

СЕКЦИЯ 2

ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИИ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ АПК

УДК 621.3:631.517

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОЧВЫ ПРИ ЭЛЕКТРОПРОПолКЕ

Баев В.И., д.т.н., профессор, Баев И.В., Прокофьев П.В.

ВолГАУ, г. Волгоград, Российская Федерация

В работе опубликованной на научно-практической конференции посвященной памяти ведущего электротехнолога России [1] Бородина И.Ф. были обоснованы варианты подведения электрической энергии к сорным растениям при электрической прополке:

1) подвесной электрод - стебель растения, с которым вступает в контакт движущийся навесной электрод - корень растения - почва - заглубленный в почву подвижный электрод;

2) подвесной электрод - стебель растения, с которым контактирует один движущийся навесной электрод - корень этого растения - почва - корень второго сорного растения - стебель второго сорняка - контактирующий с ним второй подвесной подвижный электрод.

В обоих вариантах неизменным элементом цепи протекания электрического тока является почва между заглубленным электродом и корневой системой растения или между корневыми системами двух растений. Значения электрического сопротивления этого элемента зависят от многих факторов: расстояния между растениями или электродами; пространственной развитости корневой системы растений; влажности почвы, её морфологии, рыхлости и т.д. Для разработки установки для электрического уничтожения сорняков и расчета её рабочих режимов необходимы знания этого сопротивления и его наиболее вероятный диапазон изменения.

Для измерения сопротивления почвы разработана прицепная установка (Рисунок 1), состоящая из следующих узлов и элементов: самостоятельная несущая конструкция 2 собранная из швеллеров и сочлененная с рамой прицепа 1 посредством болтовых соединений. К ней закреплены две параллельные изолированные штанги 3, представляющие собой две поперечно расположенные трубы диаметром 32 мм, покрытые двумя слоями термоусадочного пластика, суммарной электрической прочностью 20 кВ. На штанги через изоляционные подложки 4 из армированного резинового шланга крепятся узлы 5 фиксации электродов 7. Конструкцией предусмотрена возможность перемещения узлов крепления электродов по оси поперечной движению установки, тем самым изменяется расстояние между электродами в диапазоне от 20 до 100 см. К продольному элементу узла крепится с помощью болтового соединения стандартное крепление 6 культиваторных лап КРН. В качестве рабочих электродов использовались культиваторные лапы 7 двух видов: долотообразные и стрельчатые. В конструкции установки была также предусмотрена возможность изменения глубины погружения электродов в почву от 5 до 20 см, которая была реализована с помощью дополнительно установленного в передней части устройства опорного колеса 8. Крепление 9 этого колеса позволяло изменять уровень несущей конструкции над почвой, тем самым изменяя глубину погружения в неё электродов 7. Буксировка установки осуществлялась не с помощью жесткого сцепного устройства, а с помощью буксировочных ремней. Это во-первых дало возможность регулирования заглубления, а во-вторых, обеспечило дополнительную изоляцию буксирующего автомобиля при работе с высоким напряжением.

В качестве источника питания установки использовался синхронный генератор 10 с первичным бензиновым ДВС. Выходное напряжение генератора 220 В с частотой 50 Гц ($\pm 2\%$) подавалось на лабораторный автотрансформатор с измерительными приборами 11. Изменяемое ЛАТром напряжение подводилось к повышающему трансформатору 13, а от него к рабочим электродам 7 гибкими изолированными проводами 12 с медными жилами и измерялось цифровым вольтметром с погрешностью 1%. Для измерения рабочего тока между

электродами в разрыв одного из проводов от ЛАТРа включался цифровой амперметр с погрешностью 1%.

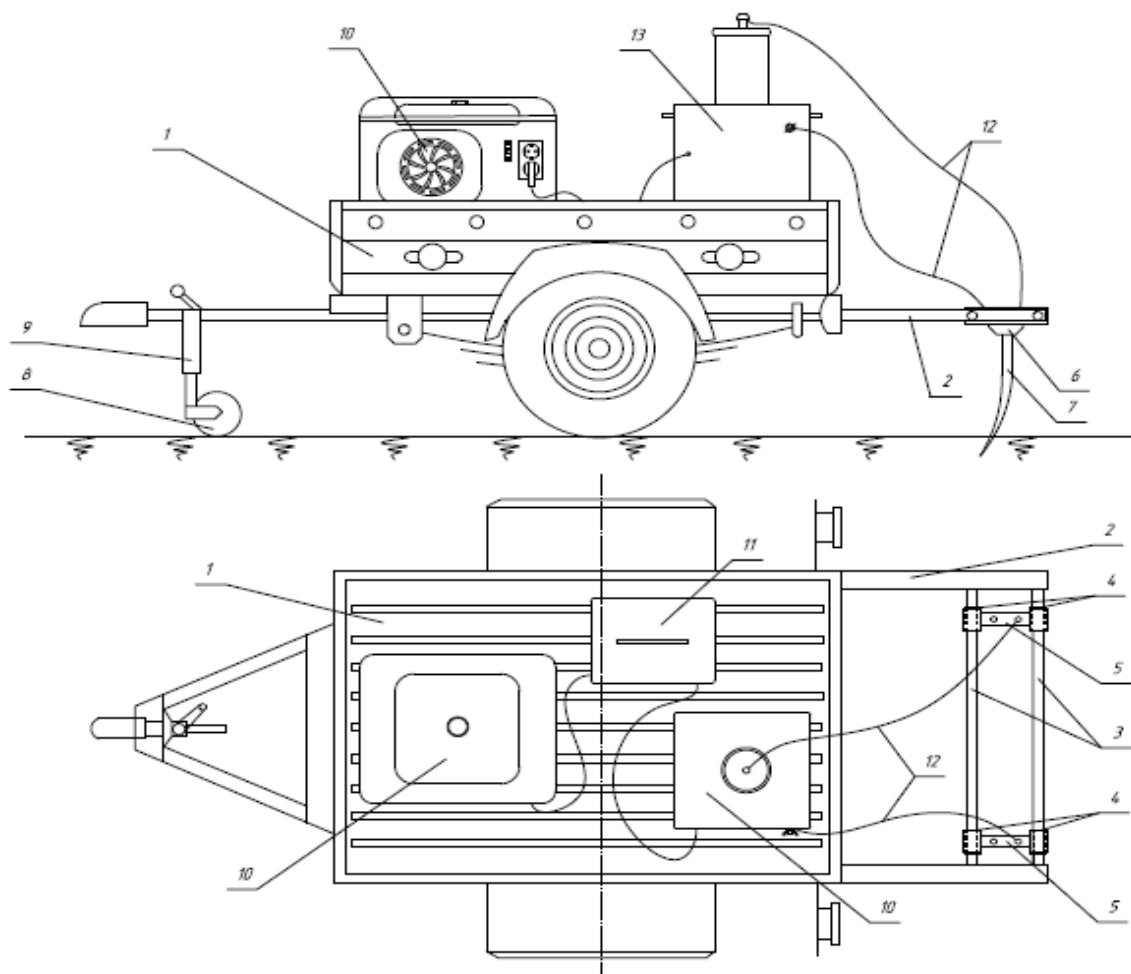


Рисунок 1 - Эскиз экспериментальной установки

Измерения сопротивления между электродами производились перед началом движения устройства по полю и при его движении. Скорость перемещения устройства была ~5 км/ч, перемещение осуществлялось полноприводным автомобилем с пониженной передачей. Измерения проводились на разных типах почв и с разной степенью обработанности от целины до паров.

В процессе проведения опыта, при движении установки фиксировались (с помощью видеокамеры) подводимое у рабочим электродам напряжение, протекающий между электродами ток, а так же время проведения опыта.

После проведения измерений запись показаний приборов с видеокамеры переносилась в компьютер. Дальнейшая обработка этих показаний осуществлялась в зависимости от их назначения: или определялись значения протекающего рабочего тока, или определялись значения вольт-амперной характеристики сопротивления цепи обработки как в статическом, так и в динамическом режимах (Рисунок 2).

Полученные опытным путем изменения величины сопротивлений почвы и динамические ВАХ [2] не линейны на малых промежутках времени из-за многих факторов, однако для практического применения с определённой точностью могут быть заменены конкретными усредненными значениями сопротивлений ($Z_{изм}$).

Таким образом, описанная экспериментальная установка позволяет определять сопротивления почвенных участков и переходные сопротивления заглубленных электродов как статические, так и динамические, знание которых необходимо для разработки и создания электропропольщика.

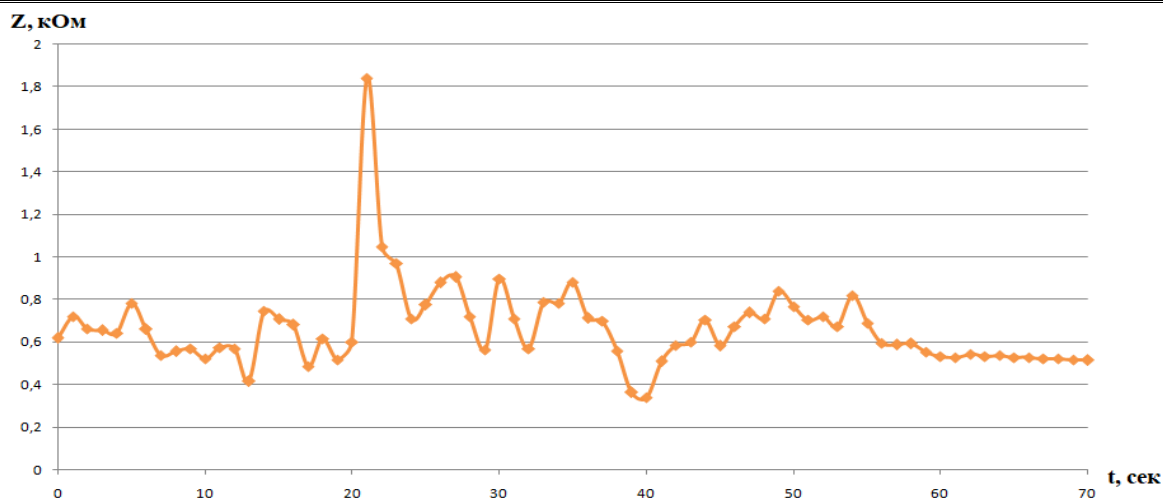


Рисунок 2 - Изменение электрического сопротивления почвы в движении

Литература

1. Баев, В.И. Варианты подведения электрической энергии к сорным растениям при электропрополке [Текст] / В.И. Баев, И.В. Баев, П.В. Прокофьев // Электротехнологии, оптические излучения и электрооборудование в АПК /Материалы Международной научно-практической конференции. Памяти И.Ф.Бородина. Волгоградский ГАУ. – Волгоград, 2016. – С. 33-37.
2. Баев, И.В. Вольт-амперные характеристики обрабатываемого слоя почвы при электрокультивации [Текст] / Баев И.В., Прокофьев П.В. // Развитие АПК на основе принципов рационального природопользования и применения конвергентных технологий / Международный научно-практический форум, посвященный 75-летию образования Волгоградского государственного аграрного университета. – Волгоград, 2019. – С. 422-427.

УДК 631.53.027

ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА СОРТА РОДНИК 453 В ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ ПОЛЕ

Аксенов М.П.

ВолГАУ, г. Волгоград, Российская Федерация

Повышение количества всхожих и нормально проросших семян является актуальной задачей в агрономии. В настоящее время для борьбы с патогенной микрофлорой как на поверхности семени, так и с инфекциями внутри самого семени активно применяются биологические методы, при которых семена протравливаются перед посевом регуляторами роста, стимулирующими протекание процессов роста и развития, а также фунгицидами, направленными на подавление патогенной микрофлоры.

В связи с этим актуальным остаётся вопрос применения экологически чистых, не оказывающих вредного влияния на окружающий животный и растительный мир методов предпосевного стимулирования семян и уничтожения вредителей на семенах. К таким методам относятся – электрофизическое воздействие на семена, как непосредственное действие электрического тока, так и косвенное – электрическое поле, которое вызывает раздражительность у растения. Известно несколько десятков способов успешного применения электрофизических воздействий на различный семенной материал. Но имеются и прямо противоположные исследования, утверждающие о негативном влиянии электрических факторов на жизнедеятельность растений, т.е. происходит как минимум угнетение, в результате чего растение медленнее развивается, снижается урожайность, как максимум – растение просто погибает.

По мнению Нижарадзе Т.С. [3] с точки зрения безопасно проведения работ для обслуживающего персонала, применения специфического и порой дорогостоящего оборудования,