

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОГО УДАРА

Мусенко А.А.

Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, г. Москва

Ключевые слова: электрогидравлический эффект, искровой промежуток, импульс тока, мощность, энергия.

Аннотация. Исследована электрогидравлическая технология обработки воды. На основе аналитического обзора технических средств электрогидроудара, разработанных другими исследователями, и технологий, приспособлений приготовления питательных растворов обоснованы конструкционные особенности оборудования для реализации способа.

Технологии получения различных материалов с нужными свойствами с использованием ЭГ – эффекта разрабатываются достаточно давно. Достоинствами этих технологий является высокая эффективность процессов за счёт возможности формирования из исходного сырья (торф, вода и др.) материалов заданной структуры, что даёт существенный технико-экономический эффект. Применяя дешевое сырьё можно существенно улучшить качественные и экономические показатели сельхозпредприятий [2].

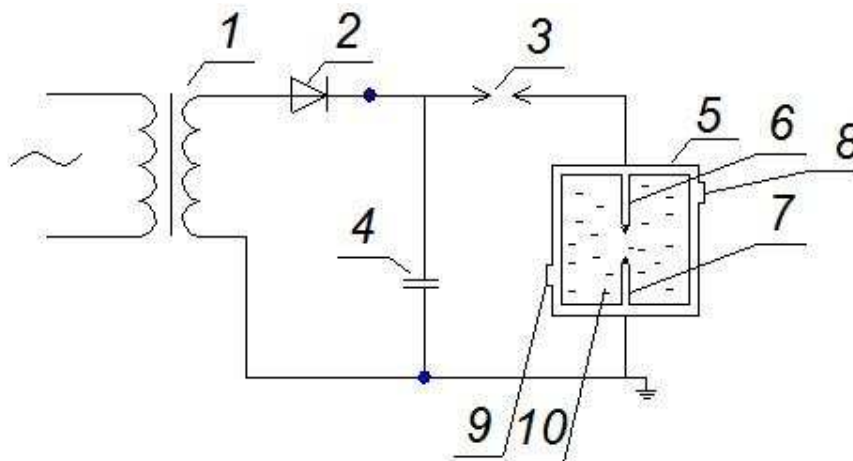
Также эффективно может применяться в тепличном хозяйстве и электрогидравлическая стерилизация почвы с одновременным удобрением. Большие перспективы имеет также электрогидравлическая обработка торфа, включающее дробление, последовательное отстаивание и сушку. При электрогидравлической обработке происходит измельчение большей части почвы до частиц, имеющих диаметр 0,002 мм. Размер образующейся поверхности становится большим, чем даже у наиболее высокодисперсных илистых фракций обычной почвы. Это способствует экономически выгодному переводу в раствор содержащихся в почве солей и в воздухе азота, фосфора, микроэлементов, которые в растворимом состоянии легко усваиваются растениями [4]. Для резкого увеличения содержания высвобождаемого из почвы и воздуха азота после электрогидравлической обработки почву целесообразно засеивать штаммами различных нитрифицирующих и аммонифицирующих бактерий, используя возможности «бактериального взрыва».

В электрогидравлических технологиях реализуется принцип «электрогидравлического эффекта», когда электрическая энергия переходит в механическую, при появлении электрического разряда. Чтобы появился разряд, нужен импульс тока с крутизной фронта до $2 \cdot 10^{11}$ А/с и с абсолютным значением тока до 250 кА [1]. Различается всего несколько стадий появления разряда: возникновение между электродами токопроводящего канала, выделяется энергия в канале разряда, конечная стадия, все электрические процессы заканчиваются. При электрогидравлическом эффекте происходят физические и химические процессы [3].

Главной проблемой для полива растений является получение питательного раствора с определенными параметрами. Вода входит в состав растительного

организма, в ней растворяются минеральные соли, которые поступают в растения через корневую систему. Потребность в воде колеблется в зависимости от вида, сорта. Фазы развития растений. Для получения питательного раствора необходимо учитывать химический состав воды [5].

Нами проведены предварительные экспериментальные исследования электрогидравлического эффекта в водных питающих растворах в соответствии с схемой на рис. 1.



1–высоковольтный трансформатор; 2–высоковольтный выпрямитель; 3– шаровой разрядник; 4–конденсатор; 5–рабочая камера; 6–высоковольтный электрод; 7– заземленный электрод; 8–кран для подачи воды; 9–кран для выкачки воды; 10–жидкая среда

Рис. 1. Схема установки для воспроизведения электрогидравлического эффекта

В качестве источника импульсов в работе применялся генератор импульсных токов с параметрами: $U_0 = 30..40\text{кВ}$, $C_0=0,25..0,5\text{мкФ}$, $L = 4..6\text{мкГн}$. На этой схеме представлен только один формирующий промежуток. Однако первоисточник, Л.А. Юткин, утверждает в своих ранних исследованиях, опубликованных в 1955 г., что для максимальной величины крутизны импульса улучшенные электротехнические характеристики имеет схема с двумя формирующими промежутками. Нами это подтверждается, но лишь в незначительной степени.

Технологически нами предлагается применение электрогидравлических обработанных растворов в качестве питающих в растениеводстве. Техническая часть заключается в конструкционной оригинальности приспособления (рис. 2). Нами предлагается модернизировать форму электродов, а именно рабочий наконечник.

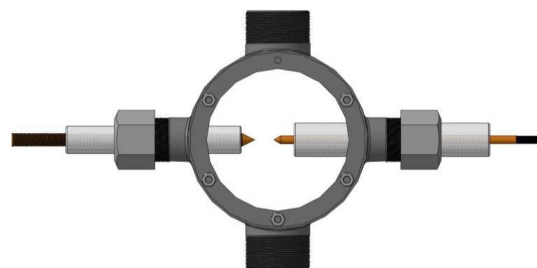


Рис. 2. Модель приспособления

Вместо диска, который является у Юткина Л.А. отрицательным электродом в одной из его работ, мы применяем шаровидной формы наконечник электрода.

Это позволяет собирать пучности, направлено концентрировать электромагнитное поле. А, следовательно, уменьшать рассеиваемую энергию на плоскости электрода. По отношению к аналогу исследования проводились с одинаковой площадью рабочей плоскости электродов. На основе априорной

информации предполагаем увеличение энергии искрового разряда сравнительно первоисточника (Л.А. Юткин).

Список литературы

1. Белов А.А. Моделирование оценки факторов влияния на процесс электрогидравлической обработки воды // Вестник НГИЭИ. 2018. № 11 (90). С. 103-112.
2. Белов А.А., Топорков В.Н., Васильев А.Н. Планирование и проведение отсеивающего эксперимента по исследованию получения удобрений при электрогидравлической обработке растворов // Международный технико-экономический журнал. 2018. № 5. С. 22-28.
3. Васильев А.Н. Методология исследований СВЧ-конвективной обработки зерна // Инновации в сельском хозяйстве. 2016. №3 (18). С. 143-153.
4. Топорков В.Н. Электротехнологический метод получения удобрения из почвы и воды для теплиц, ЛПХ и мелкоземельных фермерских хозяйств // Вестник ВИЭСХ. 2017. №3 (28). С. 49-55.
5. Топорков В.Н., Королев В.А. Электротехнологические средства для получения удобрений с использованием ЭГ-эффекта для ЛПХ и мелкоземельных фермерских хозяйств // Инновации в сельском хозяйстве, 2018. № 2 (27). С. 167-173.

Сведения об авторе:

Мусенко Андрей Анатольевич – инженер, ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, г. Москва.

IMPROVEMENT OF THE EQUIPMENT FOR ELECTROWATER HAMMER

Musenko A.A.

Keywords: electrohydraulic effect, spark interval, current impulse, power, energy.

Abstract. The electrohydraulic technology of water treatment is investigated. On the basis of the state-of-the-art review of the technical means of electrohydroblow developed by other researchers and technologies, devices of preparation of nutritious solutions constructional features of the equipment for realization of a way are proved.

References

1. Belov A.A. Modeling of assessment of factors of influence on process of electrohydraulic water treatment // NGIEI Bulletin. 2018. No. 11 (90). P. 103-112.
2. Belov A.A., Toporkov V.N., Vasilyev A.N. Planning and carrying out the eliminating experiment on a research of receiving fertilizers at electrohydraulic processing of solutions // International technical and economic journal. 2018. No. 5. P. 22-28.
3. Vasilyev A.N. Methodology of researches of microwave convective processing of grain // Innovations in agriculture. 2016. No. 3 (18). P. 143-153.
4. Toporkov V.N. An electrotechnological method of receiving fertilizer from the soil and water for greenhouses, LE and the melkozemelnykh of farms // VIESH Bulletin. 2017. No. 3 (28). P. 49-55.
5. Toporkov V.N., Korolev V.A. Electrotechnological means for receiving fertilizers with use of EG-effect for LE and the rare-earth of farms // Innovations in agriculture. 2018. No. 2 (27). P. 167-173.