

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ ОТПУГИВАЮЩЕГО РАЗРЯДА
ДЛЯ ПТИЦ РАЗНЫХ ВИДОВ

A.A. Ashikhmin, D.O. Surinsky

THE TECHNIQUE OF DETERMINATION OF SIZE OF THE FRIGHTENING- DISCHARGE FOR BIRDS
OF DIFFERENT TYPES

Ашихмин А.А. – преп. каф. энергообеспечения сельского хозяйства ГАПОУ Тюменской области «Тюменский лесотехнический техникум», г. Тюмень. E-mail: andrey.ashihmin@list.ru

Суринский Д.О. – канд. техн. наук, доц. каф. энергообеспечения сельского хозяйства Государственного аграрного университета Северного Зауралья, г. Тюмень. E-mail: surd1985@mail.ru

Ashikhmin A.A. – Asst, Chair of Power Supply of Agriculture of SAPEI, Tyumen Region "Tyumen Timber Technical School", Tyumen. E-mail: andrey.ashihmin@list.ru

Surinsky D.O. – Cand. Techn. Sci., Assoc. Prof., Chair of Power Supply of Agriculture, State Agricultural University of Northern Trans-Urals, Tyumen. E-mail: surd1985@mail.ru

Эффективность метода отпугивания синантропных птиц с использованием технических средств, разрабатываемых на основе электронно-ионной технологии, во многом зависит от правильно выбранного значения отпугивающего импульса. Также необходимо учитывать, что сельскохозяйственным объектам присуще многообразие различных видов синантропных птиц, что является важным признаком при создании отпугивающего устройства. Для расчета выходных параметров отпугивающего устройства создано программное обеспечение, предназначенное для управления установкой отпугивания птиц. На основе вводимых данных считается необходимое значение напряжения отпугивающего импульса, соответствующее порогу чувствительности того или иного вида. При этом программное обеспечение самостоятельно определяет вид птицы по показаниям датчиков. На основе подсчитанных данных должны строиться графики зависимости показаний массы от времени и зависимости показаний датчиков сопротивления, напряжения и тока в реальном времени. В программе предусмотрена возможность осуществления мониторинга по величине напряжения разряда, количеству срабатываний в день и месяц. Аварийный режим, который заложен в про-

граммном обеспечении, позволит избежать короткого замыкания и попадания под высокое напряжение людей, а также животных. Для использования устройства защиты объектов АПК от синантропных птиц в различных исполнениях (материалов электродов), было создано программное обеспечение, позволяющее правильно подобрать значение напряжения отпугивающего импульса, соответствующее порогу чувствительности определенных видов синантропных птиц.

Ключевые слова: отпугивающий разряд, синантропные птицы, электрофизический метод, программа для ЭВМ.

The efficiency of the method of scaring away of sinantropic birds with use of technical means developed on the basis of electronic and ion technology in many respects depends on correctly picked up value of the frightening discharge impulse. It is also necessary to consider that the variety of different types of sinantropic birds that is an important sign at creation of the frightening discharge device is inherent in agricultural objects. For calculation of output parameters of the frightening discharge device the software intended for management of installation of scaring away of birds is created. On the basis of the entered data it is considered the necessary value of tension of the frightening discharge

impulse corresponding to the threshold of sensitivity of this or that species. Thus the software independently determines a species of a bird by indications of sensors. On the basis of the counted data schedules of dependence of indications of weight from time and dependence of indications of sensors of resistance, tension and current in real time have to be under construction. The possibility of implementation of monitoring in the category tension size, number of operations in day and month is provided in the program. Emergency operation which is put in the software, will allow avoiding short circuit and hitting under a high voltage of people, and also animals. For use of the device of protection of objects of agrarian and industrial complex against sinantropic birds in various executions (materials of electrodes), the software allowing picking up correctly value of tension of the frightening-discharge impulse, corresponding to the threshold of sensitivity of certain species of sinantropic birds was created.

Keywords: *the frightening-off category, sinantropic birds, electrophysical method, computer program.*

Введение. Устройство для защиты сенажных ям от птиц (патент № 156087) должно обладать таким свойством, как универсальность. Связано это с тем, что виды синантропных птиц, обитающих на объектах АПК, могут сменять друг друга в течение суток [1].

На рисунке 1 представлен вид сверху устройства для защиты сенажных ям от синантропных птиц.

Для создания условий универсальности разработано программное обеспечение «Система управления установкой отпугивания птиц». Основными функциями программного обеспечения являются: мониторинг количества срабатываний, подбор индивидуального разряда и возможность выбора материала струн.

Целью исследования: создание программы для ЭВМ с возможностью подбора значения напряжения отпугивающего импульса в зависимости от входных параметров.

Задачи исследования:

1. Установить зависимость напряжения импульса от массы птицы.
2. Теоретически определить величину разряда для птиц разных видов.
3. Разработать программное обеспечение для подбора индивидуального отпугивающего разряда и возможности выбора материала электродов.

Методика определения напряжения отпугивающего разряда от входного параметра

Предположим, что существует зависимость напряжения разряда (порога чувствительности) от массы тела птицы.

В лаборатории ГАПОУ ТО «Тюменского лесотехнического техникума» был собран экспериментальный стенд. Стенд представлял собой клетку, пол которой представляет электродную систему, к которой подводилось напряжение от источника импульсов высокого напряжения (ИИВН). Межэлектродное расстояние выбиралось с учетом размеров лапок птицы наименьшего вида, к половине числа электродов подводилось импульсное напряжение, другая половина электродов заземлялась. Для проведения эксперимента были отловлены по десять представителей каждого вида (воробьи, голуби, вороны) с разными массами, но не выходящими за диапазон масс для каждого вида.

В ходе проведенных экспериментов установлено, что порог чувствительности не изменяется в пределах вида независимо от диапазона массы для данного вида. Изменение порога чувствительности проявляется только у представителей разных видов. Функция напряжения отпугивающего разряда от массы птиц разных видов представлена на рисунке 2.

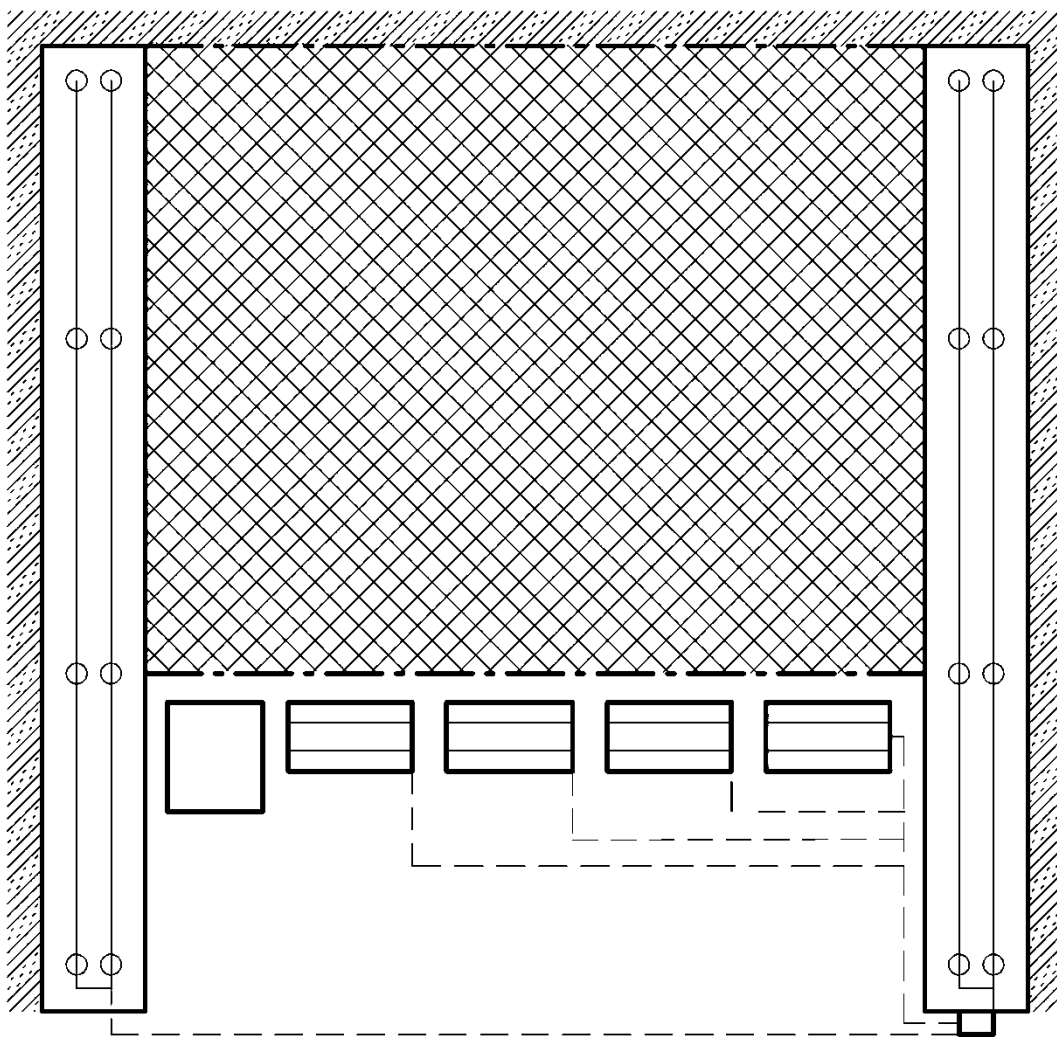


Рис. 1. Устройство для защиты сенажных ям от птиц (вид сверху)

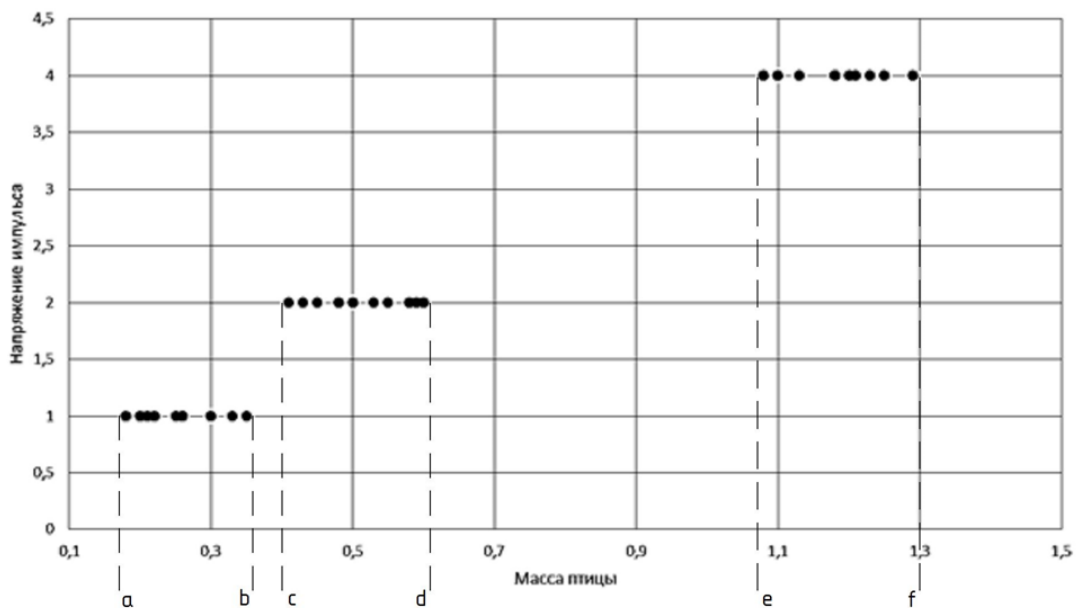


Рис. 2. Зависимость напряжения импульса от массы птицы внутри разных видов

На рисунке 2 выделены диапазоны массы птицы по видам, где a-b – воробьи, c-d – голуби, e-f – вороны. Также на графике отображены пороги чувствительности, определенные в ходе эксперимента.

В результате измерений в процессе эксперимента получены массивы данных, которые были обработаны с помощью метода наимень-

ших квадратов для аппроксимации точечных значений.

Проанализировав внутривидовую зависимость порога чувствительности от массы, можно вывести зависимость для разных видов птиц. Функция, заданная аналитически и удовлетворяющая зависимость $U=f(m)$, представлена на рисунке 3.

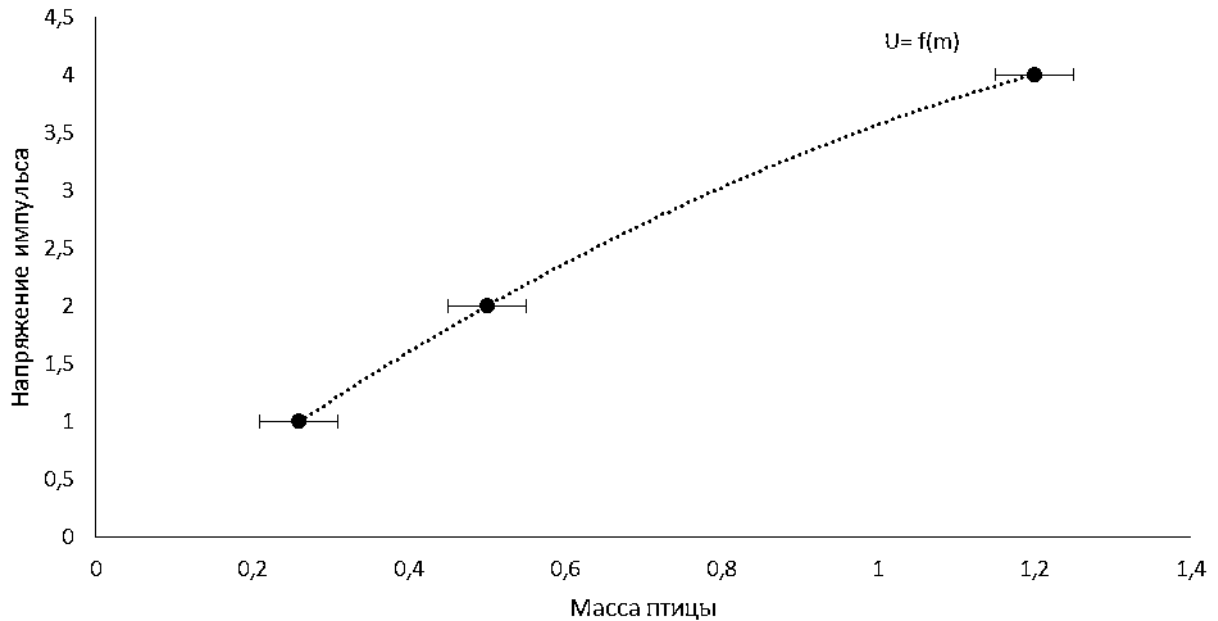


Рис. 3. Зависимость напряжения импульса от массы птицы

На основании полученного графика можно предположить, что с увеличением массы птиц разных видов увеличивается порог чувствительности как птицы, так и вида в целом.

Функцию, описывающую зависимость $U=f(m)$, можно описать с помощью уравнения

$$y = -1,3931x^2 + 5,2254x - 0,2644. \quad (1)$$

Перейдем к общему виду:

$$y = -Ax^2 + Bx - C, \quad (2)$$

где $A = 1,3931 \frac{B}{\text{кг}^2}$; $B = 5,2254 \frac{B}{\text{кг}}$; $C = 0,2644 B$; A, B и C – эмпирические коэффициенты, полученные в ходе обработки экспериментальных данных.

Так как значениям оси ординат соответствуют значения напряжения импульса, а значениям

оси абсцисс соответствует масса птицы, подставляем в полученное уравнение U и m:

$$U = -Am^2 + Bm - C. \quad (3)$$

Подставив в уравнение значения эмпирических коэффициентов, получим окончательный вид:

$$U = -1,3931m^2 + 5,2254m - 0,2644. \quad (4)$$

Используя полученную зависимость, определим величину импульса для каждого вида птицы.

Методика определения величины разряда для каждого вида птиц

Работа программного обеспечения заключается в том, что при регистрации установкой наличия птицы система подает на установку напряжение определенного уровня, отгоняя птицу. Если наличие птицы регистрируется вновь, то подается разряд большей мощности.

Если при этом не регистрируется наличие птицы, то система переходит в аварийный режим. Также система защищена от короткого замыкания и разряда по человеку и животным, отличным от птиц [2].

Основными параметрами установки являются m – масса птицы; R – сопротивление на решетке; t – время.

$$M=m(t), R=R(t).$$

При этом показания датчика массы являются преимущественными, потому что они меньше подвержены помехам. При небольших отличиях в показаниях датчиков основным является датчик массы. При больших отклонениях в показаниях, система переходит в аварийный режим. Поведение системы при различных показаниях датчиков приведено в таблице 1.

Таблица 1

Поведение системы при различных показаниях датчиков

Масса	Сопротивление		
	Воробей	Голубь	Ворона
Воробей	<i>Воробей</i>	Воробей	Ошибка
Голубь	Голубь	<i>Голубь</i>	Голубь
Ворона	Ошибка	Ворона	<i>Ворона</i>

Порог определения типа птицы задан равномерно. Таким образом, граница определения типа птицы по массе есть

$$mVorobMin = mVorobMid - (mGolubMid - mVorobMid) / 2, \tag{5}$$

$$mVorobMax = (mVorobMid + mGolubMid) / 2, \tag{6}$$

$$mGolubMax = (mVoronMid + mGolubMid) / 2, \tag{7}$$

$$mVoronMax = mVoronMid + (mVoronMid - mGolubMid) / 2, \tag{8}$$

$$m \in [mVorobMin, mVorobMax] \Rightarrow MType = M, \tag{9}$$

$$m \in [mGolubMin, mGolubMax] \Rightarrow MType = MGolub, \tag{10}$$

$$m \in [mVoronMin, mVoronMax] \Rightarrow MType = MVoron, \tag{11}$$

где $mVorobMid$ – средний статистический вес воробья; $mGolubMid$ – средний статистический вес голубя; $mVoronMid$ – средний статистический вес вороны; $mVorobMin$, $mGolubMin$, $mVoronMin$ – минимальный вес, при котором птица определяется как воробей голубь и ворона соответ-

ственно; $mVorobMax$, $mGolubMax$, $mVoronMax$ – максимальный вес, при котором птица определяется как воробей голубь и ворона соответственно; $MVorob$, $MGolub$, $MVoron$ – интервал массы птицы; $MType$ – тип птицы определенный по массе.

Внештатные интервалы по массе $MClear$, $MError$ описываются следующими выражениями:

$$m \in (-\infty, mVorobMin) \Rightarrow MType = MClear, \tag{12}$$

$$m \in (mVoronMax, +\infty) \Rightarrow MType = MError. \tag{13}$$

Определение типа птицы по сопротивлению выглядит аналогично. Но переменные имеют префикс R вместо m .

Определение действительного типа птицы производится по таблице соответствия. В результате мы получаем фактический тип:

$$Type = BirdType (MType, RType), \tag{14}$$

$$Type \in \{Vorob, Golub, Voron, Error\}. \tag{15}$$

И в конце определяется тип разрядника:

Type = Vorob => UType=U4000; (16)

Type = Golub => UType=U2000; (17)

Type = Voron => UType=U1000; (18)

Type = Error => UType=U0. (19)

Далее на установку подается разряд, величина которого определяется типом разрядника.

Выводы

1. Порог чувствительности не изменяется в пределах вида независимо от диапазона массы для данного вида. Напряжение импульса для каждого вида U определяется зависимость $U = -Am^2 + Bm - C$ от массы птицы m , где A , B и C – эмпирические коэффициенты, полу-

ченные в ходе обработки экспериментальных данных.

2. Напряжение отпугивающего разряда определяется по показаниям датчиков массы и сопротивления. Показания датчика массы являются основными, так как меньше подвержены помехам.

3. Для подбора индивидуального отпугивающего разряда и возможности выбора материала электродов создана программа для ЭВМ «Система управления установкой отпугивания птиц» (рис. 5).

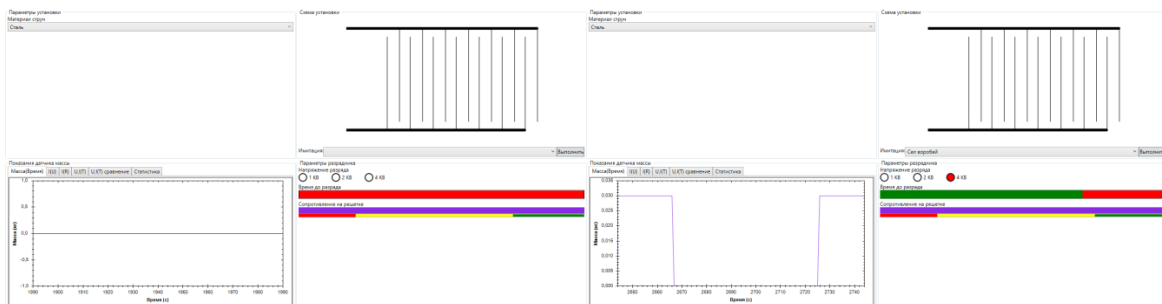


Рис. 5. Снимки с экрана рабочей программы «Система управления установкой отпугивания птиц»

Литература

1. Патент на полезную модель № 156087 / Суринский О.Д., Ашихмин А.А. [и др.]. – 2015.
2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017611640 / Ашихмин А.А., Суринский Д.О. – 2017.

Literatura

1. Patent na poleznuju model' № 156087 / Surinskij O.D., Ashihmin A.A. [i dr.]. – 2015.
2. Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlja JeVM № 2017611640 / Ashihmin A.A., Surinskij D.O. – 2017.