

3. Пилуй, А. Ф. Динамика белков молозива и сыворотки крови коров-матерей и больных диспепсией телят / А.Ф. Пилуй // Ветеринарная наука – производству : межвед. сб. – Мн., 1983. – Вып. 21. – С. 127-133.

4. Солдатов, А. П. Биологические свойства и основы рационального использования молозива / А. П. Солдатов, Н. А. Эпштейн, К. Е. Эдель. – М., 1989. – 42 с. – (Обзор. информ. / ВАСХНИЛ).

5. Штельмах, П. И. Применение лазеропунктуры в клинической медицине / П. И. Штельмах, С. М. Филиппова // Врач. дело. – 1981. – № 7. – С. 4-8.

6. Богданович, У. Я. Лазеры в травматологии и ортопедии / У. Я. Богданович, М. Г. Каримов, Е. Е. Краснощекова. – Казань, 1978. – 104 с.

7. Инюшин, В. И. Биостимуляция лучом лазера. Биоплазма / В. И. Инюшин, П. Р. Чекуров. – Алма-Ата, 1975. – 120 с.

8. Казеев, Г. В. Применение метода акупунктуры для профилактики и терапии акушерско-гинекологических заболеваний коров и импотенции быков : методические рекомендации / Г. В. Казеев, Е. В. Варламов, А. В. Старченкова ; Всесоюз. с.-х. ин-т заоч. образования. – Балашиха, 1994. – 17 с.

9. Портнов, Ф. Г. Электростимуляция (некоторые итоги и перспективы клинического применения) / Ф. Г. Портнов // Теоретическое обоснование и клиническое применение метода иглотерапии. – Л., 1972. – С. 218.

(поступила 28.02.2008 г.)

УДК 636:502.174.3:628.8

Н.А. ПОПКОВ, Н.Н. ШМАТКО, И.А. КОВАЛЕВСКИЙ,
Г.М. ТАТАРИНОВА, З.М. НАГОРНАЯ.

ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ СИСТЕМЫ СОЗДАНИЯ МИКРОКЛИМАТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОВЯДИНЫ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Введение. Система микроклимата в животноводческом помещении должна быть функциональной, малоэнергоёмкой, надёжной в эксплуатации, нематериалоёмкой, простой в обслуживании и недорогой в изготовлении. Практика показала, что такая система микроклимата окупает себя за 4-6 мес. только за счет дополнительной продукции, полученной от животных. Если же учесть такие факторы, как значительное уменьшение отхода молодняка, расхода корма на единицу продукции, заболеваемости обслуживающего персонала, увеличение срока хозяйственного использования животных и т. д., то экономический эффект окажется более значительным [1].

Системы создания микроклимата на промышленных комплексах по производству говядины в основном являются термовлажностными и низкотемпературными теплотехническими комплексами, потребляю-

щими до 80 % тепловой энергии от общего ее расхода [2].

Большинство животноводческих объектов оснащено серийным промышленным оборудованием типа ТВ-6, СФОЦ, КВБ и КВС, эксплуатация которого связана с необходимостью строительства котельной, большими затратами энергии и труда. Поэтому в условиях энергетического кризиса и повышения цен на энергоносители использование энергоемких систем микроклимата становится неперспективным. В связи с этим, важнейшей задачей науки и производства является внедрение новых энергосберегающих технологий, обеспечивающих, в конечном итоге, энергетическую и продовольственную безопасность нашей страны [3].

Цель работы – дать энергоэкономическую оценку различных технологических решений обеспечения микроклимата в производственных помещениях на крупных комплексах по производству говядины.

Материал и методика исследований. Решение поставленных задач осуществлялось на крупных комплексах по производству говядины, расположенных в различных природно-климатических зонах республики: в южной – СПК «Остромечево» Брестского района Брестской области, центральной – ВРСУП «Заря и К» Волковысского района Гродненской области и северной – СПК «Маяк коммуны» Оршанского района Витебской области. Средняя температура воздуха в январе месяце составила: в южной зоне – $-4,5^{\circ}\text{C}$, центральной – $-5,1^{\circ}\text{C}$ и северной зоне – $-7,3^{\circ}\text{C}$.

Для оценки технологических решений обеспечения микроклимата в производственных помещениях в зависимости от уровня воздухообмена, режима использования вентиляционных и отопительных устройств были подобраны 4 группы животных ($n=14-16$) черно-пестрой породы по методу аналогов с учетом породы, живой массы и возраста. Живая масса телят на выращивании составила 50-60 кг, продолжительность выращивания – 120 дней, масса бычков при постановке на откорм равнялась 250-260 кг, продолжительность выращивания – 210- 211 дней. Кормление подопытных животных на комплексах осуществляли в соответствии с продуктивностью согласно потребности в питательных веществах и энергии.

Опытные и контрольные группы молодняка на выращивании размещались в зданиях I периода. Система вентиляции на всех комплексах была одинаковой – приточно-вытяжная с принудительным притоком подогретого воздуха в холодное время года, совмещенная с отоплением, работала по схеме «сверху-вниз».

Основное отличие телятников, где содержались животные опытных и контрольных групп, заключалось в разном уровне воздухообмена в зданиях в первую фазу выращивания. Телятам опытных групп объем поступающего в помещение приточного воздуха был снижен с 20-25

м³/ч до 10-15 м³/ч на 100 кг живой массы. У сверстников контрольных групп воздухообмен в зданиях соответствовал проектным нормам – 20-25 м³/ч.

Система вентиляции у бычков на откорме имела существенные отличия. Так, на комплексах «Остромечеве» и «Заря и К» опытное поголовье размещалось в зданиях, где применялась комбинированная система вентиляции, то есть приток воздуха осуществлялся через вытяжные колодцы, расположенные в кровле с сечением 0,8 х 0,8 м в количестве 7-8 штук на 1 здание, а отток воздуха – 6-8 осевыми вентиляторами марки ВО-Ф, встроенными в оконные проемы. В помещении контрольных групп использовалась естественная система вентиляции (вытяжка воздуха через светоаэрационный конек в кровле и приток через оконные и дверные проемы).

На комплексе «Маяк коммуны» опытная и контрольная группы бычков находились в помещениях, где применялась естественная система вентиляции. У бычков опытной группы вытяжка воздуха из помещения осуществлялась через конек кровли, приток – через дверные и оконные проемы, а у животных контрольной группы – через шахты различного сечения (от 0,8х0,8 м до 1х1 м) дверные и оконные проемы соответственно.

В ходе исследований изучены виды машин и оборудования, режим их работы, расход электроэнергии, системы обеспечения микроклимата и отопления зданий. Продуктивность подопытных животных учитывалась на основании контрольных взвешиваний в конце каждого технологического периода.

Для энергетической оценки основных технологических процессов на комплексах по производству говядины использованы следующие методические материалы: «Биоэнергетическая оценка и снижение энергоемкости технологических процессов в животноводстве [4], «Временная методика энергетического анализа в сельском хозяйстве» [5]. В качестве измерителя энергоемкости принимались затраты энергии (Дж) с переводом в условное топливо (у. т.) в расчете на голову скота и на 1 ц прироста по элементам затрат в производственных процессах.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Изучение и анализ затрат энергоносителей (электроэнергии, топлива, затрат энергии, овеществленной в оборудовании) свидетельствует, что наибольшие годовые затраты энергии на вентиляцию и обогрев помещений происходили в телятниках I периода выращивания, где используется precisely-вытяжная система вентиляции с принудительным притоком воздуха в холодное время года, совмещенная с отоплением и работающая по схеме «сверху-вниз». При этом наиболее экономичный расход энергии (12,9-13,5 кг у. т. на 1 ц прироста) на вентиляцию и обогрев

помещений был зарегистрирован на комплексе «Маяк коммуны» (табл. 1). Экономия энергии в данном случае обеспечивается за счет установки теплогенератора ТТ-150 мощностью 150 кВт, который нагревает 5000 м³ воздуха в час, потребляя около 60 кг дров, торфа или их отходов, что позволяет экономить хозяйству в год до 25 тонн условного топлива.

Таблица 1 – Показатели годовых затрат энергии на технологический процесс обеспечения микроклимата на выращивании крупного рогатого скота, кг у. т.

Годовые затраты энергии	СПК «Остромечево»		ВРСУП «Заря и К»		СПК «Маяк коммуны»	
	Исследуемые группы животных					
	опытная	контрольная	опытная	контрольная	опытная	контрольная
на 1 голову	70,3	78,6	43,9	52,3	35,9	37,7
на 1 ц привеса	20,7	23,1	16,6	19,4	12,9	13,5

Значительно возрастает энергоёмкость производства продукции в хозяйствах, где для теплоснабжения помещений используется природный газ. Затраты этого энергоносителя на комплексе «Остромечево» достигают 20,7-23,1 кг у. т. на 1 ц прироста и 16,6 -19,4 кг у. т. – на комплексе «Заря и К» .

На основании проведенных опытов и детального изучения микроклимата выявлено, что годовые затраты энергии на отопление в помещениях I периода могут быть снижены не только за счет устройства теплоизоляции ограждающих конструкций зданий, но и за счет обеспечения минимального уровня вентиляции в зимнее время путем тщательной настройки вентиляционного оборудования. Объем приточного воздуха при проектировании данных комплексов определялся по полной загрузке помещения животными и при наибольшей их массе, что встречается в производстве не часто. Это позволяет сократить объем вентиляции в первую фазу выращивания с 20 м³/ч до 10-15 м³/ч на 100 кг живой массы. В переходный период года фактический воздухообмен в помещениях I периода может быть снижен с 40-50 м³/ч до 25-30 м³/ч на 100 кг живой массы. При этом уменьшение объема вентиляции не оказало отрицательного влияния на основные параметры микроклимата в помещении. Снижение объема приточного воздуха в помещении опытной группы на комплексе «Заря и К» в зимний период времени с 17,8 м³/ч до 9,4 м³/ч на 100 кг живой массы позволило снизить энергозатраты на отопление и вентиляцию на 1 голову в сравнении с телятами опытной группы на 16 %. На комплексе «Маяк комму-

ны» экономия энергозатрат составила 4,8 %.

Обеспечение минимального уровня вентиляции в зимнее время и длительной и надежной работы оборудования систем микроклимата в здании опытной группы на комплексе «Остромечеве» позволило снизить энергозатраты на отопление и вентиляцию в сравнении со сверстниками контрольной группы на 10,6 %.

Наименьшие годовые затраты энергии зарегистрированы в помещениях 2 периода (откорм), оснащенных естественной системой вентиляции – вытяжкой воздуха через шахты различного сечения или конёк кровли и приток через дверные и оконные проемы составившие 0,54-3,3 кг у. т. на 1 ц привеса (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели годовых затрат энергии на технологический процесс обеспечения микроклимата на откорме крупного рогатого скота, кг у.т.

Годовые затраты энергии	СПК «Остромечеве»		ВРСУП «Заря и К»		СПК «Маяк коммуны»	
	Изучаемые группы животных					
	опытная	контрольная	опытная	контрольная	опытная	контрольная
на 1 голову	47,7	13,4	22,6	9,8	1,44	1,44
на 1 ц привеса	12,3	3,3	6,4	2,9	0,54	0,52

Однако на комплексе «Остромечеве», использование светоаэрационных фонарей и открытых оконных проемов в помещении контрольной группы, не оснащенных сенсорными и исполнительными механизмами, позволяющими автоматически изменять поток приточного воздуха в зависимости от температуры наружного и внутреннего воздуха, скорости ветра, приводило к излишнему охлаждению здания в зимний период. Аналогичная закономерность в показателях температурного режима зарегистрирована на комплексе «Заря и К». Так, независимо от коэффициента сопротивления теплопередаче наружных стен и перекрытий (1,4 и 1,5 м² К/Вт) в холодный и переходный периоды года днем, когда открывались наружные двери для мобильной раздачи кормов, воздухообмен был завышен, из-за чего происходило переохлаждение помещений и возникали сквозняки.

В тёплый период года естественная система вентиляции, с коньковой щелью в том числе, была не в состоянии обеспечить необходимый объем подачи воздуха, что также отрицательно сказалось на состоянии микроклимата (резко возростала температура и влажность воздуха).

На комплексе «Маяк коммуны» значительная утечка теплого воздуха происходила через закрытые пленкой оконные проемы, поэтому температура воздуха в самые холодные дни опускалась до 0,5°С, а от-

носительная влажность в зданиях поднималась до 91,7 %, углы промерзали, покрывались инеем, а в период оттепелей отсыревали, на них конденсировалась влага. В теплый период года естественная вентиляция не обеспечивала необходимый объем подачи воздуха. В центральной части данных помещений наблюдались застойные зоны (аэростазы).

Использование систем с механическим побуждением воздуха, несмотря на высокие энергозатраты (6,4-12,3 кг у. т. на 1 ц привеса), способствовало более полному обеспечению оптимальных параметров микроклимата в помещениях опытных групп, увеличению прироста живой массы и снижению затрат кормов на 1 ц прироста. Так, в СПК «Остромечево» бычки опытной группы по приросту живой массы, превосходили своих сверстников контрольной группы в 16-месячном возрасте на 9 кг, или на 1,9 %, расход кормовых единиц на 1 ц прироста массы снизился на 2,8 %. Аналогичная тенденция по вышеперечисленным показателям наблюдалась у молодняка контрольной и опытной групп на комплексе «Заря и К». Так, у молодняка опытной группы абсолютный прирост живой массы на 1 голову был на 11 кг (5,2 %) выше, расход кормовых единиц – на 40 кг (5,6 %) ниже, чем у бычков контрольной группы.

Снижение объемов приточного воздуха в помещении опытных групп первого периода выращивания не оказало отрицательного влияния на продуктивность телят.

Заключение. Обеспечение оптимальных технологических параметров микроклимата на различных этапах выращивания и откорма крупного рогатого скота позволяет создание энергоресурсосберегающей системы производства говядины. Так, использование на крупных комплексах систем с механическим побуждением воздуха, несмотря на высокие энергозатраты (6,4 -12,3 кг у. т. на 1 ц привеса), способствовало более полному обеспечению оптимальных параметров микроклимата и положительно сказалось на увеличении прироста живой массы бычков (1,9-5,2 %) и снижении затрат кормов на 1 ц прироста (2,8-5,9%). Сокращение объема вентиляции в первую фазу выращивания в зимний период с 20-25 м³/ч до 10-15 м³/ч на 100 кг живой массы и с 40-50 м³/ч до 25-30 м³/ч в переходный период позволяет снизить годовые затраты электроэнергии и природного газа на вентиляцию и обогрев помещений в сравнении с существующими параметрами воздухообмена на 10-16 %.

Лучшие показатели микроклимата в зоне обитания животных обеспечивает система вентиляции «сверху-вниз» через подпольные вытяжные воздухопроводы (первый технологический период), когда основная масса воздуха забирается на уровне пола. При данной системе, количество водяных паров, поднимающихся в воздух с пола, уменьшается в

3-4 раза, что также позволяет снизить расход тепла на подогрев приточного воздуха до 40 %.

Литература

1. Севернев, М. М. Неотложные проблемы животноводства / М. М. Севернев, И. П. Шейко // *Весті нацыянальнай акадэміі навук Беларусі*. – 2006. – № 4. – С. 67-70
2. Горин, Г. С. Экономия энергетических ресурсов в сельскохозяйственном производстве / Г. С. Горин, О. П. Дворовенко. – М. : Росагропромиздат, 1988. – 54 с.
3. Бородин, И. Ф. Энергосберегающие технологии формирования оптимального микроклимата в животноводческих помещениях / И. Ф. Бородин, С. П. Рудобашта, В. А. Самарин // *Технологическое и техническое обеспечение пр-ва продуктов жив-ва* : науч. тр. / ВИМ. – М. : АИМ, 2002. – Т. 142, ч. 2. – С. 113
4. Кива, А. А. Биоэнергетическая оценка и снижение энергоемкости технологических процессов в животноводстве / А. А. Кива, В. М. Рабштына, В. И. Сотников. – М. : Агропромиздат, 1990. – 176 с.
5. Севернев, М. М. Временная методика энергетического анализа в сельском хозяйстве / М. М. Севернев. – М. : Колос, 1992. – 190 с.

(поступила 29.02.2008 г.)

УДК 631.145:636.22/.28.034

А.И. ПОРТНОЙ, Т.В. ПОРТНАЯ, В.А. КОНОНОВА, П.Н. ШАГОВ

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

Введение. Одной из ключевых проблем при выходе производителей на внешние рынки является соответствие продуктов европейским нормам и международным стандартам. Без этого выход на рынки Евросоюза закрыт [1].

Особое место в деле выработки высококачественной молочной продукции принадлежит повышению качества заготавливаемого сырья. На перерабатывающие предприятия необходимо поставлять молоко такого качества, чтобы из него можно было бы вырабатывать высококачественные и разнообразные продукты для человека. От качества молока зависят условия дальнейшей его переработки, виды выпускаемой продукции, их ценность и, в конечном итоге, здоровье населения. Естественно, что продукция наших ферм неконкурентоспособна с зарубежной [2].

Следовательно, для того, чтобы получить конкурентоспособную продукцию, нужно изменить технологию производства так, чтобы сни-