

В.Н. ТИМОШЕНКО, А.А. МУЗЫКА, А.И. ПОРТНОЙ,
М.В. БАРАНОВСКИЙ, М.П. ПУЧКА, Н.Н. ШМАТКО,
С.А. КИРИКОВИЧ, Л.Н. ШЕЙГРАЦОВА,
М.В. ТИМОШЕНКО, О.А. КАЖЕКО

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И КОМФОРТНОСТЬ КОРОВ ПРИ СОДЕРЖАНИИ НА РАЗЛИЧНЫХ НАПОЛЬНЫХ РЕЗИНОВЫХ ПОКРЫТИЯХ

*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

Корова в сутки должна проводить лёжа не менее 12-14 часов. В это время активнее циркулирует кровь в вымени, интенсивнее идёт молокообразование и одновременно разгружаются, отдыхают связки, суставы и копыта. Оптимальное время лежания достигается только в достаточном комфорте, который может обеспечить покрытие пола бокса. В статье приведены результаты оценки комфортности содержания коров на различных резиновых покрытиях (монолитных резиновых плитах зарубежного производства, эксплуатируемых на ферме ранее и плитах резинокордных 1930×1230×18 производства ОАО «Белшина» по ТУ 38.14762133-19-9) и их влияния на физиологическое состояние животных. Установлено, что применение плит резинокордных производства ОАО «Белшина» способствует созданию более тёплого, сухого и чистого логова, что влияет на продолжительность отдыха животных. Содержание животных в боксах с покрытием из этих плит не оказало неблагоприятного воздействия на температуру кожи животных, не вызывало нарушений клинико-физиологического состояния коров и их заболеваний.

Ключевые слова: коровы, селекционно-племенная ферма, резиновые покрытия, боксы, комфортное содержание, клинико-физиологическое состояние.

V.N. TIMOSHENKO, A.A. MUZYKA, A.I. PARTNY,
M.V. BARANOVSKY, M.P. PUCHKA, N.N. SHMATKO,
S.A. KIRIKOVICH, L.N. SHEIGRATSOVA, M.V. TIMOSHENKO,
O.A. KAZHEKO

PHYSIOLOGICAL STATE AND COMFORT OF COWS KEPT ON DIFFERENT RUBBER FLOOR COVERINGS

*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

A cow should spend at least 12-14 hours a day lying down. During this time the

blood circulates more actively in the udder, milk production is more intensive and at the same time the ligaments, joints and hooves are relieved and rested. Optimal lying time is achieved only with sufficient comfort, which can be provided by the box floor covering. The article presents the results of assessing the comfort of cows kept on various rubber coverings (monolithic rubber slabs of foreign manufacture previously used on the farm and rubber-cord slabs with the size of 1930×1230×18 produced by JSC “Belshina” according to TS 38.14762133-19-9) and their influence on physiological state of animals. It has been established that the use of rubber-cord slabs produced by JSC “Belshina” contributes to the creation of a warmer, drier and cleaner den, which affects the duration of rest of animals. Keeping animals in boxes with a covering made of these slabs does not have an adverse effect on the animal skin temperature and does not cause disturbances in the clinical and physiological state of cows or their diseases.

Keywords: cows, selection and breeding farm, rubber coverings, boxes, comfortable keeping, clinical and physiological state.

Введение. Выбор напольного покрытия в зонах отдыха и передвижения крупного рогатого скота является актуальным вопросом. В последнее время участились случаи нарушения двигательного и полового поведения, наблюдается рост количества травм и заболеваний копыт из-за неправильного выбора напольного покрытия, не отвечающего потребностям животных [1, 2, 3].

Компромиссным решением, обеспечивающим комфортное положение для отдыха коров лёжа при исключении подстилки, может быть применение синтетических эластичных покрытий. Полимерные покрытия для пола могут быть в виде отдельных ковриков для каждого бокса или удлинённых рулонных покрытий.

Вторым распространённым вариантом являются многослойные покрытия, в которых поверхность, контактирующая с животным, выполнена из прочного материала с рифлением против скольжения. Внутренний слой или поверхность, прилегающая к бетонному полу, за счёт эластичности материала выполняет амортизирующую функцию.

Напольные резиновые покрытия для стойловых мест, маршрутов движения коров, а также зон ожидания и доения, должны удовлетворять санитарным нормам содержания животных, защищать от холодного бетонного пола, снижать травматизм, предупреждать заболевания копыт, снижать нагрузку на нижние конечности [3, 4, 5].

Цель исследований – изучить физиологическое состояние и комфортность содержания коров на различных напольных резиновых покрытиях.

Материал и методика исследований. Исследования проведены на селекционно-племенной ферме (СПФ) «Будагово» Государственного

предприятия «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области на помесных животных красных молочных пород скота из Дании (лактлирующие коровы второй-третьей лактации средней живой массы 600 кг, удоем за последнюю лактацию 6500-7000 кг молока) в зимний и весенний периоды.

В качестве контрольного покрытия использовался бетонный пол с подстилкой из опилок, а в качестве опытного – монолитные резиновые плиты зарубежного производства, эксплуатируемые на ферме ранее и плиты резинокордные 1930×1230×18 производства ОАО «Белшина» по ТУ 38.14762133-19-9 (серийные, ромб, шип) (таблица 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

№ варианта	Варианты контроля	Варианты содержания в разрезе видов покрытия
1	Контрольное покрытие	Боксовое, на бетонном полу с подстилкой из опилок, размещенные в секции для содержания сухостойных коров
2	Опытное покрытие	1. Боксовое, с применением монолитных резиновых плит зарубежного производства, используемых на СПФ, и размещенных в секции раздоя (60-120 дней лактации).
		2. Боксовое, с применением плит серийного отечественного производства (ОАО «Белшина») с ромбическими углублениями на лицевой стороне, размещенных в сдвоенных боксах от кормонавозного канала.
		3. Боксовое, с применением плит отечественного производства (ОАО «Белшина») с ромбическими углублениями на лицевой стороне и более мягким поверхностным слоем «ромб», размещенных в сдвоенных боксах от навозного канала.
		4. Боксовое, с применением плит отечественного производства (ОАО «Белшина») с ромбическими углублениями на лицевой стороне с более мягким поверхностным слоем и шипованной нижней поверхностью «шип», размещенных в одинарных пристенных боксах

Все исследуемые резиновые покрытия и бетонный пол посыпались опилками согласно нормам КНТП-1-2020 [6].

В процессе выполнения работы были изучены следующие показатели: общая микробная обсеменённость покрытий – биOLUMиностентным методом с помощью прибора EnSURE и тестов UltraSnap; степень

загрязнённости покрытия – путём визуальных наблюдений в течение двух дней каждого месяца и сбора с одинаковой площади (10 см²) соскобов с поверхности исследуемых материалов и последующего их взвешивания; комфортность условий содержания скота – методом балльной оценки и набора контролируемых факторов, предложенных В.Д. Степура [7]. Наличие отрицательных явлений – нулевая комфортность, частичное их присутствие – 0,5 балла, отсутствие отрицательных явлений – 1 балл. Наивысшая сумма баллов свидетельствует о комфортности и предпочтительности использования.

Влияние различных покрытий на организм животных – по данным измерения температуры поверхности кожи, степени загрязнённости кожного покрова.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Результаты исследования показали, что применение плит резинокордных по ТУ 38.14762133-19-9 «Плиты резинокордные для животноводческих помещений» производства ОАО «Белшина» способствовало более длительному сохранению температуры места для отдыха животного, что позволяло коровам тратить меньше энергии на его согревание.

Как показала практика, бетонные полы имеют существенные недостатки, ограничивающие их применение: они холодные, жёсткие и скользкие. В наших исследованиях при продолжительном лежании коров температура пола за исследуемые периоды (зима, весна) составила +15,9 и +21,7 °С соответственно. Через 30 минут после вставания животных температура бетонного пола с покрытием из опилок снижалась до +2,7 °С в зимний период и до +13,5 °С в весенний, через 60 минут – до +1,4 и +10,8 °С соответственно. Разница по теплоотдаче поверхностей опытных образцов всех резиновых плит по отношению к контролю за зимний период составила: через 1 минуту – 7,3-9,6 °С, через 30 минут – 3,4-7,7 °С, через 1 час – 1,8-4,0 °С; весенний – 3,4-4,8 °С, 1,3-1,8 и 0,6-1,2 °С соответственно.

На рисунках 1-3 представлены термограммы съёмки тепловизионной камерой (тепловизором марки FLIR-E60) в инфракрасных лучах от момента, когда корова зашла на пол с резиновым покрытием производства ОАО «Белшина», легла на него и во временных промежутках после её вставания.

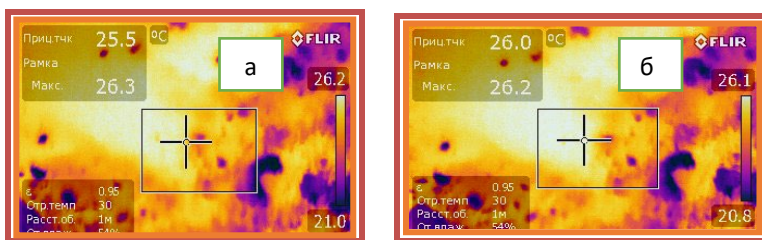


Рисунок 1 – Пол с резиновым покрытием производства ОАО «Белшина» сразу после вставания коровы: а – в зимний период; б – в весенний период

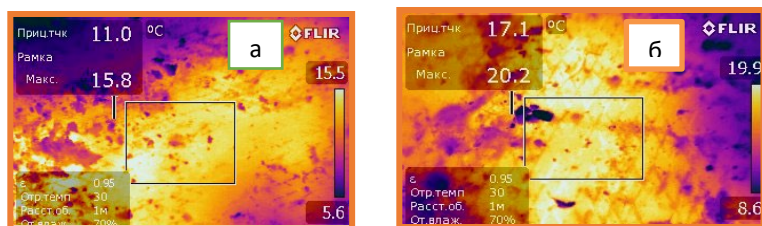


Рисунок 2 – Пол с резиновым покрытием производства ОАО «Белшина» через 30 минут после вставания коровы: а – в зимний период; б – в весенний период

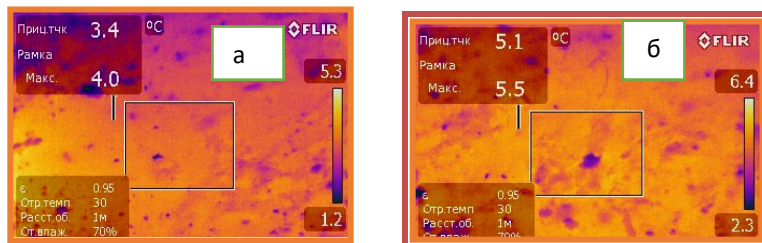


Рисунок 3 – Пол с резиновым покрытием производства ОАО «Белшина» через 60 минут после вставания коровы: а – в зимний период; б – в весенний период

Суть диагностики с использованием тепловизора заключается в анализе инфракрасного излучения объекта и получении термограммы, на которой разным цветом демонстрируются участки с высокой температурой и с низкой температурой [8, 9, 10]. Так, сразу после вставания коровы была зафиксирована максимальная температура резинового покрытия (25,5 и 26,0 °C), что отражено на термограмме ярко жёлтым цветом (рисунок 1а, б). По мере остывания резинового покрытия,

интенсивность жёлтого цвета снижалась. Причём в зимний период скорость остывания резинового покрытия была выше, чем в весенний период. Так, на термограмме видно, что через 30 минут после вставания коровы зимой температура резинового покрытия составила 11 °С, весной – 17,1 °С (рисунок 2а, б), через 1 час после вставания коровы температура резинового покрытия в зимний период понизилась до 3,4 °С, а в весенний период – до 5,1 °С (рисунок 3а, б). При этом понижение температуры резинового покрытия отображено на термограмме снижением интенсивности жёлтого цвета и переходом в оранжевый цвет.

Анализ соскобов с поверхности различных покрытий стойл и их последующее взвешивание показало, что степень загрязнённости поверхности бетонного пола с соломенной подстилкой в среднем за зимний и весенний периоды, составила соответственно 17,8 и 18,5 г/м² и 13,3 и 14,3 г/м² для резиновых плит, используемых на СПФ. Для плит резинокордных для животноводческих помещений ОАО «Белшина» (серийный, ромб, шип) этот показатель в зимний период существенно не отличался и в среднем составил 10,8 г/м², а в весенний период варьировал от 10,8 до 11,2 г/м² и в среднем составил 11,3 г/м².

Методом АТФ-люминометрии установлено, что бактериальная контаминация бетонного пола с покрытием из опилок как в зимний (от 9430 до 9512 RLU), так и в весенний периоды (от 9510 до 9616 RLU) превосходила таковую на всех видах резиновых покрытий пола индивидуальных боксов. Для монолитных резиновых покрытий, используемых на СПФ в течение длительного времени, она колебалась от 6070 до 6114 RLU в зимний период и от 6180 до 6285 RLU в весенний; для плит резинокордных производства ОАО «Белшина» – от 75 до 1175 RLU в зимний период и от 965 до 1348 RLU в весенний.

Метод балльной оценки комфортности условий содержания животных показал, что изучаемые напольные покрытия оказали определённое влияние на поведенческие реакции животных. Применение монолитных резиновых плит способствует созданию тёплого, сухого и чистого логова, что влияет на продолжительность отдыха животных. За период наблюдения (зимний и весенний периоды) за животными в боксах с использованием плит резинокордных для животноводческих помещений ОАО «Белшина» логово было более сухим и чистым. Животные вели себя менее беспокойно по сравнению с аналогами, содержащимися на бетонном полу с покрытием из опилок и в боксах с покрытием из монолитных резиновых плит.

Данные таблицы 2 показывают, что средняя продолжительность лежания, как в зимний, так и весенний периоды, в боксах с использованием плит резинокордных ОАО «Белшина» составила 46,7 и 46,0 %,

что на 12,7 и 12,2 п. п. соответственно выше по сравнению с животными, содержащимися на бетонном полу, и на 1,1-1,5 п. п. – по отношению с животными, содержащимися в боксах с покрытием из монолитных резиновых плит.

Таблица 2 – Результаты хронометражных наблюдений

Группа	Затраты времени по видам деятельности, %		
	Кормится	Стоит	Лежит
Зимний период			
Бетонный пол с покрытием из опилок	23,2	42,8	34,0
Плита резинокордная для животноводческих помещений ОАО «Белшина»			
- серийного производства	22,6	32,5	44,9
- с более мягким поверхностным слоем «ромб»	22,4	30,8	46,8
- с более мягким поверхностным слоем и шипованной нижней поверхностью «шип»	22,5	29,1	48,4
Среднее значение	22,5	30,8	46,7
Монолитные резиновые плиты, используемые на СПФ	22,0	32,4	45,6
Весенний период			
Бетонный пол с покрытием из опилок	23,6	42,0	34,4
Плита резинокордная для животноводческих помещений ОАО «Белшина»			
- серийного производства	23,1	31,5	45,4
- с более мягким поверхностным слоем «ромб»	23,3	30,6	46,1
- с более мягким поверхностным слоем и шипованной нижней поверхностью «шип»	23,5	29,9	46,6
Среднее значение	23,3	30,7	46,0
Монолитные резиновые плиты, используемые на СПФ	23,2	32,3	44,5

По методу определения комфортности подстилку из опилок и монолитные резиновые плиты, используемые на СПФ в зимний период, оценили в 0,5 балла, а плиты резинокордные для животноводческих помещений ОАО «Белшина» – в 1,0 балл, поскольку затраты времени на прием корма, отдых лёжа и стоя у животных данных групп были практически одинаковы во все периоды исследования. В весенний период покрытие из опилок оценили в 0,5 балла, все остальные исследуемые варианты – в 1 балл (таблица 3).

Таблица 3 – Суммарная оценка комфортности (в баллах)

Факторы оценки	Варианты для оценки				
	Бетон- ный пол с покры- тием из опилок	Плита резинокордная для скотоводческих ферм ОАО «Белшина»			Моно- литные резино- вые плиты, использу- емые на СПФ
		серий- ные	ромб	шип	
Зимний период					
Поведение животных	0,5	1	1	1	0,5
Загрязненность тела животных	0,5	1	1	1	1
Травмы конечностей и вымени	0,5	0,5	1	1	0,5
ВСЕГО:	1,5	2,5	3,0	3,0	2,0
Весенний период					
Поведение животных	0,5	1	1	1	1
Загрязненность тела животных	0,5	1	1	1	1
Травмы конечностей и вымени	0,5	1	1	1	0,5
ВСЕГО:	1,5	3,0	3,0	3,0	2,5

Вторым контрольным показателем в оценке комфортности условий содержания животных явилась загрязнённость тела. Так, за период исследований выявлено, что содержание коров на подстилке из опилок отразилось на данном показателе. Отмечено некоторое загрязнение кожного покрова коров в области бедра, что относится к категории среднезагрязнённых животных и оценивается в 0,5 балла. Наиболее загрязнённый кожный покров был у коров низших рангов. Животных, содержащихся на плитах резинокордных для животноводческих помещений ОАО «Белшина», можно отнести к категории чистые животные и покрытия можно оценить в 1,0 балл.

Проводя оценку травм конечностей и вымени как в зимний, так и в весенний периоды исследуемые резиновые покрытия (ромб и шип) имели наивысшую оценку в 1,0 балл (травм конечностей и вымени за период исследований не наблюдалось), а подстилка из опилок и монолитные резиновые плиты, используемые на СПФ, – наименьшую (0,5 балла). Следовательно, при оценке суммарной комфортности содержания коров за весь период исследований на различных подстилочных материалах высшую оценку получили плиты резинокордные для

животноводческих помещений производства ОАО «Белшина».

Установлено, что температура поверхности кожи за период исследований у коров всех исследуемых групп была в пределах физиологической нормы. Так, в зимний период температурный показатель на животе колебался от 20,2 до 28,4 °С, в последнем межрёберном промежутке – от 18,2 до 23,6 °С; в весенний – 24,9-26,7 и 22,8-24,8 °С соответственно.

Температура кожи у коров, содержащихся на плитах резинокордных для животноводческих помещений ОАО «Белшина», на животе составила в среднем за зиму 25,4 °С, весну – 26,3 °С; в области последнего межрёберного промежутка – 21,9 и 24,5 °С, а у животных, содержащихся на бетонном полу с опилками, соответственно 23,3 и 25,3 °С и 20,5 и 23,7 °С.

При изучении состояния здоровья животных, содержащихся на различных подстилочных материалах, за весь период исследований заболеваний, связанных с особенностями содержания, не выявлено.

Содержание животных в коровнике на изучаемых полах с различными подстилочными материалами не сказалось отрицательно на их здоровье и физиологическом состоянии. Температура тела, частота пульса и дыхания находились в пределах физиологической нормы и зависели от индивидуальных особенностей животных.

Вывод. Таким образом, применение плит резинокордных по ТУ 38.14762133-19-9 производства ОАО «Белшина» способствует созданию более тёплого, сухого и чистого логова по сравнению с монолитными резиновыми плитами, эксплуатируемыми на ферме ранее, что влияет на продолжительность отдыха животных. В результате у этих животных во время отдыха активнее циркулирует кровь в вымени, интенсивнее идёт молокообразование и одновременно разгружаются, отдыхают связки, суставы и копыта.

При оценке суммарной комфортности содержания животных высокую оценку получили плиты резинокордные для животноводческих помещений производства ОАО «Белшина».

Содержание животных в боксах с покрытием из плит резинокордных производства ОАО «Белшина» не оказало неблагоприятного воздействия на температуру кожи животных, не вызывало нарушений клинико-физиологического состояния коров и их заболеваний.

Литература

1. Инновационная технология производства молока / Н. Г. Бышова [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 11-1. – С. 101-102; URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=4352> (дата обращения: 18.01.2023).
2. Казакевич, П. П. Технологическая концепция «умной» молочной фермы:

- монография / П. П. Казакевич, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка. – Жодино, 2022. – 244 с.
3. Попков, Н. А. Промышленная технология производства молока : монография / Н. А. Попков, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка. – Жодино, 2018. – 228 с.
4. Бенц, Б. Мягкий пол – здоровые копыта / Б. Бенц // Молоко & корма. Менеджмент. – 2008. - № 2(19). – С. 22-24.
5. Приятно отдыхать! // Новое сельское хозяйство. – 2007. – Спецвып. «Современные молочные фермы». – С. 20-22.
6. Не «тяните резину», а ... постелите её на пол! // Новое сельское хозяйство. – 2007. – Спецвып. «Современные молочные фермы». – С. 36-39.
7. Комплексные нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения существующих животноводческих объектов по производству молока, говядины и свинины : КНТП – 1 – 2020 / И. В. Брылю [и др.] / Национальная академия наук Беларуси, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь – Минск, 2021. – 121 с.
8. Степура, В. Д. Определение комфортности в условиях привязного содержания молочного скота / В. Д. Степура // Науч.-техн. бюлл. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1983. – Вып. 9: Производство молока в Сибири. – С. 42-47.
9. Невзорова, Л. О термографии / Л. Невзорова // Маренго. – 2005 – № 3. – С. 4-12.
10. Infrared Thermography and Ultrasonography to Indirectly Monitor the Influence of Limer Type and Overtmilkng on Teat Tissue Recovery / С. О. Paulrad [et al.] // Acta Vet. Scand. – 2005 – Vol. 46. – P. 137-147. ступила 10.1186/1751-0147-46-137.

Поступила 31.01.2024 г.

УДК 636.4:614.9:[614.777+628.473.6]

Д.Н. ХОДОСОВСКИЙ, И.П. ШЕЙКО, И.И. РУДАКОВСКАЯ,
В.А. БЕЗМЕН, А.С. ПЕТРУШКО, А. А. ХОЧЕНКОВ, А.Н. СОЛЯНИК

ОПТИМИЗАЦИЯ РАСХОДА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВОДЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

Промышленные технологии в свиноводстве наряду с повышением эффективности производства продукции существенно увеличивают экологическую нагрузку из-за утилизации навозных стоков, объёмы которых возрастают при бесподстилочном содержании свиноголовья. Одной из эффективных мер по минимизации загрязнения окружающей среды является использование самосплавной системы навозоудаления периодического действия. Главным принципом эффективности её работы является наличие технологической воды, обеспечивающей требуемые реологические свойства стоков, в накопительных ваннах. В связи с тем, что удаление навоза – один из самых сложных и трудоёмких процессов во всей технологической цепочке получения продукции, требующий затрат значительных объёмов воды, разработаны приёмы по снижению