

УДК 631.316.6:621.3

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ РАЗРЯДНОГО КОНТУРА И РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОДОВ ЭЛЕКТРОПРОПОЛЬЩИКА

Баев В.И., д.т.н.,

Юдаев И.В., д.т.н.

Волгоградский государственный аграрный университет

Тел. (8442) 41-16-04

Аннотация – в статье представлена методика оценки параметров разрядного контура и рабочих электродов (навесных и заглубленных в почву), на основании чего можно настроить разрядный контур для достижения запланированного технологического эффекта и разработать конструкцию электродной системы существенно снизив при этом затраты энергии, как электрической, так и механической.

Ключевые слова– параметры разрядного контура, энергетическая оценка, рабочие электроды – навесные и заглубленные в почву, снижение затрат энергии (электрической и механической).

Постановка проблемы. Для уничтожения сорной растительности применяют различные способы (механические, химические, биологические и т.п.). Традиционный механический способ имеет высокую эффективность (70...95%), огромный исторический опыт использования подручных и технических средств, но он отличается высокой энергоёмкостью. Химический метод характеризуется, прежде всего, избирательностью действия и более высокой эффективностью (до 100%), но он довольно дорог и экологически не безопасен. В России и за рубежом для борьбы с сорными растениями разрабатываются другие эффективные и экологически чистые способы истребления сорняков, к которым относят и применение высоковольтных электроимпульсных воздействий.

Для получения наилучших экономических показателей использования электроимпульсного уничтожения сорняков необходимо, чтобы эта операция была технологически эффективной, энергетически малозатратной и реализовывалась при помощи простых и сравнительно дешёвых технических средств.

Анализ технических средств («Lasco» LW-5, BolterDestroyer, «Ervard» l' Agrichoc, ЭРПИК и др.) для уничтожения сорных растений

при помощи электрической энергии определил рациональную структуру построения таких устройств, которая включает в себя: силовую установку перемещения, роль которой выполняет, например, колёсный трактор; источник электрической энергии, состоящий из генератора и блока преобразования с повышающим трансформатором; специальную систему электродов для подведения электрической энергии к объектам обработки.

Формулирование целей статьи. Добиться необратимого повреждения тканей сорняков при электропрополке и последующей их гибели можно, точно зная значение воздействующей энергии. Саму энергию формирует разрядный контур агрегата, основными параметрами которого являются: рабочее напряжение; энергия, запасаемая в ёмкости контура, и сама ёмкость.

Важнейшим элементом разрядного контура, определяющим энергетическую и технологическую эффективность электрической обработки растений, является система подведения к ним энергии. Она должна обеспечивать четкое и надежное включение надземной части растения как объекта обработки в разрядный контур как участка его цепи, а также обеспечить надежный электрический контакт цепи разрядного контура с обрабатываемым участком растения [1].

Методики определения параметров разрядного контура и оценки затрат энергии при работе электродной системы, опирающиеся на результаты проведенных исследований, представляют собой научный и практический интерес.

Основная часть. Для достижения необратимого повреждения обрабатываемых сорных растений необходимо создать в их тканях электрическое поле напряжённостью $E = 0,38$ кВ/мм и выше [3], что возможно при подведении к электродам достаточного для такой обработки напряжения. Уровень напряжения на электродах определяется вариантом подведения электрической энергии к растениям и суммарным падением напряжения на элементах цепи обработки.

Выбор варианта подведения электрической энергии к сорнякам определяется типом и степенью засорённости почвы на обрабатываемом поле, что в итоге приводит к использованию либо только системы навесных электродов, либо навесных электродов и хотя бы одного заглубленного в землю (рис. 1). При этом напряжение, подводимое к сорным растениям, в первом случае имеет большее значение, так как увеличивается сопротивление пути протекания тока обработки. Падения напряжения на элементах цепи в первом $\sum \Delta U_{1i}$ и втором $\sum \Delta U_{2j}$ вариантах будут определяться:

$$\sum_{i=1}^n \Delta U_{1i} = \Delta U_{ЭР1} + \Delta U_{СТ1} + \Delta U_{Ш1} + \Delta U_{К1} + \Delta U_{КП1} + \Delta U_{П} + \Delta U_{КП2} + \Delta U_{К2} + \Delta U_{Ш2} + \Delta U_{СТ2} + \Delta U_{ЭР2};$$

$$\sum_{j=1}^m \Delta U_{2j} = \Delta U_{\text{ЭР}} + \Delta U_{\text{СТ}} + \Delta U_{\text{Ш}} + \Delta U_{\text{К}} + \Delta U_{\text{КП}} + \Delta U_{\text{П}} + \Delta U_{\text{ЭП}}, \quad (1)$$

где ΔU – падение напряжения: $\Delta U_{\text{ЭР}}$ – в месте контактирования навесного электрода с надземной частью растения; $\Delta U_{\text{СТ}}$ – на надземной части растения; $\Delta U_{\text{Ш}}$ – на участке с корневой шейкой растения; $\Delta U_{\text{К}}$ – на корневой системе растения; $\Delta U_{\text{КП}}$ – в месте контактирования корневой системы растения с почвой; $\Delta U_{\text{П}}$ – на почвенном участке протекания тока обработки; $\Delta U_{\text{ЭП}}$ – в месте контактирования почвы с заглубленным электродом.

Очевидно, что напряжение на электродах $U_{\text{ЭС}}$ агрегата для электропрополки должно удовлетворять следующему условию

$$U_{\text{ЭС}} > \sum_{i=1}^n \Delta U_i. \quad (2)$$

Значение напряжения на разрядном контуре установки $U_{\text{РК}}$ должно быть больше напряжения на электродах $U_{\text{ЭС}}$ на величину падения напряжения $\Delta U_{\text{РК-Э}}$ на участке цепи «разрядная ёмкость – система электродов»:

$$U_{\text{РК}} \geq U_{\text{ЭС}} + \Delta U_{\text{РК-Э}} \text{ или } U_{\text{РК}} = K_U (U_{\text{ЭС}} + \Delta U_{\text{РК-Э}}), \quad (3)$$

где K_U – коэффициент, учитывающий неполноту разрядки ёмкости.

К каждому сорному растению необходимо подвести количество энергии, достаточное для его надёжного повреждения. Это количество энергии определяется произведением удельной повреждающей энергии на единицу объёма растительной ткани величиной от $w_{\text{yд}} = 17,5 \text{ Дж/см}^3$ и более [3] на полный объём V отдельного растения и на число N одновременно обрабатываемых растений. Кроме этого необходимо учесть потери энергии в переходных контактах цепи обработки и в почве ΔW

$$W = (w_{\text{yд}} \cdot V + \Delta W) \cdot N. \quad (4)$$

Энергия же разрядного контура $W_{\text{к}}$ должна превышать энергию W , подводимую к разрядной цепи, на величину остающейся в ёмкости из-за неполной её разрядки энергии W_o

$$W_{\text{к}} = W + W_o = (w_{\text{yд}} \cdot V + \Delta W) \cdot N + W_o. \quad (5)$$

Зная рабочее напряжение установки, можно определить значение разрядной ёмкости контура $C_{\text{к}}$

$$C_{\text{к}} = \frac{2 \cdot [(w_{\text{yд}} \cdot V + \Delta W) \cdot N + W_o]}{K_U^2 \cdot (U_{\text{ЭС}} + \Delta U_{\text{РК-Э}})^2}. \quad (6)$$

Система подведения электрической энергии к сорнякам представляет собой совокупность специальных электродов, которые должны отвечать ряду требований: 1) обеспечивать хороший электрический контакт с уничтожаемым (обрабатываемым) сорным растением, т.е. обеспечивать минимальное переходное сопротивление места контак-

та; 2) оказывать минимальное механическое сопротивление движению всей установки по пропалываемому участку; 3) обеспечивать необходимый технологический эффект необратимого повреждения сорных растений при как можно меньшем рабочем напряжении установки; 4) не создавать электроопасных условий поражения электрическим током человека за зоной обработки сорняков.

С энергетической точки зрения важнейшим из этих требований являются первые два. Общие затраты энергии на прополку складываются из затрат на электрическое повреждающее воздействие на сорняки и затрат на движение агрегата по пропалываемому полю. Слабые энергозатрат, обусловленные рабочими электродами, могут быть определены из следующих соображений.

Сравнительный анализ возможных вариантов подведения электрической энергии к обрабатываемым сорнякам позволяет сделать вывод, что технологически наиболее эффективными являются два способа [2, 3], о которых уже упоминалось ранее: 1) навесной электрод – стебель растения – корень растения – почва – заглубленный в почву электрод (рис. 1, а); 2) навесной электрод – стебель растения – корень этого растения – почва – корень другого растения – стебель другого растения – второй навесной электрод (рис. 1, б).

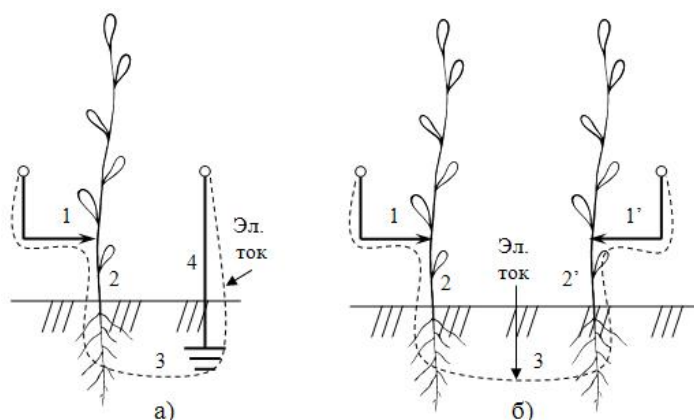


Рис. 1. Способы подведения электрической энергии к сорным растениям: а) навесной электрод (1) – стебель растения (2) – почва (3) – заглубленный, заземляющий электрод (4); б) навесной электрод (1) – стебель одного растения (2) – почва (3) – стебель другого растения (2') – другой навесной электрод (1').

Как уже подчеркивалось ранее в первом варианте рабочее напряжение установки будет существенно ниже, чем во втором, и это удешевляет установку. Но наличие заглубленного в почву электрода создает значительное тяговое сопротивление движению агрегата и увеличивает общие энергозатраты на прополку. Во втором варианте заглубленного электрода нет, тяговое сопротивление от него отсутствует, но рабочее напряжение установки примерно в два раза выше,

поскольку обрабатывается одновременно два растения, соединенных последовательно как сопротивления цепи.

Для энергетической оценки рабочих электродов представим электрические схемы замещения обоих вариантов подведения энергии к сорным растениям (рис. 2, а и б). В этих схемах сопротивления металлических элементов конструкции электродов не выделены из-за их малых значений по сравнению с другими участками схем. Все приведенные значения и названия сопротивлений относятся к схеме рисунка 2, а. В схеме рисунка 2, б сопротивления имеют те же названия, но имеют индексы 1 и 2, относящиеся к двум растениям, с которыми одновременно контактируют два навесных электрода.

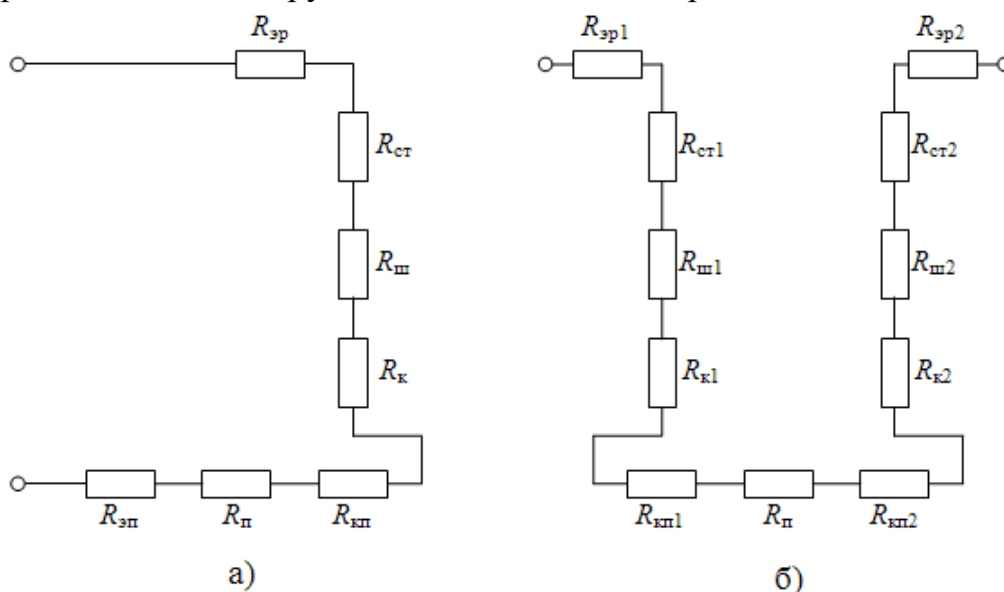


Рис. 2. Электрическая схема замещения цепи протекания тока при уничтожении сорняков по варианту «навесной – заземляющий» электроды (а) и «навесной – навесной» электроды (б), где сопротивления: $R_{эп}$ – переходное между навесным электродом и растением; $Z_{ст} \approx R_{ст}$ – электрическому току стебля растения от места контакта с электродом до корневой шейки; $Z_{ш} \approx R_{ш}$ – электрическому току корневой шейки растения; $Z_{к} \approx R_{к}$ – корня; $R_{кп}$ – переходное между корнем и почвой; $R_{п}$ – почвы на участке от корня до заземляющего электрода; $R_{эп}$ – переходное между почвой и подвижным заземляющим электродом.

С технологической точки зрения самыми важными элементами схемы являются сопротивления уничтожаемого растения $Z_{ст}$, $Z_{ш}$, и $Z_{к}$. Но поскольку энергию к этим сопротивлениям можно подвести только через $Z_{ст}$, то в схеме замещения все эти три сопротивления, практически трудно делимые, следует заменить одним общим сопротивлением растительной ткани: $Z_{пт} = Z_{ст} + Z_{ш} + Z_{к}$.

Здесь следует иметь в виду, что с энергетической точки зрения необходимо стремиться к минимальному значению $Z_{ст}$, чтобы технологический эффект – необратимое повреждение растения – достигался

при минимально возможном количестве энергии, выделяющейся в Z_{pm} . Это означает, что длина обрабатываемой части стебля $l_{ст}$ и, следовательно, высота расположения навесного электрода над почвой (землей) должны быть минимально допустимыми из условия некасания его неровностей почвы.

Кроме этого, переходное сопротивление между корнем и почвой мало по величине и практически не отделимо от сопротивления почвы, поэтому его следует исключить из схемы, приняв $R_n + R_{kn} \approx R_n$.

С учетом сказанного схемы замещения по рис. 2 примут упрощенный вид (рис. 3).

В этих схемах сопротивление почвы R_n и растительной ткани сорняка Z_{pm} , в котором должна выделяться основная часть энергии на прополку, практически не зависят от конструкции и принципа действия рабочих электродов. Сопротивления же $R_{эп}$ и $R_{эп}$ определяются именно электродами. Причем каждый электрод обуславливает сопротивление протеканию электрического тока и чисто механическое сопротивление перемещению установки относительно растений по полю. На преодоление этих сопротивлений затрачивается энергия, соответственно, электрическая $W_{эп}$ и механическая $W_{мэп}$.

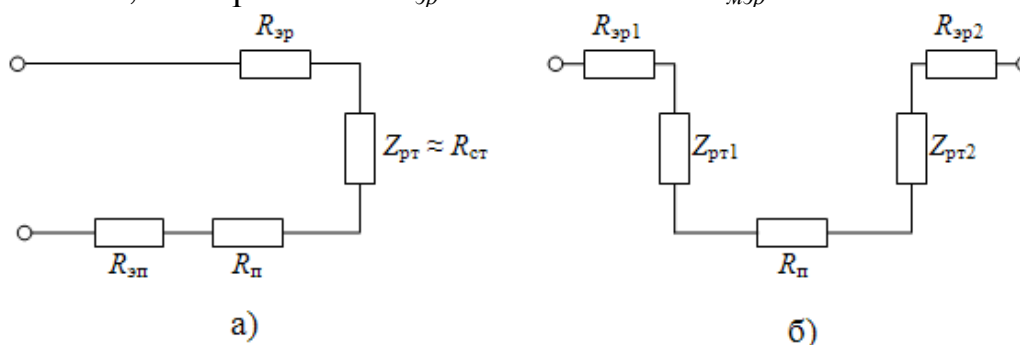


Рис. 3. Эквивалентная схема замещения цепи протекания электрического тока при уничтожении сорняков по варианту «навесной – заземляющий» электроды (а) и «навесной – навесной» электроды (б).

Навесной электрод контактирует со стеблем растения касанием с его эпидермисом, покрытым жесткими не токопроводящими волосками. Для уменьшения сопротивления $R_{эп}$ в месте касания необходимо смять волоски и даже нарушить целостность эпидермиса, надрезать его. Чем больше и глубже надрез, тем меньше $R_{эп}$, значение которого будет зависеть от угла заточки α электрода (рис. 4).

Вместе с этим значение $R_{эп}$ будет изменяться во времени из-за изменения размеров надреза, давления электрода и упругой реакции стебля, площади контактирования и поэтому значение переходного сопротивления можно описать функцией: $R_{эп} = f(\alpha, t)$. Очевидно, что потери электрической энергии в переходном сопротивлении будут

$$W_{\text{ЭРЭ}} = \int_0^{t_K} i^2(t) \cdot R_{\text{ЭР}}(\alpha, t) dt, \quad (7)$$

где t_K – продолжительность контактирования электрода с растением, с; i – значение тока, протекающего по повреждаемому сорному растению, А.

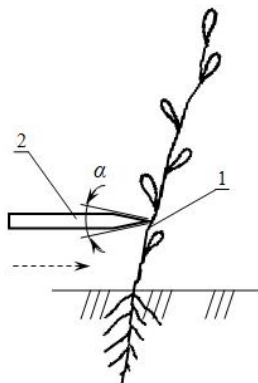


Рис. 4. Взаимное расположение навесного электрода (2) и сорняка (1) при движении электрода по стрелке.

Движущийся навесной электрод, контактируя со стеблем растения, преодолевает сопротивление упругой деформации изгибаемого стебля и сопротивление врезанию острой кромки электрода в стебель. На эти преодоления расходуется механическая энергия, обусловленная конструктивными параметрами электрода

$$W_{\text{ЭРМ}} = W_{\text{ЭРУ}} + W_{\text{ЭРВ}}, \quad (8)$$

где $W_{\text{ЭРУ}}$ – энергия на преодоление упругого сопротивления стебля, Дж; $W_{\text{ЭРВ}}$ – энергия на врезание электрода в стебель.

Слагаемые затрат механической энергии:

$$W_{\text{ЭРУ}} = \int_0^{t_K} F_y(t) \cdot v_{\text{ср}} \cdot dt; \quad (9)$$

$$W_{\text{ЭРВ}} = \int_0^{t_K} F_{\text{рез}}(t) \cdot v_{\text{ср}} \cdot dt, \quad (10)$$

где $F_y(t)$ – изменяющаяся с наклоном стебля сила его упругой деформации, кгс; $v_{\text{ср}}$ – средняя скорость перемещения электропропольщика по полю, м/с; $F_{\text{рез}}(t)$ – изменяющееся с наклоном стебля под давлением электрода сила сопротивления врезанию электрода в стебель, кгс.

Значение силы $F_{\text{рез}}$ существенно зависит от угла заточки α_1 электрода, который в расчетах необходимо учитывать, используя не $F_{\text{рез}}(t)$, а $F_{\text{рез}}(\alpha_1, t)$.

Суммарная механическая энергия, затрачиваемая на преодоление сопротивления стебля движению навесного электрода, равна

$$W_{\text{ЭРМ}} = \int_0^{t_K} [F_y(t) + F_{\text{рез}}(\alpha_1, t)] \cdot v_{\text{ср}} \cdot dt. \quad (11)$$

Общие затраты электрической и механической энергий, создаваемые перемещением навесного электрода относительно уничтожае-

мого сорняка, могут быть определены выражением

$$W_{ЭР} = W_{ЭРЭ} + W_{ЭРМ} = \int_0^{t_K} i^2(t) \cdot R_{ЭР}(\alpha_1, t) \cdot dt + \int_0^{t_K} [F_y(t) + F_{рез}(\alpha_1, t)] \cdot v_{cp} \cdot dt \quad (12)$$

Вероятно, минимизация этих суммарных затрат энергии связана с оптимизацией угла заточки электрода, поскольку уменьшение α_1 уменьшает переходное электрическое сопротивление $R(\alpha_1, t)$ и электрическое слагаемое энергии и может увеличивать (или уменьшать) слагаемое механической энергии на врезание электрода в стебель.

«Заземляющий» электрод (рис. 1,а) вносит в процесс электропрополки свои дополнительные потери энергии. Основное назначение этого электрода заключается в замыкании цепи протекания электрического тока по растительной ткани ($Z_{pm} = R_{pm}$) уничтожаемого сорняка. Для этого он должен обеспечить хороший электрический контакт с почвой-землей, что обеспечит малое значение переходного электрического сопротивления $R_{эн}$ и, следовательно, малые потери электрической энергии $W_{энэ}$ на нем.

Очевидно, что значение этого сопротивления зависит от удельного сопротивления почвы, ее влажности, площади соприкосновения поверхности электрода с почвой и от давления электрода на почву. От конструкции электрода зависят площадь соприкосновения и давление на почву. Чем больше площадь и выше давление, тем меньше будет переходное электрическое сопротивление. То есть

$$R_{эн} = f(S_{эн}, p) = R_{эн}(S_{эн}, p), \quad (13)$$

где $S_{эн}$ – площадь соприкосновения – контактирования электрода с почвой, м²; p – давление электрода на почву-землю, в которую заглублен и в которой движется электрод, Н/м².

Значение давления определяется отношением силы механического сопротивления почвы движению электрода в ней к площади их соприкосновения. Потери электрической энергии на переходном сопротивлении будут

$$W_{ЭПЭ} = \int_0^{t_K} i^2(t) \cdot R_{ЭП}(S_{ЭП}, p) dt \quad (14)$$

Но, с другой стороны, заглубленный заземленный электрод должен испытывать как можно меньшее механическое сопротивление своему движению в почве-земле. Значением этого сопротивления определяются потери механической энергии $W_{ЭПМ}$ на перемещение заглубленного электрода

$$W_{ЭПМ} = \int_0^{t_K} F_{ЭПМ}(\alpha_2, t) \cdot v_{cp} \cdot dt, \quad (15)$$

где $F_{ЭПМ}(\alpha_2, t)$ – сила механического сопротивления почвы движению заглубленного электрода, кгс.

Здесь очевидно, что сила сопротивления и затраты энергии будут тем меньшими, чем меньше угол заточки α_2 электрода. То есть

электрод должен представлять собой, например, или нож-щелеватель, или дисковый нож. Причем механическое сопротивление движению здесь будет тем меньше, чем меньше будет угол заточки кромки резания и длина электрода-лезвия ножа-щелевателя или дискового ножа.

Однако в таком случае переходное электрическое сопротивление $R_{эл}$ и потери электрической энергии на нем $W_{элэ}$ будут возрастать.

Это противоречие с энергетической точки зрения можно разрешить минимизацией суммарных энергетических потерь

$$W_{эл} = W_{элэ} + W_{элм} = \int_0^{t_K} i^2(t) \cdot R_{эл}(S_{эл}, p) \cdot dt + \int_0^{t_K} F_{эл}(\alpha, t) \cdot v_{cp} \cdot dt \quad (16)$$

С учетом того, что площадь контактирования электрода с почвой и давление на почву также определяются углом заточки режущей кромки электрода (чем больше угол, тем эти параметры больше, а электрическое сопротивление меньше), суммарные потери энергии следует определять по выражению

$$W_{эл} = \int_0^{t_K} i^2(t) \cdot R_{эл}(\alpha_2, t) \cdot dt + \int_0^{t_K} F_{эл}(\alpha_2, t) \cdot v_{cp} \cdot dt \quad (17)$$

И, следовательно, задача минимизации суммарных потерь энергии от заглубленного электрода сводится к задаче нахождения оптимального угла α_{2opt} .

Глубина погружения электрода в почву существенно влияет на энергетические потери электрода: с увеличением глубины, сопротивление электрическому току и электрическое слагаемое потерь энергии уменьшаются, а механическое сопротивление движению электрода в почве и слагаемое потерь механической энергии возрастают. Поэтому суммарные потери энергии определяются более общим выражением

$$W_{эл} = \int_0^{t_K} i^2(t) \cdot R_{эл}(\alpha_2, t, h) \cdot dt + \int_0^{t_K} F_{эл}(\alpha_2, t, h) \cdot v_{cp} \cdot dt \quad (18)$$

где h – глубина погружения электрода в почву, м.

Однако для упрощения нахождения оптимальных решений вначале следует найти минимум потерь энергии по выражению (17), определив оптимальный угол α_{2opt} , а затем определить минимум потерь по выражению

$$W_{эл} = \int_0^{t_K} i^2(t) \cdot R_{эл}(h) \cdot dt + \int_0^{t_K} F_{эл}(h) \cdot v_{cp} \cdot dt \quad (19)$$

приняв $\alpha_{2opt} = const$ и определив оптимальную глубину h_{opt} .

Из сказанного следует, что заглубляемый электрод должен иметь длину, достаточную для обеспечения оптимальных режимов работы во всем диапазоне изменения удельного электрического сопротивления и плотности почв региона. Электрод должен быть снабжен механизмом изменения глубины погружения с целью установки ее оптимального значения при конкретных значениях удельного сопротивления и плотности почвы пропалываемого поля или участка.

Общие энергетические потери, обусловленные рабочими электродами, определяются суммированием потерь от каждого электрода, т.е. суммированием выражений (12) и (16) или (12) и (18)

$$W_{\Sigma} = \int_0^{t_K} i^2(t) \cdot R_{\mathcal{E}P}(\alpha_1, t) \cdot dt + \int_0^{t_K} [F_y(t) + F_{pez}(\alpha_1, t)] \cdot v_{cp} \cdot dt + \\ + \int_0^{t_K} i^2(t) \cdot R_{\mathcal{E}П}(\alpha_2, t, h) \cdot dt + \int_0^{t_K} F_{\mathcal{E}П}(\alpha_2, t, h) \cdot v_{cp} \cdot dt. \quad (20)$$

При малой засоренности поля эта сумма справедлива только в течении отрезков времени контактирования t_k навесного электрода с редко стоящими растениями – сорняками. На участках между сорняками навесной электрод не создает потерь энергии, а заглубленный электрод создает только потери механической энергии на его перемещение в почве, то есть

$$W_{\Sigma} = \int_0^{t_{П}} F_{\mathcal{E}П}(\alpha_2, t, h) \cdot v_{cp} \cdot dt, \quad (21)$$

где t_n – время перемещения навесного электрода между двумя сорняками.

При низкой влажности почвы переходное сопротивление $R_{\mathcal{E}П}$ «электрод – почва» будет большим. Для его уменьшения необходимо устанавливать несколько заглубленных электродов. Тогда суммарное электрическое сопротивление заглубленных электродов упадет, а механическое сопротивление движению электродов в почве возрастет и общие потери энергии от заглубленных электродов следует определять

$$W_{\mathcal{E}П} = \frac{1}{n} \int_0^{t_K} i^2(t) \cdot R_{\mathcal{E}П}(\alpha_2, t, h, n) \cdot dt + n \int_0^{t_K} F_{\mathcal{E}П}(\alpha_2, t, h, n) \cdot v_{cp} \cdot dt, \quad (22)$$

где n – число параллельно заглубленных в почву электродов, шт.

Задача минимизации этой энергии теперь сводится к определению оптимального числа n заглубляемых электродов.

Необходимо отметить, что уменьшение переходного электрического сопротивления «электрод – почва» очень важно для снижения опасности поражения электрическим током людей, например, шаговым напряжением.

При использовании в электропропольщике для подведения электрической энергии к сорнякам только навесных электродов, например двумя навесными электродами (рис. 1,б), общие потери энергии будут равны удвоенным потерям одного навесного электрода (8)

$$W_{\mathcal{E}P} = 2 \int_0^{t_K} i^2(t) \cdot R_{\mathcal{E}P}(\alpha_1, t) \cdot dt + 2 \int_0^{t_K} [F_y(t) + F_{pez}(\alpha_1, t)] \cdot v_{cp} \cdot dt, \quad (23)$$

оптимальные параметры таких электродов одинаковы и определяются из условия минимума потерь энергии для одного из них.

Выводы. Представленные методики позволяют:

– определить основные параметры (1-6) разрядного контура,

обеспечивая при этом достаточную для практической настройки и регулировки агрегата точность;

– не только дать энергетическую оценку (7-23) рабочих электродов, но и определить оптимальные значения их основных параметров, обеспечивающих снижение до минимума потерь энергии, обусловленных конструкциями и принципами работы этих электродов.

Литература

1. *Баев В.И.* Электроимпульсная предуборочная обработка растений подсолнечника и табака: монография / *В.И. Баев, И.Ф. Бородин.* – Волгоград: ВГСХА и Станица-2, 2002. – 232 с.

2. Свойства и параметры сорных растений как объектов электрической прополки: монография / [*В.И. Баев, Т.П. Бренина, Д.С. Елисеев, И.В. Юдаев*]. – Волгоград: Станица-2, 2004. – 128 с.

3. *Юдаев И.В.* Электроимпульсная энергосберегающая технология борьбы с сорной растительностью: автореф. дис. докт. техн. наук / *И.В. Юдаев.* – Москва: 2012. – 36 с.

МЕТОДИКА ОЦІНКИ ПАРАМЕТРІВ РОЗРЯДНОГО КОНТУРУ І РОБОЧИХ ЕЛЕКТРОДІВ ЕЛЕКТРОПРОПОЛЬЩІКА

Баєв В.І., Юдаєв І.В.

Анотація

У статті представлена методика оцінки параметрів розрядного контуру і робочих електродів (навісних і заглиблених у ґрунт), на підставі чого можна налаштувати розрядний контур для досягнення запланованого технологічного ефекту і розробити конструкцію електродної системи істотно знизивши при цьому витрати енергії, як електричної, так і механічної.

METHODOLOGY OF EVALUATION OF THE PARAMETERS OF THE DISCHARGE CIRCUIT AND THE WORKING ELECTRODE ELECTRO-DISCHARGE CULTIVATOR

I. Judaew, V. Baev

Summary

The article presents a methodology of evaluation of the parameters of the discharge circuit and the working electrode (hinged and buried in the ground), on the basis of which you can configure the discharge circuit to achieve the planned technological effect and to develop the design of the electrode system significantly reducing the costs of energy, both power and mechanical.