

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарская государственная сельскохозяйственная академия»



ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ ПО МАТЕРИАЛАМ
III НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ

14 декабря 2017 г.

Кинель
2018

УДК 621.31
ББК 40.76
Э45

Э45 Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве : сб. науч. тр. по мат. III науч.-практ. конф. – Кинель : РИО Самарской ГСХА, 2018. – 93 с.

Сборник включает лучшие статьи, представленные на III научно-практической конференции инженерного факультета Самарской ГСХА. В сборнике представлены результаты обзора литературных источников, предложены оригинальные схемы и конструкции различных машин и приборов.

Издание представляет интерес для специалистов агропромышленного комплекса, научных и научно-педагогических работников сельскохозяйственного направления, бакалавров, магистрантов, студентов, аспирантов и руководителей сельскохозяйственных предприятий.

Статьи приводятся в авторской редакции. Авторы опубликованных статей несут ответственность за патентную чистоту, достоверность и точность приведенных фактов, цитат, собственных имен и прочих сведений, а также за разглашение данных, не подлежащих открытой публикации.

УДК 621.31
ББК 40.76

© ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, 2018

УДК 631.362

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СТИМУЛИРОВАНИЯ СЕМЯН ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОЛЕМ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ПРОВЕРКОЙ НА ПРОРАЩИВАНИЕ

Федоров Семен Вячеславович, студент инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Васильев Сергей Иванович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: стимулирование, электромагнитное поле, проращивание, семена.

Представлены результаты стимулирования семян экологически чистым способом – применением переменного электрического поля. Результаты стимулирования проверялись методом проращивания семян, с последующим замером длин проростков.

Экологически чистые способы стимулирования семян к ускоренному прорастанию, последующему росту и развитию подразумевают отказ от применения химических стимуляторов, избыточного количества удобрений и т.д. В настоящее время это возможно осуществить только за счет применения различных видов электро-технологии, например, электрическим, магнитным или электромагнитным воздействием на семена перед их посевом [1].

Задачей данных исследований являлось установление влияния процесса стимулирования семян в переменном электрическом поле на интенсивность и дружность прорастания семян, а также на скорость последующего роста проростков.

Исследуемыми факторами являлись: напряженность электрического поля, длительность процесса стимулирования и время релаксации [2].

Фактор 1 – напряженность электрического поля. Данный фактор является универсальным, так как не зависит от параметров конкретной установки. Данный параметр представляет собой отношение напряжения (кВ), приложенного к электродам, между которыми расположены стимулируемые семена, к расстоянию между этими же электродами (см).

В данном эксперименте (так как он постановочный) необходимо задаться узким рядом значений напряженностей, например, от 1 до 5 кВ/см, с градацией фактора: 1; 3 и 5 кВ/см.

Фактор 2 – длительность процесса стимулирования. Данный фактор определяет время, в течении которого стимулируемые семена находятся под воздействием электрического поля (в процессе стимулирования).

Для поиска оптимального значения нами был предварительно установлен интервал от 1 до 5 мин. Градация фактора: 1; 3 и 5 мин, т.е. через две минуты.

Фактор 3 – время релаксации. Данный фактор представляет собой время, в течении которого простимулированные семена находятся как бы в «ожидании» или релаксации. Это время отсчитывается от момента окончания процесса стимулирования семян и до их посева в почву или на проращивание, как в данном эксперименте [4].

Релаксация необходима, так как многими исследователями установлено, что после стимулирования, которая является «стрессом» для семян, посевные и биологические качества семян на некоторое время снижаются. То есть простимулированным семенам необходимо дать «отдохнуть» некоторое время [4].

Для данного эксперимента был установлен интервал от 0 до 2 суток. Градация фактора следующая: 0; 1 и 2 суток.

То есть каждый из трех исследуемых факторов имеет 3 градации. Таким образом получается 27 вариантов исследований, учитывая трехкратную повторность каждого варианта, получается 81 опыт. Также в исследованиях участвовали не стимулированные семена – контрольный опыт, также в трехкратной повторности.

Исследования проведены на двух сельскохозяйственных культурах: чечевица и лен.

Для проведения стимулирования семян разработана высоковольтная установка. На данном этапе исследований разработана установка генерирующая переменное напряжение частотой 50 Гц (т.е. без генератора частоты), с возможностью регулирования величины выходного напряжения в интервале от 0 до 50 кВ. Электрическая схема разработанной установки представлена на рисунке 1.

Данная установка смонтирована в металлическом корпусе в целях безопасности (защиты персонала от поражения током высокого напряжения [5].

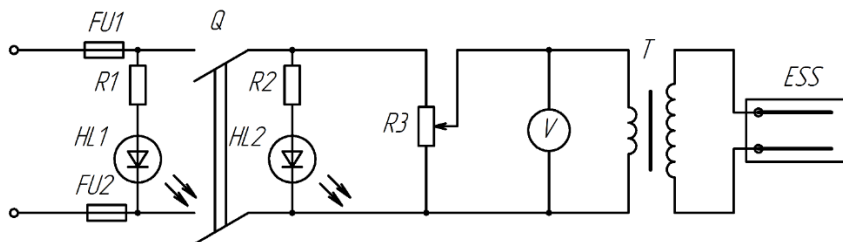


Рис. 1. Схема разработанной высоковольтной установки для стимуляции семян

Схема предлагаемой установки содержит следующие элементы: *FU1* и *FU2* – сетевые предохранители; *HL1* и *HL2* – светодиодные сигнализаторы наличия напряжения; *R1* и *R2* – резисторы сигнализаторов напряжения; *Q* – автоматический выключатель; *R3* – потенциометрический реостат; *V* – вольтметр; *T* – повышающий трансформатор; *ESS* – электродный стимулятор семян (electrode stimulator of seeds) [6].

В процессе стимуляции семена засыпаются в диэлектрическую емкость (выполненную из оргстекла) и устанавливаются между пластинами электродного стимулятора семян *ESS*.

Заданная величина напряжения устанавливается с помощью потенциометрического реостата *R3*, и контролируется по вольтметру *V*, шкала которого проградуирована по выходному, а не входному напряжению повышающего трансформатора *T*.

Далее семена проращиваются на влажных салфетках, размещенных в герметичных пластиковых контейнерах (рис. 2, а). Увлажнение салфеток и семян осуществлялось одинаковым количеством воды, измеряемым мерным стаканом.

По завершению проращивания выполняется замер длины проростков и фиксирование результатов (рис. 2, б).

В данной статье представлены результаты исследований при изменении только фактора 1 (напряженности электрического поля), остальные факторы оставались неизменными. Их значения выбирались из среднего ряда. Количество исследуемых семян в

каждой пробе равнялось 10, что достаточно для достоверности эксперимента и не усложняет измерения [7].



Рис. 2. Пророщенные семена и процесс измерения длины проростков

По результатам анализа очевидно, что наибольшая средняя длина проростков получена при стимулировании с напряженностью поля 3 кВ/см. Она составляет 47,57 мм, что превышает среднюю длину проростков на контроле, равную 34,77 мм. Также выше контроля оказались результаты стимулирования с напряженностью 5 кВ/см – 36,37 мм соответственно.

Однако неожиданным стал результат, полученный при напряженности 5 кВ/см. Он оказался меньше контроля. Следовательно, семена, при воздействии на них переменным электрическим полем напряженностью 1 кВ/см, получают некое угнетение, причины которого до конца пока неясны.

Библиографический список

1. Васильев, С. И. Электромагнитная стимуляция растений в условиях защищенного грунта / С. И. Васильев, С. В. Федоров // Вклад молодых ученых в аграрную науку : мат. Международной науч.-практ. конф. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. – С. 341-343.
2. Федоров, С. В. Электромагнитная стимуляция семян перед посевом / С. В. Федоров, С. И. Васильев // Вклад молодых ученых в аграрную науку : мат. Международной науч.-практ. конф. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. – С. 343-345.
3. Васильев, С. И. Совершенствование метода и технических средств для горизонтального измерения твердости почвы при внедрении

технологии координатного земледелия : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / Васильев Сергей Иванович. – Пенза, 2007. – 19 с.

4. Васильев, С. И. Совершенствование метода и технических средств для горизонтального измерения твердости почвы при внедрении технологии координатного земледелия : дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / Васильев Сергей Иванович. – Пенза, 2007. – 162 с.

5. Крючин, Н. П. Совершенствование процесса дозирования труднораспознаваемых семян путем применения электрического поля / Н. П. Крючин, С. И. Васильев, А. Н. Крючин // Известия Самарской ГСХА. – Самара, 2010. – Вып. 3. – С. 36-40.

6. Васильев, С. И. Теоретическое обоснование угла конусности уплотненного ядра почвы при измерении ее твердости // Перспективы развития науки и образования : сб. науч. тр. – Тамбов : Юком, 2015. – С. 26-28.

7. Нугманов, С. С. Совершенствование конструкции почвенного пробоотборника / С. С. Нугманов, Т. С. Гриднева, С. И. Васильев // Известия Самарской ГСХА. – Самара, 2015. – Вып. 3. – С. 55-60.

УДК 631.362

СВЧ ВЛАГОМЕТРИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Ненашев Иван Евгеньевич, студент инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Васильев Сергей Иванович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: влажность, почва, влагомер, измерение.

Приводится обзор и анализ современных методов измерения влажности, почвы, а также других сыпучих материалов. Представлен краткий анализ устройств для осуществления данных методов. Рассмотрены методы как контактного, так и бесконтактного измерения влажности.

При использовании технологии координатного земледелия в современном сельском хозяйстве, необходим большой объем данных характеризующих физико-механическое и агрофизическое состояние почвы. В частности необходим постоянный контроль влажности почвы [1].

Для автоматического контроля влажности кусковых материалов используются следующие контактные и бесконтактные методы:

- кондуктометрические;
- диэлькометрические;
- ЯМР-влажмеры (ядерного магнитного резонанса);
- СВЧ-влажмеры (сверх высоко частотные);
- оптические ИК (инфракрасного излучения).

В связи с повышенными требованиями к условиям безопасности эксплуатации, ЯМР-влажмеры могут быть использованы не везде. Кондуктометрические и диэлькометрические увлажмеры являются контактными измерительными устройствами, требующими непрерывного касания поверхности материала, поэтому для автоматического контроля сыпучих, кусковых материалов не приемлемы [2].

Сверхвысокочастотные (СВЧ) увлажмеры используют значительное (в десятки раз) различие электрических свойств воды и сухого материала. Концентрацию влаги измеряют по ослаблению СВЧ-излучения, проходящего через слой анализируемого материала. В таких увлажмерах лента материала проходит между передающей и приемной антеннами. Передающая антенна соединена с СВЧ-генератором, приемная – с измерительным устройством. Чем больше влажность анализируемого материала, тем меньше сигнал, попадающий в измерительное устройство. СВЧ-увлажмеры позволяют измерять влажность в широком диапазоне (0-100%) с высокой точностью.

На современном рынке СВЧ-увлажмеры представлены следующими моделями [3]:

- поточный увлажмер MICRORADAR;
- поточный увлажмер M-Sens 2;
- увлажмер MOISTSCAN MA500.

Одна из модификаций поточного СВЧ-увлажмера – МИКРОРАДАР-113 К-1 предназначена для бесконтактного измерения влажности торфа, почвы, глиняного бруса, глиняной шихты, сухого и гранулированного жома, а также других сыпучих и пластичных материалов на конвейере и в бункере [4].

Принцип действия увлажмеров основан на измерении величин поглощения СВЧ-энергии влажным материалом и преобразовании этой величины в цифровой код, соответствующий влажности материала [5].

Сигнал сенсоров поступает в микропроцессорный блок управления и контроля, в котором происходит вычисление влажности.

Величина влажности показывается на индикаторном табло микропроцессорного блока в интервале от 4 до 20 мА и напряжением от 0 до 2,5 В. По каналу RS-485 информация о влажности, температуре может передаваться в компьютер. В комплект поставки прибора входит программа накопления и отображения влажности в реальном масштабе времени, что позволяет записывать на компьютер, наблюдать, хранить и отображать информацию о влажности за любой период времени.

Принцип действия влагомера M-Sens 2 основан на измерении напряженности высокочастотного поля и прямой цифровой обработке сигнала, обеспечивающей высокую степень разрешения. Так как поверхностная и капиллярная влажность материала сильно влияют на его проводимость, влажность может быть точно измерена через усредненную объемную плотность. Калибровка производится оператором путем нажатия кнопки и ввода известного «опорного» значения влажности [6].

Колебания измеряемого значения, вызванные изменением объемной плотности материала, устраняются путем специальной фильтрации сигнала. Также в сенсоре предусмотрена автоматическая компенсация влияния температуры.

Принцип действия микроволнового влагомера MOISTSCAN MA-500 основан на детектировании комбинации фазового сдвига и ослабления сигнала микроволн, проходящих через материал и конвейерную ленту. Микроволны проникают через ленту конвейера и материал, таким образом устраняется эффект от воздействия вертикальной сегрегации. Качество измерения не зависит от размера образцов материала и скорости движения конвейерной ленты. Влагомер автоматически компенсирует влияние изменения скорости подачи продукта, используя стоящий рядом измеритель веса ленты, либо интегральный монитор толщины слоя материала [7].

Его технические и метрологические характеристики:

- влагомер устанавливается на конвейер любой ширины;
- скорость движения исследуемого материала по конвейеру не ограничена;
- толщина слоя исследуемого материала может колебаться от 20 до 500 мм; измеряемый диапазон содержания влаги составляет от 0 до 90%;
- основная погрешность составляет от 0,1 до 0,5%.

Влагомеры инфракрасного излучения.

Принцип действия основан на поглощении или отражении энергии инфракрасных (ИК) волн влагосодержащим материалом. В инфракрасных влагомерах используют уравнивающий метод измерения, выбирая в спектре ИК-излучения две области с различной зависимостью свойств ИК-излучения от влажности.

Влагомер Spectra-Quad работает также на принципе поглощения инфракрасного участка спектра. Интенсивность поглощения излучения определенной длины волны пропорциональна содержанию влаги в материале [3].

Кварцево-галогенный источник испускает свет в определенном диапазоне длин волн. Свет от источника проходит через вращающиеся фильтры. Оптические ИК фильтры разделяют световой поток на измерительные и опорные лучи, которые, соответственно, поглощаются или не поглощаются анализируемой пробой. Отраженная энергия лучей преобразуется в электрические сигналы, соотношение уровня которых пропорционально величине контролируемого параметра [5].

Дополнительные оптические каналы (внутренние лучи) компенсируют любую нестабильность оптических и электронных компонентов.

Проанализировав метрологические характеристики отечественных и зарубежных влагомеров твердых материалов можно заключить, что наиболее эффективным бесконтактным методом измерения влажности почвы является СВЧ-метод. Измерения по данному методу являются наиболее точными. Время измерения при этом минимально.

Библиографический список

1. Васильев, С. И. СВЧ-влагомер / С. И. Васильев, С. С. Нугманов, Т. С. Гриднева // Сельский механизатор. – 2014. – №10(68). – С. 28-29.
2. Васильев, С. И. Электромагнитная стимуляция растений в условиях защищенного грунта / С. И. Васильев, С. В. Федоров // Вклад молодых ученых в аграрную науку : мат. Международной науч.-практ. конф. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. – С. 341-343.
3. Федоров, С. В. Электромагнитная стимуляция семян перед посевом / С. В. Федоров, С. И. Васильев. // Вклад молодых ученых в аграрную науку : мат. Международной науч.-практ. конф. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. – С. 343-345.

4. Васильев, С. И. Совершенствование метода и технических средств для горизонтального измерения твердости почвы при внедрении технологии координатного земледелия : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / Васильев Сергей Иванович. – Пенза, 2007. – 19 с.

5. Васильев, С. И. Совершенствование метода и технических средств для горизонтального измерения твердости почвы при внедрении технологии координатного земледелия : дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / Васильев Сергей Иванович. – Пенза, 2007. – 162 с.

6. Нугманов, С. С. Совершенствование конструкции почвенного пробоотборника / С. С. Нугманов, Т. С. Гриднева, С. И. Васильев // Известия Самарской ГСХА. – Самара, 2015. – Вып. 3. – С. 55-60.

7. Васильев, С. И. Теоретическое обоснование угла конусности уплотненного ядра почвы при измерении ее твердости // Перспективы развития науки и образования : сб. науч. тр. – Тамбов : Юком, 2015. – С. 26-28.

УДК 631.362

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ РАСТЕНИЙ ЗЕЛЕННЫХ КУЛЬТУР

Сыраева Светлана Сергеевна, магистр инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Васильев Сергей Иванович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: электромагнитное поле, электростимуляция, напряженность, потенциал, фотосинтез.

Приведен обзор и анализ существующих способов электростимуляции растений применением электрического, магнитного или электромагнитного поля. Предложен метод электромагнитной стимуляции растений с помощью электромагнитного поля высокой напряженности, различных частот, а также с помощью частотно- и амплитудно-модулированного электромагнитного поля.

Основной целью исследования является обеспечение возможности интенсификации производства овощей и зелени в теплицах и мини теплицах.

Интенсификация производства может осуществляться за счет применения химических или биологических средств, что ведет к экологическому загрязнению, как окружающей среды, так и производимой продукции, либо применением электротехнологии.

Вследствие этого основной задачей является совершенствование экологически чистого электрофизического метода стимуляции растений к ускоренному росту и плодоношению.

Среди факторов, воздействующих на растения, сравнительно недавно открыто прямое и косвенное действие электричества. Известно, что слабый электрический ток, пропускаемый через почву, благотворно влияет на жизнедеятельность растений. При этом опыты по электризации почвы и влиянию данного фактора на развитие растений произведено очень много [1]. Установлено, что это воздействие изменяет передвижение различных видов почвенной влаги, способствует разложению ряда трудноусваиваемых для растений веществ, провоцирует самые разнообразные химические реакции, в свою очередь, изменяющие реакцию почвенного раствора. Определены и параметры электрического тока, оптимальные для разнообразных почв: от 0,02 до 0,6 мА/см², для постоянного тока и от 0,25 до 0,50 мА/см² для переменного [2].

Ученые Института физиологии растений им. К. А. Тимирязева установили, что фотосинтез идет тем быстрее, чем больше разность потенциалов между растениями и атмосферой. Так, например, если около растения держать отрицательный электрод и постепенно увеличивать напряжение (500, 1000, 1500, 2500 В), то интенсивность фотосинтеза будет возрастать (до определенных пределов). Если же потенциалы растения и атмосферы близки, то растение перестает поглощать углекислый газ [3].

Пропуская через растения электрический ток, можно регулировать не только фотосинтез, но и корневое питание; ведь нужные растению элементы поступают, как правило, в виде ионов [4].

Электростимуляция растений может осуществляться за счет применения электрического, магнитного или электромагнитного поля [5].

Наиболее перспективным, с точки зрения авторов, является применение электромагнитного поля (ЭМП), так как это дает широкие возможности для изменения частот ЭМП [6].

Взаимодействие ЭМП и растительного биологического объекта отличается сложностью из-за того, что даже при неизменных параметрах ЭМП сам биообъект является неоднородным по физическим параметрам: удельной электропроводности G , диэлектрической ϵ и магнитной μ проницаемостей [7].

Данные параметры являются комплексными величинами зависящими от частоты ω . При этом, в зависимости от стадии развития, влажности и температуры биообъекты могут относиться к проводящим средам ($G \gg \omega \varepsilon \varepsilon_0$), полупроводящим ($G \approx \omega \varepsilon \varepsilon_0$) и к диэлектрикам ($G \ll \omega \varepsilon \varepsilon_0$).

Помимо этого, в биообъекте, как правило, существуют области определенного объема V , как однородные изотропные, не содержащие сторонних источников электродвижущей силы (ЭДС), так и анизотропные, неоднородные области, характеризующиеся комплексными физическими параметрами:

$$\dot{G} = G' + jG'', \quad (1)$$

$$\dot{\varepsilon} = \varepsilon' + j\varepsilon'', \quad (2)$$

$$\dot{\mu} = \mu' + j\mu''. \quad (3)$$

Для практической реализации способа электромагнитной стимуляции растений нами предлагается создавать переменное электромагнитное поле в зоне расположения растений.

То есть над растениями размещаются один или несколько электродов в виде струн 1, а второй электрод 2, размещается в почве 7 (возле корней растений) в виде заземления (рис. 1).

Таким образом, растения 6 будут располагаться между электродами, в относительно однородном электромагнитном поле.

На электроды подается переменное напряжение определенной частоты.

Частота подаваемого переменного напряжения будет определяться экспериментальным путем, на основании реакции растений на определенную частоту.

Кроме того, возможно подавать на электроды не просто переменное напряжение, а дополнительно его модулировать по определенной функции.

Важным является вопрос о величине напряжения, подаваемого на электроды. Величина напряжения определяется расстоянием между электродами h (примерно равной высоте расположения струнных электродов), и требуемой величиной напряженности электрического поля $E_{тр}$, в котором находятся растения.

Требуемая напряженность поля будет определяться экспериментальным путем. Некоторые исследователи, проводившие подобные эксперименты, рекомендуют напряженности в интервале от 10 до 50 кВ/м [7].

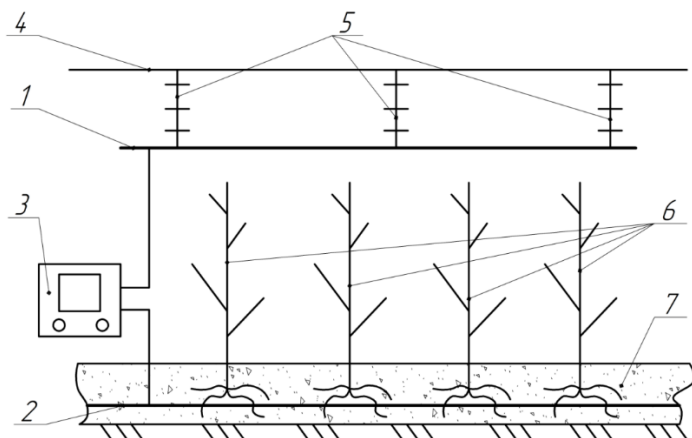


Рис. 1. Схема электромагнитного стимулирования растений:

- 1 – верхний (струнный) электрод; 2 – нижний (заземленный) электрод;
 3 – генераторный силовой блок с блоком управления; 4 – штанга для крепления
 верхнего электрода; 5 – изоляторы; 6 – стимулируемые растения; 7 – грунт

Предложенная схема стимулирования растений применима, как в условиях защищенного грунта, так и в условиях небольших открытых приусадебных участках, а также в условиях домашних мини теплиц.

Ввиду отзывчивости растений на электромагнитное воздействие возможно ожидать положительных результатов электромагнитного стимулирования. Для обоснования параметров электромагнитного поля (напряженности, частоты) необходимо выполнение серии постановочных экспериментов.

Библиографический список

1. Васильев, С. И. Электромагнитная стимуляция растений в условиях защищенного грунта / С. И. Васильев, С. В. Федоров // Вклад молодых ученых в аграрную науку : мат. Международной науч.-практ. конф. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. – С. 341-343.
2. Федоров, С. В. Электромагнитная стимуляция семян перед посевом / С. В. Федоров, С. И. Васильев // Вклад молодых ученых в аграрную науку : мат. Международной науч.-практ. конф. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. – С. 343-345.
3. Васильев, С. И. СВЧ-влагомер / С. И. Васильев, С. С. Нугманов, Т. С. Гриднева // Сельский механизатор. – 2014. – №10(68). – С. 28-29.

4. Васильев, С. И. Совершенствование метода и технических средств для горизонтального измерения твердости почвы при внедрении технологии координатного земледелия : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / Васильев Сергей Иванович. – Пенза, 2007. – 19 с.

5. Васильев, С. И. Теоретическое обоснование угла конусности уплотненного ядра почвы при измерении ее твердости // Перспективы развития науки и образования : сб. науч. тр. – Тамбов : Юком, 2015. – С. 26-28.

6. Васильев, С. И. Теоретическое обоснование параметров комплексного воздействия электрическим полем на поток семян в процессе их посева // Технические науки – от теории к практике : сб. ст. – Новосибирск : СибАК, 2015. – № 2 (39). – С. 13-18.

7. Нугманов, С. С. Совершенствование конструкции почвенного пробоотборника / С. С. Нугманов, Т. С. Гриднева, С. И. Васильев // Известия Самарской ГСХА. – Самара, 2015. – Вып. 3. – С. 55-60.

УДК 620.92

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Ибрашев Юрий Сергеевич, студент инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Вербич Николай Александрович, студент инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Нугманов Сергей Семенович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: солнечная энергия, возобновляемый источник, солнечный коллектор.

Приведен краткий обзор по использованию солнечной энергии в сельском хозяйстве.

Одной из основных задач современной энергетической политики является максимальное сбережение различных видов топлива и поиск технических решений, позволяющих вовлечь в энергобаланс возобновляемые источники, в первую очередь энергию Солнца. Получаемое за счет энергии Солнца тепло может быть эффективно использовано для целей теплоснабжения – отопления помещений в зимний период, горячего водоснабжения. Особенно заманчиво использование солнечной энергии в сельском хозяйстве, где создание условий труда и сбыта, соответствующих

современному условию научно-технического процесса, за счет традиционных источников энергии крайне дорого. Доля потребления электроэнергии в животноводстве в данный период составляет 65% от общего количества потребления электроэнергии. Основной расход в сельскохозяйственном производстве приходится на тепловые процессы (отопление, горячее водоснабжение) [1, 2].

Мировой опыт работы солнечных систем энергообеспечения доказал, что они экономически эффективны, надежны и являются основой повышения уровня производительности сельского хозяйства.

В гелиоэнергетике существует два типа преобразователей энергии – те, которые преобразуют солнечные лучи в постоянный ток, и те, которые преобразуют солнечную энергию в тепло. Оба типа имеют много приложений в сельскохозяйственных процессах.

Преобразование солнечной энергии в электрическую происходит в фотоэлементах или модулях (PV) [3, 4]. Когда фотоны света попадают на поверхность модуля, выполненного из полупроводникового материала, они выбивают свободные электроны из атомов материала, и во внешней цепи появляется постоянный ток.

Использование фотоэлектрических модулей может быть достаточно эффективным для фермерских хозяйств, особенно удаленных от ЛЭП. Стоимость такой электроэнергии может быть сопоставима с электроэнергией от сети, а в дальнейшем, при повышении цен на энергоносители, будет еще меньше.

Фотоэлектричество целесообразно применять для внутреннего и внешнего освещения, работы маломощных двигателей, открытия/закрытия ворот, электрических изгородей, орошения, опреснения и очистки воды, светоловушек для насекомых, автоматического включения кормушек

Рассмотрим основные способы применения солнечной энергии в сельском хозяйстве, подходящие для нашего региона.

На рисунке 1 показана схема фотоэлектрической насосной системы для подачи воды в резервуары и на орошаемые поля, которая является хорошей альтернативой механическим двигателям и ручным насосам. Она исключительно хорошо подходит для мест выпаса животных и отдаленных пастбищ. Наиболее эффективная работа системы будет в летние жаркие дни, когда потребность в воде значительно возрастает. Излишки воды накапливаются

в резервуарах или цистернах. Для увеличения объемов закачиваемой воды устанавливают большее количество солнечных модулей, система снабжается устройством слежения за солнцем. Правильно подобранная фотоэлектрическая насосная система очень надежна, не требует большого обслуживания и имеет высокую производительность. С помощью солнечного модуля мощностью 128 Вт насос может поднимать 3-4 тыс. л воды за сутки из 200-метровой скважины [5, 6, 7]. Сушка зерна и овощей является одним из старых способов использования солнечной энергии. При этом сушка происходит намного быстрее и равномернее. Недостатком открытого способа является то, что зерновые и другие культуры подвержены загрязнению пылью и грязью, а также повреждению птицами и грызунами. Во избежание этого используют специальные сушильные сооружения, состоящие из двух основных частей: солнечного коллектора и сушильного шкафа (рис. 2). Коллектор поглощает солнечные лучи и нагревает воздух, проходящий через него. Нагретый воздух путем естественной конвекции подается на сушильный шкаф, где он проходит через ряд стеллажей с находящимися на них продуктами питания. Подогретый воздух, отдавший большую часть тепла продуктам и забравший от них влагу, проходит через отверстия в верхней части шкафа. Такая конструкция исключает наличие вентилятора для подъема воздуха вверх и использование электроподогрева, следовательно, снижает затраты на сушку. Для повышения эффективности использования солнечных лучей желоб с коллектором должен быть ориентирован на южную сторону с наиболее оптимальным углом наклона к горизонту. Объем воздуха, проходящего через коллектор, а также его температуру можно регулировать с помощью задвижки на воздухозаборнике. Вместо воздуха в солнечных коллекторах можно использовать жидкий теплоноситель. При этом увеличивается производительность сушильного устройства, а при установке аккумулятора тепла, накапливающего излишки тепловой энергии, сушку можно производить и в пасмурную погоду. В этом случае нагретый от солнечных лучей воздух подается на стеллажи через семена или фрукты с помощью вентиляторов. Конструкция коллектора и скорость воздушного потока зависят от количества высушиваемого материала, содержания влаги в нем, влажности воздуха и интенсивности солнечного излучения в течение всего сезона сушки.

Сушка сельскохозяйственных культур производится обычно в летнее время, в холодные же периоды года солнечные коллекторы могут быть использованы для обогрева помещения или получения горячей воды.



Рис. 1. Использование солнечных насосов для закачки воды в резервуары и орошения



Рис. 2. Сушка сельскохозяйственных культур с помощью солнечного коллектора

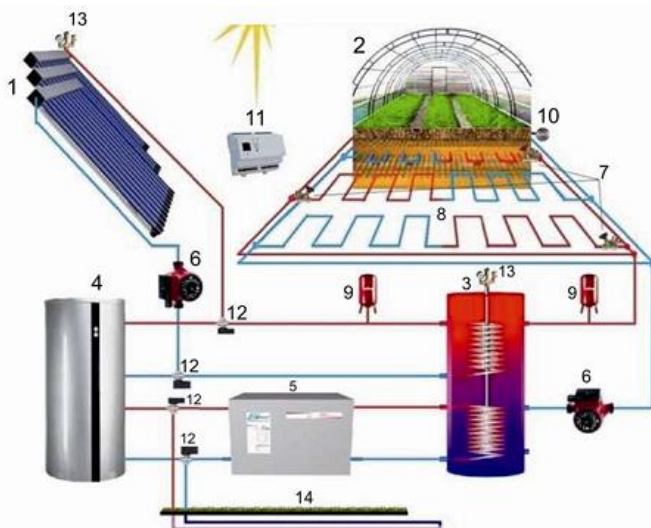


Рис. 3. Схема обогрева теплицы солнечными коллекторами:

- 1 – солнечные коллекторы; 2 – теплица; 3 – бойлер косвенного нагрева;
- 4 – бак-аккумулятор тепла; 5 – тепловой насос; 6 – циркуляционный насос;
- 7 – клапаны регулятора потока; 8 – контур подогрева грунта теплицы (аккумулятор тепла); 9 – гидравлические аккумуляторы;
- 10 – датчик влажности и температуры грунта; 11 – логический контроллер;
- 12 – трехходовые краны с сервоприводами;
- 13 – устройство защитного отключения; 14 – геотермальный контур

Таким образом, подобные солнечные установки вполне рентабельны, они не требуют дополнительных источников энергии и затрат на электроэнергию, обслуживание их минимально.

Библиографический список

1. Солнечная энергетика. – URL: <https://alternativenergy.ru/solnechnaya-energetika/996-solnechnyy-vodonagrevatel-dlya-selskogo-hozyaystva.htm/> (дата обращения: 29.11.2017).
2. Солнечная энергия. – URL: <http://akbinfo.ru/alternativa/solnechnaja-jenergija.htm> (дата обращения: 29.11.2017).
3. Гриднева, Т. С. Электроснабжение : практикум. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – 111 с.
4. Гриднева, Т. С. Электроснабжение : учеб. пособие / Т. С. Гриднева, С. С. Нугманов, С. Н. Тарасов. – Кинель : РИО СГСХА, 2017. – 114 с.
5. Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. – СПб. : Лань, 2014. – 110 с.

6. Орлов, П. С. Проблемы охраны труда на объектах энергетики и пути их решения / П. С. Орлов, В. С. Шкрабак, И. В. Юдаев, Р. В. Шкрабак // Известия Международной академии аграрного образования. – 2017. – № 32. – С. 39-44.

7. Машков, С. В. Светотехника и электротехнология : учеб. пособие / С. В. Машков, И. В. Юдаев, А. А. Гашенко, П. В. Крючин. – Кинель : РИО СГСХА, 2017. – 120 с.

УДК 635.63.044:631.588.5:631.524.84

ПРИМЕНЕНИЕ СВЕТОДИОДНЫХ ОБЛУЧАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

Емашев Николай Александрович, магистрант инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Гриднева Татьяна Сергеевна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: досвечивание, облучательная установка, светодиодный светильник.

Приведен краткий обзор использования облучательных установок в защищенном грунте, отмечены светодиодные светильники как наиболее перспективные.

В период импортозамещения все более актуальным становится выращивание овощных и зеленных культур в условиях защищенного грунта. Увеличивающееся потребление этих культур заставляет применять дополнительные мероприятия по повышению их продуктивности. С развитием новейших технологий происходит увеличение производительности, снижение себестоимости производства, а также улучшение качества продукции.

Солнечный свет является обязательным фактором роста для растений, без него невозможен основной процесс зеленых растений – фотосинтез. При нехватке или отсутствии солнечного света при выращивании растений в закрытом грунте применяют досвечивание.

Важную роль в процессах роста и нормального развития тепличных растений играют продолжительность светового дня, интенсивность светового потока, а также спектральный состав оптического излучения. Свет – основной источник энергии,

необходимый для нормального протекания физиологических реакций в растениях, в первую очередь фотосинтеза. На свету из углекислого газа и воды в процессе фотосинтеза образуются углеводы, из которых затем синтезируются белки, жиры и биологически активные вещества.

Солнечный свет состоит из видимых (красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий и фиолетовый), а также невидимых ультрафиолетовых и инфракрасных лучей.

Для жизнедеятельности растений необходима фотосинтетически и физиологически активная радиация (ФАР). Участок излучения с длиной волны от 380 до 710 нм включает диапазон: синие, сине-фиолетовые цвета (400-450 нм), красные и дальние красные (640-710 нм) длины волн. Эти волны поглощаются особенно интенсивно, обеспечивая фотосинтез растений. Красные (620-720 нм) и оранжевые (590-620 нм) лучи спектра наиболее важны для фотосинтеза, благодаря им в тканях растений накапливаются углеводы, клетки удлиняются, побеги, стебли, листья быстрее растут. Фиолетовые и синие лучи (380-490 нм) способствуют образованию аминокислот и деление клеток, но, кроме того, оказывают значительное формообразующее действие (стимулируют переход к цветению у растений короткого дня, замедляют развитие растений длинного дня). Ультрафиолетовые лучи (315-318 нм) задерживают вытягивание стебля, зеленые (490-565 нм) и желтые (565-590 нм) – физиологически менее активны [1].

Культуры, выращиваемые в теплицах, существенно различаются по требованиям к световому режиму. Кроме того, этот показатель может изменяться у одной и той же культуры в зависимости от способа выращивания и возраста. Световые условия варьируют в связи со временем суток и в течение года, конструкцией теплиц, погодными условиями и т. д. Общее количество энергии, поступающее летом, примерно в десять раз больше, чем в зимние дни. Периодически изменяется и спектральный состав света: утром, вечером и зимой, когда солнце стоит низко над горизонтом, преобладают красные и инфракрасные лучи; летом в середине дня – фиолетовые и синие.

Наиболее интенсивное усвоение углекислого газа наблюдается в красных лучах. Затем по направлению к зеленой части спектра процесс фотосинтеза постепенно ослабевает. В зеленых лучах фотосинтез минимальный, так как именно зеленые лучи

хлорофиллом не поглощаются. В сине-фиолетовой части спектра наблюдается второй подъем интенсивности фотосинтеза. Таким образом, если представить себе интенсивность фотосинтеза в виде кривой, то она будет иметь два максимума соответственно двум максимумам поглощения хлорофилла [2, 7].

На определенных стадиях роста и развития растений требуются различные участки видимого света в диапазоне 400-700 нм, но с преобладанием красных, синих и фиолетовых лучей. На стадии цветения могут оказаться продуктивными добавления желтого или оранжевого света. В период плодоношения и созревания для некоторых видов растений возрастает роль, например, зеленого света (огурцы, томаты) [2].

Например, при выращивании огурца целесообразно ограничивать долю красных лучей, а томаты не реагируют на них. В молодом возрасте всходам и рассаде нужен один состав света, а взрослым растениям для завязывания и налива плодов – другой.

В настоящее время для облучения растений применяются установки типа ГСП, ЖСП, ОТ, которые оснащены ксеноновыми лампами типа ДКСТ, натриевыми лампами типа ДНаТ, металлогалогеновыми лампами типа ДРИ и люминесцентными лампами. Все они имеют разные характеристики. Эти источники облучения в течение всего срока службы дают сложный спектр излучения и растения подвергаются действию всего спектра длин волн. Нужные длины волн занимают в общем спектре от 30 до 50%. КПД этих облучательных установок не превышает 10-15%. В них невозможно добиться регулирования определенного спектра и его интенсивности. В то же время эти источники излучения расходуют много электроэнергии и сложны в эксплуатации.

При выборе источника искусственного света необходимо отдавать предпочтение такому, который создает более равномерное световое поле. На этот показатель влияют также высота подвеса светильника и использование рефлекторов (отражателей), при этом можно обойтись одним светильником, а не подвешивать несколько над грядкой в теплице. Но при этом источник света не должен излучать много тепла, которое вызывает преждевременное старение, цветение, ускоряет плодоношение и снижает урожайность [3].

Чем правильнее подобраны источники света, чем ближе к оптимальному будет испускаемый ими свет, тем лучше будут показатели роста растений.

При выборе источников для тепличного освещения и облучения необходимо делать выбор в пользу эффективных, энергосберегающих облучательных установок. В настоящее время в области светотехники наиболее экономичными источниками света являются приборы, основанные на светодиодных технологиях. Светодиодные светильники являются перспективными источниками света для растений, они позволяют менять цвет излучения в разные фазы развития растений, имеют более высокую светоотдачу, потребляют меньше электроэнергии по сравнению с люминесцентными лампами низкого и высокого давления, используемыми для искусственного досвечивания растений в условиях защищенного грунта или для досвечивания рассады.

В настоящее время производителями светодиодных светильников выпускаются различные светильники, в том числе фитосветильники новых типов, и требуется изучение влияния их излучения на растения в лабораторных условиях и в условиях производства.

Библиографический список

1. Коняев, Н. В. Новые технологии в облучении растений / Н. В. Коняев, Н. И. Коняева // Научное обеспечение агропромышленного производства : мат. Международной науч.-практ. конф. – Курск, 2010. – С. 142-145.
2. Соколов, А. В. Результаты испытаний широкополосной системы освещения рассады / А. В. Соколов Л. Ю. Юферев // Инновации в сельском хозяйстве. – 2014. – № 1 (6). – С. 40-45.
3. Ракутько, С. А. Определение эффективности светодиодных источников облучения при выращивании рассады томата и огурца / С. А. Ракутько, А. Е. Маркова, Т. В. Колянова // Сборник научных трудов ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии. – 2013. – Вып. 84. – С. 82-89.
4. Васильев, С. И. Анализ характеристик светодиодных источников света / С. И. Васильев, Д. Н. Моргунов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 6. – С. 75-77.
5. Васильев, С. И. Результаты исследования спектральных характеристик светодиодов, применяемых в электротехнологии досвечивания сельскохозяйственных культур / С. И. Васильев, Д. Н. Моргунов // Наука и современность : сб. мат. V Международной науч.-практ. конф. – 2016. – С. 37-38.

6. Васильев, С. И. Исследование спектральных характеристик электрических источников света / С. И. Васильев, Д. Н. Моргунов // Вестник аграрной науки Дона. – 2017. – Т.2, № 38. – С. 5-13.

7. Аксенов, М. П. Результаты исследований комплексного воздействия электрического поля и регулятора роста на посевные, ростовые и продуктивные свойства подсолнечника в зоне черноземных почв волгоградской области / М. П. Аксенов, Н. Ю. Петров, И. В. Юдаев // Вестник аграрной науки Дона. – 2016. – № 33. – С. 55-63.

УДК 631.42

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ

Сайфутдинов Руслан Ахметович, магистрант 2 курса инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Гриднева Татьяна Сергеевна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: почва, удельное электрическое сопротивление, электропривод.

Приведено описание конструкции устройства для определения удельного электрического сопротивления почвы.

Почва занимает одну из самых важных ролей в сельском хозяйстве. Благодаря почве мы можем возделывать множество различные сельскохозяйственные культуры, фрукты, овощи и множество других продукты питания. Поэтому возникает необходимость в развитии и улучшении плодородности почв и сохранять свойства почвы на большие сроки, а также позволит вносить удобрения в нужном количестве и сбалансировать уровень внесения полезных веществ в почву. Поэтому возникает необходимость в развитии и улучшении плодородности почв, сохранении ее свойств на большие сроки. Многие свойства почвы варьируют, даже в пределах одной местности. Учитывать эту изменчивость позволяют технологии точного земледелия [1].

На первом этапе проводится сбор данных о свойствах почвы, химическом составе, урожайности и их изменчивости в пределах поля. Для этого показатели свойств почвы измеряют

в определенных точках поля или непрерывно во время движения по полю при помощи специальных устройств, с привязкой их к координатам поля. В дальнейшем составляют карты распределения измеренных показателей поля. Этот процесс носит название картографирование почв полей.

Одним из показателей оценки неоднородности свойств почвы, который находится в тесной функциональной зависимости от многих показателей, таких как, физико-механический состав, плотность, влажность почвы и др., является электропроводность почвы.

Электропроводность (удельная электропроводность) – величина, обратная удельному электрическому сопротивлению, характеризующему способность почвы изменять величину электрического тока и напряженности в почве после наложения на нее электрического поля [2].

Цель работы – совершенствование технических средств для измерения электропроводности почвы.

Задачи исследования: разработать механизм для автоматического изменения расстояния дисковых измерителей устройства для измерения электрофизических свойств почвы.

Среди способов измерения электропроводности почв известны контактный и бесконтактный способы с использованием соответствующих измерителей.

Один из более распространенных – контактный способ измерения электропроводности почв с использованием точечных четырехэлектродных установок. Сканирование почвы на электропроводность осуществляется обычно при помощи электродов, устанавливаемых на поверхности почвы с небольшим заглублением. К питающим электродам подключают источник тока, ток проходит через почву, а на паре приемных электродов возникает разность электрических потенциалов [3]. В качестве источника в данных методах используют двухточечный источник из двух электродов А и В, при этом равнопотенциальные поверхности поля двух точечных источников не являются концентрическими сферами, как в случае с одиночным источником, а представляют более сложные поверхности. Измерительные электроды М и N помещают в среднюю треть расстояния между электродами А и В симметрично их центра.

Для послойного электрического зондирования почвы электроды располагают на одинаковом расстоянии друг от друга «а», заземляют вдоль выбранной линии и в дальнейшем используют при измерениях с различными межэлектродными расстояниями, кратными «а». Известно устройство для послойного электрического зондирования, которое имеет пневматическое шасси, раму, девять дисковых катящихся электродов, изолированно прикреплённых к ней с шагом, кратным 0,2 м. Имеет механизм регулирования величины заглубления дисковых электродов, агрегируется с двигателем повышенной проходимости. Расстояние между электродами 20 см, что позволяет проводить послойное электрическое зондирование при различных разностях АВ и MN [4, 6, 7].

Данное устройство отличается большой металлоемкостью, т.к. одновременно установлены все электроды. При этом во время работы приходится затрачивать много времени, производить остановку, переключать датчики между измерителями или выполнять данные операции с помощником.

Нами предлагается усовершенствовать конструкцию такого устройства, сканирование почвы на электропроводность осуществляется при помощи двух дисков (рис. 1).

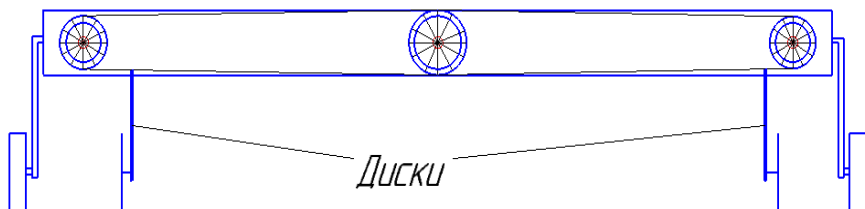


Рис. 1. Главный вид устройства

При этом снизится металлоемкость устройства. Диски опускаются в почву и измеряют электропроводность почвы при движении устройства. Расстояние между дисками изменяет непосредственно водитель или его помощник, при помощи дистанционного пульта управления, который выведен в кабину транспорта. Диапазон измерения глубины почвы составит от 0 до 90 см.

Изменение расстояния между дисками приводит электродвигатель, который запитывается от электрогенератора транспорта (рис. 2). Электродвигатель приводит в движение редуктор,

состоящий из двух шестерней (ведущей и ведомой), который в свое время при помощи цепной передачи изменяет положение дисков относительно друг к другу.

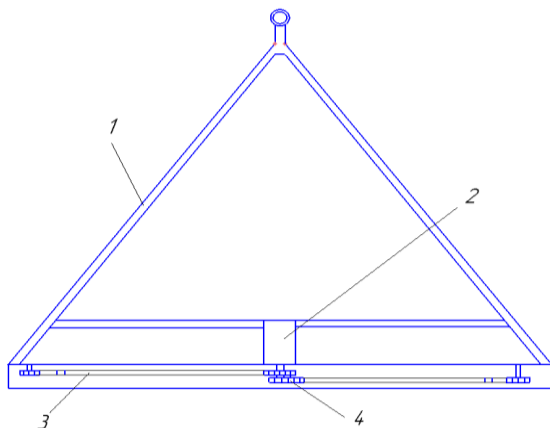


Рис. 2. Схема устройства (вид сверху):

1 – рама; 2 – электродвигатель; 3 – цепная передача; 4 – редуктор

Для обратного сдвига измерительных дисков потребуется всего лишь изменить полярность электродвигателя. Данную операцию также будет осуществляться с пульта управления.

Такое усовершенствование поможет снизить трудоемкость операции измерения электрофизических свойств почвы, так как регулировка будет автоматической, повысить точность сбора данных, за счет непрерывности в работе.

Библиографический список

1. Нугманов, С. С. Методы и технические средства для измерения твердости почвы в координатном земледелии : монография / С. С. Нугманов, С. И. Васильев, Т. С. Гриднева. – Самара, 2009. – 168 с.
2. Меньшаев, Р. А. Анализ показателей и устройств для картографирования полей / Р. А. Меньшаев, С. А. Подымов, Т. С. Гриднева // Вклад молодых ученых в аграрную науку : мат. Международной науч.-практ. конф. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – С. 227-231.
3. Сканирование почвы на электропроводимость (ЕС). – URL: <http://agri2.ru/product/skanirovanie-pochvy-veris> (дата обращения: 5.10.2017).
4. Кошелев, А. А. Картографирование почв полей методом электрического зондирования / А. А. Кошелев, С. И. Щербаков, Е. Ю. Елизаров // Нива Поволжья. – 2012. – № 4(25). – С. 52-57.

5. Сайфутдинов, Р. А. Анализ способов измерения электропроводности почвы / Р. А. Сайфутдинов, Т. С. Гриднева // Инновационные достижения науки и техники АПК : сб. науч. тр. – Кинель : РИО СГСХА, 2017. – С. 640-644.

6. Орлов, П. С. Проблемы охраны труда на объектах энергетики и пути их решения / П. С. Орлов, В. С. Шкрабак, И. В. Юдаев, Р. В. Шкрабак // Известия Международной академии аграрного образования. – 2017. – № 32. – С. 39-44.

7. Машков, С. В. Светотехника и электротехнология : учебное пособие / С. В. Машков, И. В. Юдаев, А. А. Гашенко, П. В. Крючин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2017. – 120 с.

УДК 681.865

АНАЛИЗ ПРОГРАММИРУЕМЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Чекалин Вадим Викторович, студент инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Бутенина Анастасия Александровна, студент технологического факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Гриднева Татьяна Сергеевна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: управление, программируемый контроллер, платформа.

Приведен краткий анализ программируемых контроллеров, используемых в автоматизации сельскохозяйственного производства.

Микроконтроллер (англ. Micro Controller Unit, MCU) – микросхема, предназначенная для управления электронными устройствами. Типичный микроконтроллер сочетает в себе функции процессора и периферийных устройств, может содержать ОЗУ и ПЗУ. По сути, это однокристалльный компьютер, способный выполнять простые задачи. Большая часть выпускаемых в современном мире процессоров – микроконтроллеры. Микроконтроллеры являются элементами какого-либо другого устройства для управления его функциями или работой. Еще их называют встроенными контроллерами.

Рассмотрим решения, применяемые в сельскохозяйственном производстве.

Контроллер для инкубатора Ketotek Incubator Thermostat (рис. 1) – это система управления, позволяющая контролировать влажность, температуру, переворачивание лотков и другие параметры. Оснащен цифровым дисплеем, на котором отображены выше указанные данные. Встроенная функция автоматического переворота лотков. Кроме того прибор оснащен вентилятором, с помощью которого температура распределяется равномерно по всему инкубатору. Время ожидания для переворота яиц от 0 до 999 с (заводская настройка: 180 с). Возможность переворачивать яйца до 999 раз. Определяет температуру с точность до 0,1°C. Рабочее напряжение: АС 180 В ~ 240 В, 50 Гц. Условия использования: температура от -10°C до +60°C. Время вентиляции от 0 до 999 с (заводская настройка: 30 с). Точность контроля влажности: ± 3%. Цикл поворота яйца от 0 до 999 мин (заводская установка: 90 мин). Цикл вентиляции от 0 до 999 мин (заводская настройка: 120 мин). Вес: 800 г Максимальная измеряемая температура: 70-99°C [1].



Рис. 1. Контроллер Ketotek Incubator Thermostat

Контроллер автоматике проветривания теплиц (рис. 2) производит измерение температуры в пределах -20...+60°C. Имеет выносной датчик температуры на длину 3 м. Задаются верхний и нижний пороги срабатывания, в соответствии с которыми происходит управление двигателем электропривода для открытия (закрытия) двери теплицы. Контроллер имеет 5 независимых каналов для исполнительных устройств. К 4-м каналам можно

подключить и настроить следующие устройства: привод радиальный; привод линейный; клапан полива импульсный; клапан полива постоянный; клапан полива шаровый с мотор-редуктором.



Рис. 2. Контроллер KAT-04П

Контроллер отображает суточное время, имеет таймер полива на каждый день недели, для управления насосом или электромагнитным клапаном полива растений. Возможность задать любой интервал полива по дням недели. Имеет систему слежения по току за приводами, т.е. при наезде дверью на препятствие она остановится. Производит индикацию наибольшей и наименьшей измеренной температуры за прошедшие сутки с указанием времени. Контроллер имеет пульт дистанционного управления по радиоканалу. С помощью пульта можно управлять 4-мя каналами. Дистанционно включать и отключать полив [2].

Еще один популярный программируемый контроллер – готовая аппаратно-программная платформа Arduino (рис. 3). Платформа представляет собой компактную плату, включающую в свой состав: AVR-микроконтроллер Atmel, загрузчик (bootloader) на базе чипа ATmega, кварцевый резонатор на 16 МГц, стабилизатор

напряжения, восстанавливаемые предохранители, кнопку перезагрузки, разъем USB, штыревые линейки для подключения периферийных устройств [3, 4, 7].



Рис. 3. Платформа Arduino Uno

Arduino – это электронный конструктор и удобная платформа быстрой разработки электронных устройств для новичков и профессионалов. Платформа пользуется огромной популярностью во всем мире благодаря удобству и простоте языка программирования, а также открытой архитектуре и программному коду. Устройство программируется через USB без использования программаторов.

Arduino позволяет компьютеру выйти за рамки виртуального мира в физический и взаимодействовать с ним. Устройства на базе Arduino могут получать информацию об окружающей среде посредством различных датчиков, а также могут управлять различными исполнительными устройствами. Все это делает возможным управления с помощью данной платформы.

Библиографический список

1. Контроллер для инкубатора Ketotek Incubator Thermostat. – URL: <https://umkamall.ru/13143> (дата обращения: 20.11.2017).
2. Контроллер KAT-04П. – URL: <http://www.teplicum.ru/nash-magazin/avtomatika-dlya-teplits/blok-upravleniya-detail.html> (дата обращения: 20.11.2017).
3. Arduino UNO – плата на микроконтроллерах Atmega AVR. – URL: <http://arduinoplus.ru/plata-arduino-uno/> (дата обращения: 29.11.2017).
4. Гриднева, Т. С. Обучающие возможности проектной технологии в работе кружка «Робототехника и автоматика» / Т. С. Гриднева,

С. В. Машков // Инновации в системе высшего образования : мат. Международной науч.-метод. конф. – Кинель : СГСХА, 2017. – С. 68-71.

5. Гриднева, Т. С. Автоматика : практикум / Т. С. Гриднева, С. С. Нугманов, С. В. Машков, П. В. Крючин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. – 108 с.

6. Гриднева, Т. С. Реализация принципа преемственности при изучении дисциплины «Автоматика» / Т. С. Гриднева, С. С. Нугманов // Инновации в системе высшего образования : мат. Международной науч.-метод. конф. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2017. – С. 71-76.

7. Машков, С. В. Светотехника и электротехнология : учебное пособие / С. В. Машков, И. В. Юдаев, А. А. Гашенко, П. В. Крючин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2017. – 120 с.

УДК 631.171

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРЕЗЕНТАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Чекалин Вадим Викторович, студент инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Бутенина Анастасия Александровна, студент технологического факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Гриднева Татьяна Сергеевна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: оборудование, микроконтроллер, управление, система.

Раскрывается способ использования микроконтроллера на примере автоматизации презентационного оборудования.

Микроконтроллеры являются неотъемлемой частью быта современного человека. Применяются от детских игрушек до АСУ ТП. Благодаря использованию микроконтроллеров, инженерам удалось достигнуть большую скорость изготовления и качество продукции практически во всех сферах производства. Микроконтроллеры являются сердцем многих современных устройств и приборов, в том числе и бытовых. Самой главной особенностью микроконтроллеров, с точки зрения конструктора-проектировщика, является то, что с их помощью легче и зачастую гораздо дешевле реализовать различные схемы [1].

В современном обществе большое внимание уделяется прогрессивному развитию технологий. Разработчиками создаются

системы для автоматического управления различным оборудованием с целью облегчения его эксплуатации.

Для управления проекционным оборудованием в лекционной аудитории ФГБОУ ВО Самарская ГСХА нами была разработана система на базе микроконтроллера ESP8266.

ESP8266 – это микроконтроллер китайского производителя Espressif с интерфейсом Wi-Fi (рис. 1) [2].



Рис. 1. Общий вид микроконтроллера ESP8266

ESP8266 может работать как в роли точки доступа, так и оконечной станции. Зачастую доступ к устройству требуется из Интернета. Например, пользователь с мобильного телефона удаленно проверяет состояние своего «умного дома», обращаясь напрямую к устройству. В этом случае устройство работает в режиме сервера, к которому обращается внешний клиент. Прошивка для микроконтроллера была разработана в среде разработки Arduino ide на языке программирования C++.

Система управления презентационным оборудованием приведена на рисунке 2.

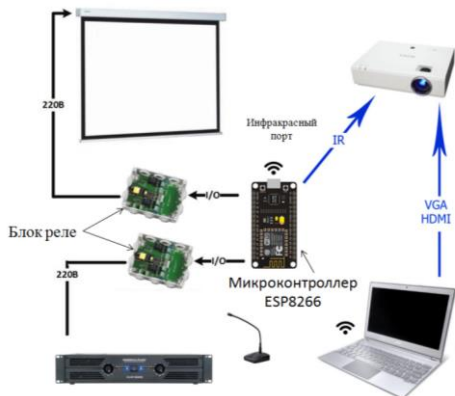


Рис. 2. Система управления презентационным оборудованием

Рабочее оборудование представлено проектором, электроприводом экрана и аудиосистемой. В состав системы также входит блок реле, непосредственно сам микроконтроллер и инфракрасный порт. Блок реле в этой системе служит для коммутации электродвигателя привода проекционного экрана, с целью его поднятия и опускания, а также для включения звукового оборудования, используемого при проведении конференций. Микроконтроллер создает Web-сервер для управления системой. Также его основными задачами являются обработка и подача сигнала на блок реле и на инфракрасный порт.

В дальнейшем мы рассматриваем возможность добавления системы управления освещением в помещении, жалюзи, сплит системой и дополнительными блоками управления для различных устройств или функций.

Библиографический список

1. Микроконтроллеры – это что такое. – URL: <http://fb.ru/article/335670/mikrokontrolleryi> (дата обращения: 22.10.2017).
2. Микроконтроллер ESP8266. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ESP8266> (дата обращения: 20.10.2017).
3. Гриднева, Т. С. Автоматика : практикум / Т. С. Гриднева, С. С. Нугманов, С. В. Машков, П. В. Крючин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. – 108 с.
4. Гриднева, Т. С. Обучающие возможности проектной технологии в работе кружка «Робототехника и автоматика» / Т. С. Гриднева, С. В. Машков // Инновации в системе высшего образования : мат. Международной науч.-метод. конф. – Кинель : СГСХА, 2017. – С. 68-71.
5. Гриднева, Т. С. Реализация принципа преемственности при изучении дисциплины «Автоматика» / Т. С. Гриднева, С. С. Нугманов // Инновации в системе высшего образования : мат. Международной науч.-метод. конф. – Кинель : РИО СГСХА, 2017. – С. 71-76.
6. Машков, С. В. Использование инновационных технологий координатного (точного) земледелия в сельском хозяйстве Самарской области : монография / С. В. Машков, В. А. Прокопенко, М. Р. Фатхутдинов [и др.]. – Кинель : РИО СГСХА, 2016. – 200 с.

**ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ УЧЕБНОГО
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА КАФЕДРЫ
«ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ АПК»
ФГБОУ ВО САМАРСКОЙ ГСХА**

Герман Денис Сергеевич, студент 4 курса инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Тарасов Сергей Николаевич, ст. преподаватель кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: электрификация, учебный электротехнический полигон, эргономика.

Рассмотрены вопросы электрификации учебного электротехнического полигона.

Для повышения научно-исследовательского потенциала молодых ученых и эффективности и качества обучения студентов актуально создание учебного электротехнического полигона для прохождения учебной практики.

Для достижения данной цели ставятся следующие задачи:

- 1) создание условия для исследовательской работы;
- 2) адаптация студентов-практикантов к реальным особенностям работы и требованиям будущих работодателей;
- 3) формирование предпосылок материальной деятельности.

Учебный электротехнический полигон является учебной аудиторией оперативного пользования кафедры «Электрификация и автоматизация АПК» инженерного факультета ФГБОУ ВО Самарской ГСХА.

Учебный электротехнический полигон представляет собой уличную площадку и специализированный класс. На площадке смонтированы и установлены понижающая трансформаторная подстанция и линия электропередачи для исследования аварийных режимов при ее эксплуатации, проведения монтажа воздушных и кабельных линий, исследование переходных процессов в трансформаторе и т.п.

На базе полигона планируется проводить обучение рабочим профессиям: электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования, слесарь КИПиА [1, 2].

Класс полигона располагает следующими стендами.

- 1) лабораторный стенд-тренажер «Монтаж внутренней открытой электропроводки жилых и промышленных помещений»;
- 2) стол электрорадиомонтажника;
- 3) стол сварщика неповоротный;
- 4) металлический слесарный верстак.

Учебные аудитории – это основные помещения, предназначенные для обучения студентов, оснащенные рабочими местами. Они разделяются, в зависимости от назначения, на лаборатории и классы.

Лаборатории отличаются от классов наличием электрооборудования.

Все электрооборудование лаборатории разделяется по классу защиты на:

- класс защиты «0» – электрооборудование с изоляцией в качестве основной защиты без мер защиты при неисправности;
- класс защиты «1» – электрооборудование с основной изоляцией в качестве меры основной защиты и выравнивание потенциалов в качестве защиты при наличии неисправности.
- класс защиты «2» – защита с помощью двойной (дополнительной) изоляции;
- класс защиты «3» – электрооборудование с основной защитой с помощью сверх низких напряжений или разделительных трансформаторов [3, 4].

В зависимости от способов размещения светильников в помещениях различают две системы освещения – общую и комбинированную. Общее освещение может быть равномерным и локализованным. При общем освещении светильники устанавливаются на потолке, реже – на стенах (в верхней зоне), и предназначаются для освещения всего помещения, включая рабочие поверхности и проходы. При равномерном освещении светильники, располагаемые рядами или на одинаковом расстоянии друг от друга, создают примерно равную освещенность всей освещаемой площади. При локализованном освещении создается повышенная освещенность в нужном месте путем более частой установки светильников.

Функциональные назначения осветительных установок, как известно, различаются по видам освещения. Искусственное освещение подразделяют на рабочее, аварийное и эвакуационное.

В необходимых случаях часть светильников того или иного вида можно использовать для дежурного освещения. Рабочее освещение (чаще всего совместно с эвакуационным и аварийным) создает освещенность, требуемую нормами для выполнения зрительной работы в данном помещении [5, 6].

Эвакуационное освещение следует устраивать по основным проходам, в рекреациях, на лестничных клетках.

В помещениях должны устанавливаться световые указатели на выходах, присоединенные к сети эвакуационного освещения.

Эвакуационное освещение должно обеспечивать освещенность на полу основных проходов и на ступеньках лестниц не менее 0,5 лк.

Во всех случаях светильники этого вида освещения следует по возможности удалять от оконных проемов.

Для аварийного и эвакуационного освещения могут использоваться лампы накаливания, а также люминесцентные, но при условии, что температура в помещении будет не менее 10°C и напряжение на этих лампах не будет ниже 90% номинального. Принимаем для освещения общую систему равномерного освещения. Установим два вида освещения рабочее и эвакуационное.

Библиографический список

1. Тарасов, С. Н. Установка для лабораторных исследований электрофизического воздействия на семена зерновых культур при их предпосевной подготовке / С. Н. Тарасов, А. А. Гашенко, М. А. Кузнецов // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве : сб. науч. тр. – Ставрополь : АГРУС, 2016. – С. 382-386.
2. Тарасов, С. Н. Лабораторный стенд-тренажер как инновационное средство подготовки студентов инженерного факультета / С. Н. Тарасов, В. А. Сыркин, П. В. Крючин // Инновации в системе высшего образования : мат. Международной науч.-метод. конф. – Кинель : РИО Самарской ГСХА, 2017. – С. 113-115.
3. Тарасов, С. Н. Дидактические возможности учебного электротехнического полигона при прохождении учебной практики студентами инженерного факультета / С. Н. Тарасов, С. В. Машков, М. Р. Фатхутдинов // Инновации в системе высшего образования : мат. Международной науч.-метод. конф. – Кинель : РИО ГСХА, 2017. – С. 111-113.
4. Немцев, А. А. Определение оптимальной частоты вращения барабана диэлектрического сепаратора и напряжения при сепарации яровой пшеницы / А. А. Немцев, И. А. Немцев, А. В. Шкоденко, С. Н. Тарасов //

Сб. тр. по мат. 54-й студенческой науч.-практ. конф. – Самара : РИЦ СГСХА, 2010. – С. 96-98.

5. Юдаев, И. В. Электроимпульсная энергосберегающая технология борьбы с сорной растительностью : дис. ... д-ра техн. наук : 25.20.02 / Юдаев Игорь Викторович. – М., 2012. – 260 с.

6. Машков, С. В. Светотехника и электротехнология : учебное пособие / С. В. Машков, И. В. Юдаев, А. А. Гашенко, П. В. Крючин. – Кинель : РИО СГСХА, 2017. – 120 с.

УДК 631.363

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАБЕЛЕЙ МАРКИ ВВГнг И NYM

Черных Сергей Александрович, студент 4 курса инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Хакимов Фидаиль Минаханович, студент 4 курса инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Тарасов Сергей Николаевич, ст. преподаватель кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: электромонтаж, электропроводка, кабель, безопасность.

Представлен сравнительный анализ кабелей марки ВВГ и NYM.

При проектировании внутренней электрической проводки жилых и производственных помещений одним из ключевых вопросов является выбор кабельной продукции. Часто возникает вопрос о выборе кабеля NYM или ВВГнг. Из практики известно о популярности обеих марок для монтажа внутренней проводки помещений. Рассматривая два вида более распространенных в применении силовых кабеля, как ВВГнг-LS и NYM, стоит непременно отметить все за и против, чтобы правильно определиться со всеми условиями их установки, и обязательно знать характеристики, а также особенности этих кабелей.

Силовой кабель NYM можно применять как для больших промышленных объектов, так и для квартир, торговых помещений, учебных заведений и так далее. Его используют для установки электроцепи с максимальным напряжением 660 В, а частота не должна превышать 50 Гц. На данный момент кабель NYM

считается одним из самых надежных, прочных, пожаро- и холодоустойчивых силовых кабелей: он имеет самые высокие характеристики по эксплуатации, намного безопасней, по сравнению с другими видами кабелей, а так же очень прост в использовании.

Благодаря специальной оболочке из ПВХ-пластиката, силовой кабель NYM не возгорается даже при достаточно высоких температурах, именно поэтому его часто устанавливают на склады с легко воспламеняющимися веществами, а так же в лабораториях и различных цехах. Но нужно отметить, что этим свойством он обладает исключительно при прокладке одиночного кабеля [1, 2].

Если NYM прокладывать пучком, то, к сожалению, его свойство пожаробезопасности теряется. Для установки пучка силовых кабелей предпочтительно ставить кабель ВВГнг-LS. Следует отметить, что NYM не следует применять при монтаже вне помещения, так как его специальная ПВХ-оболочка не рассчитана на взаимодействие с ультрафиолетом и начинает постепенно разрушаться под его воздействием [3, 4].

Силовой кабель NYM в большинстве случаев производится многожильным: есть двухжильные, трехжильные, четырех жильные и пяти жильные виды кабеля. Диаметр одной жилы различается от 1,5 миллиметров до 35 миллиметров. В свою очередь одна жила кабеля NYM так же делится на два вида – многопроволочную и однопроволочную.

Следует заметить, что этот силовой кабель очень выгодно использовать при капитальном ремонте помещений, так как при других строительных работах его практически невозможно повредить, в отличие от других видов силового кабеля.

Но если нужно провести кабель не в помещении, а на открытом пространстве, то лучше всего для этой цели подойдет кабель ВВГ. Это аналог кабеля NYM, но отличаются они тем, что у ВВГ менее качественные эксплуатационные характеристики [5, 6].

У силового кабеля ВВГ существует подвид, который обладает свойством, при котором не распространяется горение и при повышении температуры выделяет меньшее количество хлористого водорода (является ядовитым) это кабель ВВГнг-LS.

Сравниваемые характеристики NYM кабеля и ВВГ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики кабелей NYM и ВВГ

Параметр сравнения	NYM	ВВГ	ВВГнг
Рабочее напряжение, В	660	660	660
Частота, Гц	50	50	50
Количество жил	2-5	1-5	1-5
Сечение жил, мм ²	1,5-35	1,5-50	1,5-240
Диапазон температур эксплуатации, °С	от минус 30 до плюс 40	от минус 50 до плюс 50	от минус 50 до плюс 50
Длительно допустимая температура жил, °С	70	70	70
Срок службы по НТД, лет	40	30	30
Наличие заполнения	да	нет	нет
Нераспространение горения	при одиночной прокладке	при одиночной прокладке	при групповой прокладке
Применение во взрывоопасных зонах	где требуется уплотнение при вводе в оборудование	где не требуется уплотнение при вводе в оборудование	где не требуется уплотнение при вводе в оборудование

Еще одним преимуществом NYM-кабеля перед ВВГнг-LS является возможность использовать NYM при довольно низких температурах (минус 30⁰С), когда как ВВГнг-LS уже не рекомендуется устанавливать при температуре минус 15⁰С. О нагреве нужно сказать отдельно использовать кабель ВВГнг-LS можно, когда температура не будет превышать плюс 50⁰С, но он способен на непродолжительный период времени выдержать плюс 70⁰С. Именно эти недостатки значительно снижают стоимость данного кабеля, в сравнении с силовым кабелем NYM.

Библиографический список

1. Тарасов, С. Н. Установка для лабораторных исследований электрофизического воздействия на семена зерновых культур при их предпосевной подготовке / С. Н. Тарасов, А. А. Гашенко, М. А. Кузнецов // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве : сб. науч. тр. – Ставрополь : АГРУС, 2016. – С. 382-386.

2. Тарасов, С. Н. Лабораторный стенд-тренажер как инновационное средство подготовки студентов инженерного факультета / С. Н. Тарасов, В. А. Сыркин, П. В. Крючин // Инновации в системе высшего

образования : мат. Международной науч.-метод. конф. – Кинель : РИО Самарской ГСХА, 2017. – С. 113-115.

3. Тарасов, С. Н. Дидактические возможности учебного электротехнического полигона при прохождении учебной практики студентами инженерного факультета / С. Н. Тарасов, С. В. Машков, М. Р. Фатхутдинов // Инновации в системе высшего образования : мат. Международной науч.-метод. конф. – Кинель : РИО СГСХА, 2017. – С. 111-113.

4. Немцев, А. А. Определение оптимальной частоты вращения барабана диэлектрического сепаратора и напряжения при сепарации яровой пшеницы / А. А. Немцев, И. А. Немцев, А. В. Шкоденко, С. Н. Тарасов // Сб. тр. по мат. 54-й студенческой науч.-практ. конф. – Самара : РИЦ СГСХА, 2010. – С. 96-98.

5. Машков, С. В. Светотехника и электротехнология : учебное пособие / С. В. Машков, И. В. Юдаев, А. А. Гашенко, П. В. Крючин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2017. – 120 с.

6. Орлов, П. С. Проблемы охраны труда на объектах энергетики и пути их решения / П. С. Орлов, В. С. Шкрабак, И. В. Юдаев, Р. В. Шкрабак // Известия Международной академии аграрного образования. – 2017. – № 32. – С. 39-44.

УДК 631.348

СОВРЕМЕННЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Евсеев Евгений Александрович, студент инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Першин Алексей Игоревич, студент инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Сыркин Владимир Анатольевич, старший преподаватель, доцент кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: автоматизация, технологические операции, устройства.

Приведен анализ современных автоматизированных систем, применяемых в животноводстве.

Тема автоматизации технологических в наше время высоко востребована, так как это повышает работоспособность ферм и мелких хозяйств за счёт уменьшения затрат ресурсов и времени на уход за животными, позволяет улучшить условия их содержания

что улучшает производительность фермы за счет получения продуктов питания на 75%. Проблема данной статьи состоит в том, что для ухода за этими устройствами требуются специалисты высоко класса а также сам уход за этими устройствами обходится дорого, но данное оборудование позволяет значительно увеличить доход, что в свою очередь, окупает данное устройство. В этой статье представлены наиболее предпочтительные для использования в животноводстве технологии [1, 3, 4].

Технологические операции в автоматизации животноводства. Основными средствами автоматизации являются: кормление, поение, поддержание микроклимата [2, 5, 6].

Рассмотрим процесс автоматизации в кормлении там применяются специальные кормораздатчики, По принципу действия машин для приготовления кормов подразделяются на режущие, моющие, разминающие, перемешивающие и запаривающие. Еще применяются специальные автономные роботы для передвижения корма поближе к коровам. Lely Juno постоянно пододвигает корм к ограждению у кормового стола. Таким образом, у коров нет возможности избирательно поедать корм – он в одинаковом количестве доступен и днем, и ночью.

Автоматическая идентификация животного. Это устройство позволяет снизить себестоимость продукции за счет эффективного перераспределения кормов и повышения продуктивности коров, экономит трудовые затраты, имеется возможность контроля кормления каждой коровы, а данные, полученные оборудованием системы кормления коров позволяют проводить анализ кормления, составлять отчеты. Ее осуществляют с помощью радиотехнического устройства – датчика, закрепляемого в ухе или на специальном ошейнике (рис. 1, а). Наиболее удачной конструкцией такого датчика является транспондер, объединяющий в одном корпусе приемное и передающее устройства (рис. 1, б). Питание схемы транспондера осуществляется через приемную ферритовую антенну от генератора, входящего в состав идентифицирующего устройства. Передающее устройство вырабатывает последовательность импульсов в соответствии с индивидуальным кодом, заложенным в памяти транспондера. Этот сигнал излучается передающим устройством на фиксированной частоте, принимается идентифицирующим устройством, декодируется и используется

управляющим устройством системы автоматического кормления в качестве идентификатора животного [3].

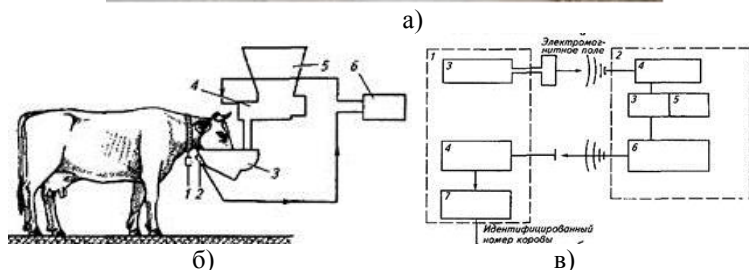


Рис. 1. Автоматизированная система индивидуального кормления КРС:

- а – общий вид; б – технологическая схема системы: 1 – транспондер;
- 2 – приемно-передающее устройство; 3 – кормушка; 4 – дозатор; 5 – бункер;
- 6 – микро-ЭВМ; в – функциональная схема: 1 – идентифицирующее устройство;
- 2 – транспортер; 3 – генератор электромагнитных волн;
- 4 – приемное устройство; 5 – блок памяти; 6 – передающее устройство;
- 7 – декодирующее устройство

Микроклимат. Существует для поддержания нужной температуры в животноводческом помещении, что в свою очередь сказывается на продуктивности животных. Для этого можно использовать тепловентиляционная установка Импульс. Данная установка предназначена для создания динамического микроклимата в животноводческих помещениях, создаёт нестационарный воздушный поток. Технические данные: подача свежего воздуха – 1600 м³/ч; тепловая мощность – 15 кВт; габариты – 1700×1300×630 мм; масса – 280 кг.

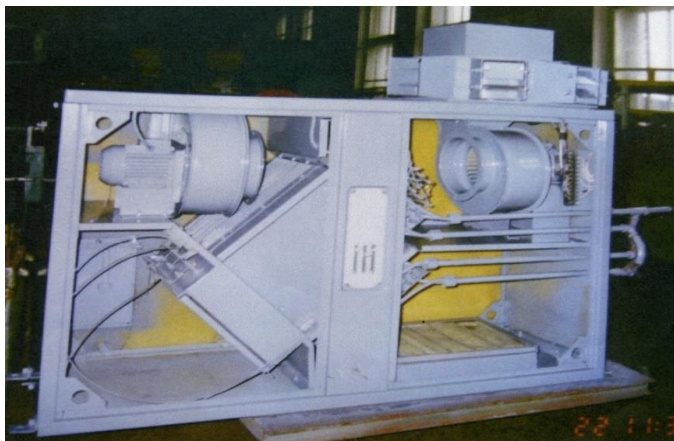


Рис. 2. Тепловентиляционная установка «Импульс»

Микрочипы. Применение микрочипов в сельском хозяйстве имеет ряд преимуществ. Использование уникального номера позволяет отслеживать животных от фермы до потребителя, проверять своевременность обязательных вакцинаций и лечения [3].

Подключив сканер к компьютеру можно автоматизировать ведение записей о здоровье животного, применяемых процедурах и при разведении.

Компьютерные программы для животноводства позволяют структурировать информацию, производить ее оперативную обработку, формировать отчеты и задания, делает управление в животноводстве более удобным и эффективным.

Таким образом, современные автоматизированные системы имеют большие перспективы использования в сельском хозяйстве, обеспечивающие повышение производительности труда.

Библиографический список

1. Кочетов, В. И. Электротехника и электроника : методические указания для практических занятий / В. И. Кочетов, В. А. Сыркин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 52 с.
2. Рамазанов, Р. А. воздействие магнитного поля на биологические объекты / Р. А. Рамазанов, Д. Х. Сабиров, В. А. Сыркин // Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве : сб. науч. тр. – Кинель : РИО СГСХА, 2017 – С. 137-141.
3. Совершенствование электрофизических способов и технических средств для контроля и воздействия на сельскохозяйственные объекты :

отчет о НИР (промежуточ.) ; рук. Нугманов С. С. ; исполн.: Фатхутдинов М. Р. [и др.]. – Самара : РИЦ СГСХА, 2016. – 52 с.

4. Сыркин, В. А. Разработка мобильной автоматизированной системы откачки меда / В. А. Сыркин, Р. А. Сайфутдинов, И. А. Шнайдер // Вклад молодых ученых в аграрную науку : сб. тр. Международной науч.-практ. конф., посвященной 95-летию ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА. – Самара : РИЦ СГСХА, 2014. – С. 133-139.

5. Сыркин, В. А. Разработка устройства комплексной стимуляции семян и растений магнитным полем / В. А. Сыркин, Д. А. Яковлев, Д. Х. Саби-ров // Вклад молодых ученых в аграрную науку : мат. науч.-практ. конф. – Кинель : РИО СГСХА, 2017. – С. 212-214.

6. Тарасов, С. Н. Лабораторный стенд-тренажер как инновационное средство подготовки студентов инженерного факультета / С. Н. Тарасов, П. В. Крючин, В. А. Сыркин // Инновации в системе высшего образования : мат. Международной науч.-метод. конф. ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия». – Кинель : РИО СГСХА, 2017. – С. 113-115.

УДК 631. 163

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ПРЕДПОСЕВНОЙ СТИМУЛЯЦИИ СЕМЯН В ИМПУЛЬСНОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Зотов Святослав Сергеевич, студент инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Киселев Роман Валерьевич, студент инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Сыркин Владимир Анатольевич, старший преподаватель, доцент кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: магнитное поле, стимуляция семян, предпосевная обработка.

Приведена схема устройства предпосевной обработки семян. Устройство предназначено для предпосевной стимуляции семян в импульсном магнитном поле, что позволяет повышать стабильную всхожесть семян и ускорять рост.

Благодаря продвижению современных технологий в мире, в сельскохозяйственной сфере актуальна тема направленная на увеличение продуктивности выращивания сельскохозяйственных культур. При этом особое внимание стало уделяться производству

экологически чистых продуктов, выращенных без применения химических препаратов и не подверженных генным изменениям [3, 4]. Урожайность сельскохозяйственных культур в значительной степени зависит от посевных качеств семян. Применяют следующие способы предпосевной подготовки семян: стратификацию, снегование, механическое, термическое и химическое воздействие на внешние покровы, обработку микроэлементами и стимуляторами роста, звуковое, ультразвуковое и магнитное облучение, дезинфекцию и дезинсекцию. Одним из эффективных способов для увеличения продуктивности предпосевной обработки семян, является стимуляция семян магнитным полем. Известно много положительных опытов с использованием электромагнитных воздействий, что семена обработанные магнитным полем, имеют хорошую полевую всхожесть, снижает микроосемененность, способность противостоять неблагоприятным условиям среды [2].

Цель работы – разработать устройство предпосевной обработки семян.

Задача – разработать техническую схему.

На кафедре «Электрификация и автоматизация АПК» ФГБОУ ВО Самарская ГСХА была разработано экспериментальное устройство для стимуляции семян в импульсном магнитном поле (рис. 1) [6, 7].

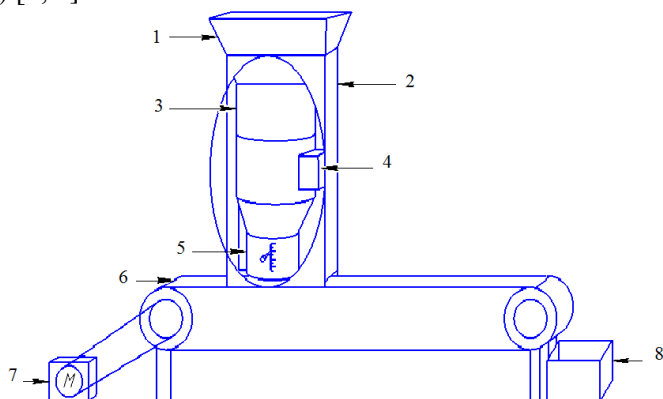


Рис. 1. Схема устройства предпосевной стимуляции семян в импульсном магнитном поле:

- 1 – бункер; 2 – корпус; 3 – зерноканал; 4 – катушка индуктивности;
5 – регулятор выхода зерна; 6 – ленточный транспортёр; 7 – электродвигатель;
8 – емкость для обработанного зерна

Устройство предпосевной стимуляции семян в импульсном магнитном поле (рис. 1) состоит из бункера 1, корпуса 2, зерноканала 3, катушки индуктивности 4, дозатора зерна 5, ленточного транспортёра 6, электродвигателя 7, емкости для обработанного зерна 8 [2].

Бункер 1 предназначен для засыпки семян в устройство предпосевной обработки, в дальнейшем, семена ссыпаясь по зерноканалу 3, проходят обработку магнитным полем с помощью катушки 4, после чего, проходят по регулируемому каналу выхода зерна 5 далее семена высыплются на ленточный транспортер 6 с помощью электрического привода, обработанные семена отправляются в емкость для зерна 8.

Изменение времени обработки осуществляется регулятором выхода зерна (рис. 2). Регулятор выхода зерна состоит: из трубы 1; регулирующих винтов 2. Регулирование времени обработки осуществляется за счет изменения зазора H , между регулятором 1 и поверхностью ленточного транспортёра 3.

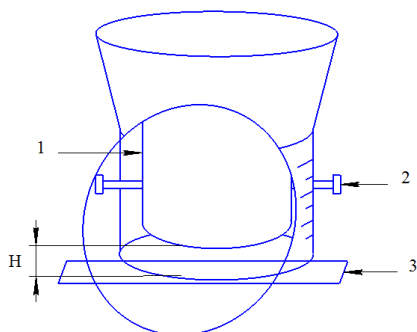


Рис. 2. Схема дозатора зерна:

1 – труба; 2 – регулировочный винт; 3 – ленточный транспортёр

Таким образом, применение устройства стимуляции семян в импульсном магнитном поле, позволяет повысить эффективность обработки семян, что обеспечит получение более высоких урожаев.

Библиографический список

1. Кочетов, В. И. Электротехника и электроника: методические указания для практических занятий / В. И. Кочетов, В. А. Сыркин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 52 с.

2. Пат. 2473200 Российская Федерация. Высевающий аппарат / Петров А. М., Сыркин В. А., Васильев С. А. ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА ; опубл. 27.01.13, Бюл. №3.

3. Рамазанов, Р. А. Воздействие магнитного поля на биологические объекты / Р. А. Рамазанов, Д. Х. Сабиров, В. А. Сыркин // Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве : сб. науч. тр. – Кинель : РИО СГСХА, 2017. – С. 137-141.

4. Совершенствование электрофизических способов и технических средств для контроля и воздействия на сельскохозяйственные объекты : отчет о НИР (промежуточ.) ; рук. Нугманов С. С. ; исполн. : Фатхутдинов М. Р. [и др.]. – Самара : РИЦ СГСХА, 2016. – 52 с.

5. Сыркин, В. А. Разработка мобильной автоматизированной системы откачки меда / В. А. Сыркин, Р. А. Сайфутдинов, И. А. Шнайдер // Вклад молодых ученых в аграрную науку : сб. тр. Международной науч.-практ. конф., посвященной 95-летию ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА. – Самара : РИЦ СГСХА, 2014. – С.133-139.

6. Сыркин, В. А. Разработка устройства комплексной стимуляции семян и растений магнитным полем / В. А. Сыркин, Д. А. Яковлев, Д. Х. Сабиров // Вклад молодых ученых в аграрную науку : мат. науч.-практ. конф. – Кинель : РИО СГСХА, 2017. – С. 212-214.

7. Тарасов, С. Н. Лабораторный стенд-тренажер как инновационное средство подготовки студентов инженерного факультета / С. Н. Тарасов, П. В. Крючин, В. А. Сыркин // Инновации в системе высшего образования : мат. Международной науч.-метод. конф. ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия». – Кинель : РИО СГСХА, 2017. – С. 113-115.

УДК 631.362

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТИМУЛИРОВАНИЯ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ В ИМПУЛЬСНОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Киселев Роман Валерьевич, студент инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Зотов Святослав Сергеевич, студент инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Сыркин Владимир Анатольевич, старший преподаватель кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: семена, яровая пшеница, стимулирование, магнитное поле.

Приводятся результаты исследования стимулирования семян пшеницы в импульсном магнитном поле. Анализ исследований показал, что наибольшая средняя длина проростков получена при стимулировании семян пшеницы магнитным полем с частотой 10 Гц и временем воздействия 10 мин без периода релаксации. Она составила 54,5 мм, что превышает среднюю длину проростков на контроле на 15,3 мм, или на 28%. Также выше контроля оказались результаты стимулирования с частотой 30 Гц – 52,4 мм (на 25,2% больше контроля соответственно).

В последние годы все больше возрастает спрос на экологически чистую продукцию. Для получения такой продукции должны применяться технологии с минимальным использованием химических препаратов или исключаящие их вовсе. При этом для сохранения эффективности производства урожайность растений не должна снижаться, а себестоимость производства увеличиваться [4, 5, 6, 7].

Цель научной работы – повышение эффективности выращивания яровой пшеницы за счет стимуляции семян импульсным магнитным полем.

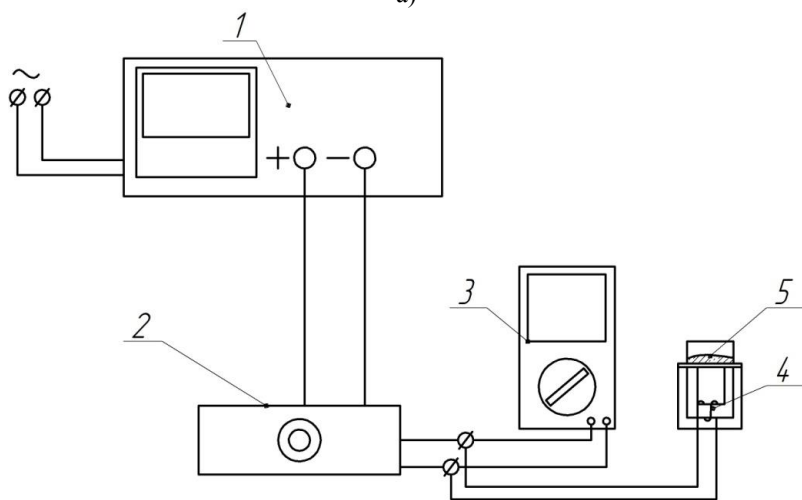
Задачи исследования: провести стимулирование семян пшеницы в импульсном магнитном поле; определить факторы, влияющие на интенсивность и дружность прорастания семян.

Для определения влияния воздействия магнитного поля на семена яровой пшеницы в 2017 г. были проведены лабораторные исследования. Объектом исследования была выбрана яровая пшеница Кинельская Нива. Стимулирование проводили при помощи экспериментальной лабораторной установки (рис. 1), которая обеспечивает создание выпрямленного импульсного магнитного поля, с П-образными импульсами [1, 2, 3].

Установка включает блок питания 1, блок управления (генератор импульсов) 2, мультиметр 3, катушку индуктивности с П-образным сердечником 4 и контейнер с семенами 5. Блок управления 2, включающий генератор импульсов, позволяет изменять частоту импульсов магнитного поля в диапазоне от 10 до 2 кГц. Время стимуляции семян контролируется секундомером.



а)



б)

Рис. 1. Экспериментальная установка магнитной стимуляции семян:
 а) – общий вид; б) – схема: 1 – блок питания; 2 – блок управления;
 3 – мультиметр; 4 – катушка индуктивности; 5 – семена

Исследуемыми факторами эксперимента являлись частота импульсного магнитного поля, продолжительность процесса стимулирования и время выдержки перед посевом (время релаксации).

Были приняты значения частоты импульсов магнитного поля в диапазоне от 10 до 50 Гц, градация факторов составила 10, 30 и 50 Гц.

Диапазон времени стимулирования семян был принят от 10 до 60 мин. Градация факторов составила 10, 30 и 60 мин.

Интервал выдержки время перед посевом стимулированных семян составил от 0 до 2 суток. Градацию фактора составила 0, 1 и 2 суток.

В рамках исследования поставлен эксперимент: проращивание семян пшеницы на влажной салфетке (рис. 2).



Рис. 2. Проростки чечевицы на влажной салфетке

Часть семян, не обработанных в магнитном поле, проращивались как контрольная проба.

В эксперименте по проращиванию семян на влажной салфетке в каждом варианте количество семян составляло 30 шт. В экспериментах учитывалась динамика появления всходов и длина ростков. Измерения длины проростков на влажной салфетке проводились на четвертый день после замачивания.

При анализе результатов эксперимента выявлено, что наилучшее влияние на проращивание семян пшеницы оказало воздействие на них магнитного поля частотой 10 Гц со временем воздействия 10 и 35 мин, а также частотой 30 Гц при воздействии в

течение 35 мин без периода релаксации. Процент проросших семян достигал 97-99 %, что на 3-5% выше контрольного варианта.

Один день выдержки снижал процент проросших семян относительно контроля (94%) до 73-85%. При двухдневном периоде релаксации средний процент проросших семян в среднем был на уровне контроля.

Воздействие на семена напряжения частотой 50 Гц оказало отрицательное влияние – процент проросших семян на всех вариантах был ниже контроля.

Наибольшая средняя длина проростков получена при стимулировании семян пшеницы оказало напряжения частотой 10 Гц со временем воздействия 10 мин без периода релаксации. Она составила 54,5 мм, что превышает среднюю длину проростков на контроле на 15,3 мм, или на 28%. Также выше контроля оказались результаты стимулирования с напряжением частотой 30 Гц – 52,4 мм (на 25,2% больше контроля соответственно).

Неожиданным стал результат, полученный при периоде релаксации 1 день – он оказался на 11,6-15,4 мм меньше контроля. Следовательно, семена, при периоде выдержки длиной 1 день получают некое угнетение, причины которого до конца пока неясны.

Двухдневная релаксация значимых изменений в сторону увеличения длины проростков не выявила, за исключением варианта с десятиминутным воздействием напряжения частотой 10 Гц, где длина проростков была на 9 мм больше контроля.

Проведенные исследования выявили положительное влияние как на энергию прорастания, так и на длину проростков, при воздействия на семена напряжения частотой 10 Гц, с временем обработки 10 минут, без периода релаксации.

Библиографический список

1. Рамазанов, Р. А. Воздействие магнитного поля на биологические объекты / Р. А. Рамазанов, Д. Х. Сабиров, В. А. Сыркин // Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве : сб. науч. тр. – Кинель : РИО СГСХА, 2017. – С. 137-141.

2. Совершенствование электрофизических способов и технических средств для контроля и воздействия на сельскохозяйственные объекты : отчет о НИР (промежут.) ; рук. Нугманов С. С. ; исполн.: Гриднева Т. С. [и др.]. – Кинель, 2016. – 52 с. – № ГР 01201376403. – Инв. № АААА-Б17-217013020021-7.

3. Сыркин, В. А. Разработка устройства комплексной стимуляции семян и растений магнитным полем / В. А. Сыркин, Д. А. Яковлев, Д. Х. Саби-ров // Вклад молодых ученых в аграрную науку : мат. науч.-практ. конф. – Кинель : РИО СГСХА, 2017. – С. 212-214.

4. Юдаев, И. В. Предпосевная электрофизическая обработка семян – перспективный агроприём ресурсосберегающей технологии возделывания озимой пшеницы / И. В. Юдаев, А. П. Тибирьков, Е. В. Азаров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №3 (27). – С. 61-66.

5. Юдаев, И. В. Обоснование технологических параметров электроимпульсного уничтожения сорной растительности : дис. ... канд. техн. наук : 25.20.02 / Юдаев Игорь Викторович. – М., 2002. – 260 с.

6. Юдаев, И. В. Предпосевная обработка семян: опыт нижнего Поволжья / И. В. Юдаев, Е. В. Азаров, М. Н. Белицкая, И. Р. Грибуст // Известия Академии наук СССР. Отделение технических наук. Энергетика и автоматика. – 2013. – № 3. – С. 48.

7. Аксенов, М. П. Результаты исследований комплексного воздействия электрического поля и регулятора роста на посевные, ростовые и продуктивные свойства подсолнечника в зоне черноземных почв волгоградской области / М. П. Аксенов, Н. Ю. Петров, И. В. Юдаев // Вестник аграрной науки Дона. – 2016. – № 33. – С. 55-63.

УДК 631.348

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ФИТОЛАМП

Шапошников Анатолий Вадимович, студент 2 курса инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Чекрыгин Михаил Валерьевич, студент 2 курса инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Сыркин Владимир Анатольевич, старший преподаватель кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: свет, фитолампы, выращивание растений.

Проведен анализ современных фитоламп для досвечивания растений.

Растения постоянно нуждаются в солнечном свете. При его недостаточности цветы на подоконниках будут бледными, вытянутыми, потеряют свою декоративность, а рассада садово-огородных растений окажется слабой, болезненной

и запаздывающей в развитии, что обязательно негативно отразится на будущем урожае.

Для восполнения недостающего солнечного света используют искусственные способы дополнительной досветки растений. Лампы для добавочного света используют уже давно, но одним из самых эффективных для растениеводства методов считается в последние годы способ применения светодиодных ламп (рис. 1). Иначе их называют «фитолампы» [1, 2].



Рис. 1. Светодиодные фитолампы

В светодиодных лампах используются сами светодиоды и микросхема некоего электронного управления (преобразователя питания), что позволяет добиться большого количества вариантов цветовых гамм. Так для зрения человека лучше всего воспринимается жёлто-зелёный спектр или слияние всех цветов в полноценный белый [3, 4].

Растениям же, напротив, больше полезен красный и синий цвета. Синий оттенок отвечает за корневое развитие и рост листьев, а красный способствует улучшению фотосинтезу, общему развитию и усиленному цветению. Светодиодные источники освещения в фитолампах настроены так, что самое интенсивное излучение происходит как раз на частотах этих цветов, которые человеческому зрению кажутся розово-фиолетовыми [6, 7].

Металлогалогенные светильники представляют собой колбы, заполненные галогенидами металлов, смесью ртути и аргона. Такие лампы не имеют широкого применения и используются чаще всего в начальной стадии развития растения (вегетативной), потому что излучают синий световой спектр, способствующий «зеле-

ному» росту, а также желтый цвет, полезный для общего развития растений. С целью благоприятного воздействия на растения, для освещения 1 м² площади нужно использовать осветительный прибор мощностью, равной эквиваленту в 50-70 Вт (рис.2).



Рис. 2. Металлогалогенные лампы

Требования, предъявляемые к фитоактивным лампам. Глубоко заблуждаются те, кто думает получить полезное для рассады излучение от обычной лампочки, окрашенной в красный или синий цвет. Фитолампы должны отвечать определенным требованиям:

- обеспечивать цветы (зелень) светом, исключая нагрев;
- излучать стабильный световой поток, без пульсирования и миганий;
- быть экономичными (больше света при меньшем расходе электроэнергии);
- обладать синим и красным спектром, равномерно распределять их на всю освещаемую площадь.

В зависимости от количества потребителей, нуждающихся в подсветке, или от занимаемого ими периметра могут применяться одиночные лампы, светильники из нескольких элементов либо целые фитопанели.

Светодиодные фитолампы для растений могут быть различной мощности, вплоть до точечных светильников (глазков) или

ленты, приводимой в действие с помощью блока питания (преобразователя) на 12 или 24 В. К недостаткам светодиодных ламп можно причислить только их дороговизну, но при правильных подсчётах выясняется, что за счёт срока службы, экономии электроэнергии и повышения урожаев огородных культур окупаются такие лампы довольно быстро.

Анализ современных фитоламп показал, что для повышения роста и урожайности растений, необходимо подбирать фитолампы с синим и красным излучением.

Библиографический список

1. Кочетов, В. И. Электротехника и электроника : методические указания для практических занятий / В. И. Кочетов, В. А. Сыркин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 52 с.

2. Сыркин, В. А. Влияние параметров игольчатых валиков на работу электромагнитного привода вибрационно-игольчатого устройства распечатки сотовых рамок / В. А. Сыркин, И. А. Шнайдер, Е. Г. Антонов, Е. В. Кудряков // Вклад молодых ученых в аграрную науку. – Кинель, 2015. – С. 366-371.

3. Сыркин, В. А. Разработка технологической схемы установки автоматизированной откачки меда / В. А. Сыркин, П. В. Крючин // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве : сб. – Ставрополь, 2016. – Т. 2. – С. 367-370.

4. Шнайдер, И. А. Разработка мобильной автоматизированной системы откачки меда / И. А. Шнайдер, В. А. Сыркин, Р. А. Сайфутдинов // Вклад молодых ученых в аграрную науку. – Самара, 2014. – С. 133-139.

5. Сыркин, В. А. Обоснование конструктивно-технологической схемы катушечно-штифтового высевающего аппарата / В. А. Сыркин, А. М. Петров, С. А. Васильев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – №3. – С. 44-46.

6. Юдаев, И. В. Предпосевная обработка семян: опыт нижнего Поволжья / И. В. Юдаев, Е. В. Азаров, М. Н. Белицкая, И. Р. Грибуст // Известия Академии наук СССР. Отделение технических наук. Энергетика и автоматика. – 2013. – № 3. – С. 48.

7. Аксенов, М. П. Результаты исследований комплексного воздействия электрического поля и регулятора роста на посевные, ростовые и продуктивные свойства подсолнечника в зоне черноземных почв волгоградской области / М. П. Аксенов, Н. Ю. Петров, И. В. Юдаев // Вестник аграрной науки Дона. – 2016. – № 33. – С. 55-63.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ УСТАНОВКИ КОМПЛЕКСНОЙ СТИМУЛЯЦИИ РАСТЕНИЙ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Яковлев Дмитрий Андреевич, студент 4 курса инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ибрашев Юрий Сергеевич, студент 3 курса инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Сыркин Владимир Анатольевич, старший преподаватель кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: магнитное поле, стимуляция растений.

Приведены схемы устройства стимуляции растений в постоянном магнитном поле. Воздействие на растения магнитными полями позволит повысить интенсивность роста и урожайность растений.

Прогресс технологий в сельском хозяйстве направлен на активизацию роста сельскохозяйственных культур. Особая сосредоточенность сейчас ведётся на выращивание культур без применения различных видов химических веществ. Потенциальным способом стимуляции является воздействие на растения электрофизическими методами. Известно, что нахождение растений в магнитном поле способствует интенсивности их роста.

Цель работы – повышение эффективности выращивания сельскохозяйственных культур за счет стимуляции растений магнитным полем.

Задачи:

- 1) разработка технологической схемы устройства стимулирования рассады в магнитном поле;
- 2) разработка технологической схемы устройства стимулирования растений в магнитном поле.

На кафедре «Электрификация и автоматизация АПК» ФГБОУ ВО Самарской ГСХА разработаны технологические схемы устройства стимуляции рассады и растений магнитным полем.

Устройство стимуляции рассады в постоянном магнитном поле (рис. 1) состоит из индукционной катушки 1, ячейки с грунтом 2, кассеты с ячейками 3 и корпуса установки 4. Данная схема позволяет стимулировать рассаду различных культур. Для каждой

культуры составляется индивидуальный график обработки. Устройство позволяет добавлять дополнительные кассеты, что позволяет увеличить производительность стимулирования рассады [1].

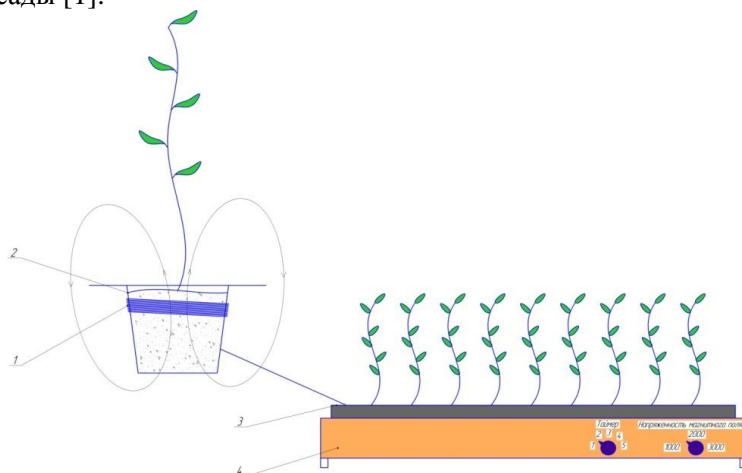


Рис. 1. Технологическая схема устройства стимулирования рассады в магнитном поле:

- 1 – катушка индуктивности; 2 – ячейка с грунтом; 3 – кассета с ячейками;
- 4 – корпус установки

На корпусе установки находятся регулятор времени обработки и напряженности магнитного поля. После высадки семян в ячейки начинается стимулирование их роста. На каждую из 28 ячеек установлена катушки индуктивности. При подаче тока на установку в каждой катушке создается магнитное поле направленное в сторону роста рассады. В результате происходит стимулирование рассады магнитным полем. Время обработки и напряженность магнитного поля для каждого растения индивидуальны [1, 2, 3].

Устройство стимуляции растений в магнитном поле высаженных в закрытом грунте представлено на рисунке 2.

Данное устройство предназначено для каждого индивидуального растения. Во время высадки в закрытый грунт на каждое растение устанавливается катушка и закрепляется на стебле эластичными жгутами. После высадки каждую катушку подключают к питающей системе проводов. После подачи тока, в катушках

создаётся магнитное поле направленное в сторону роста растения, тем самым стимулирует растение до сбора урожая. Для каждой культуры составляется индивидуальный график обработки магнитным полем. Конструкция устройства позволяет без вреда стимулировать растения. Устройство полностью приспособлено к климатическим условиям теплицы [5, 6, 7].

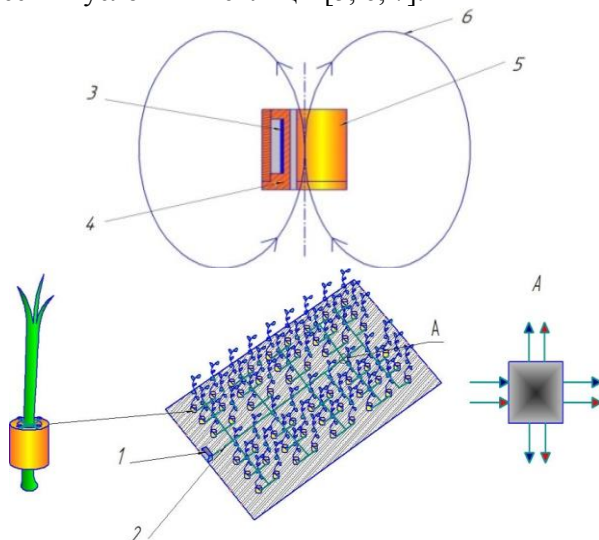


Рис. 2. Технологическая схема устройства стимулирования магнитным полем растений в закрытом грунте:

1 – блок питания; 2 – проводка для катушек; 3 – обмотка катушки индуктивности; 4 – катушка; 5 – крышка катушки; 6 – магнитное поле; вид А – распределительная коробка проводки

Таким образом, разработанные технологические схемы устройства позволят стимулировать растения магнитном полем, увеличивать интенсивность роста и повышать урожайность сельскохозяйственных культур с периода посева и до сбора урожая.

Библиографический список

1. Васильев, С. И. Электромагнитное стимулирование семян и растений / С. И. Васильев, С. В. Машков, М. Р. Фатхутдинов // Сельский механизатор. – 2016. – № 7. – С. 8-9.
2. Кочетов, В. И. Электротехника и электроника : методические указания для практических занятий / В. И. Кочетов, В. А. Сыркин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 52 с.

3. Рамазанов, Р. А. Воздействие магнитного поля на биологические объекты / Р. А. Рамазанов, Д. Х. Сабиров, В. А. Сыркин // Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве : сб. науч. тр. по материалам II Всероссийской науч.-практ. конф. – Кинель : РИО СГСХА, 2017. – С. 137-141.

4. Сыркин, В. А. Разработка устройства комплексной стимуляции семян и растений магнитным полем / В. А. Сыркин, Д. А. Яковлев, Д. Х. Сабиров // Вклад молодых ученых в аграрную науку : мат. науч.-практ. конф. – Кинель : РИО СГСХА, 2017. – С. 212-214.

5. Баев, В. И. Технологическая эффективность электроимпульсной обработки сорняков / В. И. Баев, И. В. Юдаев // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2001. – № 10. – С. 17.

6. Юдаев, И. В. Предпосевная обработка семян: опыт нижнего Поволжья / И. В. Юдаев, Е. В. Азаров, М. Н. Белицкая, И. Р. Грибуст // Известия Академии наук СССР. Отделение технических наук. Энергетика и автоматика. – 2013. – № 3. – С. 48.

7. Аксенов, М. П. Результаты исследований комплексного воздействия электрического поля и регулятора роста на посевные, ростовые и продуктивные свойства подсолнечника в зоне черноземных почв волгоградской области / М. П. Аксенов, Н. Ю. Петров, И. В. Юдаев // Вестник аграрной науки Дона. – 2016. – № 33. – С. 55-63.

УДК 631.348

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОЛИВА РАСТЕНИЙ В ЗАКРЫТОМ ГРУНТЕ

Ибрашев Юрий Сергеевич, студент инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Масалимов Фидаил Раисович, студент инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Сыркин Владимир Анатольевич, старший преподаватель кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: полив, автоматизация, закрытый грунт.

Приведена конструктивно-технологическая схема координатного точечного полива растений в закрытом грунте.

На сегодняшний день сельскохозяйственное производство является одним из наиболее важных видов деятельности. Для снижения затрат труда и повышения эффективности производства

сельскохозяйственной продукции в последнее время прибегают к автоматизации производства.

Одним из важных технологических процессов в растениеводстве является полив. В зависимости от способов, методов и условий выращивания сельскохозяйственных культур используют разные способы полива. При этом для оптимизации производства сельскохозяйственной продукции часто выращивают на одной территории несколько видов культур. Разные сельскохозяйственные культуры требуют разное количество влаги, и следовательно нормы полива должны отличаться [1, 2, 3, 4].

Цель работы: повышение эффективности выращивания растений в закрытом грунте.

Задача – разработать установку координатного автоматического полива.

Для оптимизации полива растений предлагается использовать систему координатного внесения влаги в почву (рис. 1). Система включает в себя электромагнитные гидравлические клапаны Гк1...Гк3 и электромагнитные пневматические клапаны ПкА...ПкГ, компрессор К1, насос Н перепускного воздушного и гидравлического клапанов, системы трубопроводов, контроллера, устройства преобразования сигнала Пп и персонального компьютера [5, 6, 7].

Устройство работает следующим образом. В соответствии с программой в заданное время контроллер включает насос и компрессор. При этом все пневматические и гидравлические клапаны закрыты за исключением перепускных клапанов. В пневматических и гидравлических каналах создается номинальное давление.

Далее в зависимости от точки полива сигнал от контроллера подается на один из гидравлических клапанов Гк1...Гк3, который подает воду во все пневмогидравлические клапаны линии (например, клапан Гк1 подает воду на клапана А1...Г1) (рис. 1, а). После подачи воды контроллер подает сигнал на электромагнитный пневматический клапан (схема пневматического и гидравлического клапана одинаковы (рис. 2, б)), который подает воздух во все пневмогидравлические клапаны линии (например, клапан ПкВ подает воду на клапана В1...В3) (рис. 1, а). В результате клапаны В1... В3 открываются. Учитывая, что вода поступает только в первую линию вода подается через пневмогидравлический клапан

В1 (рис. 1) на растение. Схемы клапанов представлены на рисунке 2.

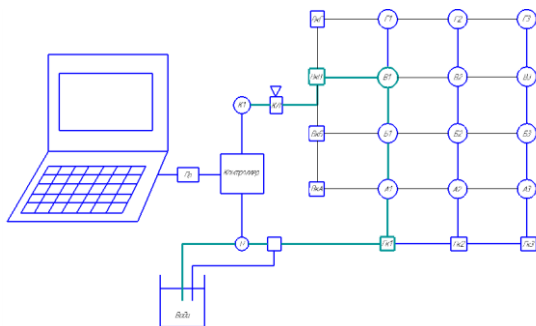
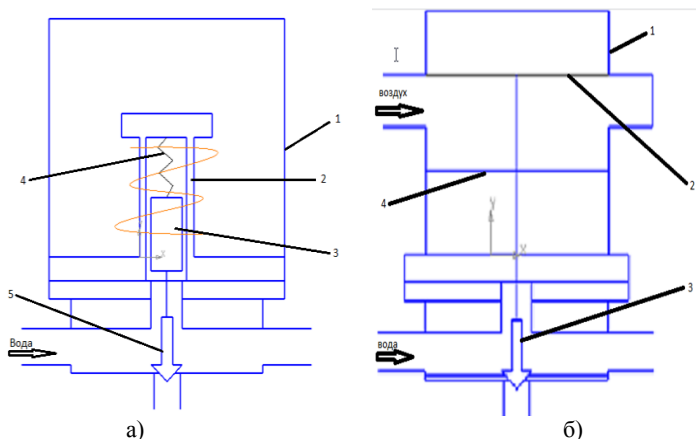


Рис. 1. Схема автоматического координатного полива



1 – корпус; 2 – катушка; 3 – якорь;
4 – пружина; 5 – клапан

1 – корпус; 2 – пружина; 3 – клапан;
4 – мембрана

Рис. 2. Схема гидравлического и пневматического клапанов (а), схема пневмогидравлического клапана (б)

В результате автоматического координатного полива возможно обеспечить растения необходимым количеством влаги, а также снизить затраты воды при поливе.

Библиографический список

1. Рамазанов, Р. А. Воздействие магнитного поля на биологические объекты / Р. А. Рамазанов, Д. Х. Сабиров, В. А. Сыркин // Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве : сб. науч. тр. по

мат. II Всероссийской науч.-практ. конф. – Кинель : РИО СГСХА, 2017. – С. 137-141.

2. Совершенствование электрофизических способов и технических средств для контроля и воздействия на сельскохозяйственные объекты : отчет о НИР (промежуточ.) ; рук. Нугманов С. С. ; исполн. : Грднева Т. С. [и др.]. – Кинель, 2016. – 52 с. – № ГР 01201376403. – Инв. № АААА-Б17-217013020021-7.

3. Сыркин, В. А. Разработка устройства комплексной стимуляции семян и растений магнитным полем / В. А. Сыркин, Д. А. Яковлев, Д. Х. Сабиров // Вклад молодых ученых в аграрную науку : мат. науч.-практ. конф. – Кинель : РИО СГСХА, 2017. – С. 212-214.

4. Юдаев, И. В. Предпосевная электрофизическая обработка семян – перспективный агроприем ресурсосберегающей технологии возделывания озимой пшеницы / И. В. Юдаев, А. П. Тибирьков, Е. В. Азаров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №3 (27). – С. 61-66.

5. Яковлев, Д. А. Анализ источников света для досвечивания при выращивании в закрытом грунте / Д. А. Яковлев, В. А. Сыркин, С. С. Зотов // Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве : сб. науч. тр. по материалам II Всероссийской науч.-практ. конф. – Кинель : РИО СГСХА, 2017. – С. 134-137.

6. Орлов, П. С. Проблемы охраны труда на объектах энергетики и пути их решения / П. С. Орлов, В. С. Шкрабак, И. В. Юдаев, Р. В. Шкрабак // Известия Международной академии аграрного образования. – 2017. – № 32. – С. 39-44.

7. Юдаев, И. В. Исследования процесса электроимпульсного уничтожения сорняков // Аграрная наука. – 2004. – № 6. – С. 21-22.

УДК 631.362

АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОМАГНИЧЕННОЙ ВОДЫ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ

Сабиров Динар Халилевич, студент 4 курса инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Масалимов Фидаиль Рафаилович, студент 3 курса инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Сыркин Владимир Анатольевич, старший преподаватель кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: омагниченная вода, электромагнит, напряженность.

Представлен анализ по воздействию омагниченной воды на семена. Рассмотрены устройства для омагничивания воды.

Пройденное через магнитное поле, обычная вода обретает полезные свойства. Поле, орошенное такой водой, повышает урожай сельскохозяйственных культур на 25-35% [1, 5, 6].

Омагниченная вода исключает образование твердых слоев и пузырьков на корнях растений и благодаря этому ими лучше усваиваются минеральные вещества. Благоприятно влияет и на выращивание рассады: увеличивается всхожесть семян, скорость роста. При поливе растений улучшается переход азота, фосфора, калия, и других веществ, в более доступное для усвоения растениями. Плюсом этой воды является низкий расход химикатов и стимуляторов, но свои свойства сохраняет в течение суток [7].

Для достижения наибольших результатов в повышении урожая можно достичь поливая активированной водой омагниченные семена, прибавка урожая может увеличиться свыше 35% [7].

В аппаратах этого типа электромагниты могут быть расположены и внутри корпуса, и вне его. Последний вариант предпочтительней, поскольку упрощает изделие конструктивно и облегчает его обслуживание. Примером аппаратов с внутренним расположением электромагнитов является конструкция, серийно выпускаемая Алма-Атинским заводом тяжелого машиностроения. Электромагниты этих аппаратов состоят из стального стержня с шестью кольцевыми пазами, в которых размещена обмотка из провода ПЭЛ-1 диаметром 0,37 мм. Ток постоянный; после выпрямителя напряжение составляет 100 В, сила тока 0,5 А. Напряженность магнитного поля достигает 200 кА/м (2500 Э). Кожух с электромагнитом заполнен трансформаторным маслом. Вода проходит семь магнитных полей со скоростью 2 м/с. Производительность аппарата 25 м³/ч, стоимость около 300 руб. [1].

Аналогичные аппараты эпизодически выпускает Копейский рудоремонтный завод и некоторые другие предприятия. Сходную конструкцию имеют аппараты Харьковского инженерно-экономического института (рис. 1).

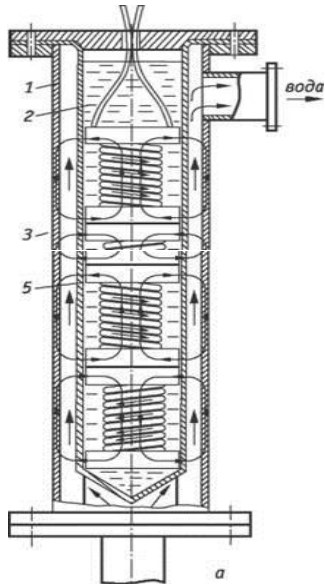


Рис. 1. Аппарат Харьковского инженерно-экономического института с внутренним расположением электромагнитов:

1 – корпус аппарата; 2 – трансформаторное масло;
3 – кожух из диамагнитного материала; 4 – катушки; 5 – полюса электромагнитов

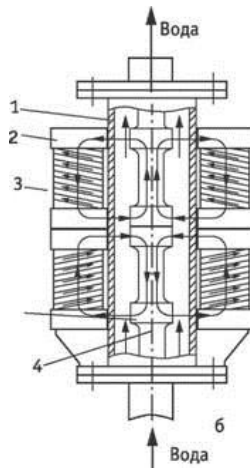


Рис. 2. Аппарат Харьковского инженерно-экономического института с наружным расположением электромагнитов:

1 – стальная труба; 2 – полюса электромагнитов; 3 – катушки;
4 – магнитный сердечник

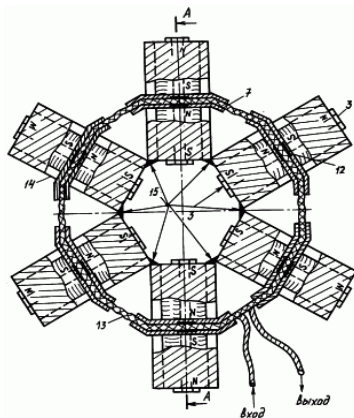


Рис. 3. Устройство для омагничивания воды

На рисунке 3 изображено устройство которое содержит 12 катушек с магнитным полем одного направления и парами полюсов, трубка для воды сделана в виде 5 витков. Все катушки намотаны проводом ПЭВ-2 диаметром $\varnothing 1,25$ мм.

Данное изобретение может использоваться в медицине, в промышленности для производства растворов из бетона, с целью повышения прочности, морозостойкости.

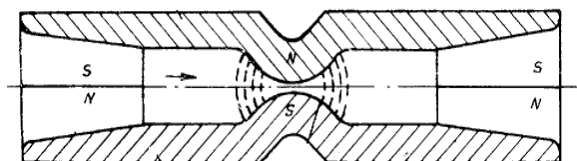


Рис. 4. Устройство для обработки жидкости с помощью магнитного поля

Устройство предназначено для обработки воды постоянным магнитным полем для уменьшения скопления накипи.

Качество обработки воды магнитами зависит от напряженности поля и скорости жидкости.

В данном аппарате для омагничивания воды, канал для прохода жидкости сделан из постоянных магнитов, которые образуют собой канал в виде трубки Вентури, а в наименьшем сечении напряженность увеличивается [4].

Использование устройств омагничивания воды позволит повысить ее качественные показатели. Осуществляя полив растений

омагниченной водой будет способствовать увеличению урожайности.

Библиографический список

1. Классен, В. И. Омагничивание водных систем. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Химия, 1982. – 296 с.
2. Кочетов, В. И. Электротехника и электроника : методические указания для практических занятий / В. И. Кочетов, В. А. Сыркин. – Кинель, РИЦ СГСХА, 2014 – 52с.
3. Пат. 2278826 Российская Федерация, МПК С02F1/48 (2006.01). Электромагнитное устройство для омагничивания воды / Марьяш И. Г. ; заявитель и патентообладатель Марьяш Иван Гаврилович ; заявл. 02.06.04 ; опубл. 27.06.06. – 3 с.
4. Пат. 288683 СССР, МПК В 03с 1/00. Устройство для обработки жидкости с помощью магнитного поля / Теофиль Изидор Софи Вермейрен.; заявитель и патентообладатель Теофиль Изидор Софи Вермейрен ; заявл. 12.10.66 ; опубл. 27.01.97. – 2 с.
5. Рамазанов, Р. А. воздействие магнитного поля на биологические объекты / Р. А. Рамазанов, Д. Х. Сабиров, В. А. Сыркин // Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве : сб. науч. тр. – Кинель : РИО СГСХА, 2017. – С.137-141.
6. Совершенствование электрофизических способов и технических средств для контроля и воздействия на сельскохозяйственные объекты : отчет о НИР (промежуточ.) ; рук. Нугманов С. С. ; исполн.: Фатхутдинов М. Р. [и др.]. – Самара : РИЦ СГСХА, 2016. – 52 с.
7. Сыркин, В. А. Разработка мобильной автоматизированной системы откочки меда / В. А. Сыркин, Р. А. Сайфутдинов, И. А. Шнайдер // Вклад молодых ученых в аграрную науку : сб. тр. Международной науч.-практ. конф., посвященной 95-летию ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА. – Самара : РИЦ СГСХА, 2014. – С.133-139.

УДК 631. 163

РАЗРАБОТКА СХЕМЫ УСТРОЙСТВА МАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ

Сабиров Динар Халилевич, студент 4 курса инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Яковлев Дмитрий Андреевич, студент 4 курса инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Сыркин Владимир Анатольевич, старший преподаватель кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: омагниченная вода, магнитное поле, катушка.

Приведена схема устройства для омагничивания воды в переменном магнитном поле. Воздействие на воду магнитными полями позволит повысить качество воды.

В последние годы широкое распространение получило производство экологически чистых продуктов, выращенных без использования химических препаратов. При этом урожайность данных продуктов оказывается ниже. В результате стоимость таких продуктов увеличивается. Для повышения урожайности используют различные современные технологии, в том числе и электротехнологии. Одним из перспективных направлений оказалось использование при поливе омагниченной воды. Исследования проводимые различными учеными показывали, что при поливе омагниченной водой растения, у последних увеличивалась урожайность на 10-20% и более [1, 2, 3, 4].

Цель работы: повышение эффективности выращивания растений в закрытом грунте за счет полива омагниченной водой.

Задача: разработать экспериментальное устройство для омагничивания воды.

Для полива растений выращиваемых в закрытом грунте предлагается использовать устройство, схема которого приведена на рисунке 1. Устройство предназначено для проведения лабораторных исследований влияния магнитных полей на свойства воды. Устройство состоит из пластикового корпуса 1, внутри которого находится вертикально катушка 2, намотанная в 4 слоя по 60 витков на пластиковую трубу 3, выводы катушки соединены с блоком питания 7. Шланг 4 проходит через внутреннюю часть трубы 3 и выполнена в виде нескольких витков для повышения эффективности омагничивания воды. Подачу воды в устройство выполняет насос 6. Магнитное поле 1 воздействует на воду вдоль его движения. Магнитное поле оказывает влияние на скорость химических реакций в воде, дает бактерицидный эффект, смягчает воду, улучшает структуру воды [5, 6, 7].

Общий вид экспериментальной установки представлен на рисунке 2.

Для омагничивания воды, обычная вода должна пройти через шланг 4, где с помощью катушки 2, создается магнитное поле 1. В результате вода обретает полезные свойства, которые необходимы для растений. Устройство для омагничивания воды

устанавливается в центральную магистраль подачи воды в теплицах.

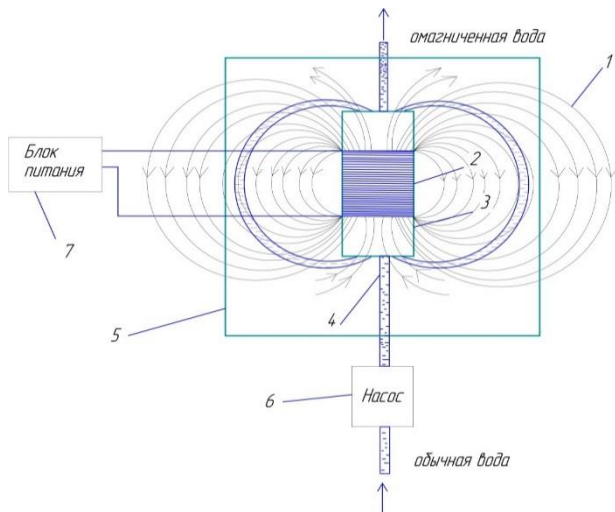


Рис. 1. Схема устройства для омагничивания воды магнитным полем:
1 – магнитное поле; 2 – катушка; 3 – труба; 4 – шланг; 5 – корпус; 6 – насос;
7 – блок питания



Рис. 2. Общий вид экспериментальной установки омагничивания воды

Экспериментальное устройство позволит обеспечить проведение лабораторных исследований по влиянию омагниченной воды на растений. При этом одними важных исследуемых параметров

будут напряженность магнитного поля создаваемая катушкой индуктивности и время обработки воды. Напряженность магнитного поля будет регулироваться изменением силы тока в проводнике катушки. Время обработки воды будет регулироваться подачей воды при помощи крана.

Таким образом, применение устройства омагничивания воды позволит повысить урожайность растений выращиваемых в закрытом грунте.

Библиографический список

1. Рамазанов, Р. А. Воздействие магнитного поля на биологические объекты / Р. А. Рамазанов, Д. Х. Сабиров, В. А. Сыркин // Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве : сб. науч. тр. по мат. II Всероссийской науч.-практ. конф. – Кинель : РИО СГСХА, 2017. – С. 137-141.
2. Совершенствование электрофизических способов и технических средств для контроля и воздействия на сельскохозяйственные объекты : отчет о НИР (промежуточ.) ; рук. Нугманов С. С. ; исполн.: Гриднева Т. С. [и др.]. – Кинель, 2016. – 52 с. – № ГР 01201376403. – Инв. № АААА-Б17-217013020021-7.
3. Сыркин, В. А. Разработка устройства комплексной стимуляции семян и растений магнитным полем / В. А. Сыркин, Д. А. Яковлев, Д. Х. Сабиров // Вклад молодых ученых в аграрную науку. – Кинель : РИО СГСХА, 2017. – С. 212-214.
4. Юдаев, И. В. Предпосевная электрофизическая обработка семян – перспективный агроприем ресурсосберегающей технологии возделывания озимой пшеницы / И. В. Юдаев, А. П. Тибирьков, Е. В. Азаров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №3 (27). – С. 61-66.
5. Юдаев, И. В. Электроимпульсная энергосберегающая технология борьбы с сорной растительностью : дис. ... д-ра техн. наук : 25.20.02 / Юдаев Игорь Викторович. – М., 2012. – 260 с.
6. Юдаев, И. В. Предпосевная обработка семян: опыт нижнего Поволжья / И. В. Юдаев, Е. В. Азаров, М. Н. Белицкая, И. Р. Грибуст // Известия Академии наук СССР. Отделение технических наук. Энергетика и автоматика. – 2013. – № 3. – С. 48.
7. Аксенов, М. П. Результаты исследований комплексного воздействия электрического поля и регулятора роста на посевные, ростовые и продуктивные свойства подсолнечника в зоне черноземных почв волгоградской области / М. П. Аксенов, Н. Ю. Петров, И. В. Юдаев // Вестник аграрной науки Дона. – 2016. – № 33. – С. 55-63.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ИСТОЧНИКИ СВЕТА

Садыр Мырзамурат Махамбетулы, студент инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Машков Сергей Владимирович, канд. экон. наук, доцент, зав. кафедрой «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: энергосберегающие источники света, энергосбережение, энергосберегающие лампы, светодиоды.

Описаны энергосберегающие источники света и их плюсы и минусы. Приводится сравнение разных источников света, область их применения.

В настоящее время одной из больших проблем является большое энергопотребления и зависимость людей от энергосети. В связи с этим одним из крупных аспектов в данное время является энергосберегающие источники света.

Правительство Российской Федерации (ФЗ № 261 «об энергосбережении и энергоэффективности») вынесло решение, что планируется постепенный вывод из строя ламп накаливания. С 2011 г. Правительством Российской Федерации наложен запрет производство и импорт всех ламп мощностью 100 Вт. В 2013 г. запрет был наложен на лампы накаливания мощностью превышающую 75 Вт, а, спустя год, на все остальные лампы накаливания. Было заявлено, что, эти меры, приняты для эффективной экономии электрической энергии. По настоящему положению Российская Федерация по энергосбережению уступает ведущей в области экономии электроэнергии таким странам, как, Японии, США, ЕС, Индии и КНР.

Источники света – один из самых массовых товаров, производимых и потребляемых человеком. По приблизительным подсчетам, в мире ежегодно выпускается и продается несколько миллиардов ламп. При этом львиную долю пока составляют лампы накаливания. Хотя в последние годы, как отмечают специалисты, стремительно растут объемы потребления энергосберегающих источников света. Спрос на них за год вырос в два раза.

Срок службы – главный эксплуатационный параметр источников света. Лампам свойственно перегорать. Кроме этого, в

процессе эксплуатации для них характерно уменьшение светового потока. В этом плане специалисты различают два типа срока эксплуатации: полный (пока источник света перегорит) и частичный, или полезный (пока световой поток не упадет ниже определенного предела). Современный световой дизайн интерьера – это многоуровневая система из различных осветительных приборов, которая одновременно решает функциональные, эстетические и эмоциональные задачи, в соответствии с назначением того или иного помещения.

Свет – настолько мощный, действенный и пластичный «материал», что с его помощью можно «вылепить» любой образ, визуально изменять конфигурацию помещения, расставить световые акценты. С этой задачей вполне справятся светильники, скрытые в нише многоуровневого потолка; люстры и бра; подсветки, вмонтированные в пол или подиум. И очевидно, что перегорание даже одной из ламп нарушает световую композицию. А частая замена источников света и непомерные счета за электроэнергию могут превратить эксплуатацию в настоящий кошмар. Это же относится и к установкам наружного освещения.

Люминесцентная лампа – газоразрядный источник света, в котором электрический разряд в парах ртути создаёт ультрафиолетовое излучение, которое преобразуется в видимый свет с помощью люминофора, например, смеси галофосфата кальция с другими элементами.

Световая отдача люминесцентной лампы в несколько раз больше, чем у ламп накаливания аналогичной мощности. Срок службы люминесцентных ламп около 5 лет при условии ограничения числа включений до 2000, то есть не больше 5 включений в день в течение гарантийного срока 2 года

Популярность люминесцентных ламп обусловлена их преимуществами (над лампами накаливания):

- значительно большая светоотдача (люминесцентная лампа 20 Вт даёт освещённость как лампа накаливания на 100 Вт) и более высокий КПД;
- разнообразие оттенков света;
- рассеянный свет;
- длительный срок службы (2000-20 000 часов в отличие от 1000 у ламп накаливания [1]), при условии обеспечения достаточ-

ного качества электропитания, балласта и соблюдения ограничений по числу включений и выключений (поэтому их не рекомендуется применять в местах общего пользования с автоматическими выключателями с датчиками движения).

К недостаткам относят:

- химическую опасность (ЛЛ содержат ртуть в количестве от 2,3 мг до 1 г);
- неравномерный, линейчатый спектр, неприятный для глаз и вызывающий искажения цвета освещённых предметов (существуют лампы с люминофором спектра, близкого к сплошному, но имеющие меньшую светоотдачу);
- деградация люминофора со временем приводит к изменению спектра, уменьшению светоотдачи и как следствие понижению КПД ЛЛ;
- мерцание лампы с удвоенной частотой питающей сети (применение ЭПРА решает проблему, при условии достаточной ёмкости сглаживающего конденсатора выпрямленного тока на входе инвертора ЭПРА (производители часто экономят на ёмкости конденсатора);
- наличие дополнительного приспособления для пуска лампы - пускорегулирующего аппарата (громоздкий шумный дроссель с ненадёжным стартером или же дорогой ЭПРА);
- очень низкий коэффициент мощности ламп – такие лампы являются неудачной для электросети нагрузкой (нивелируется применением очень дорогих ЭПРА с корректором коэффициента мощности).

Галогенная лампа – лампа накаливания, в баллон которой добавлен буферный газ: пары галогенов (брома или йода). Буферный газ повышает срок службы лампы до 2000–4000 ч и позволяет повысить температуру спирали. При этом рабочая температура спирали составляет примерно 3000 К. Эффективная светоотдача большинства массово производимых галогенных ламп на 2012 г. составляет от 15 до 22 лм/Вт.

Преимущества и недостатки.

Недостатком этой системы является то, что распад галогенидов вольфрама при обратном переносе на спираль осуществляется неравномерно и зависит от температуры участка спирали. В результате на ней образуются со временем утолщения и утоньшения,

и в конце концов спираль разрушается, хотя и, конечно, гораздо медленнее, чем у простых ламп накаливания при той же температуре. Существенным недостатком галогенных ламп является низкочастотный шум при использовании их в сети переменного тока совместно с диммером.

Компактность. Добавление галогенов предотвращает осаждение вольфрама на стекле, при условии, что температура стекла выше 250 °С. По причине отсутствия почернения колбы галогенные лампы можно изготавливать очень компактными. Малый объём колбы позволяет, с одной стороны, использовать большее рабочее давление (что опять же ведёт к уменьшению скорости испарения нити) и, с другой стороны, без существенного увеличения стоимости заполнять колбу тяжёлыми инертными газами, что ведёт к уменьшению потерь энергии за счёт теплопроводности. Всё это увеличивает срок службы галогенных ламп и повышает их эффективность (КПД).

Цветопередача. Галогенные лампы обладают хорошей цветопередачей (Ra 99-100), поскольку их непрерывный спектр близок к спектру абсолютно чёрного тела с температурой 2800-3000 К. Их свет подчёркивает тёплые тона, но в меньшей степени, чем свет обычных ламп накаливания.

Светодиодные лампы или *светодиодные светильники* – в качестве источника света используют светодиоды (англ. Light-Emitting Diode, сокр. LED), применяются для бытового, промышленного и уличного освещения. Светодиодная лампа является одним из самых экологически чистых источников света. Принцип свечения светодиодов позволяет применять в производстве и работе самой лампы безопасные компоненты. Светодиодные лампы не используют веществ, содержащих ртуть, поэтому они не представляют опасности в случае выхода из строя или повреждения колбы. Различают законченные устройства – светильники и элементы для светильников – сменные лампы.

Преимущества.

Преимущество светодиодного светильника по сравнению с лампами накаливания – низкое энергопотребление, заявленный долгий срок службы от 30 000 до 50 000 и более часов [1], простота установки, более низкая температура корпуса по сравнению с лампой накаливания, имеющей сравнимую яркость, высокая механическая прочность, зачастую – небольшие габариты.

Полная экологическая безопасность позволяет сохранять окружающую среду, не требуя специальных условий по утилизации: не содержит ртути, её производных и других ядовитых, вредных или опасных составляющих материалов и веществ. Иногда производители не соблюдают экологические нормы. Лампы таких производителей содержат токсичные пластики, электролиты, свинец-содержащие пайки и т. п., а также печатные платы драйвера пропитывают связующими компонентами (фенол и формальдегидными смолами).

Недостатки.

Высокая цена, кроме того, многие светодиодные лампы светят только в одном направлении (что может быть и достоинством). Производители ламп в целях повышения светоотдачи, снижения тепловыделения и экономии на радиодеталях часто полностью или частично пренебрегают сглаживанием пульсаций питающего светодиода тока, вследствие чего такие лампы имеют невидимое невооружённому глазу мерцание с удвоенной частотой питающей электросети, а из-за экономии на теплоотводящих элементах возможен перегрев и порча светодиодов, особенно в закрытых плафонах. Кроме того, при выходе из строя любого из элементов светильник чаще всего подлежит замене на аналогичный. Эти недостатки чаще всего компенсируются экономией электроэнергии, экономией на обслуживании за счет большего срока службы, что особенно актуально для уличного освещения [2]. Ещё одним недостатком является продажа LED-ламп без указания технических характеристик и не позволяет произвести выбор и подбор ламп в соответствии с требованиями к освещению, требованиями к коэффициенту мощности и прочим критичным параметрам сети.

Большинство светодиодов белого света (синий кристалл – жёлтый люминофор) имеют неоднородный спектр, а именно – большой провал в спектре на длине волны 480 нм. На свет именно этой длины волны должен реагировать зрачок глаза сужением, но этого не происходит и глаз (хрусталик, сетчатка) получает большую травмирующую дозу синего света [3,6, 7]. Поражение сетчатки глаза мышей синим светом при облучении их белыми светодиодами было экспериментально подтверждено М. А. Островским и П. П. Заком [4]. Однако в настоящее время ряд фирм уже разработал светодиоды, спектр света которых адаптирован для глаз человека [3].

Некоторые СМИ публикуют также статьи о вредности LED-освещения [5, 6], ссылаясь на исследование испанских учёных из Университета Комплутенсе. Это исследование, действительно, говорит о большей вредности холодного излучения светодиодов в сравнении с другими светоизлучающими элементами, но речь идёт о долгом и непосредственном взгляде на источники света – экраны всевозможных устройств, что исключает осветительные приборы [6].

В светодиодных лампах со временем происходит падение яркости из-за выгорания светодиодов. Падение яркости так же регламентируется нормативными актами.

К недостаткам также можно отнести чувствительность светодиодов к повышенной температуре и как следствие – невозможность применения в местах возможного перегрева источника света (бани и сауны, закрытые светильники).

Из-за технологической трудности производства и постоянного ускорения производства в отрасли, светодиодные лампы чаще ламп накаливания подвержены браку.

Потребление электрической энергии для люминесцентных ламп составляет около 20 процентов от стандартных и всем знакомых ламп накаливания. Светодиодные еще экономичнее относительно лампочек Ильича энергопотребление составляет около 10 процентов. Таким образом потребляемая мощность источника света на основе полупроводников и светодиодов будет всегда в 2 раза меньше при одинаковой яркости.

Цвет спектра для газоразрядной энергосберегающей лампочки несколько менее качественен относительно ее светодиодного аналога. Люминесцентные лампы не совсем корректно передают световой спектр касательно некоторых оттенков. В сравнении с газоразрядным, светодиодный вариант в этом плане является более стабильным.

Цвет спектра для газоразрядной энергосберегающей лампочки несколько менее качественен относительно ее светодиодного аналога. Люминесцентные лампы не совсем корректно передают световой спектр касательно некоторых оттенков. В сравнении с газоразрядным, светодиодный вариант в этом плане является более стабильным.

Большое энергопотребление осветительными приборами как было проблемой так и остаётся. Но постепенно с приходом

энергосберегающих ламп энергопотребление снизилось а экономия света и денег выросла. Можно сделать вывод что энергосберегающие лампы хоть и дороже простых на зато они экономят электричество и служат дольше.

Библиографический список

1. Международный научно-исследовательский журнал. – URL: <https://research-journal.org/technical/energoberegayushhie-istochniki-sveta> (дата обращения: 22.10.2017).
2. Энергосберегающие источники света – альтернатива лампы накаливания. – URL: <http://energominimum.com/energoberegayushchielampn.html> (дата обращения: 22.10.2017).
3. Свободная энциклопедия «Википедия». Люминесцентная лампа. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Люминесцентная_лампа (дата обращения: 22.10.2017).
4. Свободная энциклопедия «Википедия». Галогенная лампа. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Галогенная_лампа (дата обращения: 22.10.2017).
5. Свободная энциклопедия «Википедия». Светодиодная лампа. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Светодиодная_лампа (дата обращения: 22.10.2017).
6. Самэлектрик. Энциклопедия домашнего мастера. – URL: <https://samelectrik.ru/chto-luchshe-svetodiодные-lampy-ili-energoberegayushhie.html> (дата обращения: 22.10.2017).
7. Машков, С. В. Светотехника и электротехнология : учебное пособие / С. В. Машков, И. В. Юдаев, А. А. Гашенко, П. В. Крючин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2017. – 120 с.

УДК 631.348

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Мордвинчев Александр Вячеславович, магистрант 1 курса инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Фатхутдинов Марат Рафаилович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: предпосевная обработка, озон, способы.

Дан анализ способов предпосевной обработки семян зерновых культур. Указаны основные недостатки и преимущества способов предпосевной обработки семян.

Для получения высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур необходимо высокое качество посевного материала и его предпосевная подготовка. Предпосевная обработка семян производится с целью стимулирования ростовых процессов, защиты от болезней растений или повышения устойчивости к ним.

Целью исследования является анализ способа предпосевной обработки семян и определение наиболее перспективного из них для дальнейшей разработки.

К основным способам предпосевной обработки семян используемым в сельскохозяйственном производстве относят химический, физический и биологический.

Самый распространенный способ обработки семян является химический. При обработке семян этим способом используют регуляторы роста, микро- и макроэлементы и пестициды [1, 2].

Его распространение в производстве связано с его главными преимуществами, которые заключаются в быстром уничтожении болезней и вредителей, универсальность использования, то есть возможность использовать одновременно против нескольких вредителей или болезней.

Отрицательными сторонами химического способа считаются экологическое загрязнение, способность накапливать токсичные вещества растениями, животными и человеком, относительно высокая стоимость препаратов. Вредители постепенно вырабатывают устойчивость к пестицидам. Эти недостатки в особенности те которые влияют на экологию и здоровье человека вынуждают постоянно совершенствовать эти препараты и снижать их влияние на человека, а так же искать альтернативные пути для предпосевной обработки [3, 4].

В основу биологического способа положено Использование гиперпаразитов и антагонистов, в качестве врагов патогенных организмов положено в основу биологического способа. Одной из главной отличительной особенностью биопрепаратов является способность влиять на вредные организмы посредством стимулирования собственных защитных свойств растений. Побуждая и стимулируя собственный иммунитет растений, биостимуляторы индуцируют устойчивость ко многим болезням грибкового, бактериального и вирусного характера, а также к другим неблагоприятным факторам внешней среды.

Сильное ограничение на широкое использование в сельскохозяйственном производстве накладываются недостатки данного способа которые заключаются в стоимости препаратов, трудности дозирования и вероятности аллергенного воздействия.

Физический способ предпосевной обработки семян включает в себя множество различных вариантов использования таких как физико-механические, фотоэнергетические, радиационный и электрофизические способы [5, 6, 7].

Фотоэнергетические способы заключается в воздействии на семена ультрафиолетовым, инфракрасным, лазерным облучением за счет чего добиваются стимулирования семян, что в конечном итоге позволяет увеличивать урожай сельскохозяйственных культур. Из-за нестабильности результатов стимулирования семян данный способ не получил широкого распространения.

В последние 50 лет распространение получают электрофизические способы предпосевной обработки семян. В основном к ним относят аэроионизацию, ультразвук, магнитное поле, электрическое поле, постоянный ток и озонирование. Часть из них при небольших материальных и трудовых затратах позволяют одновременно со стимуляцией семян производить и обеззараживание что позволяет свести к минимуму издержки [1, 2].

Обеззараживающее и стимулирующее действие на семена оказывает озон. Обеззараживающие и стимулирующие свойства озono-воздушной смеси зависит от концентрации озона, влажности, температуры и запыленности. Данный способ обладает высокой производительностью, низкими затратами труда, экологичностью, простотой эксплуатации.

Главным недостатком использование озона является это повышенное окисление, которое вызывает коррозию металлов, что накладывает свои особенности на проектирование сельскохозяйственных машин и их использование. В больших концентрациях озон оказывает негативное воздействие на человека, что так же необходимо учитывать при его использовании на производстве.

Для генерации озона используют импульсный коронный разряд. Этот способ позволяет генерировать озон без дополнительной тонкой очистки воздуха и охлаждения, при сопоставимых энергозатратах, что в полевых условиях является важным преимуществом относительно других способов.

На основании анализа способов для предпосевной обработки семян следует, что одним из перспективных способов для дальнейшей разработки является предпосевная обработка семян озонном.

Библиографический список

1. Машков, С. В. Светотехника и электротехнология : учебное пособие / С. В. Машков, И. В. Юдаев, А. А. Гашенко, П. В. Крючин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2017. – 120 с.

2. Савельев, Ю. А. Обоснование конструктивно-технологических параметров комбинированного рабочего органа для рыхления уплотнённой почвы / Ю. А. Савельев, М. Р. Фатхутдинов, Ю. М. Добрынин // Вестник СГАУ. – 2009. – №1.

3. Нижерадзе, Т. С. Сравнительная эффективность физического и биологического методов предпосевной обработки семян яровой пшеницы // Вестник Алтайского ГАУ. – 2010. – №3.

4. Васильев, С. И. Теоретическое обоснование параметров комплексного воздействия электрическим полем на поток семян в процессе их высева // Технические науки – от теории к практике. – 2015. – № 43. – С. 13-18.

5. Нугманов, С. С. СВЧ-энергия. Её влияние на биологические объекты и применение в сельском хозяйстве / С. С. Нугманов, Э. Н. Савельева // Актуальные проблемы сельскохозяйственной науки и образования. – Самара, 2005. – С. 193-197.

6. Юдаев, И. В. Предпосевная обработка семян: опыт нижнего Поволжья / И. В. Юдаев, Е. В. Азаров, М. Н. Белицкая, И. Р. Грибуст // Известия Академии наук СССР. Отделение технических наук. Энергетика и автоматика. – 2013. – № 3. – С. 48.

7. Юдаев, И. В. Исследования процесса электроимпульсного уничтожения сорняков // Аграрная наука. – 2004. – № 6. – С. 21-22.

УДК 631.348

АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Ким Игорь Станиславович, магистр 1 курса инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Виштайкин Андрей Викторович, магистр 1 курса инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Фатхутдинов Марат Рафаилевич, канд. техн. наук, доцент кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: электротехнология, растениеводство, предпосевная обработка.

Приводится анализ электротехнологий, применяемых в растениеводстве.

Под электротехнологией в современном сельскохозяйственном производстве и в частности в растениеводстве подразумевается производственное использование электромагнитных полей, электрического тока и зарядов, импульсов и других электрических явлений для непосредственного воздействия на сельскохозяйственные растения с целью повышения их продуктивности, а также изменения и усовершенствования разнообразных технологических процессов [1, 2].

Электротехнологии повсеместно в растениеводстве используются в следующих целях: для подогрева воды или технологических растворов (в теплицах, при протравливании семян при температурах ниже 0⁰С и т.д.); создания оптимального микроклимата в теплицах (электрокалориферы, кондиционеры, ионизаторы, ИК- и УФ-облучатели, электрофильтры и т.д.); предпосевная обработка семян (озоно-воздушной смесью, электромагнитным полем и т.д.).

Электротехнологии применяются в теплицах на следующие основные технологические процессы подогрев, обеззараживание почвы, освещение. Для освещения (досвечивания) в теплицах используются оптические электротехнологии. Применение современных светодиодных светильников для освещения и досвечивания культур выращиваемых в теплицах позволяет параметры досвечивания для достижения максимальной производительности.

В теплицах применяют технологии досвечивания, при низком уровне естественной солнечной радиации в виду короткого светового дня. Использование правильно организованных технологий освещения дает ряд преимуществ. Оптическими электротехнологиями называют процессы, в которых излучение искусственного источника света используется не только как энергетический фактор, но и как управляющей (регулирующей, стимулирующей) фактор.

Для обеззараживания (стерелизации) почвы в теплицах так же используются электротехнологии.

Системы электрического обеззараживания почвы делят на электродную, элементную, электроискровую и лучистую. Для

обеззараживания почвы электрическим током используют стационарные и передвижные устройства. Достоинствами электрического электродного способа воздействия на почву являются сравнительно малый промежуток времени на процесс обеззараживания и, как предполагается, комплексное воздействие на вредителей и возбудителей болезней электрического тока и термического фактора. Электроэлементные электрические системы обеззараживания почвы конструктивно выполнены в виде нагревательных элементов из проводов, кабелей, асфальто-бетонных плит [3, 4].

Функции электроэлементных систем обеззараживания в районах с большой солнечной радиацией могут выполнять имеющиеся в теплицах электрические системы обогрева.

Использование электротехнологий в устройствах обеззараживания оправдано для небольших площадей защищенного грунта, а также при отсутствии пара в тепличных комбинатах.

В растениеводстве электротехнологии в последнее время набирают популярность при предпосевной обработке семян заключающейся в стимуляции семян и обеззараживании (при некоторых способах). В основном используется аэроионизация, ультразвук, магнитное поле, электрическое поле, постоянный ток и озонирование [5, 6].

Данные электротехнологии позволяют добиться повышение урожайности продукции растениеводства при незначительных затратах. Развитие использования электротехнологий в растениеводстве необходимо для снижения трудоемкости производства и снижения издержек.

Библиографический список

1. Степанчук, Г. В. Оптические электротехнологии переменного облучения растений в культивационных сооружениях / Г. В. Степанчук, Е. П. Ключка, Н. Е. Пономарева. – зерноград : ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2013. – 210 с.
2. Машков, С. В. Светотехника и электротехнология : учебное пособие / С. В. Машков, И. В. Юдаев, А. А. Гашенко, П. В. Крючин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2017. – 120 с.
3. Юдаев, И. В. Электроимпульсная энергосберегающая технология борьбы с сорной растительностью : дис. ... д-ра техн. наук : 25.20.02 / Юдаев Игорь Викторович. – М., 2012. – 260 с.
4. Юдаев, И. В. Исследования процесса электроимпульсного уничтожения сорняков // Аграрная наука. – 2004. – № 6. – С. 21-22.

5. Машков, С. В. Использование инновационных технологий координатного (точного) земледелия в сельском хозяйстве Самарской области : монография / С. В. Машков, В. А. Прокопенко, М. Р. Фатхутдинов [и др.]. – Кинель : РИО СГСХА, 2016. – 200 с.

6. Совершенствование электрофизических способов и технических средств для контроля и воздействия на сельскохозяйственные объекты : отчет о НИР (промежуточ.) ; рук. Нугманов С. С. ; исполн.: Фатхутдинов М. Р. [и др.]. – Кинель, 2016. – 54 с. – № ГР 01201376403. – Инв. № АААА-Б17-217013020021-7.

УДК 620.9

ИСТОЧНИКИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ОБЛУЧЕНИЯ РАСТЕНИЙ В СООРУЖЕНИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА

Фигурский Александр Андреевич, студент 3 курса инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Воропаев Дмитрий Константинович, магистрант 1 курса инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Крючин Павел Владимирович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: ультрафиолетовое излучение, источник излучения, спектр излучения, облучение.

Оптическое излучение имеет очень важное влияние на фотосинтез и другие биологические процессы в растениях, при этом основное значение имеет спектральная облученность или спектральная интенсивность облучения в ФАР диапазоне с длиной волны от 400 до 700 нм. Синий и красный свет наиболее эффективно поглощаются растениями.

Для всех обитателей Земли, Солнце является поистине вечным и абсолютно бесплатным источником энергии. Испокон веков его энергию люди использовали не только опосредовано, выращивая урожай, но и напрямую, хотя бы просто греясь на солнышке и просушивая одежду [4].

Ультрафиолетовое излучение – это невидимое глазом электромагнитное излучение, занимающее спектральную область между видимым и рентгеновским излучением в пределах длин волн от 400 до 10 нм.

Основные источники УФ-лучей делятся на три большие категории:

- естественные или природные;
- искусственные, созданные человеком;
- лазерные.

Первая группа включает в себя единственный вид концентратора и излучателя – Солнце. Именно небесное светило дает мощнейший заряд данного типа волн, которые способны проходить через озоновый слой и достигать поверхности Земли. Однако не всей своей массой. Учеными выдвигается теория о том, что жизнь на Земле зародилась только тогда, когда озоновый экран стал защищать ее от избыточного проникновения вредного в больших концентрациях УФ-излучения.

Источники искусственного излучения, к ним можно отнести все те приборы, устройства, технические средства, которые были сконструированы человеком для получения нужного спектра света с заданными параметрами длины волны. Это было сделано с целью, получать ультрафиолетовое излучение, применение которого может быть крайне полезным в разных областях деятельности.

Еще один тип источников – лазеры. Их работа основана на генерации различных газов – как инертных, так и нет.

Весна – один из самых сложных периодов в жизни дачника-огородника. Выращивание растений – процесс долгий и сложный. Купить семена – самое легкое дело, а вот прорастить их, помочь растениям развиваться в нормальном режиме, повысить всхожесть семян – дело непростое. Особенно в средней полосе и северных регионах России, где не так много солнечных дней и растениям катастрофически не хватает солнечного света.

На рисунке 1 представлен выделенный спектральный состав излучения, интенсивностью $10-30 \text{ Вт/м}^2$, при котором обеспечивается максимальный фотосинтез в зеленом листе.

Однако известно, что фотосинтез и накопление хозяйственно полезной биомассы при длительном воздействии облучения со смешанным спектральным составом, не всегда коррелирует. Интенсивность фотосинтеза создает лишь необходимые предпосылки для накопления урожая. Так, действие красного света на лист при кратковременном воздействии дает максимальный фотосинтез, а при длительном воздействии приводит зеленый лист к гибели.

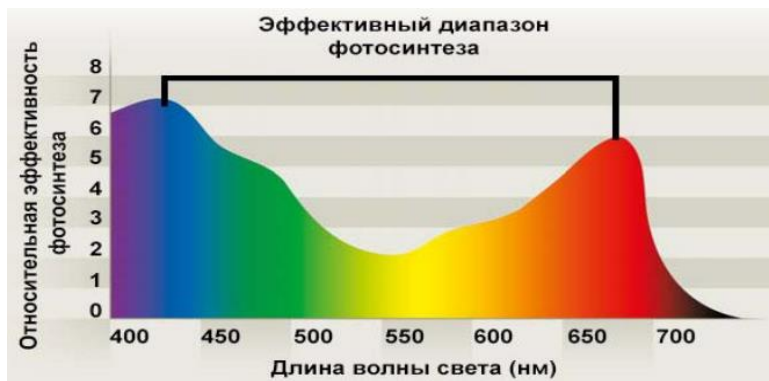


Рис. 1. Усредненная кривая фотосинтеза зеленого листа

Классификация источников света, применяемых в составе облучательных установок для сооружений закрытого грунта, представлена на рисунке 2 [3].

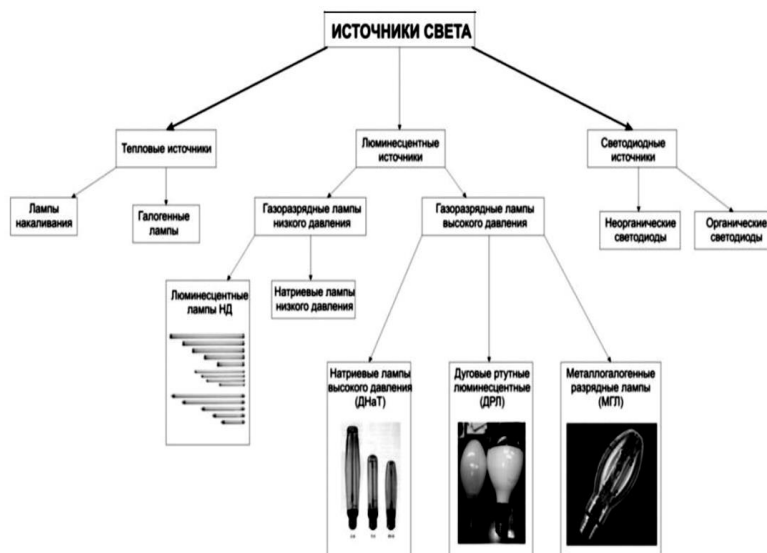


Рис. 2. Классификация источников света для тепличных хозяйств

С начала 90-х годов в тепличных хозяйствах России активно начали внедрять облучатели преимущественно с лампами МГЛ мощностью 400, 1000 и 2000 Вт, и с лампами НЛВД мощностью

400 и 600 Вт, которые являются сравнительно тяжелыми из-за особенности конструкции, что отражается на стоимости [2]. Большинство светильников с лампами НЛВД и МГЛ зажигаются с помощью электромагнитного или электронного ПРА, встроенного или независимого исполнения.

В Европе и других западных странах постепенно прекращается производство НЛВД мощностью 400 Вт и выпускаются модифицированные лампы, мощностью 400-600 Вт. Данные лампы за счет повышенного давления ксенона имеют долю излучения в синей области спектра более 10% [3].

В России крупные производители ламп ООО «Рефлакс» совместно с ОАО «КЭТЗ» производят облучатели ЖСП-30-400 с зеркальными лампами ДНаЗ-400. Применение светильников с такими лампами является достаточно выгодным для тепличных комбинатов и в настоящее время используются более чем в 50% капитальных зимних теплиц России и стран СНГ [3]. Основные аргументы в поддержку натриевых ламп – это высокая светоотдача (100-150 лм/Вт), наиболее эффективный спектр излучения. Однако данному типу ламп присущи серьезные недостатки:

- примерно к 6000 часам работы происходит спад излучения на 15-17% для НЛВД мощностью 400 Вт, не зависимо от вида ПРА, основная причина которого – потемнение приэлектродных зон;
- к 6000 часам работы выходят из строя лампы с ЭПРА – до 10%, с ЭМПРА – до 30% ламп;
- глубина пульсаций излучения до 70%;
- большая масса дросселя ПРА;
- с ростом частоты включений скорость деградации излучения и повышения напряжения на лампе увеличивается, срок службы при этом уменьшается. При непрерывном режиме работы срок службы в 2 раза больше чем в 10-часовом цикле.

Вместе с тем, современные технологии позволяют создать светодиоды излучающие свет всех длин волн видимого диапазона оптического спектра. Светодиоды потребляют малую электрическую мощность, а также имеют направленное излучение, механически прочны. Срок службы составляет около 50000 часов [1, 5].

Следует отметить, что светодиодные светильники в силу своей физической природы предоставляют большие возможности по регулированию мощности облучения и спектрального состава излучения. Это дает возможность изменения интенсивности

облучения и спектрального состава с течением времени в зависимости от биологической эффективности воздействия на растения того или другого составляющего облучения.

Библиографический список

1. Абрамов, В. С. Свойства зеленых и синих InGaN – светодиодов / В. С. Абрамов, С. Г. Никифоров, П. А. Соболев, В. П. Сушков // Светодиоды и лазеры. – 2002. – № 1-2. – С. 30-33.
2. Малышев, В. В. Повышение эффективности облучательных установок для теплиц : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.20.02 / Малышев Владимир Викторович. – М., 2007. – 26 с.
3. Мартиросян, Ю. Ц. Фотосинтез и продуктивность растений картофеля в условиях различного спектрального облучения / М. Н. Полякова, Т. А. Диловарова, А. А. Кособрухов // Сельскохозяйственная биология. – 2013. – №1. – С. 107-112. – (Серия «Биология растений»).
4. Машков, С. В. Эффективность сельскохозяйственного производства и факторы его повышения // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 2. – С. 70-74.
5. Прокофьев, А. Перспективы применения светодиодов в растениеводстве / А. Прокофьев, А. Туркин, А. Яковлев // Полупроводниковая светотехника. – 2010. – № 5. – С. 60-63.
6. Машков, С. В. Светотехника и электротехнология : учебное пособие / С. В. Машков, И. В. Юдаев, А. А. Гашенко, П. В. Крючин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2017. – 120 с.
7. Машков, С. В. Использование инновационных технологий координатного (точного) земледелия в сельском хозяйстве Самарской области : монография / С. В. Машков, В. А. Прокопенко, М. Р. Фатхутдинов [и др.]. – Кинель : РИО СГСХА, 2016. – 200 с.

УДК 620.9

ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ЛАМПЫ НИЗКОГО И ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ, ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

Брагин Максим Юрьевич, студент 4 курса инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Кутузов Михаил Владимирович, магистрант 1 курса инженерного факультета, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Руководитель: Крючин Павел Владимирович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

Ключевые слова: ультрафиолетовое излучение, источник излучения, спектр излучения, облучение.

Разрядные источники света (газоразрядные лампы) постепенно вытесняют привычные ранее лампы накаливания, однако их недостатками остаются линейчатый спектр излучения, утомляемость от мерцания света, шум пускорегулирующей аппаратуры (ПРА), вредность паров ртути в случае попадания в помещение при разрушении колбы, невозможность мгновенного перезажигания для ламп высокого давления.

Современные источники света отличаются большим разнообразием, однако их можно разделить на три основные группы:

- тепловые – лампы накаливания;
- газоразрядные – люминесцентные, ртутные, ксеноновые;
- светоизлучающие диоды – светодиоды.

Наибольшее распространение в быту получили лампы накаливания. Лампы накаливания имеют общее или специальное назначение. Традиционные лампы накаливания дешевле других типов ламп. На этом плюсы ламп с вольфрамовой нитью заканчиваются и начинаются минусы: значительное потребление электроэнергии, недолговечность, сильный нагрев и пр. В виду этого основное распространение как источников света получили газоразрядные лампы [1].

Газоразрядные источники света (люминесцентные лампы) представляют собой довольно большую группу ламп, в которых видимое излучение (свет) создаётся электрическим разрядом в газах или парах металлов, причём это излучение в большинстве случаев имеет разный цвет [3, 4]. Наибольшее распространение получили трубчатые люминесцентные лампы низкого давления, натриевые низкого давления, дуговые ртутные, ксеноновые лампы и др.

По сравнению с лампами накаливания люминесцентные лампы имеют ряд преимуществ: в 4-5 раз большая светоотдача, в 10-15 раз дольше срок службы, спектр излучения люминесцентных источников света больше приближается к привычному для глаза человека солнечному свету [2].

Однако газоразрядные лампы как высокого, так и низкого давления обладают рядом существенных недостатков, обусловленных принципом действия данных источников света.

Рассмотрим некоторые преимущества и недостатки люминесцентных ламп низкого и высоко давления [1, 2].

Достоинства ламп низкого давления:

- благоприятный спектральный состав излучения;
- высокая светоотдача (50-60 лм/Вт);
- большой срок службы (10000-12000 ч).

Недостатки ламп низкого давления:

- сложная схема включения в сеть, требующая дополнительной дорогостоящей ПРА; (Пускорегулирующая аппаратура);
- зависимость показателей работы от условий окружающей среды;
- пульсации светового потока, вызывающие явление стробоскопического эффекта;
- сравнительно малая единичная мощность выпускаемых ламп;
- экологически опасная лампа (из-за наличия ртути);
- критичность к окружающей среде.

Достоинства ламп высокого давления:

- лампы являются многоцелевыми, так как излучают в диапазонах видимого и ультрафиолетового излучений;
- большая единичная мощность;
- компактность;
- высокая светоотдача (40-50 лм/Вт);
- не критичность к окружающей среде.

Недостатки ламп высокого давления:

- сложная схема включения;
- большая чувствительность к отклонению напряжения;
- значительное снижение потока к концу срока службы лампы (так как теряется прозрачность из-за впитывания пыли в раскалённое до 8000 С стекло);
- экологически опасная лампа;
- неудовлетворительная цветопередача из-за отсутствия в спектре красных лучей;
- большие пульсации светового потока;
- повторное зажигание возможно только после остывания лампы.

Однако промышленность по разработке источников света не стоит на месте, поэтому тенденция энергосбережения направлена на светодиоды.

К их основным достоинствам относится длительный срок службы, поэтому они не нуждаются в частой замене. Кроме того, они очень компактны, при низком напряжении и очень небольших токах создают высокий уровень освещенности, имеют большую ударную прочность, не дают ни инфракрасного, ни ультрафиолетового излучения.

Библиографический список

1. Васильев, А. И. Влияние защитного слоя на длительность горения и излучение кварцевых газоразрядных ламп низкого давления / А. И. Васильев, Л. М. Василяк, С. В. Костюченко // Письма в ЖТФ. – 2006. – №32(1). – С. 83-88.
2. Дроздов, Л. А. Повышение мощности и ресурса высокоэффективных источников ультрафиолетового излучения с дуговым разрядом низкого давления : дис. ... канд. техн. наук : 01.04.08 / Дроздов Леонид Александрович. – М., 2010. – С. 145.
3. Малышев, В. В. Повышение эффективности облучательных установок для теплиц : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.20.02 / Малышев Владимир Викторович. – М., 2007. – 26 с.
4. Машков, С. В. Эффективность сельскохозяйственного производства и факторы его повышения // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 2. – С. 70-74.
5. Машков, С. В. Светотехника и электротехнология : учебное пособие / С. В. Машков, И. В. Юдаев, А. А. Гашенко, П. В. Крючин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2017. – 120 с.
6. Машков, С. В. Использование инновационных технологий координатного (точного) земледелия в сельском хозяйстве Самарской области : монография / С. В. Машков, В. А. Прокопенко, М. Р. Фатхутдинов [и др.]. – Кинель : РИО СГСХА, 2016. – 200 с.
7. Совершенствование электрофизических способов и технических средств для контроля и воздействия на сельскохозяйственные объекты : отчет о НИР (промежуточ.) ; рук. Нугманов С. С.; исполн.: Фатхутдинов М. Р. [и др.]. – Кинель, 2016. – 54 с. – № ГР 01201376403. – Инв. № АААА-Б17-217013020021-7.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Федоров С. В., Васильев С. И.</i> Оценка эффективности стимулирования семян электромагнитным полем с последующей проверкой на проращивание.....	3
<i>Ненашев И. Е., Васильев С. И.</i> СВЧ влагометрия в сельском хозяйстве.....	7
<i>Сыраева С. С., Васильев С. И.</i> Устройство для электромагнитного стимулирования растений зеленых культур.....	11
<i>Ибрашев Ю. С., Вербич Н. А., Нугманов С. С.</i> Использование солнечной энергии в сельском хозяйстве.....	15
<i>Емашев Н. А., Гриднева Т. С.</i> Применение светодиодных облучательных установок в защищенном грунте.....	20
<i>Сайфутдинов Р. А., Гриднева Т. С.</i> Обоснование конструктивных параметров устройства для измерения электрофизических свойств почвы.....	24
<i>Чекалин В. В., Бутенина А. А., Гриднева Т. С.</i> Анализ программируемых контроллеров для сельского хозяйства... ..	28
<i>Чекалин В. В., Бутенина А. А., Гриднева Т. С.</i> Автоматизация презентационного оборудования.....	32
<i>Герман Д. С., Тарасов С. Н.</i> Электрификация учебного электротехнического полигона кафедры «Электрификация и автоматизация АПК» ФГБОУ ВО Самарской ГСХА.....	35
<i>Черных С. А., Хакимов Ф. М., Тарасов С. Н.</i> Сравнительный анализ кабелей марки ВВГнг и NYM.....	38
<i>Евсеев Е. А., Першин А. И., Сыркин В. А.</i> Современные автоматизированные системы в животноводстве.....	41
<i>Зотов С. С., Киселев Р. В., Сыркин В. А.</i> Разработка устройства предпосевной стимуляции семян в импульсном магнитном поле.....	45
<i>Киселев Р. В., Зотов С. С., Сыркин В. А.</i> Результаты исследования стимулирования семян пшеницы в импульсном магнитном поле.....	48
<i>Шапошников А. В., Чекрыгин М. В., Сыркин В. А.</i> Анализ современных фитоламп.....	53
<i>Яковлев Д. А., Ибрашев Ю. С., Сыркин В. А.</i> Разработка технологической схемы установки комплексной стимуляции растений в магнитном поле.....	57
<i>Ибрашев Ю. С., Масалимов Ф. Р., Сыркин В. А.</i> Автоматизация полива растений в закрытом грунте.....	60

<i>Сабиров Д. Х., Масалимов Ф. Р., Сыркин В. А.</i>	
Анализ воздействия омагниченной воды на биологические объекты	63
<i>Сабиров Д. Х., Яковлев Д. А., Сыркин В. А.</i>	
Разработка схемы устройства магнитной обработки воды.....	67
<i>Садыр М. М., Машков С. В.</i>	
Энергосберегающие источники света.....	71
<i>Мордвинчев А. В., Фатхутдинов М. Р.</i>	
Анализ способов предпосевной обработки семян зерновых культур.	77
<i>Ким И. С., Виштайкин А. В., Фатхутдинов М. Р.</i>	
Анализ электротехнологий, применяемых в растениеводстве.....	80
<i>Фигурский А. А., Воропаев Д. К., Крючин П. В.</i>	
Источники ультрафиолетового излучения, используемые для облучения растений в сооружениях закрытого грунта.....	83
<i>Брагин М. Ю., Кутузов М. В., Крючин П. В.</i>	
Люминесцентные лампы низкого и высокого давления, преимущества и недостатки.....	87

Научное издание

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ ПО МАТЕРИАЛАМ
III НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ

14 декабря 2017 г.

Подписано в печать 6.03.2018. Формат 60×841/16

Усл. печ. л. 5,4, печ. л. 5,8.

Тираж 500. Заказ №50.

Отпечатано с готового оригинал-макета в редакционно-издательском отделе
ФГБОУ ВО Самарской ГСХА

446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2

E-mail: ssaariz@mail.ru