ФИЗИЧЕСКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТРАДИЦИОННЫХ МЕТОДОВ БОРЬБЫ ПРОТИВ ЛЕТАЮЩИХ НАСЕКОМЫХ

М.АЛИБОЕВ, Р.АЛИЕВ

Учувчи ҳашаротларга қарши фотоэлектрик энергия манбаи ва қаттиқ жисмли нурлантиргичларга эга бўлган биофизик қурилма яратилган ва такомиллаштирилган.

This article illustrates Designed and optimized biological-physical device with light diodes and photoelectric power source that can be used against flying insects.

Существуют различные методы борьбы с летающимим насекомыми. Основными из них являются химический, биологический, механический и электрический методы. Химический метод основан на использовании различных модификаций ядовитых веществ, которые оказывают некоторое отрицательное воздействие на окружающую среду. Биологический метод основан либо на размножении и распространении специальных природных пород насекомых, уничтожающих вредных насекомых, либо на заманивании вредных насекомых в механические или другие ловушки для них. Для эффективного заманивания вредных насекомых в механические или другие ловушки используются специальные (природные или искусственные) феромоны.

С развитием прикладной физики в борьбе против летающих насекомых часто стали использовать электрические, световые и ультразвуковые устройства. Например, световые фонари с электрической сеткой являются достаточно эффективными устройствами против мух и комаров [1]. Принцип их действия основан на природном инстинктивном стремлении насекомых на свет и далее – ударение об металлическую сетку с электрическим напряжением. Такие устройства приводят к массовому уничтожению насекомых, и поэтому нецелесообразно их применение для защиты сельскохозяйственных культур от вредных летающих насекомых.

Китайские специалисты разработали аналогичные устройства со светоизлучающей лампой и металлической сеткой [2]. В отличие от аналогов, в качестве лампы в них использованы источники определенной длины волны, соответствующей высокой чувствительности для заманивания вредных насекомых. Однако полевые испытания таких устройств в условиях нашей республики показали не достаточно эффективные результаты [3]. Наряду с вредными насекомыми были уничтожены и полезные насекомые до 90 %.

В результате появилась необходимость разработки комбинированного биолого-физического устройства для борьбы против вредных летающих насекомых, принцип работы которого был бы основан на преимуществах выше проанализированных биологических и физических методов.

В работе [4] была описана конструкция нового биофизического устройства для борьбы против летающих насекомых. Проведенные трехлетние полевые испытания показали высокую эффективность разработанного устройства. Таким образом, разработка комбинированного устройства являлась первым и существенным шагом в ее физическом усовершенствовании.

Вторым шагом усовершенствования такого устройства является конструкционная оптимизация биофизического устройства борьбы против летающих насекомых с приведенной к минимуму потери полезных насекомых. Оптимальная конструкция устройства является патентоспособной, из-за которой его сущность не раскрывается.

Третьим шагом усовершенствования такого устройства является разработка биофизического устройства для борьбы против летающих насекомых с фотоэлектрическим источником питания. В качестве фотоэлектрического источника питания использованы кремниевые солнечные батареи типа ФСМ-30 с выходными характеристиками U=12÷24 В и I=3 А [5]. Также может быть использован фотоэлектрический модуль на основе монокристалического кремния типа PSM 5 75 Вт. Параметры такой батареи приведены в таблице 1 [6].

Подробная информация об аналогичных солнечных батареях, выпускаемых Российскими производителями, которые могут быть использованы в разработанных устройствах, приведена в таблице 2 [7]

Таблица 1.

Электрические параметры	Размерность	PSM5-75	PSM5-67*	PSM5-60
Максимальная мощность	Pmp, Вт	75	67	60
Напряжение при макс. мощности	Ump, В	17.5		
Ток при макс. Мощности	Imp, А	4.3	3.9	
Напряжение х.х.	Uoc, В	21.6		
Ток к.з.	Isc, А	4.2	3.7	3.1
Напряжение в системе	В	600		
NOCT	°C	45		
КПД ФЭП		>=14.6%	13,2…14,6%	11,3…13,2%

Таблица 2.

№	Наименование	Мощность номинальная (20°C), Вт	Напряжение холосто го хода, В	Ток корот-кого замыкания, А	Произво-дитель	Источник информации
1	БС 50/50	50	21,6	3,8	ОАО "Сатурн" (Краснодар)	-
2	SPB-65	60	21,3	4,1	Компания ДЦА (Москва)	dcaco.narod.ru/
3	SPB-100	100	21,3	7,8		
4	MSW 40_12	40	21.6	-	Солнечный ветер (Краснодар)	www.solwind.ru
5	MSW 75_12	75	21.6	-		
6	MSW120_12	120	21.6	-		
7	PSM 6-30	30	21.6	1,65	РЗМКП (Рязань)	www.rmcip.ru
8	PSM 5-60	60	21.6	3,1		
9	PSM 5-75	75	21.6	4,2		
10	Inverta-Solar-50	50	21	3,15	-	www.inverta.ru/pv
11	Inverta-Solar-75	75	21	4,35		
12	ASE-50 (MSW-50/12)	50	21.4	3,46	"Ветроэнергетика" (Хабаровск)	ovis.khv.ru
13	ASE-100 (MSW-100/12)	100	21.4	6,92		
14	ФСМ-30-12	30	21.6	2,12	З-д "Красное Знамя" (Рязань)	solar.newtel.ru
15	ФСМ-50-12	50	21.6	3,3		
16	ФСМ-75-12	75	21.6	4,7		
17	ФСМ-130-12	130	21.6	8,2		
18	MSW 75_12	75	21.6	-	Solarhome (Москва)	www.solarhome.ru
19	MSW- 100-12	100	21.6	-		

ТЕХНИКА

Высокое напряжение для металлической сетки получено при помощи инвертора напряжений (Ин) и повышающего трансформатора (Тр). Электрическая схема устройства приведена на рис. 1.

Четвертым шагом усовершенствования такого устройства является разработка биофизического устройства для борьбы против летающих насекомых с фотоэлектрическим источником питания и твердотельным излучателем (Рис.2).

Необходимость такой конструкции связана с целью снижения потребляемой устройством энергии с одной стороны и необходимостью выбора выбора подходящей для насекомых длины волны излучения – с другой. В разработанных устройствах в качестве маломощного твердотельного излучателя использованы полупроводниковые светодиоды, излучающие в видимой области спектра. Проведены исследования по выбору длины волны излучения, что позволило оптимизировать устройство и достичь достаточно высокой эффективности. Последняя конструкция устройства потребляет электрическую мощность почти в 2 раза меньше, чем первая конструкция.

Проведены широкомасштабные испытания разработанных конструкций в течение 2006-2010 гг на хлопковых и кукурузных полях фермерских хозяйств Андижанской области и получены обнадеживающие положительные результаты. Подготовлена методичка по использованию разработанного устройства, содержащая все результаты полевых испытаний.

Таким образом, приведено физико-техническое обоснование актуальности разработки биофизического устройства для борьбы против летающих насекомых, работающего на основе комбинированного биологического и физического методов. Разработано и оптимизировано биофизическое устройство для борьбы против летающих насекомых с твердотельными источниками излучения и фотоэлектрическим источником питания. Предложены возможные варианты использования промышленных фотоэлектрических батарей. Показана целесообразность их внедрения в сельское хозяйство.

Литература

1. Ловушка для насекомых AJ12000. http://www.jofel.ru/catalog/148/
2. Operational Manual. // www.jiaduo.net.
3. Р.Алиев, Л.Олимов, М.Алибоев. Биофизик тутқичларнинг қишлоқ хўжалиги зараркунандаларига қарши курашдаги ўрни. // ТДПУ хабарлари. – 2008. – №1. – С. 88-91.
4. Р.Алиев, Л.Олимов, М.Алибоев. Устройство для уничтожения летающих насекомых. // Патент РУз №FAP 00332 (2007). Опубликован в Официальном бюллетене ГПВ РУз, 2008, №1, С.115.
5. http://www.ru.all-biz.info/buy/goods/?group=1074739
6. www.rmcip.ru/rus/indexrus.html
7. http://www.elin.ru/PV/

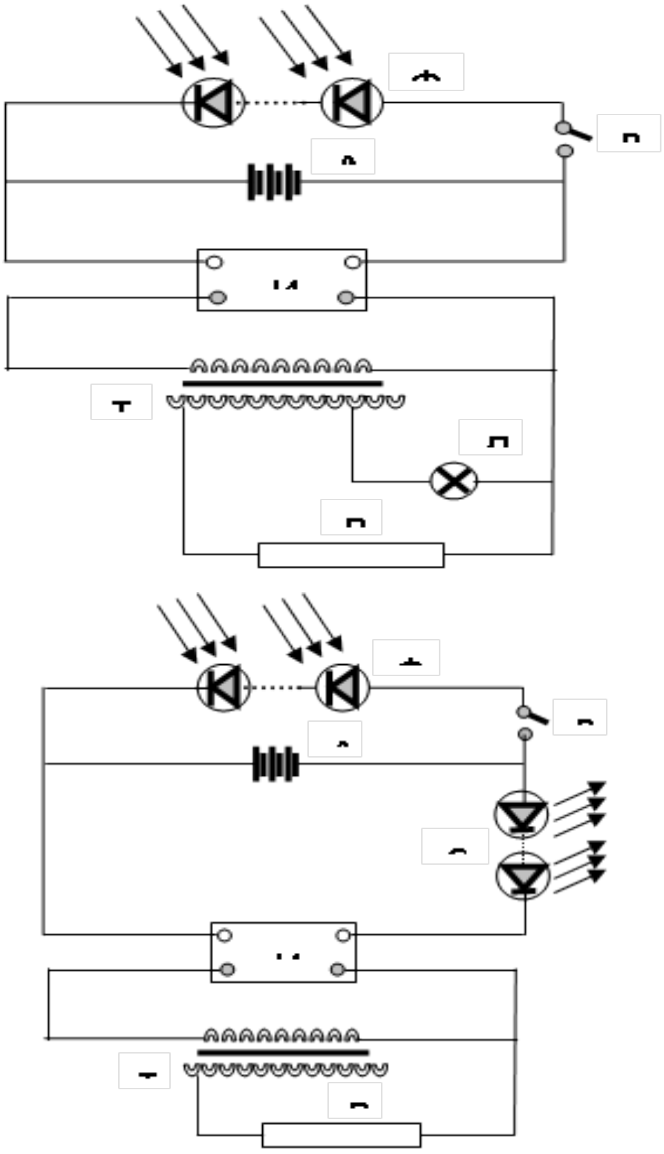

Рис. 1. Электрическая схема устройства с люминесцентной лампой: ФБ – фотоэлектрическая батарея, Вк – включатель, Ак – аккумулятор, Ин – инвертор, Тр – трансформатов, Лл – люминесцентная лампа, R – металлическая сетка (нагрузка)

Рис. 2. Электрическая схема устройства с твердотельными источниками излучения: ФБ – фотоэлектрическая батарея, Вк – включатель, Ак – аккумулятор, Ин – инвертор, Тр – трансформатов, СД – полупроводниковые светодиоды, R – металлическая сетка (нагрузка)

Андижон муҳандислик иқтисодиёт институти,
Андижон давлат университети
2010 йил 20 мартда қабул қилинган