

ОЦЕНКА ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

**А. А. МУЗЫКА, Л. Н. ШЕЙГРАЦОВА, А. С. КУРАК,
С. А. КИРИКОВИЧ, Н. Н. ШМАТКО, М. П. ПУЧКА,
М. В. ТИМОШЕНКО, Н. И. ПЕСОЦКИЙ**

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь, 222160*

С. Н. ПОЧКИНА, М. И. МУРАВЬЕВА

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407*

(Поступила в редакцию 09.01.2020)

Поддержание высокой продуктивности животных, особенно при интенсивных технологиях производства, достигается путем селекции, а также оптимизации условий кормления, содержания при постоянном обеспечении высокого уровня санитарно-гигиенической культуры, создания баланса между организмом животных и средой их обитания. Оптимальный микроклимат в местах постоянного пребывания сельскохозяйственных животных способствует наиболее полной реализации их генетического потенциала, профилактике респираторных инфекций, повышению естественной резистентности, а также увеличению сроков эксплуатации сельскохозяйственных и установленного в них оборудования [1, 3, 8]. В республике созданы организационные предпосылки для ускорения научно-технического прогресса в животноводстве, проделана значительная работа по переводу его на индустриальную основу: строятся новые, реконструируются и переоснащаются действующие помещения для содержания животных. Интенсивная эксплуатация животных в них требует максимального напряжения всех систем организма, что не может не сказаться на состоянии их резистентности, здоровье и продуктивности. В этих условиях необходимо обеспечить такие зоогигиенические параметры, которые полностью соответствовали бы физиологическим потребностям организма [2, 4, 9].

В статье представлены результаты исследований параметров микроклимата животноводческих помещений различных типовых решений в зимний период. Установлено, что распределение температурно-влажностного состава воздуха внутри коровника неравномерное и зависит от ряда внешних и внутренних факторов, в том числе от направления ветра и формирования местных воздушных потоков в данный промежуток времени, технологических особенностей производства, при этом, микроклимат в здании из сэндвич-панелей был также более оптимальным по сравнению со зданиями из металлоконструкций без утепления кровли, из металлоконструкций с утепленной кровлей и из сборных полурамных железобетонных конструкций.

Ключевые слова: *животноводческие помещения с различными технологическими, объектно-планировочными и конструктивными решениями, микроклимат.*

Maintaining high animal productivity, especially with intensive production technologies, is achieved by breeding, as well as optimizing feeding and keeping conditions while constantly maintaining a high level of sanitary-hygienic culture, creating a balance between the animal's body and their environment. The optimal microclimate in the places of permanent stay of farm animals contributes to the most complete realization of their genetic potential, the prevention of respiratory infections, the increase in natural resistance, as well as the increase in the operating life of agricultural buildings and

the equipment installed in them [1, 3, 8]. Organizational prerequisites have been created in the republic to accelerate scientific and technological progress in animal husbandry, considerable work has been done to transfer it to an industrial basis: new ones are being built, existing facilities for keeping animals are being reconstructed and re-equipped. Intensive exploitation of animals in them requires the maximum stress of all body systems, which cannot but end up in the state of their resistance, health and productivity. Under these conditions, it is necessary to provide such zoohygienic parameters that would fully correspond to the physiological needs of the body [2, 4, 9].

The article presents the results of studies of the parameters of the microclimate of livestock buildings of various standard solutions in the winter. It was established that the distribution of the temperature-humidity composition of the air inside the barn is uneven and depends on a number of external and internal factors, including the direction of the wind and the formation of local air flows in a given period of time, technological features of production, and the microclimate in a building made of sandwich panels was also more optimal in comparison with buildings made of metal structures without insulation of the roof, metal structures with insulated roofs and prefabricated semi-frame reinforced concrete structures kits.

Key words: livestock buildings with various technological, space-planning and structural solutions, microclimate.

Введение. Нарушение микроклимата, ветеринарно-санитарных норм и правил на фермах и комплексах (когда животные содержатся в холодных, сырых, плохо вентилируемых, со сквозняками помещениях) негативно сказывается на эффективности животноводства: снижается продуктивность животных на 10–40 %, замедляются рост и развитие молодняка, у животных нарушается обмен веществ, терморегуляция; ухудшаются переваримость и усвояемость питательных веществ корма; расход кормов на единицу продукции увеличивается на 12–35 %; снижается иммунитет животных, увеличивается заболеваемость, особенно молодняка, в 2–3 раза; страдает также и качество животноводческой продукции: молоко загрязняется, приобретает аммиачный запах, повышается его кислотность и бактериальная обсемененность. Поэтому в условиях высокой концентрации и интенсификации животноводства, постоянного совершенствования породных качеств животных, а также повышения биологической полноценности кормления создание оптимального микроклимата в животноводческих помещениях становится определяющим в обеспечении здоровья животных и получении от них максимального количества качественной и конкурентоспособной продукции [5, 6, 7].

Цель исследований – изучить показатели микроклимата животноводческих помещений различных типовых решений для содержания крупного рогатого скота в зимний период.

Основная часть. Научно-исследовательская работа была проведена в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области. Объект исследований – животноводческие помещения с различными технологическими, объемно-планировочными и конструктивными решениями, микроклимат.

Состояние микроклимата в помещениях определяли в течение двух смежных дней один раз в месяц в разных точках здания на 4 уровнях –

на уровне пола, 30–50, 100 и 150 см от пола по следующим показателям: температуру, влажность воздуха и скорость движения воздуха.

Одновременно измеряли температуру воздуха, влажность и скорость движения воздуха на улице. Также изучали движение воздушных потоков с целью выявления зон повышенного и пониженного воздухообмена.

Измерения в помещении проводилось по ширине в 7 зонах коровника: в восточной и западной зонах здания – одинарный и сдвоенный боксы, кормонавозный проходы, центральной части помещения; по длине – на расстоянии 10 м от каждой точки (итого в зависимости от размеров здания в наших опытах – от 49 до 70 точек).

В исследуемый период средняя температура наружного воздуха составила – 2,3 °С, относительная влажность воздуха 84,8 % и скорость движения воздуха 4,1 м/с. Средняя температура воздуха в данный период в коровнике из металлоконструкций с утепленной кровлей (МТК «Березовица») составила + 3,9 °С с относительной влажностью воздуха 81,5 % и скоростью движения воздуха 0,24 м/с. Отметим, что распределение изучаемых показателей микроклимата внутри коровника неравномерное и зависит от ряда внешних и внутренних факторов, в том числе от направления ветра и формирования местных воздушных потоков в данный промежуток времени, технологических особенностей производства. Средние температурно-влажностные показатели по изучаемым зонам коровника отражены на рис. 1.

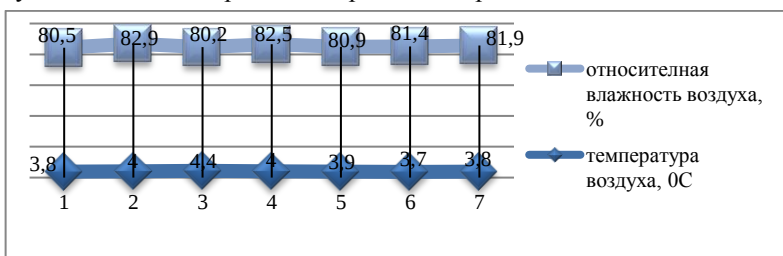


Рис. 1. Средние показатели температурно-влажностного состава воздуха в здании из металлоконструкций с утепленной кровлей

На рисунке в графическом виде представлены показатели температурно-влажностного состава воздуха в изучаемом здании. Установлено, что средний температурный показатель внутри коровника был не устойчив и варьировал от 3,7 до 4,4 °С; по относительной влажности отмечена аналогичная картина, колебания составили от 80,5 до 82,9 %.

Изучая динамику изменения параметров микроклимата по ширине и длине здания, отметим, что температурный показатель воздуха изме-

нялся с учетом зон и точек размещения животных. Так, наименьшее его значение (+3,5 °С) отмечено в восточной части здания в зоне в точках 2 и 62 при относительной влажности воздуха 84,7 и 80,6 % и скорости движения воздуха 0,31–0,24 м/с, соответственно; наибольшее (+4,8 °С) в центральной части здания в зонах отдыха и кормления животных (точки 36 и 37) при относительной влажности воздуха 78,1 и 79,9 %; скорость движения воздуха 0,21 и 0,16 м/с, соответственно. В целом неравномерность распределения температуры воздуха по коровнику составляет +1,3 °С. Относительная влажность воздуха также имеет различные значения в разных частях коровника. Так, наименьшее значение относительной влажности, которое было на уровне 79,1 % зафиксировано в точке 61 (кормонавозный проход в восточной части здания) при температуре воздуха +3,5 °С и скорости движения воздуха 0,27 м/с. Наибольший показатель изучаемого параметра микроклимата составил 85,7 % (в западной части здания в зоне отдыха в точке 54) при температуре воздуха в данной точке +4,2 °С и движении ветра 0,21 м/с. Неравномерность распределения относительной влажности внутри исследуемого коровника составила 6,6 %. Изучая скорость движения воздуха, отметим, что он колебался в пределах от 0,18 до 0,29 м/с в зависимости от точки и уровня измерения.

В здании из панелей металлических трехслойных с утеплителем – сэндвич-панелей (МТК «Рассошное») средняя температура воздуха составила +4,8 °С, влажность воздуха – 80,4 %, скорость движения воздуха 0,2 м/с и содержание сероводорода – 0,19 мг/м³. Определено, что распределение температуры и относительной влажности воздуха внутри изучаемого коровника также неравномерное, находясь в прямой зависимости от ряда внешних и внутренних факторов. Средние температурно-влажностные показатели по изучаемым зонам коровника отражены на рис. 2.

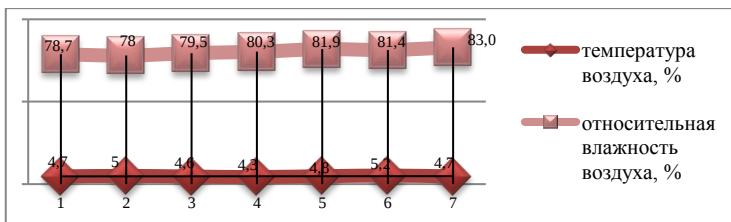


Рис. 2. Средние показатели температурно-влажностного состава воздуха в здании из панелей металлических трехслойных с утеплителем – сэндвич-панелей

На рисунке в графическом виде представлены показатели температурно-влажностного состава воздуха в изучаемом здании. Определено, что средний температурный показатель внутри коровника был не стаби-

лен и варьировал от 4,3 до 5,2 °С; по относительной влажности отмечена аналогичная картина, колебания были в пределах 78,0–83,0 %.

Изучая динамику изменения параметров микроклимата по ширине и длине здания отметим, что температурный показатель воздуха изменялся с учетом зон и точек размещения животных. Так, наименьший температурный показатель зафиксирован в центральной в торце (точка 40) и составил + 3,3 °С с относительной влажностью воздуха 85,1 % и скоростью движения воздуха 0,29 м/с. Наибольший (+ 5,9 °С) – в зоне отдыха животных в западной части помещения (точки 58–59) при влажности воздуха 86,4 и 86,1 % соответственно и скорости движения воздуха – 0,18 и 0,16 м/с. В целом неравномерность распределения температуры воздуха по изучаемому зданию составила +2,6 °С. Наименьший показатель относительной влажности (73,4 %) отмечен в торце здания в зоне отдыха животных при температуре воздуха в этой точке +4,2 °С и скорости движения воздуха 0,17 м/с; наибольший – 86,4 % (в западной части – точки 58 и 59) при температуре воздуха +5,9 и +5,1 °С, соответственно, и движении ветра 0,16–0,21 м/с. Неравномерность распределения относительной влажности внутри исследуемого коровника составила 13 %. Установлено, что скорость движения воздуха варьировала в пределах от 0,14 до 0,23 м/с в зависимости от точки и уровня измерения.

Изучая показатели микроклимата в исследуемый период в здании из металлоконструкций без утепления кровли (МТФ «Жажелка»), отметим, что средняя температура в помещении составила +1,9 °С, относительная влажность воздуха 84,0 %, скорость движения воздуха 0,24 м/с и концентрация сероводорода 0,12 мг/м³.

Установлено, что распределение температуры и относительной влажности воздуха внутри изучаемого коровника также неравномерное и зависит от ряда внешних и внутренних факторов. Средние температурно-влажностные показатели по изучаемым зонам коровника отражены на рис. 3.

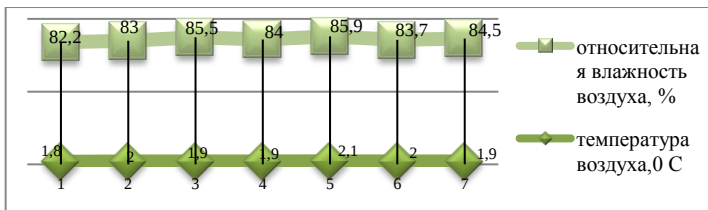


Рис. 3. Средние показатели температурно-влажностного состава воздуха в здании из металлоконструкций без утепления кровли

На рисунке в графическом виде отображены показатели температурно-влажностного состава воздуха в изучаемом здании. Определено, что средний температурный показатель внутри коровника не стабилен и варьировал от 1,8 до 2,1 °С; по относительной влажности отмечена аналогичная картина, колебания составили от 82,2 до 85,9 %. Изучая динамику изменения параметров микроклимата по ширине и длине здания отметим, что температурный показатель воздуха изменялся с учетом зон и точек размещения животных. Так, наименьшая температура (+1,4 °С) выявлена в центральной части здания в точке 32 при влажности воздуха 86,0 % и скорости движения воздуха 0,27 м/с; наибольшая – в центре коровника (точки 34 и 34) и составила +2,4 °С с относительной влажностью воздуха, соответственно 85,4 и 84,1 % и скоростью ветра 0,24 м/с. В целом неравномерность распределения температуры воздуха по зданию составила +1,0 °С. Наименьший показатель относительной влажности (82,0 %) получен в восточной части коровника в точке 2, температура воздуха в исследуемой точке составила +1,6 °С, скорость движения воздуха – 0,16 м/с. Наибольшее значение этого параметра (87,7 %) было отмечено в зоне кормонавозного прохода, температуре воздуха в этой точке составила +2,1 °С при движении ветра 0,26 м/с. Неравномерность распределения относительной влажности внутри исследуемого коровника составила 5,7 %. В результате проведенных исследований выявлено, что: в среднем за исследуемый период скорость движения по коровнику составила 0,24 м/с с колебаниями от 0,18 до 0,28 м/с.

Средняя температура в здании из сборных полурамных железобетонных конструкций с пристройкой (МТФ «Жажелка») составила +2,7 °С при влажности воздуха 81,2 %, скорости движения воздуха 0,16 м/с и концентрации сероводорода 0,12 мг/м³. Распределение температуры и относительной влажности воздуха внутри изучаемого коровника также неравномерное и зависит от ряда внешних и внутренних факторов. В результате проведенных исследований установлено, что средний температурный показатель внутри коровника варьировал от 2,3 до 3,1 °С; по относительной влажности отмечена аналогичная картина, колебания составили от 79,6 до 82 %.

В результате проведенных исследований, изучая динамику изменения параметров микроклимата по ширине и длине здания выявлено, что наибольший температурный показатель был в восточной части здания в зоне отдыха (сдвоенный бокс, точка 16) и составил +3,6 °С с относительной влажностью воздуха 81,4% и скоростью движения воздуха 0,22 м/с. Наименьшая температура (+2,0 °С) выявлена в точке 50

с относительной влажностью воздуха 80,4 % и скоростью движения воздуха 0,17 м/с. В целом неравномерность распределения температуры воздуха по зданию составила +1,6 °С.

Изучая относительную влажность воздуха в исследуемом здании отметим, что наибольший ее показатель (84,6 %) был в точке 2 (одинарный бокс в восточной зоне) при температуре воздуха +2,9 °С и скорости движения воздуха – 0,24 м/с; наименьший (75,8 %) отмечен в восточной части (точка 21), температура воздуха в которой составила 2,8 °С при скорости движения ветра 0,16 м/с, соответственно. Неравномерность распределения относительной влажности внутри исследуемого коровника составила 8,8 %.

Отметим, что подвижность воздуха обеспечивает интенсивность воздухообмена в помещениях, усиливает его охлаждающую способность. Малая скорость движения воздуха приводит к его застою и ухудшению микроклимата, высокая – способна вызвать простудные заболевания у животных, особенно при пониженных температурах, но устраняет перегрев организма при высоких температурах. Движение воздуха оказывает существенное влияние на теплоотдачу организма животных, проветриванию и сохранению тепла в помещениях.

Изучая скорость движения воздуха в помещении отметим, что этот показатель зависит от его размещения по отношению к розе ветров; системы вентиляции, ее аэродинамической схемы и уровня воздухообмена; способа содержания и технологического оборудования. В среднем за исследуемый период скорость движения по коровнику составила 0,40 м/с с колебаниями от 0,11 до 0,20 м/с

Заключение. В результате проведенных исследований выявлено, что распределение температурно-влажностного состава воздуха внутри коровника неравномерное и зависит от ряда внешних и внутренних факторов, в том числе от направления ветра и формирования местных воздушных потоков в данный промежуток времени, технологических особенностей производства, при этом микроклимат в здании из сэндвич-панелей был также более оптимальным по сравнению со зданиями из металлоконструкций без утепления кровли, из металлоконструкций с утепленной кровлей и из сборных полурамных железобетонных конструкций. Так, в коровнике из панелей металлических трехслойных с утеплителем – сэндвич-панелей средняя температура воздуха составила +4,8 °С при влажности воздуха – 80,4 % и скорость движения воздуха 0,2 м/с; из металлоконструкций с утепленной кровлей температурный показатель составил 3,9 °С с относительной влажностью воздуха 81,5 % и скоростью

движения воздуха 0,18 м/с; в здании из металлоконструкций без утепления кровли средняя температура в помещении составила +1,9 °С, относительная влажность воздуха 84,0 %, скорость движения воздуха 0,24 м/с и в помещении из сборных полурамных железобетонных конструкций с пристройкой температура воздуха была на уровне + 2,1 °С при влажности воздуха 81,2 % и скорости его движения 0,16 м/с.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бортников, А. М. Влияние микроклимата помещений на организм быков / А. М. Бортников, В. И. Бортников // Зоотехния. – 2003. – № 4. – С. 20–21.
2. Вторый, В. Ф. Система обеспечения микроклимата при реконструкции ферм крупного рогатого скота / В. Ф. Вторый, Н. П. Козлова // Сб. науч. тр. Всерос. науч.-исслед. института мех-и животноводства – Т. 15, ч. 2. – Подольск – 2005. – С. 189–197.
3. Вторый, В. Ф. Система технологического мониторинга производства молока на ферме крупного рогатого скота / В. Ф. Вторый, С. В. Вторый // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2012. – № 2. – С. 20–25.
4. Иванов, Ю. А. Повышение качества среды обитания животных на основе совершенствования управления оборудованием систем микроклимата / Ю. А. Иванов, Н. Н. Новиков // Вестник ВНИИМЖ, 2013. – № 3. – С. 44–51.
5. Ильин, Р. М. Обоснование параметров системы мониторинга микроклимата в животноводческих помещениях / Р. М. Ильин, С. В. Вторый // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства, 2017. – № 92. – С. 208–216.
6. Кудрин, М. Р. Микроклимат и его значение / М. Р. Кудрин, С. Н. Ижболдина // Аграрная наука. – 2011. – № 9. – С. 15–16.
7. Мартынова, Е. Н. Оценка параметров микроклимата животноводческих помещений в зависимости от сезонов года и выявление критических точек / Е. Н. Мартынова, Е. А. Ястребова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 2 (35). – С. 13–15.
8. Медведский, В. А. Гигиена животных / В. А. Медведский. – Минск: Техноперспектива, 2009. – 620 с.
9. Пермяков, А. А. Санитарно-гигиеническая оценка микроклимата животноводческих и птицеводческих помещений: учебное пособие / А. А. Пермяков, А. Г. Незавитин. – Новосибирск, 2015. – 196 с.