

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

В. А. Чучунов, Е. Б. Радзиевский, Т. В. Коноблей

ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет

ВАРРОАТОЗ ПЧЕЛ И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НИМ ПРИ ВЕДЕНИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ЖИВОТНОВОДСТВА

Целью наших исследований явилась оценка эффективности применения муравьиной кислоты в качестве противопаразитарного препарата, воздействующего на клеща варроа, и определение возможности ее использования при ведении органического пчеловодства. Нами были проведены исследования на кочевых пасеках города Волгограда (пасека № 1), Ольховского (пасека № 2) и Дубовского (пасека № 3) районов Волгоградской области. Нами после главного взятка (конец июля, начало августа) перед началом подготовки пчелиных семей к зимовке при сокращении гнезда были сформированы методом пар-аналогов по пять опытных и контрольных семей на каждой из пасек. В опытных группах двукратно с интервалом в две недели были проведены противопаразитарные мероприятия с применением геля, содержащего 85 % муравьиной кислоты. Гель находился в пакетиках массой 30 г и из расчета 1 пакетик на семью, раскладывался поверх рамок под холстик. В ходе эксперимента установлено, что лечебные мероприятия, проводимые в опытных группах, дали положительный эффект. На всех пасеках в тех группах, где использовали муравьиную кислоту, количество клеща снизилось на 14,3–28,2 % и не превышало 3,8 %, в то же самое время в контрольных группах количество клеща увеличилось. Лечебные мероприятия положительно повлияли на зимовку пчел, отход в опытных группах не превышал 8,3 % пчел, при этом в контрольных семьях отход пчел был не ниже 18,8 %, кроме того отмечаем, что на двух пасеках погибло по одной семье в контрольных группах. Медовая продуктивность в конечном итоге также была выше в опытных группах, так, показатель «Получено всего меда» в опытных группах был не ниже 27,42 кг, а в контрольных группах он не превышал 17,9 кг с семьи. Уровень рентабельности также был наивысший в опытных группах и составил от 60,62 % на пасеке № 3 до 40,87 на пасеке № 2, в то время как в контрольных семьях данный показатель не превышал 24,47 %.

Ключевые слова: органическое животноводство; пчела медоносная; клещ варроа-якобсони; муравьиная кислота; лечение; профилактика; продуктивность.

Сведения об авторах:

Чучунов Василий Александрович – кандидат биологических наук, доцент кафедры частной зоотехнии, Волгоградский государственный аграрный университет (400062, Российская Федерация, г. Волгоград, ул. Звонкая, 26, e-mail: chuchunov.78@mail.ru).

Радзиевский Евгений Борисович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии, Волгоградский государственный аграрный университет (400062, Российская Федерация, г. Волгоград, ул. Звонкая, 26, e-mail: uenia79@mail.ru).

Коноблей Татьяна Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии, Волгоградский государственный аграрный университет (400062, Российская Федерация, г. Волгоград, ул. Звонкая, 26, e-mail: oziola@mail.ru).

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЯЧМЕНЯ РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА РАСТЕНИЙ

Предпосевная обработка семян регуляторами роста растений считается экологически чистым и экономически выгодным способ повышения урожайности культур, позволяющим наиболее полно реализовать возможности растительного организма, повысить устойчивость растений к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. Исследования по изучению влияния обработки семян ячменя регуляторами роста растений в вегетационные периоды с различными метеорологическими условиями проводились на территории Среднего Предуралья в пределах южно-таежной подзоны таежно-лесной зоны в южном агроклиматическом районе Удмуртской Республики на опытном поле ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Цель исследований – анализ эффективности регуляторов роста растений, обладающих иммунизирующим эффектом и позволяющих усилить адаптивный потенциал растений к действию неблагоприятных факторов среды и инфекционным заболеваниям при обработке семян ячменя, а также их влияние на урожайность культуры. Для достижения цели определены следующие задачи: выявить развитие и распространенность болезней в период вегетации, определить влияние регуляторов роста растений на биологическую урожайность ячменя. Проводилась предпосевная обработка ячменя сорта Раушан. Изучались регуляторы роста растений: Эпин-Экстра, Р, Новосил, ВЭ, Имуноцитифит, ТАБ. В годы исследований существенное снижение развития корневой гнили в фазу кущения отмечено при применении Новосила, а в среднем по регуляторам роста развитие болезни было на уровне экономического порога вредоносности. Распространенность корневой гнили в фазу кущения не изменялась под действием регуляторов роста. Исследуемые регуляторы роста растений, применяемые на семенах, были малоэффективны против гельминтоспориозных пятнистостей. Увеличение урожайности под влиянием Новосила и Имуноцитифита отмечено в 4 года из 7 исследуемых лет, различных по метеорологическим условиям. Регулятор роста Имуноцитифит способствовал существенному повышению биологической урожайности культуры на 43 г/м^2 при $\text{НСР}_{05} = 42 \text{ г/м}^2$.

Ключевые слова: ячмень; регуляторы роста растений; Эпин-Экстра; Новосил; Имуноцитифит; корневая гниль; гельминтоспориозы листьев; урожайность.

Сведения об авторах:

Коробейникова Ольга Валентиновна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и землеустройства, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426033, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Кирова, 16, e-mail: korobejnikova.olga@inbox.ru).

Строт Татьяна Александровна – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и землеустройства, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426033, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Кирова, 16, e-mail: tatyanastrot@yandex.ru).

Маслова Мария Павловна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и землеустройства, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426033, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Кирова, 16, e-mail: mary.maslova2009@yandex.ru).

Эсенкулова Ольга Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и землеустройства, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426033, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Кирова, 16, e-mail: o.w.esen@mail.ru).

Никитин Александр Александрович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и землеустройства, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426033, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Кирова, 16, e-mail: aanikitin_0@mail.ru).

Т. Ю. Бортник¹, А. С. Башков¹, В. А. Капеев², Б. Б. Борисов²

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

²Колхоз (СХПК) имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики

БАЛАНС ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА И ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ ВЯТСКО-КАМСКОЙ ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ

В современных условиях колхоз (СХПК) имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики является одним из высокорентабельных сельскохозяйственных предприятий. В землепользовании хозяйства преобладают дерново-сильнопodzолистые почвы, являющиеся типичными для условий Вятско-Камской земледельческой провинции. В хозяйстве внедрена адаптивно-ландшафтная система земледелия, в рамках которой используется структура посевных площадей, включающая более 50 % многолетних трав. В течение 1981–2019 гг. проводилась планомерная работа по воспроизводству плодородия почв. К 2019 г. насыщенность пашни органическими удобрениями составила 5,6 т/га; минеральными – около 60 кг д.в./га. В составе пашни преобладают почвы с содержанием органического вещества более 2,5 %, на долю которых приходится 79 %. К слабокислым, близким к нейтральным и нейтральным почвам следует отнести 77,5 % от площади пашни. Уровень обеспеченности почв подвижным фосфором позволяет получать высокую урожайность зерновых культур; преобладают почвы со средним и повышенным содержанием этого элемента (53,4 %). В то же время обеспеченность почв подвижным калием недостаточна; на долю почв с низким и средним содержанием приходится более 2/3 от площади пашни. Хозяйство стабильно получает высокую урожайность зерна – в пределах 3,7–5,3 т/га; картофеля – более 50 т/га, зелёной массы кукурузы – более 40 т/га. В этих условиях формируется положительный баланс органического вещества в почвах, однако нулевой и отрицательный баланс основных элементов питания. В 2019 г. интенсивность баланса азота составила 87 %; фосфора – 73 % и калия – 36 %. Показатели интенсивности производства колхоза (СХПК) имени Мичурина позволяют считать это хозяйство высокоэффективным предприятием.

Ключевые слова: воспроизводство плодородия; дерново-подзолистые почвы; урожайность; баланс; органическое вещество; элементы питания.

Сведения об авторах:

Бортник Татьяна Юрьевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрохимии и почвоведения, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426033, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Кирова, 16, e-mail: agrohim@izhgsha.ru).

Башков Александр Степанович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрохимии и почвоведения, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426033, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Кирова, 16, e-mail: agrohim@izhgsha.ru).

Капеев Владимир Александрович – кандидат сельскохозяйственных наук, директор, колхоз (СХПК) имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики (427328, Российская Федерация, Вавожский район, дер. Зямбайгурт, ул. Верхняя, 1 А, e-mail: shpkmich@mail.ru).

Борисов Борис Борисович – главный агроном, колхоз (СХПК) имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики (427328, Российская Федерация, Вавожский район, дер. Зямбайгурт, ул. Верхняя, 1 А, e-mail: shpkmich@mail.ru).

И. В. Бадретдинова, Е. А. Воронцова, В. В. Касаткин, А. Б. Спиридонов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

БИОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ДЕСТРУКЦИИ ЦЕЛЛЮЛОЗНОГО КОМПЛЕКСА ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА

В настоящее время существует необходимость поиска наиболее эффективных и экономичных способов обработки волокнистых материалов, в том числе отходов, полученных после первичной переработки лубяных культур. Анализ существующих методов модификации льняного волокна показал, что наиболее перспективными являются биологические методы деструкции. Исследования направлены на активизацию жизнедеятельности естественной микрофлоры стебля льна, создание благоприятных условий ее жизнедеятельности в цеховых условиях с целью последующей деструкции пектиновых веществ и гемицеллюлозы в льноволокне. В связи с этим был экспериментально исследован метод биодеструкции целлюлозного комплекса льняного волокна. Были выявлены биопрепараты, отличающиеся уровнем активности по отношению к биополимерам льняного комплекса (гемицеллюлозам, пектину и др.) – бактерии клостридии, принадлежащие к виду *C. felsineum* и *C. Rastinogum*, которые являются катализаторами процесса деструкции. В результате экспериментально выявлено, что активное развитие и жизнедеятельность микробных культур в течение первых двух недель привело к потере 18,2–18,8 % массы волокон и резкому снижению разрывных нагрузок волокон на 57–71 %.

Ключевые слова: льняное волокно; целлюлоза; гемицеллюлоза; маслянокислое брожение; бактерии; биодеструкторы; естественный комплекс микрофлоры.

Сведения об авторах:

Бадретдинова Ирина Владимировна – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и оборудования пищевых и перерабатывающих производств, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 9, e-mail: BadIV81@yandex.ru).

Воронцова Елизавета Алексеевна – аспирант кафедры технологии и оборудования пищевых и перерабатывающих производств, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 9, e-mail: vorontsova.e.a.1997@gmail.com).

Касаткин Владимир Вениаминович – доктор технических наук, профессор кафедры технологии и оборудования пищевых и перерабатывающих производств, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 9, e-mail: kasww@mail.ru).

Спиридонов Анатолий Борисович – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и оборудования пищевых и перерабатывающих производств, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 9, e-mail: anbs88@bk.ru).

А. Г. Ипатов

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВА ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ ПОРОШКОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗА

Восстановление изношенных рабочих поверхностей требует поиска более эффективных технологических процессов наращивания, обеспечивающих синтез покрытий, по толщине соразмерных с величиной предельного износа деталей машин. Наиболее привлекательными являются технологии лазерного синтеза тонких восстановительных покрытий. Основной целью данной работы явилась возможность реализации тонких восстановительных покрытий на поверхностях деталей машин методом лазерного оплавления порошковых композиций на основе железа. В качестве компонентов порошковой композиции использовали мелкодисперсное карбонильное железо, графит и порошковую медь в качестве легирующей фазы. Покрытия получали методом оплавления шликерной обмазки на поверхности стального изделия с использованием импульсного лазерного излучения. Полученные покрытия исследовали методами металлографического и рентгеноструктурного анализа, а также определили микротвердость покрытий. Полученные покрытия обладают толщиной в пределах от 30 до 50 мкм. Металлографические исследования подтвердили высокую адгезионную прочность покрытия с подложкой детали. Пористость покрытия неоднородна и зависит от количества вводимой порошковой меди, в частности, покрытия без медной составляющей обладают пористостью в 40 %, с введением меди до 2 % пористость снижается до 15 %. Дальнейшее увеличение медной составляющей приводит к увеличению пористости, при 4–18 % пористости, при достижении 10 % пористость составляет 25 %. Структура покрытия преимущественно представляет собой твердые растворы внедрения α -фазы и твердые растворы замещения γ -фазы. Величина микротвердости также неоднородна и определяется количеством вводимой меди. Наибольшая микротвердость покрытия достигается при введении меди в 2 % и составляет 517 единиц по НV. Представленный анализ структуры и свойств восстановительных покрытий имеет высокий практический потенциал и может быть использован в ремонтном производстве при наращивании тонких пористых покрытий.

Ключевые слова: восстановительные покрытия; лазерное излучение; порошковая композиция.

Сведения об авторе:

Ипатов Алексей Геннадьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации и ремонта машин, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 9, e-mail: Ipatow.al@yandex.ru).

К ОБОСНОВАНИЮ МАТЕРИАЛА ЗАЩИТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ТАРЕЛКИ КЛАПАНА

Актуальность работы заключается в отсутствии эффективного защитно-восстановительного покрытия рабочей фаски клапанов высоконагруженных двигателей внутреннего сгорания, работающих при повышенных температурах. Целью исследования является анализ возможности модификации металлических порошковых композиций компонентами, повышающими термостойкость и износостойкость упрочняющих и восстанавливающих покрытий. Основные задачи заключаются в анализе априорной информации о термостойких и износостойких материалах, в выборе материалов и обосновании их использования в данных условиях. Для выполнения работы были изучены диаграммы состояния сплавов, проанализированы работы по данному направлению. В результате были выбраны материалы на основе Ni, легированные с карбидом бора B_4C , оксидами ZrO_2 , MgO и нитридом бора BN. Составы данных порошковых композиций основаны на никеле. Карбид и нитрид бора позволяют уменьшить коэффициент трения, повысить износостойкость. Оксид магния и диоксид циркония – компоненты, повышающие термостойкость и коррозионную стойкость покрытия. Предложенная металлическая композиция позволяет создать покрытия, работающие при температурах свыше $700\text{ }^\circ\text{C}$, не подвергаясь окислению и повышенному износу.

Ключевые слова: рабочая фаска клапана; защитно-восстановительное покрытие; керамика.

Сведения об авторах:

Ипатов Алексей Геннадьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации и ремонта машин, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 9, e-mail: Ipatow.al@yandex.ru).

Волков Кирилл Георгиевич – аспирант кафедры эксплуатации и ремонта машин, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 9, e-mail: wolkow-kirill@mail.ru).

Е. В. Харанжевский¹, А. Г. Ипатов², К. Г. Волков²

¹ФГБОУ ВО Удмуртский государственный университет

²ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ

В современном ремонтном производстве все большее применение находят способы наращивания восстановительных и упрочняющих покрытий с использованием инновационных адаптивных технологий. Одним из наиболее привлекательных методов синтеза покрытий является высокоскоростное лазерное оплавление порошковых композиций. Свойства присадочных материалов играют особую роль в процессе восстановления деталей, поэтому важно про-

известить правильный выбор составов. Эффективные параметры износостойкости, термостойкости и прочности покрытий можно получить, используя керамические материалы. В данной работе основной целью исследований является анализ структуры и характеристик формируемых керамических покрытий на основе сложных порошковых материалов. В данном научном исследовании использовали метод высокоскоростного лазерного сплавления. Для нанесения покрытия использовали экспериментальную установку, состоящую из иттербиевого волоконного лазера с максимальной средней мощностью 50 Вт и длиной волны 1,065 мкм. Для лазерной обработки использовалась камера с контролируемой атмосферой. С помощью данного метода наносились такие композиции, как B_4C , $B_4C-40BN$, $B_4C-40BN-10MgO$. Качество покрытий сильно зависит от их состава, энергетических режимов лазерной обработки, а также от толщины многослойного покрытия. К показателям качества относим шероховатость поверхности, наличие трещин в покрытии и однородность состава покрытий по площади поверхности. Нанесение чистого карбида бора приводит к формированию сильно искаженной поверхности образца с высокой шероховатостью и микротрещинами. Добавление BN в состав покрытия увеличивает однородность покрытий, уменьшает число трещин, но и уменьшает толщину полученных покрытий. Добавление оксида магния позволяет существенно уменьшить число трещин, возникающих в покрытии, и увеличить толщину наносимых покрытий до 200 мкм. Полное подавление возникновения трещин возможно на покрытиях толщиной до 20 мкм, в составе которых содержится как оксид магния, так и оксид лития.

Ключевые слова: восстановительные и упрочняющие покрытия; лазерное оплавление; керамические материалы.

Сведения об авторах:

Харанжевский Евгений Викторович – доктор технических наук, профессор, Удмуртский государственный университет (426034, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Университетская, 1, e-mail: eh@udsu.ru).

Ипатов Алексей Геннадьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации и ремонта машин, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 9, e-mail: Ipatow.al@yandex.ru).

Волков Кирилл Георгиевич – аспирант кафедры эксплуатации и ремонта машин, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 9, e-mail: wolkow-kirill@mail.ru).

В. Ф. Первушин¹, М. З. Салимзянов¹, Н. Г. Касимов¹,

В. И. Ширококов¹, И. Ю. Лебедев²

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

²ООО «КриптоСвязь»

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ ГРОХОТА КАРТОФЕЛЕКОПАТЕЛЯ

Одним из способов повышения производительности и снижения энергетических затрат при уборке картофеля является комбинированное использование различных рабочих органов. Такое комбинированное применение рабочих органов позволяет корректировать про-

цесс сепарации вороха и повысить эффективность работы агрегата. На картофелекопатель КТН-2В для сепарации вороха наряду с прутковым элеватором планируется использовать устройство грохотной конструкции. Для обоснования режимов работы грохота необходимо выявить оптимальные условия, при которых ворох, перемещаясь вверх по решетке, будет интенсивно сепарироваться, а клубни отделяться от почвы.

В результате теоретических исследований и экспериментов было установлено, что более эффективное сепарирование и перемещение материала по колеблющемуся решетке может быть достигнуто лишь при режимах с отрывом частиц от решетки. Предельные углы наклона решетки: до 17° при режиме с подбрасыванием и не выше 7° при режиме скольжения. Для достижения необходимых режимов работы грохота с подбрасыванием требующиеся ускорения более целесообразно получать путем увеличения числа оборотов, а не амплитуды колебаний. При этом использование амплитуды более 0,030 м нерационально.

Ключевые слова: картофель; грохот; амплитуда; частота; скорость; ускорение.

Сведения об авторах:

Первушин Владимир Федорович – доктор технических наук, профессор кафедры эксплуатации и ремонта машин, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 9, e-mail: pervushin54@mail.ru).

Салимзянов Марат Зуфарович – кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации и ремонта машин, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 9, e-mail: salimmar@mail.ru).

Касимов Николай Гайсович – кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации и ремонта машин, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 9, e-mail: fos1973@yandex.ru).

Широбоков Владимир Иванович – кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации и ремонта машин, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 9, e-mail: fos1973@yandex.ru).

Лебедев Иван Юрьевич – инженер, ООО «КриптоСвязь» (426011, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Бородина, 21, e-mail: fos1973@yandex.ru).

Т. А. Широбокова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ СВЕТОДИОДНОГО СВЕТИЛЬНИКА С ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ЭФФЕКТОМ

Постепенно набирающий силу процесс реализации политики энергосбережения крайне необходим в сельском хозяйстве, так как это весьма сложный и своеобразный объект с точки зрения энергообеспечения. Поэтому возникает необходимость разработки максимально энергоэффективных светодиодных светильников с возможностью автономной работы. В настоящее время решен вопрос эффективного отвода тепла от светодиода, но в данной работе предлагается использовать его для преобразования в электрическую энергию за счет применения термоэлектрического эффекта. Предложена и разработана экспериментальная установка для определения зависимости величины выходного напряжения и тока термопа-

ры от величины разности температур холодного и горячего спаев. Апробация технологического процесса сборки термоэлектрического элемента выявила наиболее допустимую методику соединения проводников с помощью паяльной пасты. В экспериментальном образце точка спаивания находится рядом со светодиодом, что позволяет создать максимальный градиент температур для термопары. Определено, что использование светодиодного осветительного прибора приведет к увеличению КПД осветительного прибора.

Ключевые слова: светодиодный светильник; термоэлектрический эффект; электрическая энергия; термопара.

Сведения об авторе:

Широбокова Татьяна Александровна – кандидат технических наук, доцент кафедры электротехники, электрооборудования и электроснабжения, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: 9048336842@mail.ru).

Т. А. Широбокова, Л. А. Шувалова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

РАСЧЕТ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕТИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА

Разработан алгоритм для расчета конструктивных параметров светодиодного осветительного прибора. Метод расчета основных конструктивных параметров основан на одном из оптимизационных методов математического анализа, генетического алгоритма с вещественным кодированием. Генетический алгоритм – численный метод эвристического поиска, используемый для решения задач оптимизации и моделирования путем последовательного подбора, комбинирования и вариации искомых параметров, поиска глобального минимума функции, не ухудшения решения на каждой итерации. Для упрощения расчета и минимизации количества вычислений на основе разработанного алгоритма написана программа, получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Разработанный алгоритм и программа расчета позволяют определить параметры светодиодного осветительного прибора, обеспечивающего нормируемую освещенность на горизонтальной рабочей поверхности при минимальных затратах электроэнергии, оценить распределение светового потока с учетом конфигурации и геометрии светодиодного осветительного прибора.

Ключевые слова: животноводство; светодиодное освещение; алгоритм расчета; конструктивные параметры; освещенность.

Сведения об авторах:

Широбокова Татьяна Александровна – кандидат технических наук, доцент кафедры электротехники, электрооборудования и электроснабжения, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: 9048336842@mail.ru).

Шувалова Людмила Анатольевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры анатомии и физиологии, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: fvm@izhgsha.ru).