

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЛОКАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ МОЛОДНЯКА ЖИВОТНЫХ

Гаврилов П. В.

Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенка

Рассмотрены основные параметры микроклимата в локальных устройствах, предназначенных для содержания молодняка животных первые недели после рождения.

Постановка проблемы. Анализ благотворного действия оптического излучения (ОИ) в первые часы и дни жизни молодняка сельскохозяйственных (СХ) животных ставит вопрос о техническом исполнении локальных устройств (ЛУ) [2] и необходимых источниках оптического излучения (ОИ) [1]. Для создания ЛУ необходимо провести анализ условий содержания СХ животных.

Анализ последних исследований и публикаций. Температура тела животных отражает состояние биологического объекта (БО), а температура воздуха внутри ЛУ является фактором внешней среды, влияющим на тепловой обмен как физический раздражитель. При этом, с одной стороны, температура окружающей среды в зоне нахождения молодняка связана с интенсивностью течения процессов в организме, с другой – фактор повышения обменных процессов [2,3,4].

Цель статьи – определение основных параметров микроклимата ЛУ, влияющих на длительность обогрева животных.

Основные материалы исследования. Температура тела большинства СХ животных находится в пределах от 36 до 42°С и является величиной практически постоянной даже при заметных изменениях температуры окружающей среды. Поддержание температуры тела животных на определенных значениях в узких пределах сопряжено с обеспечением нормального течения обменных процессов [3]. При этом кровь и внутренние органы молодняка животных нуждаются в стабильности, а температура кожных покровов может иметь значительные колебания. Вследствие этого, изменения, происходящие в организме молодняка животных, разделяют на четыре зоны теплообразования [2] (рис.1): нижнюю, зону теплового безразличия, зону пониженного обмена и верхнюю зону (зону повышенного обмена).

Термонеutralной зоной является зона, в которой теплопродукция поддерживается на минимальном уровне, а физиологические функции биологического объекта (БО) не напряжены. Иначе эту зону называют "зоной теплового безразличия". Её интервал ограничен температурами t_3 и t_4 . Значения этих температур можно считать критическими. Нарушения этих границ приводит или к стрессу от охлаждения (нижняя граница) [4] или к стрессу от перегрева (верхняя граница). На рис.2 показаны зоны термической индифферентности для некоторых видов СХ животных. Причем, если для взрослых животных ширина этих зон лежит в пределах 12...23°С, то для молодняка она составляет всего 1°С, что определяет "жесткое" ре-

ламентирование режима обогрева на начальном этапе жизни [5].

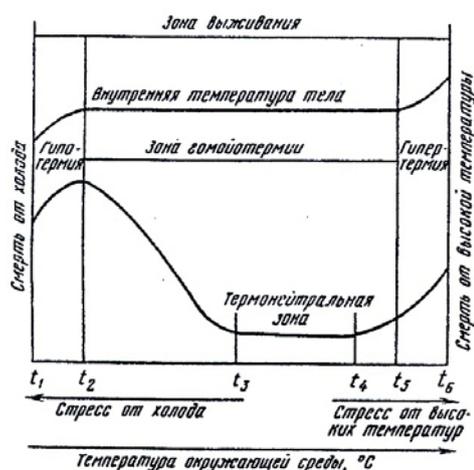


Рисунок 1 – Изменения теплопродукции и температуры тела у животных в зависимости от температуры среды:

t_3 и t_4 – критические температуры термонейтральной зоны

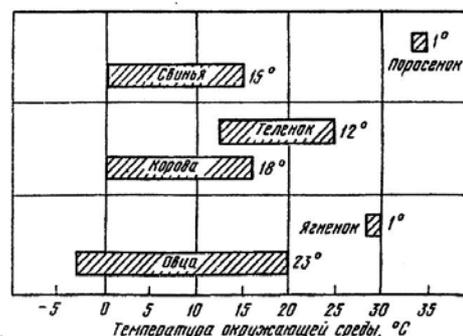


Рисунок 2 – Зоны термической индифферентности для некоторых видов сельскохозяйственных животных

Следует иметь в виду, что вариация температур в термонейтральных зонах приводит: при понижении – к повышенному расходу кормов, что необходимо для закаливания организма и повышению его резистентности [5]. Кроме того, понижение температуры, как правило, сопровождается падением продуктивности БО (снижение прироста массы телят, поросят, уменьшением яйценоскости кур и т.д.) [6]. При этом наблюдается резкое снижение гликогена в печени и тка-

нях, глюкозы в крови, ослабляются защитные функции.

Отмеченное выше определяет диапазон изменения температур в ЛУ на уровне $\pm 0,5^\circ\text{C}$ от номинального значения.

Механизм активной физической терморегуляции у ряда СХ животных (поросят, телят) начинает работать с 6...10 дня их рождения и достигает максимального значения на 10...30 день. Специальные меры (например, размещение животных в ЛУ) позволяют существенно снизить заболеваемость молодняка. Практика показывает, что без специальных защитных мероприятий в холодное время (осень – зима – весна) в первые недели после рождения погибает до 80% заболевших животных, причем примерно 25% патологий приходится на незаразные простудные заболевания. Данное обстоятельство также формирует требование к ЛУ - обеспечение необходимых температурных условий до 30...45 дней. Эти условия должны учитываться при выборе габаритов ЛУ.

Одновременно с действием температурного фактора, следует учитывать влияние влажности и скорости движения воздуха. При повышении относительной влажности воздуха в ЛУ наблюдается увеличение расхода кормов при снижении (на 12...23%) среднесуточного прироста массы. Воздухообмен в ЛУ должен быть в пределах 28,0...29,0 м³/ч и зависеть от площади вентиляционных отверстий.

При разборке конструкции ЛУ необходимо учитывать процессы образования тепла и его потери. На рис. 3 представлена блок-схема продукции и путей потерь тепла. При этом к области термообразования следует прибавить и тепло от искусственных источников ОН. [6].

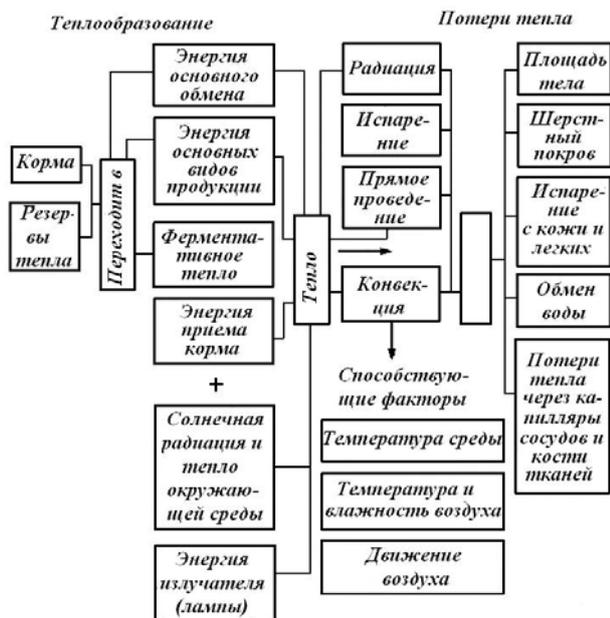


Рисунок 3 – Продукция и пути потери тепла

На рис. 4 показаны основные пути потери тепла при 20 и 30°C. При 30°C основными путями потерь можно считать конвекцию и радиацию (20...47%), и значительно более низкими являются потери прове-

дением (до 15%), испарением с кожи животных (до 6...7%). Примерно 15...20% тепла расходуется на нагрев пищи и воды, выдыхаемого воздуха, кала, мочи. В общем случае можно считать, что до 80% потерь тепла связано с кожными покровами.

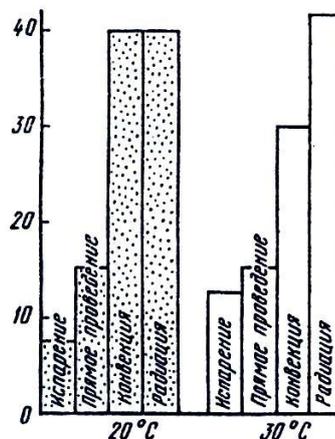


Рисунок 4 – Зависимости основных путей потерь тепла животных от температуры окружающей среды

Если учесть, что у новорожденных животных еще не развиты и не сформированы механизмы терморегуляции, то постоянство температуры у них зависит от усиления или ослабления процессов обмена веществ (химическая терморегуляция).

Физическая терморегуляция у молодняка стабилизируется в районе 6-го...27-го дня, что обосновывает применение в данном интервале технических средств подачи тепла в зону нахождения животных. При этом возникает реальная возможность использования тепла, выделяемого самими животными.

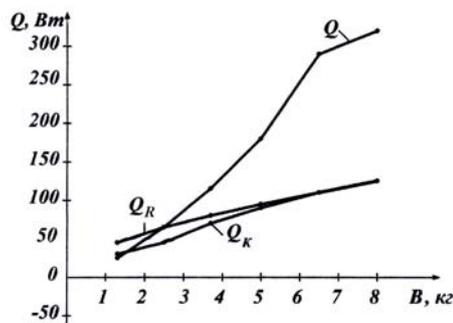


Рисунок 5 – Экспериментальные зависимости температур

На рис. 5 представлены экспериментальные зависимости: общие теплотермы (Q) поросят, потери за счет конвекции (Q_K) и за счет радиации (Q_R). Используя ограждающие поверхности и оптические свойства крышки-отражателя ЛУ, оказывается возможным понизить мощность инфракрасного излучателя уже на 2-ой неделе и практически полностью выключить обогрев на 4..5 неделе.

Важным обстоятельством является необходимые размеры локального устройства. Согласно рекомендациям площадь, занимаемая новорожденными животными лежит в пределах от 0,04 м² (для голубей) до

0,7 м² (для телят), причем высота логова колеблется от 0,5м до 1,2 м.

Важным обстоятельством для разработки ЛУ является суточный привес молодняка. Так, например, для поросят он меняется от момента рождения до отбивки более, чем на 600%. Соответственно меняется и количество тепловой энергии, выделяемой животными. Установление реальных значений выделяемой энергии животными в зависимости от их веса так же является одной из основных задач при определении технических возможностей ЛУ. На рис. 6 представлена зависимость скорости набора веса поросятами в локальной установке ($V_в=f(t)$, кг/сут), а на рис. 7 показана зависимость скорости прироста теплопотерь поросят в ЛУ от длительности содержания ($V_Q=f(t)$, Вт/сут).

Сопоставляя количество выделяемой животными тепловой энергии Q с нужным значением (Q_H), можно определить время отключения искусственных обогревателей, причем на завершающей стадии необходимо принятие решений с учетом

$$t_{Ru} + t_{икжэ} = t_n, \dots\dots\dots(1)$$

где t_n - нормированное значение температуры;

t_{Ru} - температура, создаваемая искусственными источниками тепла;

$t_{икжэ}$ - температура, создаваемая животными.

Очевидно, чем больше возраст животных, тем длительнее пауза отключения системы обогрева, что и приводит к снижению энергозатрат на цикл содержания молодняка в ЛУ.

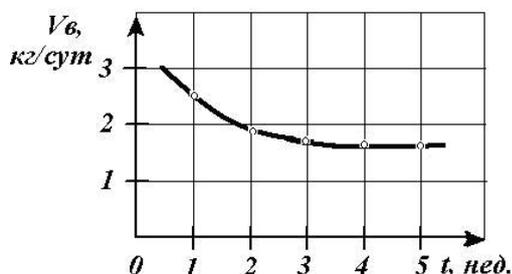


Рисунок 6 - Скорость набора веса поросят в ЛУ по неделям

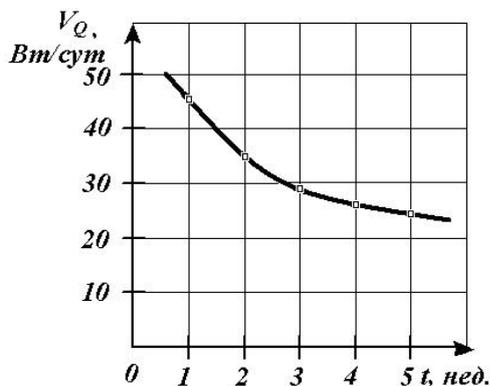


Рисунок 7 – Скорость прироста теплопотерь поросят в ЛУ по неделям

Выводы. С приведенного материала следует:

1. Локальное устройство должно обеспечивать стабильность температуры в пределах $1-0,5^\circ\text{C}$ от нормированного значения, воздухообмен – не менее $28,0 \dots 29,0 \text{ м}^3/\text{ч}$.

2. Объем замкнутого пространства ЛУ (при необходимости) должен меняться от 0,2 до $1,0 \text{ м}^3$.

3. Устройство должно быть обеспечено соответствующей системой датчиков всех контролируемых и изменяемых параметров микроклимата и самих животных.

Список используемых источников

1. Гаврилов П. В. Аналіз досліджень енергетичного впливу оптичного випромінювання на тварин / П. В. Гаврилов, А. П. Семак, О. М. Кунденко // Вісник ХНТУСГ. – 2011. - Вип. 117. - С. 149-151.

2. Засыпалов В. В. Обоснование и разработка энергосберегающей установки локального и ультрафиолетового облучения поросят: автореферат дис. на стиск. уч. ст. канд. техн. наук / – В. В. Засыпалов. - М.: ВНЭСХ, 1992. - 17с.

3. Рэкэр Э. Биоэлектрические механизмы: новые взгляды / Э. Рэкэр. – М.: МИР, 1979. - 216с.

4. Гигиена сельскохозяйственных животных // Кн. 1. Общая зоогигиена / Под ред. А. Ф. Кузнецова и М. В. Демчука. – М.: Агропромиздат. 1991. - 399с.

5. Росс Ю. Математическое моделирование переноса радиации в растительных средах / Ю. Росс, Ю. Князихин [и др.]. – М.: Гидрометеоздат, 1992. – 196 с.

6. Быстрицкий Д. Н. Электрические установки инфракрасного излучения в животноводстве / Д. Н. Быстрицкий, Н. Ф. Кожевникова, А. К. Лямцов [и др.]. - М.: Энергоздат, 1981. – 152 с.

Анотація

**ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ
ЛОКАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ УТРИМАННЯ
МОЛОДНЯКА ТВАРИН**

Гаврилов П. В.

Розглянуті основні параметри мікроклімату в локальних пристроях, призначених для утримання молодняка тварин перші тижні після народження.

Abstract

**BACKGROUND PARAMETERS OF LOCAL UNITS
FOR MAINTENANCE YOUNG ANIMALS**

P. Gavrilo

The basic parameters of the microclimate in local devices designed to keep young animals the first weeks after birth.