

УДК [631.171+631.3]:636] 476

И.И. Пиуновский,
М.М. Устинова,
В.И. Володкевич, А.А. Молош
*(РУП «НПЦ НАН Беларуси по
механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь)*

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ МИКРО- КЛИМАТА ЖИВОТНОВОДЧЕ- СКИХ ПОМЕЩЕНИЙ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИ- РОВАНИЯ

В обеспечении оптимального микроклимата животноводческих помещений важная роль принадлежит правильно устроенной и хорошо действующей системе вентиляции, а также необходимым теплотехническим характеристикам ограждающих конструкций коровников, от которых зависит температурно-влажностный и газовый режим помещений. В качестве объектов исследований были взяты типовые проекты молочно-товарных ферм всех областей Республики Беларусь с привязным и беспривязным содержанием животных.

От системы вентиляции в животноводческих зданиях зависит уровень воздухообмена. Воздухообмен в помещении является наиболее важным показателем микроклимата, обуславливает производительность системы вентиляции и служит исходной величиной при подборе вентиляционного оборудования.

Одним из условий обеспечения требуемого воздухообмена в помещениях является сравнительно точный оптимальный расчет часового объема вентиляции. При этом обычно учитывают содержание в воздухе диоксида углерода (углекислого газа) или водяных паров (по влажности). В природно-климатических условиях Республики Беларусь расчет содержания в воздухе углекислого газа не обеспечивает необходимый уровень воздухообмена для создания нормируемого микроклимата, поэтому расчеты проводили в зависимости от содержания в воздухе водяных паров.

В ходе работы выполняли:

– расчет объема вентиляции по водяным парам (влажности) L (где L – количество воздуха, m^3 , которое необходимо удалить из помещения за час, чтобы поддержать в нем относительную влажность в пределах нормы, $m^3/ч$);

– определение кратности воздухообмена в помещении K_p (где K_p – кратность воздухообмена, показывает, сколько раз в течение часа воздух в помещении необходимо заменить на свежий);

– определение объема вентиляции на 1 $ц$ живой массы I (где I – объем вентиляции на 1 $ц$ живой массы, $m^3/ч$);

– определение требуемого сопротивления ограждающих конструкций, за исключением световых проемов, R_o^{TP} . Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций проводились согласно СНиП «Строительная теплотехника» СНБ 2.04.01–97.

Определив требуемое сопротивление теплопередачи R_o^{TP} , находили необходимые толщины стен и утеплителя крыши для поддержания микроклимата животноводческого помещения в пределах зоогигиенических норм.

С целью определения возможности обеспечения в животноводческих помещениях оптимального микроклимата, особенно в холодное время года, был

произведен расчет теплового баланса. Для этого необходимо знать величину поступления тепла от всех животных, содержащихся в здании (свободное тепло), и поступления дополнительного тепла, если имеются источники искусственного обогрева, а также расходы тепла: теплопотери на нагревание холодного вентиляционного воздуха $Q_{\text{вент}}$, потери через ограждающие конструкции $Q_{\text{огр}}$, потери на испарение влаги с ограждающих конструкций в помещении $Q_{\text{исп}}$.

Расчет параметров микроклимата проводился по всем областям Республики Беларусь по наиболее часто встречающимся типовым проектам коровников с привязным и беспривязным содержанием животных.

В качестве примера приведем математическое моделирование оптимизации микроклимата животноводческих помещений для типовых хозяйств республики с поголовьем 200 голов привязного содержания.

Исходные данные:

1-я группа – коровы лактирующие, живая масса 500 кг, удой 15 л, количество – 102 головы;

2-я группа – коровы лактирующие, живая масса 600 кг, удой 20 л, количество – 63 головы;

3-я группа – коровы сухостойные, живая масса 500 кг, количество – 35 животных.

Внутренние размеры коровника (без учета тамбуров): длина – 66 м, ширина – 21 м, высота стены – 3 м, высота в коньке – 6,1 м.

Полученные в результате расчетов параметры, характеризующие микроклимат в животноводческих зданиях, приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Оценка параметров микроклимата животноводческих зданий

Хозяйства по областям	Часовой объем вентиляции по влажности воздуха $L, м^3/ч$	Кратность воздухообмена $K_p, раз/ч$	Объем вентиляции на 1 и живой массы $V_1, м^3/ч$	Теплопоступления от животных $Q_{ж}, кДж/ч$	Теплопотери на нагрев вентиляционного воздуха, $Q_{\text{вент}}, кДж/ч$	Расход тепла на испарение влаги $Q_{\text{исп}}, кДж/ч$	Теплопотери через ограждающие конструкции $Q_{\text{огр}}, кДж/ч$	Разность между температурой воздуха внутри и снаружи помещения, $\Delta t, ^\circ C$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Брестская	36259,3	5,75	34,11	121551	96323,4	4849,17	40510,2	12,3
Витебская	27130,2	4,3	25,5	121551	119967,7	4849,17	44506,4	12,6
Гомельская	21953,3	3,48	20,7	121551	113902	4849,17	45603	12,2
Гродненская	28654,4	4,54	26,97	121551	101006	4849,17	41627,4	12,4
Минская	29425,8	4,67	27,68	121551	113902	4849,17	43946,8	12,5
Могилевская	36306,3	4,48	26,46	121551	117945,8	4849,17	43587	12,3

Нормируемые параметры микроклимата в животноводческих помещениях могут быть обеспечены только при условии правильно подобранного уровня и кратности воздухообмена и при соблюдении требуемого сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций. При этом исходными данными являются: количество животных, их живая масса, уровень продуктивности, а также климатические условия, в которых находится данный животноводческий объект.

Созданная математическая модель оценки параметров микроклимата, обеспечиваемого в животноводческих зданиях, показала, что имеющиеся в республике типовые производственные здания для содержания дойных коров не обеспечивают отдельные зоогигиенические нормативы. Было установлено, что при соблюдении требуемых норм воздухообмена в зимний период не удается поддерживать требуемый температурный (+10⁰С) и влажностный (75%) режимы, в результате чего происходит увеличение теплопотерь через ограждающие конструкции. Существующие типовые помещения коровников с соответствующим уровнем сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций и уровнем воздухообмена для обеспечения необходимого температурно-влажностного режима требуют дополнительных источников тепла.

15.07.10.

Литература

1. Кузнецов, А.Ф. Общая зоогигиена / А.Ф. Кузнецов, М.В. Демчук, А.И. Карелин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 399 с. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений).
2. Мотес, Э. Микроклимат животноводческих помещений / Э. Мотес; пер. с нем. и предисл. В.Н. Базанова. – М.: Колос, 1996. – 192 с., ил.
3. Онищенко, В.Н. Основы зоогигиены и ветпрофилактики: учебник для сред. сел. проф.-техн. училищ / В.Н. Онищенко, Н.С. Калужный. – М.: Высш. шк., 2004. – 304 с.

УДК 621.31:681.5.08

**А.Л. Тимошук, И.И. Гируцкий,
И.И. Колосов**
(РУП «НПЦ НАН Беларуси
по механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УЧЕТА И УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГО- ПОТРЕБЛЕНИЕМ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕН- НЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Введение

Повышение конкурентоспособности сельскохозяйственного производства в немалой степени связано с эффективным использованием топливно-энергетических ресурсов (далее – ТЭР). Это обусловлено высокими ценами на импортируемое углеводородное сырье и отсутствием в республике Беларусь достаточных объемов собственных топливно-энергетических ресурсов. Доля сельскохозяйственных потребителей в общем потреблении электроэнергии в Республике Беларусь превышает 7% и имеет тенденцию к росту [1]. Рациональное использование дорогостоящих ТЭР требует развития, во-первых, средств приборного учета, передачи, хранения и переработки информации о потребляемых ресурсах, во-вторых, средств принятия управленческих решений в соответствии с целями производства.

Объекты и методы исследований

Объектом исследований являлись технологические процессы и оборудование как потребители ТЭР, а также программно-технические средства получения данных о текущем потреблении энергетических ресурсов и управления их по-