

УДК 631.223.2:628.8/9

МОНИТОРИНГ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА КОРОВНИКОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ТЕПЛОЗАЩИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

В. М. Зень, А. П. Свиридова, Е. А. Андрейчик, П. П. Вашкевич

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,
г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** параметры микроклимата, коровник, термическое сопротивление, санитарно-гигиенические нормы, дефицит насыщения, ограждающие конструкции.*

***Аннотация.** Перевод животноводства на промышленную основу, создание крупных животноводческих комплексов характеризуется значительной концентрацией большого числа животных, что предъявляет особо строгие требования к созданию оптимального микроклимата, который на современном этапе имеет первостепенное значение для сохранности и высокой продуктивности животных при меньших затратах корма на единицу продукции. Для проведения работы было подобрано два коровника на 200 голов каждый, построенных по разным типовым проектам. Проведенные исследования показали, что на формирование микроклимата в зданиях для содержания молочного скота значительное влияние оказывают теплоизоляционные свойства ограждающих конструкций. Более благоприятный температурно-влажностный режим в зимний и переходные периоды формируется в коровниках с более высокими теплозащитными свойствами наружных стен и перекрытия.*

MONITORING THE PARAMETERS OF THE MICROCLIMATE OF THE BARN WITH VARIOUS HEAT-SHIELDING PROPERTIES OF THE ENCLOSING STRUCTURES

V. M. Zen, A. P. Sviridova, E. A. Andreichyk, P. P. Vashkevich

El «Grodno state agrarian university»
Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno,
28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

***Key words:** parameters of microclimate, barn, thermal resistance, sanitary and hygienic standards, saturation deficit, enclosing structures.*

***Summary.** Livestocking for the industrial base, the creation of large livestock complexes is characterized by a significant concentration of a large number of animals, which makes particularly strict requirements for creating an optimal microclimate, which at the present stage is of paramount importance for the safety and high productivity of animals at less feed cost per unit of products. For the work, two cowpers were selected for 200 heads each, built according to various types of pro-*

jects. The studies have shown that the thermal insulation properties of enclosing structures have a significant impact on the formation of a microclimate in buildings for the content of dairy cattle. A more favorable temperature and humidity regime in winter and transition periods is formed in cowshes with higher thermal protection properties of external walls and overlaps.

(Поступила в редакцию 01.06.2021 г.)

Введение. Технологический процесс производства животноводческой продукции базируется на трех основных направлениях: генетическом потенциале крупного рогатого скота; научно обоснованном кормлении и поении животных; содержании и обслуживании животных.

Соблюдение научно обоснованных параметров микроклимата в животноводческих помещениях – такая же производственная необходимость, как кормление и поение животных, навозоудаление и другие технологические операции, связанные с продуктивным животноводческим производством [5].

Перевод молочного скотоводства на промышленную основу за счет строительства новых, расширения и реконструкции существующих ферм предъявляет особые требования к поддержанию оптимальных зоогигиенических параметров в зданиях для животных. Высокой продуктивности скота в условиях промышленной технологии можно достигнуть на основе углубленного изучения реакции организма животных на все элементы внешней среды [1, 9].

Неблагоприятный микроклимат в местах постоянного пребывания животных является причиной снижения надоев молока на 10-20 %, отставания в росте на 15-30 %, гибели молодняка (до 40 %), сокращения срока службы животных на 15-20 %, увеличения затрат кормов и труда на единицу продукции, возникновения болезней, увеличения затрат на сверхнормативное потребление комбикормов. При несоблюдении необходимых условий микроклимата уменьшается вдвое срок службы животноводческих зданий и технологического оборудования, увеличиваются затраты на их ремонт, наносится ущерб здоровью людей, работающих на животноводческих предприятиях и уменьшается производительность труда [3, 4].

Разработку и обеспечение научно обоснованных параметров микроклимата в помещениях для различных видов сельскохозяйственных животных следует вести с учетом конкретных природно-климатических зон страны [2].

Существуют общие санитарно-гигиенические нормы, регламентирующие нахождение крупного рогатого скота в крупных животноводческих комплексах, которые, учитывая определенные технологические параметры, устанавливают предельно допустимые показатели

температуры, относительной влажности воздуха, скорости движения воздушных потоков, наличия опасных газовых соединений в воздухе [7, 8].

В настоящее время многие исследователи считают возможным достижение оптимального микроклимата в животноводческих помещениях за счет увеличения термического сопротивления ограждающих конструкций зданий [6].

Учитывая актуальность темы, **целью** данной **работы** явилось проведение мониторинга параметров микроклимата в коровниках с различным сопротивлением теплопередаче ограждающих конструкций в зимней и переходные периоды.

Материал и методика исследований. Для проведения работы было подобрано два коровника, на 200 голов каждый, построенных по разным типовым проектам. Размеры зданий в осях составляют 78 х 18 м. Высота помещения у наружных стен от пола до низа выступающих конструкций равна 2,7 м, до конька крыши – 6 м. Каждый коровник по продольной линии разделен на 4 секции по 50 голов в каждой.

Первый коровник служил контролем. Наружные продольные стены помещения выполнены из двухслойных керамзитобетонных панелей толщиной 30 см, удельная масса – 1800 кг/м³. Торцовые стены – кирпичные. Перекрытие, совмещенное вентилируемое, состоит из железобетонных плит, пароизоляции – из слоя рубероида на битумной мастике, утеплителя – газосиликата – 10 см, удельной массой 500 кг/м³, цементной стяжки – 1,5 см. Покрытие кровли – из волнистых асбестоцементных листов.

Сопротивление теплопередаче наружных стен данного коровника составило 0,67, перекрытия – 0,93 м²К/Вт.

Второй коровник был опытный. Наружные продольные стены помещения выполнены из двухслойных керамзитобетонных панелей, толщиной 30 см, удельная масса – 1400 кг/м³. Кровля совмещенная, плиты покрытия плоские. Утепление перекрытия состоит из шлакобетона – 4 см, слоя фибролита – 15 см, покрытого цементным выравнивающим слоем – 2 см и пароизоляции из битумной мастики. Покрытие кровли – из волнистых асбестоцементных листов.

Сопротивление теплопередаче наружных стен опытного коровника составило 1,26, перекрытия – 1,30 м²К/Вт.

Гигиеническая оценка зданий проводилась по показателям микроклимата.

Температурно-влажностный режим в коровниках исследовали три раза в сутки: в 7, 13 и 20 ч. Замеры проводили в трех точках каждого

помещения, равноудаленных от продольных и торцовых стен, на высоте 50 и 150 см от пола.

Температуру и влажность воздуха измеряли аспирационным психрометром Ассмана. На основании показаний сухого и влажного термометров рассчитывали величину относительной и абсолютной влажности, дефицита насыщения и точки росы. Расчеты производили с помощью психрометрических таблиц.

Скорость движения воздуха контролировали шаровым кататермометром, содержание углекислого газа, концентрацию аммиака и сероводорода – газоанализатором MiniWarn. Эти показатели измеряли в течение 4-6 дней в месяц (по 2-3 смежных дня два раза в месяц) в тех же точках по горизонтали и вертикали, где определяли температуру и влажность воздуха. Исследования проводились в зимний и переходные (осень, весна) периоды.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты изучения состояния воздушной среды в контрольном (I) и опытном (II) коровнике показали, что динамика физических свойств и газового состава воздуха в зданиях с низкими теплозащитными качествами ограждающих конструкций в значительной мере зависят от показателей наружного атмосферного воздуха.

Одним из наиболее важных, определяющих факторов микроклимата животноводческих помещений является температура воздуха. Согласно гигиеническим нормам, температура воздуха в помещениях для содержания коров должна поддерживаться в пределах 8-12 °С. Проведенные нами исследования показали, что температура воздуха во втором коровнике зимой в среднем составила 9,4 °С, за весь период исследования – 10,6 °С, что выше, по сравнению с температурой первого коровника, соответственно на 3,3 и 2,2 °С. Среднемесячная температура воздуха во втором коровнике колебалась от 7,9 °С в январе до 12,5 °С в апреле. Даже в самые холодные дни она не опускалась ниже 4,5 °С (таблица).

Таблица – Показатели микроклимата в коровниках

Показатели	Зимний период		Переходный период	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
1	2	3	4	5
Температура воздуха, °С	<u>6,1</u> -1,0-11,2	<u>9,4</u> 4,5-13,2	<u>10,7</u> 6,7-14,6	<u>11,9</u> 7,9-15,8
Относительная влажность, %	<u>90,4</u> 83,5-98,3	<u>74,6</u> 68,9-80,8	<u>87,6</u> 73,5-97,3	<u>72,7</u> 66,8-81,1
Дефицит насыщения, г/м ³	<u>0,53</u> 0,0-1,53	<u>1,42</u> 0,30-2,54	<u>1,37</u> 0,22-4,23	<u>1,86</u> 0,67-3,81
Углекислый газ, %	<u>0,21</u> 0,11-0,34	<u>0,18</u> 0,09-0,22	<u>0,19</u> 0,17-0,31	<u>0,17</u> 0,10-0,20

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
Аммиак, мг/м ³	$\frac{17,4}{11,2-21,3}$	$\frac{16,5}{10,3-20,1}$	$\frac{16,2}{104-19,8}$	$\frac{15,6}{9,5-18,7}$
Скорость движения воздуха, м/с	0,25	0,22	0,3	0,32

Примечание – в числителе – средняя арифметическая величина, в знаменателе – колебания

В первом коровнике средняя температура воздуха за период стойлового содержания составила 9,5 °С, с колебаниями среднемесячных температур от 5,5 до 13,2 °С. Однако среднесуточные показатели температуры изменялись более значительно, опускаясь в отдельные дни до минус 1 °С. Локальная температура воздуха характеризовалась значительными перепадами на 5-6 °С в разных частях коровника.

На температуру воздуха в коровниках определенное влияние оказывали показатели наружного воздуха, особенно в первом коровнике. Так, в январе перепад температур наружного и внутреннего воздуха в первом коровнике составил 13,2, а во втором – 10,8 °С. В наиболее холодное время дня эти показатели были равны соответственно 20,2 и 15,7 °С.

Более благоприятный влажностный режим воздушной среды отмечался также во втором коровнике. Относительная влажность воздуха за весь период наблюдений составила здесь 80,3 %, что ниже, чем в первом коровнике, на 7,5 %. Зимой эти показатели составили соответственно 74,6 и 90,4 %.

Наблюдалась определенная закономерность распределения влажности воздуха по высотам коровников. Менее влажный воздух был на высоте 1,5 м от пола: в первом коровнике – 88,7 %, во втором – 81,8 %. Самая высокая относительная влажность воздуха в коровнике I (95,4 %) отмечалась в январе, а в коровнике II (85,6 %) – в декабре.

Воздух первого коровника в зимний период характеризовался значительными перепадами относительной влажности в разных частях помещения. В торцовых частях она была выше на 3-4 % и нередко достигала своего максимального (100 %) значения. Во втором коровнике этот перепад составлял в среднем 1-2 %. В течение суток влажность воздуха в помещениях повышалась ночью (на 4-9 %) и уменьшалась днем. Это объясняется суточными колебаниями влажности атмосферного воздуха.

Важное значение для характеристики влажностного режима помещений имеют и другие гигрометрические показатели. Абсолютная влажность воздуха в обоих коровниках практически была одинаковой (8,00 и 8,06 г/м³). Температура точки росы также во втором коровнике

была лишь на $0,06^{\circ}\text{C}$ выше, чем в первом. Однако в зимний период этот показатель в коровнике I был меньше на $0,6^{\circ}\text{C}$. Более существенно различались показатели дефицита насыщения. Так, в январе этот показатель составил в коровнике II $1,20 \text{ г/м}^3$, что выше, чем в коровнике I, в 2,9 раза, а за весь период исследований – в 1,7 раза. Это свидетельствует о том, что влагопоглощающая способность воздуха во втором коровнике была значительно лучше, в то время как воздух в первом коровнике был значительно ближе к полному насыщению влагой.

При повышении температуры воздуха в коровниках абсолютная влажность и дефицит насыщения увеличивались, а при ее снижении – уменьшались.

Газовый состав воздушной среды обоих помещений был в пределах нормы, однако несколько лучший отмечался во втором коровнике.

Низкие теплозащитные свойства ограждающих конструкций первого коровника предопределили снижение температуры и повышение влажности воздуха в течение зимнего периода. При этом влажный воздух помещений конденсировался, соприкасаясь с холодной поверхностью ограждений. Обильное конденсирование влаги на стенах и потолке наблюдалось в течение всей зимы, что свидетельствует о низких теплозащитных свойствах ограждающих конструкций. Обильный конденсат способствовал повышению весовой влажности стен до $15,2\%$, в то время как во втором коровнике с более высокими теплозащитными свойствами ограждающих конструкций этот показатель был на уровне $11,6\%$.

Вследствие насыщения стенового материала влагой снижался коэффициент термического сопротивления ограждающих конструкций коровника. Наиболее существенно термическое сопротивление стеновых панелей снизилось в первом коровнике к концу зимнего периода и уменьшилось по сравнению с расчетным показателем на $10,4\%$. Весной фактическое сопротивление теплопередаче было меньше расчетного на $7,4\%$. Во втором здании увеличение весовой влажности строительного материала привело к незначительному отклонению показателей сопротивления теплопередаче от его расчетного значения зимой на $6,8$, а весной – на $5,1\%$.

В результате ухудшения теплозащитных качеств ограждающих конструкций изменился тепловой баланс, увеличились потери тепла через ограждения, а следовательно, ухудшился температурно-влажностный режим помещения.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования показали, что на формирование микроклимата в зданиях для содержания молочного скота значительное влияние оказывают теплоизоляционные

свойства ограждающих конструкций. Более благоприятный температурно-влажностный режим в зимний и переходные периоды формируется в коровниках с более высокими теплозащитными свойствами наружных стен и перекрытия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Готовский, Д. Г. Ветеринарная санитария / Д. Г. Готовский. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 492 с.
2. Заводов, А. Методика расчета системы микроклимата в животноводческих помещениях / А. Заводов, В. Заводов // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 6. – С. 12-14.
3. Ижболдина, С. Н. Роль микроклимата в продуктивности коров / С. Н. Ижболдина, М. Р. Кудрин // Животноводство России. – 2011. – № 5. – С. 33-34.
4. Кудрин, М. Р. Микроклимат и его значение / М. Р. Кудрин, С. Н. Ижболдина // Аграрная наука. – 2011. – № 9. – С. 15-16.
5. Кузнецов, А. Ф. Гигиена животных: учебник для студентов вузов / А. Ф. Кузнецов. – Санкт-Петербург: КВАДРО, 2015. – 448 с.
6. Гигиена животных: учебник для студентов вузов / В. А. Медведский [и др.] / Под ред. В. А. Медведского. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 591 с.
7. Нормативные ветеринарно-санитарные и гигиенические требования в животноводстве: инструктивно-методическое издание / В. А. Медведский. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 348 с.
8. Республиканские нормы технологического проектирования новых, реконструкций и технического перевооружения животноводческих объектов (РНТП 1-2004) / Минсельхозпрод РБ. – Минск, 2004. – 92 с.
9. Рубина, М. В. Продуктивность и естественная резистентность коров при содержании их в разных условиях / М. В. Рубина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Главное управление образования, науки и кадров, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – 2010. – Вып. 13, ч. 1. – С. 276-283.

УДК 619:615.281:618.19-002:632.2

ИЗУЧЕНИЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТА «ЭНРОФЛОН ГЕЛЬ ДЛЯ ИНТРАЦИСТЕРНАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ» ПРИ ЛЕЧЕНИИ СКРЫТЫХ МАСТИТОВ У КОРОВ

**Е. Н. Кудрявцева, А. В. Островский, Е. А. Юшковский,
С. Е. Шериков, П. И. Пахомов**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 210026,
г. Витебск, ул. 1-я Доватора 7/11; e-mail: fisiologia@tut.by)

Ключевые слова: коровы, мастит, препарат «Энрофлон гель для интрацистернального применения», кровь, молоко.