Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Челябинская государственная агроинженерная академия»

На правах рукописи

04201452148

ЕПИШКОВ Егор Николаевич

Электрифицированная система теплового комфорта поросят-сосунов в условиях неотапливаемого свинарника-маточника

Специальность 05.20.02 - Электротехнологии и электрооборудование

в сельском хозяйстве

Диссертация

на соискание учёной степени кандидата технических наук

Научные руководители -

доктор технических наук, профессор

Кабанов Иван Дмитриевич

кандидат технических наук, доцент Знаев Александр Степанович

Челябинск - 2013

2

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 4

ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ 11

1.1. Технология выращивания поросят-сосунов и требования

к тепловому режиму 11

1.2. Классификация средств и систем локального обогрева поросят 17

1.3. Технические средства для локального обогрева 23

1.4. Температурный режим внутри современных свинарников-маточников 32

1.5. Анализ энергобаланса отапливаемых животноводческих помещений. Формирование научной гипотезы 34

1.6. Задачи исследования 37

ГЛАВА 2. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

РАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОВОГО КОМФОРТА

ДЛЯ ПОРОСЯТ-СОСУНОВ В УСЛОВИЯХ НЕОТАПЛИВАЕМОГО

СВИНАРНИКА-МАТОЧНИКА 39

2.1. Программа обоснования рациональной СТК 39

2.2. Обоснование механизма достижения рационального уровня эффективности использования электроэнергии и формирование энергетической задачи СТК 45

2.3. Обоснование энергоэффективного способа создания теплового комфорта для поросят 50

2.4. Обоснование функциональной энергетической схемы рациональной СТК 60

2.5. Структурная схема СТК 64

2.6. Структурные элементы логова 67

2.7. Выводы 73

ГЛАВА 3. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ ТЕПЛОВОГО КОМФОРТА 75

3.1. Разработка электронагревателя с равномерной плотностью потока теплового излучения 75

3.2. Обоснование конструктивной схемы лучистого теплогенератора 89

3.3. Обоснование размеров зоны гарантированного теплового

комфорта в логове 96

з

3.4. Обоснование системы регулирования теплового режима в СТК 101

3.5. Обоснование ожидаемой энергетической эффективности разрабатываемой СТК 105

3.6. Теоретическая оценка энергетической эффективности СТК 112

3.7. Выводы 117

ГЛАВА 4. МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОВОГО КОМФОРТА 119

4.1. Программа и методика экспериментальных исследований 119

4.2. Приборы и оборудование 135

4.3. Создание экспериментального образца СТК 135

4.4. Выводы 140

ГЛАВА 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ

ИССЛЕДОВАНИЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОВОГО КОМФОРТА 141

5.1. Лабораторные испытания СТК и её функциональных элементов 141

5.2. Результаты энерготехнологических испытаний СТК 150

5.3. Результаты экспериментальных исследований СТК 154

5.4. Выводы 156

ГЛАВА 6. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ

СИСТЕМЫ ТЕПЛОВОГО КОМФОРТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОРОСЯТ В ПОДСОСНЫЙ ПЕРИОД 157

6.1. Основные источники ожидаемого экономического эффекта

от применения СТК 157

6.2. Выводы 159

Заключение 161

Список используемой литературы 162

Приложения 172

4

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

 АнализсуществующихсистемобогревапоросятсосуноввыявилнеобходимостьсозданиясистемобогреванаосновеисточниковсравномернойплотностьюпотокаизлученияВходеисследованийпроцессалучистогообогревапоросятсосуноввзакрытомлоговеобоснованыпараметрыСТКвусловияхнеотапливаемогосвинарникаматочника

 СпомощьюзаконовтепловогоизлученияполученазависимостидолипотокаизлученияприходящейсянаинтервалдлинволнотдомкмКПДисточникаоттемпературыустановленочтомаксимумэтойфункциинаблюдаетсяпритемпературеисточника°СнеобходимаядляэтогорасчётнаямощностьтепловогоизлучениядостигаетВтприразмерахтеплогенераторамМинимальнонеобходимыеразмерылоговасоставляютмприуказанныхразмерахитолщинестенокммЛВтмКнеобходимаямощностьПЛЭНсоставляетВтПолученныерезультатыпозволяютсделатьвыводотомчтоосновнымспособомпередачитеплаотисточникакпотребителюоттеплогенераторакпоросятамявляетсятепловоеизлучениеЭтодаётвозможностьмаксимальноиспользоватьтепловойпотокдляобогреваживотныхминимизировавегорассеиваниевокружающуюсреду

 ПроведеныиспытаниясозданнойсистемытепловогокомфортавтехнологическомциклевыращиванияпоросятвподсосныйпериодвсравнениистрадиционнойсистемойобогреваВрезультатеосуществленаоценкаэнергетическойэффективностисистемынаосноведанныхэкспериментасравнительныйанализпривесовирасходаэлектроэнергииГодовойэкономическийэффектотпримененияСТКравенрубКапитальныезатратынамонтажСТКокупаютсязаодинопрос

 ИспользованиепредлагаемойэлектрифицированнойсистемытепловогокомфортадляпоросятсосуновэкономическивыгодноПрииспользованииданнойсистемыповышаютсяпривесысредипоросятпракти





ческиполностьюисключаетсяпадёжиснижаютсязатратынаэлектроэнергиюСледуетзаметитьчтоуказанныйположительныйэффектнаблюдалсяприприменениисистемывусловияхполнокомплектногосвинарникачтоявляетсяосновнойрекомендациейкиспользованиюСТКПрактикаэксплуатациисистемытепловогокомфортапоказываетнеобходимостьнаправитьдальнейшиеисследованиянаразработкуизносостойкогооборудованияСТКдляпромышленныхсвинарников