанович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

ШКРАБАК Роман Владимирович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

Изложены результаты исследований, полученные при изучении процесса доения. Выявлены проблемные моменты и намечены пути совершенствования процесса доения: по возможности комплектовать секции количеством животных с учетом вместимости доильного зала; перед доением и после доения следить за состоянием вымени и своевременно выявлять трещины сосков и другую патологию с последующим проведением соответствующей терапии, а перед доением во избежание отрицательного рефлекса на доение применять мази с содержанием быстродействующего анальгетика; коров с беспокойным нравом выделять в отдельную группу при доении

Государственной программой развития АПК на 2013–2020 годы предусматривается увеличение производства молока до 38,2 млн т [3]. Важным условием для дости-

жения этой цели является сохранение здоровья коровы в целом и вымени в частности. Однако машинное доение коров до настоящего времени не полностью соответствует



физиологическим требованиям животных. Кроме того, не всегда соблюдаются требования к производственному процессу доения, не учитываются индивидуальные особенности животного, присутствуют неадекватные раздражители (страх, боль и другие стресс-факторы), в результате происходит торможение рефлекса молокоотдачи, что приводит к заболеванию вымени (маститы, язвы и трещины сосков), снижению молочной продуктивности и ранней выбраковке [1, 6]. Нарушение производственного процесса доения или неэффективность применяемого оборудования может свести на нет достигнутые результаты в селекции, выращивании и кормлении молочного скота [4].

Поэтому совершенствование технологии машинного доения с учетом технических и технологических решений, а также физиологических требований животных, предъявляемых к машинному доению, является актуальной проблемой, требующей решения. Кроме того, основной задачей при строительстве, реконструкции и модернизации существующего производства является обеспечение полной сменной загрузки доильной установки с учетом ее типа и производительности на планируемое поголовье коров [2].

Над разрешением обозначенной проблемы работают ученые, совершенствуя процесс доения, приближая его к имитации рта теленка при сосании сосков вымени коровы [5, 7].

Целями работы явились изучение технологических операций и поведенческих реакций коров при доении, выявление проблемных моментов и определение путей совершенствования процесса доения.

Для достижения поставленной цели необходимо было провести хронометраж доения (замерить время, пошедшее на технологические операции при подготовке к доению, при доении и после доения); изучить поведенческие реакции коров при доении; выявить проблемные моменты при доении и наметить пути совершенствования процесса доения.

Были проведены исследования процесса технологических операций при доении коров ярославской породы улучшенного генотипа, находящихся на 1–3-й лактациях, методом хронометража и визуального наблюдения за поведением животных. Исследования проводили в ЗАО «Татищевское» Ростовского района Ярославской области, в комплексе «Рылово» в доильном зале, оборудованном доильной установкой «Елочка» 2×12, в утреннее и вечернее доение. Хронометраж проводили с помощью секундомера. Учитывали ко-

личество животных, поступивших из секции, заполнивших доильные станки и оставшихся на преддоильной площадке. Замеряли время, пошедшее на следующие технологические операции: ожидание (время, пошедшее на комплектование 2 рядов коровами); преддоильные (санитарная обработка вымени, сдаивание первых струек молока в отдельную емкость, осмотр вымени); непосредственно доение (одевание доильных стаканов на соски и доение); последоильные (осмотр вымени и сосков, санитарная обработка, в том числе и покрытие сосков раствором, образующим защитную пленку), «пересменка» (время, пошедшее на выход партии животных после доения и на заполнение доильных станков животными на доение). Для оценки характера поведенческих реакций при поступлении в доильный зал учитывали, охотно ли идет животное или останавливается и проявляет нежелание идти на доение; при доении стоит ли спокойно и выражает комфортное состояние, или проявляет оборонительные реакции в виде ударов задними конечностями оборудования и человека.

Доильный зал состоит из 2 рядов станков, рассчитанных на 12 коров в каждом. За один заход можно доить 24 коровы. Всего доили 308 коров, утром и вечером. Перед доением из каждой секции все коровы поступали на преддоильную площадку перед доильной установкой. В секциях содержалось неодинаковое количество коров: первая секция – 31 корова, 2 захода на доение (первый заход 24 коровы, второй 7); вторая секция – 39 коров, 2 захода на доение (24 и 15); третья секция – 65 коров, 3 захода на доение (24, 24 и 17); четвертая секция – 67 коров, 3 захода на доение (24, 24 и 19); пятая секция – 40 коров, 2 захода на доение (24 и 4); шестая секция – 42 коровы, 2 захода на доение (24 и 18); седьмая секция – 24 коровы, один заход. Независимо от количества животных, содержащихся в секции, 24 коровы заходили в доильную установку, остальные оставались в зале, процесс повторяли до завершения доения всех коров из секции. После доения коровы выходили из доильного зала, затем поступали коровы из следующей секции и т.д. Из приведенных данных видно, что неравномерное распределение животных в секциях приводит к дополнительным затратам времени на доение в целом. Так, на доение 7 коров из первой секции, 15 из второй, 17 из третьей, 19 из четвертой, 16 из пятой и 18 из шестой секций на доение израсходовано столько же время, сколько на доение при полном заполнении ряда. Поэтому формирова-



Хронометраж доения

№ п/п	Название операции	Левый ряд (14 заходов)		Правый ряд (14 заходов)	
		ч, мин, с	%	ч, мин, с	%
Утреннее доение					
1	Ожидание	00.05.55	2,37	00.06.05	2,59
2	Преддоильные операции	00.30.57	12,38	00.37.05	15,78
3	Одевание доильных стаканов и доение	02.37.37	63,05	02.25.45	62,04
4	Последоильные операции	00.30.34	12,23	00.24.58	10,63
5	Пересменка	00.2457	9, 97	00.21.07	8,96
6	Всего	04.10.00	100	03.55.00	100
7	Календарное время	6.12-10.22		6.11-10.06	
Вечернее доение					
1	Ожидание	00.07.39	3,25	–	–
2	Преддоильные операции	00.34.44	14,72	00.27.28	11,50
3	Одевание доильных стаканов и доение	02.26.14	61,97	02.42.15	67,60
4	Последоильные операц	00.28.59	12,26	00.18.21	7,68
5	Пересменка	00.18.24	7,80	00.31.46	13,22
6	Всего	03.56.00	100	04.00.00	100
7	Календарное время	18.14–22.10		18.14-22.14	

ние секций количеством животных с учетом вместимости доильного зала является резервом снижения затрат труда.

Результаты проведенного хронометража доения представлены в табл. 1–3.

Из табл. 1 видно, что утреннее доение длилось 4 ч 10 мин. Однако время доения в левом ряду составило 4 ч 10 мин (250 мин) (календарное время: 6.12–10.22); в правом ряду – 3 ч 55 мин (235 мин) (6.11–10.06), то есть на 15 мин меньше. Разница по времени доения между рядами связана с поведением коров. В каждый заход 2–3 коровы с нежеланием шли на доение, останавливались в проходе, делали попытки вернуться и тем самым закрывали проход другим коровам, что удлиняло время пересменки, а 11 коров при одевании доильных стаканов на соски проявляли оборонительные реакции в виде ударов задними конечностями оборудования, что небезопас-

но. Некоторые животные сбивали доильные стаканы при доении, поэтому приходилось снова их одевать, что в целом задерживало присутствие всех коров в доильном зале и увеличивало затраты времени на доение. При обследовании вымени у этих животных воспалительных процессов выявлено не было, но у 8 коров были обнаружены небольшие трещины на сосках, остальные имели беспокойный нрав.

Распределение времени в цикле доения представлено в табл. 2.

Данные табл. 2 свидетельствуют, что в утреннее доение этот процесс в левом ряду занимал утром: 2 ч 37 мин 37 с (63,05 %), в правом – 2 ч 25 мин 45 с (62,04 %). Остальное время занимали преддоильные и последоильные операции и пересменка (36,95 и 37,96 % соответственно). За указанное время надоено 2952 л молока.

Распределение времени в цикле доения

Ожидание		Преддоильная обработка вымени		Доение		Последоильная обработка вымени	
ряды		ряды		ряды		ряды	
левый	правый	левый	правый	левый	правый	левый	правый
ч, мин, с	ч, мин, с	ч, мин, с	ч, мин, с	ч, мин, с	ч, мин, с	ч, мин, с	ч, мин, с
Утреннее доение							
00.02.13	-	00.03.01	00.03.08	00.11.40	00.08.48	00.01.56	00.01.04
00.01.03	-	00.03.00	00.03.03	00.10.18	00.09.44	00.02.30	00.02.27
00.00.50	-	00.04.39	00.02.02	00.12.09	00.12.00	00.02.51	00.00.58
-	00.00.30	00.03.16	00.02.42	00.12.02	00.11.00	00.04.30	00.01.48
-	00.01.07	00.02.17	00.03.33	00.12.12	00.09.01	00.03.35	00.02.19
-	00.00.59	00.01.31	00.02.09	00.10.01	00.10.07	00.01.47	00.02.00
-	00.00.46	00.02.45	00.02.33	00.12.05	00.10.54	00.02.10	00.01.08
-	00.00.55	00.01.14	00.02.06	00.11.54	00.10.55	00.01.03	00.01.04
-	00.01.20	00.01.47	00.03.17	00.12.00	00.11.19	00.01.03	00.02.50
00.00.38	-	00.01.23	00.02.19	00.11.45	00.09.55	00.02.03	00.00.46
00.00.41	-	00.02.16	00.01.58	00.10.09	00.09.03	00.03.40	00.01.59
-	00.00.28	00.01.31	00.02.28	00.09.56	00.12.43	00.01.38	00.02.28
00.00.30	-	00.00.35	00.03.29	00.08.56	00.09.53	00.00.30	00.02.48
		00.01.42	00.01.18	00.12.30	00.10.23	00.01.18	00.01.19
00.05.55	00.06.05	00.30.57	00.37.05	02.37.37	02.25.45	00.30.34	00.24.58
Вечернее доение							
00.02.04	-	00.04.20	00.02.30	00.10.40	00.12.00	00.02.00	00.00.36
00.04.11	-	00.03.19	00.01.22	00.10.30	00.10.05	00.03.00	00.00.53
00.00.44	-	00.03.55	00.02.24	00.12.28	00.12.08	00.03.37	00.01.40
-	-	00.01.28	00.02.07	00.12.59	00.09.55	00.00.38	00.01.58
-	-	00.01.49	00.01.10	00.10.03	00.13.00	00.02.11	00.00.55
-	-	00.03.12	00.02.16	00.11.46	00.11.01	00.03.02	00.00.53
-	-	00.03.20	00.00.45	00.10.02	00.08.55	00.02.20	00.00.30
-	-	00.00.33	00.01.48	00.13.05	00.12.02	00.01.45	00.00.58
-		00.00.44	00.03.05	00.11.26	00.12.06	00.00.55	00.01.27
-	-	00.03.39	00.00.43	00.10.12	00.11.42	00.02.09	00.00.50
-	-	00.00.58	00.03.12	00.07.30	00.08.14	00.01.12	00.02.34
-	-	00.02.20	00.01.09	00.08.37	00.09.33	00.03.03	00.00.88
-	-	00.02.00	00.02.26	00.07.56	00.09.34	00.01.09	00.02.00
-	-	00.03.07	00.00.34	00.09.00	00.09.00	00.00.08	00.00.46
-	-		00.02.07		00.13.00		00.00.53
00.07.39	-	00.34.44	00.27.28	02.26.14	02.42.15	00.28.59	00.18.21





Время доильных операций, пошедшее на один заход

№ п/п	Название операции	Левый ряд		Правый ряд	
		мин, с	%	мин, с	%
Утреннее доение					
1	Ожидание	00.25	2,34	00.26	2,59
2	Преддоильные операции	02.13	12,41	02.39	15,71
3	Одевание доильных стаканов и доение	11.15	63,03	10.25	62,03
4	Последоильные операции	02.11	12,23	01.47	10, 4
5	Пересменка	01.47	9,99	01.30	9,03
6	Всего	17.51	100	16.47	100
Вечернее доение					
1	Ожидание	00.33	3, 60	-	-
2	Преддоильные операции	02.29	14,72	01.10	11,56
3	Одевание доильных стаканов и доение	10.27	61,63	11.30	67,60
4	Последоильные операции	02.04	12,25	01.13	7,61
5	Пересменка	01.19	7,80	02.07	13,23
6	Всего	16.52	100	16.00	100

Вечернее доение в левом ряду длилось в среднем 2 ч 26 мин 14 с (61,97 %); в правом – 2 ч 42 мин 15 с (67,60 %); остальное время занимали преддоильные и последоильные операции и пересменка (38,03 и 32,40 % соответственно). За указанное время надоеено 2593 л молока.

Время доильных операций, пошедшее на один заход, представлено в табл. 3.

Данные табл. 3 показывают, что цикл доения за один заход в среднем составлял утром: в левом ряду 17 мин 51 с, в правом – 16 мин 47 с; вечером: 16 мин 52 с и 16 мин 00 с соответственно.

Из затраченного времени непосредственно доение заняло в левом ряду утром: 11 мин 15 с (63,03 %), в правом – 10 мин 25 с (62,03 %), вечером: 10 мин 27 с (61,63 %) и 11 мин 30 с (67,60 %) соответственно.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

Заданные параметры доильной установки практически соответствовали технологическому процессу доения.

Проблемными моментами при доении являются неполное заполнение рядов доильной установки животными, что увеличивает длительность процесса доения в целом; разница

по времени выдаивания молока за один заход между правым и левым рядами обусловлена беспокойным поведением коров, связанным как с состоянием сосков вымени, так и с беспокойным нравом; формирование групп в секции без учета особенностей поведения и состояния вымени увеличивает как длительность процесса доения, так и травмоопасность.

Для совершенствования технологии машинного доения необходимо по возможности комплектовать секции количеством животных с учетом вместимости доильного зала, что является резервом снижения затрат труда; перед доением и после следить за состоянием вымени, своевременно выявлять трещины сосков и другую патологию с последующим проведением соответствующей терапии, а перед доением во избежание отрицательного рефлекса на доение применять мази с содержанием быстродействующего анальгетика; формировать группы в секции с учетом особенностей поведения, что уменьшит как длительность процесса доения, так и травмоопасность, а коров с врожденным беспокойным нравом выделять в отдельную группу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кравайнис Ю.Я. Поведенческие реакции коров с разными типами высшей нервной деятельности при машинном доении // Сельскохозяйственная биология. – 2009. – № 2. – С. 89–92.
2. Норин И.А. Механизм оптимизации решений по формированию беспривязной системы организации молочного производства // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 4. – С. 85–88.
3. Постановление правительства Российской Федерации от 14 июля 2012г. № 717 «О государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» // СПС «Гарант».

4. Тяпугин Е.А., Тяпугин С.Е., Углин В.К. Сравнительная характеристика технологий доения высокопродуктивных коров черно-пестрой породы на современных комплексах // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 4. – С. 77–80.

5. Чугунов А.В. Реакции коров на машинное доение и их адаптационные способности // Управление поведением животных при интенсификации животноводства: материалы 1-й Всесоюз. конф. – Л.: Наука, 1993. – С. 177–179.

6. Шабунин С.В., Климов Н.Т., Нежданов А.Г. Актуальные проблемы терапии и профилактики маститов у коров // Ветеринария. – 2011. – № 12. – С. 3–6.

7. Шкрабак В.С., Лапин А.В., Баранов Ю.Н. Теоретические исследования состояния биотехнической системы «человек – машина – животное – среда» для повышения безопасности работ в животноводстве // Вестник Красноярского ГАУ. – 2009. – № 9. – С. 177–181.

Кравайнис Юрий Янисович, д-р биол. наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства». Россия.

Кравайне Раиса Степановна, канд. вет. наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства». Россия.

Алексеев Андрей Александрович, зав. отделом технологий скотоводства, ФГБНУ «Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства». Россия.

150517, Ярославская область, Ярославский район, пос. Михайловский, ул. Ленина, 1.

Тел.: (4852) 43-73-53.

Шкрабак Владимир Степанович, д-р техн. наук, проф. кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

Шкрабак Роман Владимирович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Профессиональная аттестация и внедрение инноваций», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

196601, г. Санкт-Петербург – Пушкин, Санкт-Петербургское шоссе, 2.

Тел: (812) 451-76-18.

Ключевые слова: корова; машинное доение; вымя; хронометраж; беспривязная технология; поведенческие реакции.

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF COWS MILKING IN COMPLEXES WITH LOOSE KEEPING

Kravaynis Yuriy Anisovich. Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher, Yaroslavl Research Institute of Livestock and Forage Production. Russia.

Kravayne Raisa Stepanovna. Candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher, Yaroslavl Research Institute of Livestock and Forage Production. Russia.

Alekseev Andrey Aleksandrovich. Senior Researcher, Yaroslavl Research Institute of Livestock and Forage Production. Russia.

Shkrabak Vladimir Stepanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair "Safety of Technological Processes and Production", St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

Shkrabak Roman Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Professional Certification and Innovation", St. Petersburg State Agrarian University. Russia

Keywords: cow; machine milking; udder; timekeeping; loose technology; behavioral responses.

They are given results of studies obtained during the study of the milking process. They are identified problem points and outlined ways to improve the milking process: if possible, complete the section with the number of animals, taking into account the capacity of the milking parlor; Before milking and after milking, monitor the condition of the udder, and promptly detect nipple cracks and other pathologies, followed by appropriate therapy, and before milking to avoid a negative milking reflex, use ointments containing a fast acting analgesic; cows with restless disposition to separate into a separate group when milking.

