

УДК 621.384.3:636

ИНФРАКРАСНЫЕ ОБОГРЕВАТЕЛИ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Баранов В.В., д.т.н., профессор, Сеньков А.Г., к.т.н., М.Х-М.
Тхостов, Н.К. Фоменко,
*УО БГУИР, УО «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Актуальность данной работы обусловлена тем, что в Республике Беларусь приоритетными темпами развивается область животноводства, которая является экспорто-ориентированной. На предприятиях агропромышленного комплекса требуется создавать условия для выращивания молодняка животных и птицы в течение всего календарного года. В зимний период, а также весной и осенью процесс выращивания молодняка животных и птицы требует создания комфортных условий, в том числе по температуре. Для создания таких условий возможно использование нагревателей, основанных на инфракрасном (ИК) излучении. В Республике Беларусь, по нашим сведениям, такая задача в области агропромышленного комплекса не решается.

Из литературы известно, что для полного сохранения приплода и выращивания, например, поросят важно создать оптимальные их условия содержания в первые дни жизни. Необходимо иметь в виду, что в зоне нахождения свиноматки должна поддерживаться температура 18-20°C. При более высокой температуре у них наблюдается снижение обмена веществ. Таким образом, температура в зоне рождения поросят-сосунов должна быть равной 30°C и постепенно снижаться за 26 дней до 24°C, за 30 дней до 23°C, за 1,5 месяца – до 22°C, за 2 месяца – до 21°C. Такая задача может быть решена при использовании системы автоматического управления температурой в зоне их роста. В районах с жёсткими климатическими условиями и на фермах, где отсутствует система общего подогрева, как отмечается в [1], целесообразно применять ИК нагреватели направленного действия, например типа ОРИ-1, которые подвешивают над каждым станком.

Решение поставленной задачи объясняется следующим образом.

Как показывает анализ распределения тепловой энергии, приблизительно 82-85% энергии лучистого потока передаётся на нагреваемый объект непосредственно (в исходном виде). Это обеспечивает высокую эффективность и динамику нагрева объекта, а также минимизирует потери тепловой энергии на нагрев всего объёма воздуха в помещении и, соответственно, потолка, стен и пола при теплообмене с воздухом.

Работает электрический обогреватель следующим образом (рис.). При включении галогенных ламп образуется мощный поток ИК излучения (лучистый поток). 90% мощности излучения передаётся в спектральной области 0,95-1,2 мкм. Часть лучистого потока (приблизительно $\frac{1}{2}$) попадает на рефлектор и ~80% его отражается от его поверхности. Т.е. около 40% энергии отражённого лучистого потока оказывается направленным на нагреваемый объект. Причем удельная мощность источника ИК излучения, приведенная к величине незамкнутого объёма, составляет 0,02-0,75 Вт/см³.

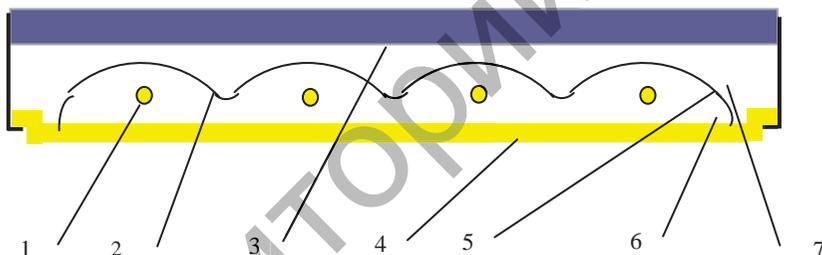


Рис. 1 – Схема нагревательного устройства:

- 1 – Кварцевые галогенные лампы ИК излучения; 2 – Рефлектор;
- 3 – Теплоизолирующая пластина; 4 – Частично непрозрачный для ИК излучения экран; 5 – Элементы крепления; 6 – Замкнутый объём обогревателя (источник ИК излучения); 7 – Незамкнутый объём обогревателя.

В процессе изготовления нагревательного устройства использованы технические средства и «ноу-хау» в области ионно-лучевой и электронно-лучевой технологии для создания эффективных рефлекторов инфракрасного излучения. Все это позволяет решить указанные задачи на высоком научно-техническом уровне.

Методика Госсортоиспытаний может служить базовой стандартной

методикой для предварительных лабораторных и лабораторно–полевых исследований [2]. Близкие по тематике работы опубликованы в [3,4].

Имеется экспериментальный образец нагревательного оборудования для обогрева зон размещения молодняка и птицы площадью 5-7 м² на предприятиях агропромышленного комплекса Республики Беларусь.

Образец обеспечивает энергопотребление порядка 30 Вт/м² для нагрева технологических зон на 1°С при излучении на длине волны 1,5-2,5 мкм, при этом обеспечивается:

- электробезопасность при использовании напряжения питания 220 В или 36 В (в последнем случае, однако, эффективность снижается на 10%);
- возможность дополнительной «подсветки» ультрафиолетовым излучением мощностью 200-250 Вт;
- автоматическое поддержание температуры в зоне обогрева в течение суток.

Аналогом данной разработки может служить нагревательный модуль, изготавливаемый БелОМО [5], который, однако имеет более высокую себестоимость из-за требований к дизайну, т.к. его предназначение – офисное оборудование.

Литература

1. Электрические установки инфракрасного излучения в животноводстве / Д.Н. Быстрицкий, Н.Ф. Кожевникова, А.К. Лямцов, В.П. Мугуров // М.: Энергоиздат, 1981. – 152 с.
2. Науменко В.Я., Жмойдяк Р.А. Сельское хозяйство Белоруссии. Мн.: Университетское. – 1988. – 157 с.
3. Тхостов М.Х.-М., Баранов В.В. / Возможности инфракрасного излучения для предпосевной обработки и сушки семян // Материалы II Международной конференции «Регуляция роста, развития и продуктивности растений». Мн.: 2001.–ИЭБ НАНБ. – С. 204-205.
4. Simulation of a heat flow of infrared heater for thermal treatment of silicon substrates / V.V.Baranov, A.P Dostanko, A.A.Kostyukevich, S.P Kundas, I.S. Schukina // Mixed Design of Integrated Circuits and Systems: Proc. 6 Int. Conf. – Krakow, Poland. 1999. – P.321-326.
5. www.belomo.by