

Секция 2. МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

УДК 631.67.03: 631.413.3

ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ВОДЫ ПРИ ОМАГНИЧИВАНИИ С ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ

А. В. КЛОЧКОВ, д-р техн. наук, профессор
О. Б. СОЛОМКО, канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Вода – одно из самых загадочных веществ, и на сегодняшний день нет четкого научного представления о структуре и свойствах воды. В случае магнитного воздействия на воду происходят процессы, которые традиционная наука зачастую объяснить не может [1, 2].

Магнитное поле влияет непосредственно на структуру ассоциатов воды (рис. 1). Это может привести к деформации водородных связей или перераспределению молекул воды во временных ассоциативных образованиях, которое также влечет за собой изменение физико-химических характеристик процессов, протекающих в ней [3].

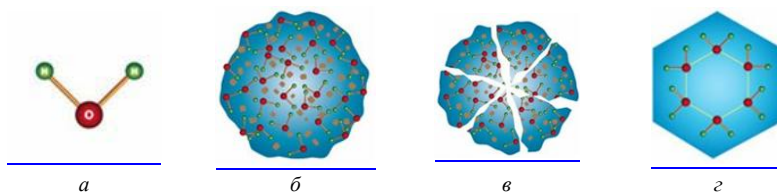


Рис. 1. Изменение структуры ассоциатов воды под действием магнитного поля:
а – структура молекулы; б, в – ассоциаты; г – изменение структуры
под действием магнитного поля

Накоплены экспериментальные данные, доказывающие эффективность применения магнитного поля при осуществлении различных физико-химических процессов. Зафиксированы изменения структурных, оптических, кинетических, магнитных свойств воды. Молекулы воды, их ассоциаты, гидратированные ионы совершают тепловые колебания. При воздействии на эту систему переменным магнитным по-

лем возможен резонанс с определенной группой молекул (ассоциатов), сопровождаемый деформацией связи, изменением структурной характеристики системы [4].

После воздействия на воду магнитного поля омагниченная вода становится более структурированной, чем вода обычная. В ней увеличивается скорость химических реакций и кристаллизации растворенных веществ, интенсифицируются процессы адсорбции, улучшается коагуляция примесей и выпадение их в осадок.

Согласно динамической теории омагничивания, поток вязкой жидкости сводится, с молекулярно-кинетической точки зрения, к трансляционному движению ионов и молекул воды в направлении движения приложенной силы. Считают жидкость механической системой, которая состоит из независимых частиц (ионов) и молекул воды, которые находятся в тепловом движении. На заряженные примеси, движущиеся в потоке воды под действием магнитного поля, действует сила Лоренца, которая пытается изменить траекторию движения этих частиц – закручивает вокруг магнитных линий. Возникает макроскопический поток воды: всю массу нейтральных молекул воды «тянет» одновременно множество низкомолекулярных катионов и анионов, причем источником энергии служит энергия электрического поля, а магнитное поле выполняет управляющие функции. Таким образом, под действием магнитного поля за счет эффекта Холла существенную роль играют электрические поля, вызванные электрическим зарядом поверхности раздела фаз и суммарным объемным зарядом ионов [5, 6].

Омагниченную воду успешно используют в сельском хозяйстве. Например, пятичасовое замачивание семян свеклы в магнитной воде заметно повышает урожай. Полив магнитной водой стимулирует рост и урожайность различных сельскохозяйственных культур [7].

Электропроводность является комплексным показателем, определяющим изменение свойств воды после магнитной обработки [8]. При этом практически важным является достижение требуемого технологического эффекта относительно простыми техническими средствами.

Основная часть. Задача проведенных исследований заключалась в определении возможностей использования перемешивания воды в магнитном поле для достижения требуемого технологического эффекта за возможно короткое время. При проведении опытов в пластиковый сосуд заливали 700 мл водопроводной воды, и с использованием электропривода вращали в ней роторный смеситель с частотой 230 и 260 об/мин. Внизу сосуда располагался постоянный ферритовый маг-

нит с максимальной индукцией 17,8–24,3 мТл, который ориентировали поочередно полюсами N и S в сторону омагничиваемой воды. Электропроводность с интервалом в 1 минуту измеряли поверенным кондуктометром МАРК-630 (рис. 2).

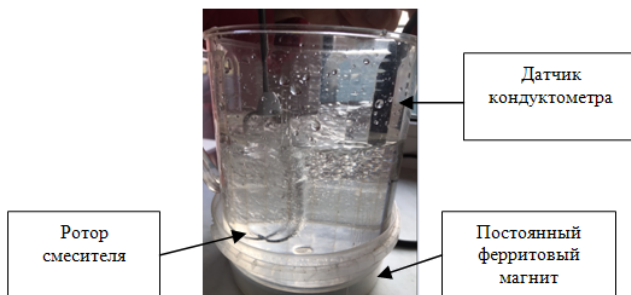


Рис. 2. Оборудование для проведения экспериментальных исследований

Измерения показали, что неподвижная вода без действия магнитного поля в течение 5 минут сохраняла постоянную электропроводность в пределах 623–624 мкСм/см (рис. 3).

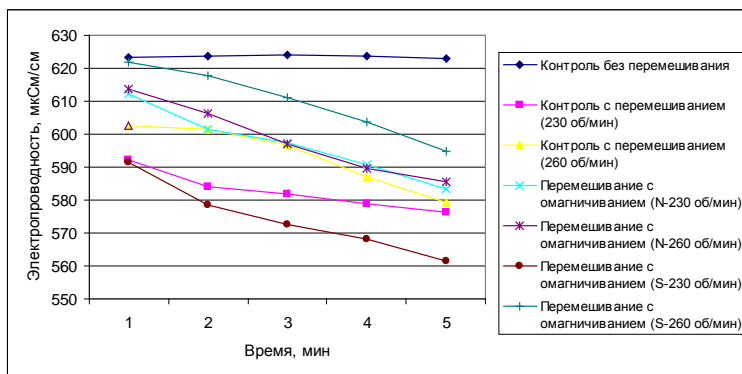


Рис. 3. Динамика электропроводности воды при различных вариантах перемешивания и магнитного воздействия

В контрольных вариантах с перемешиванием воды электропроводность за время опыта снижалась на 15,6–23,2 мкСм/см и была более значительной при повышенной частоте вращения ротора.

При перемешивании воды в поле действия магнита снижение электропроводности было более значительным и составляло 27,0–29,9 мкСм/см (рис. 4).

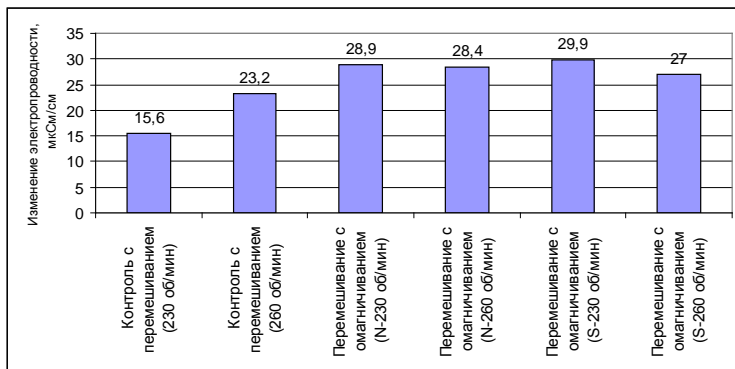


Рис. 4. Максимальное изменение электропроводности воды при различных вариантах перемешивания и магнитного воздействия за 5 минут

В итоге в сравнении с перемешиванием без действия магнитного поля электропроводность воды снижалась на 16–92 %. Влияние частоты вращения смесителя в исследованных пределах 230–260 об/мин не оказывало на процесс значительного влияния, хотя заметно проявилась в контрольных вариантах перемешивания без действия магнитного поля. Исследованные варианты ориентации магнита полюсами N и S также не выявили значительных преимуществ по действию на электропроводность.

Заключение. Для активизации магнитного воздействия на воду целесообразно проводить ее перемешивание. При этом дополнительное воздействие магнитным полем в 17,8–24,3 мТл за относительно короткое время (5 минут) в исследуемом объеме воды (700 мл) обеспечивает снижение электропроводности на 16–92 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецова, С. Ю. Магнитные свойства воды / С. Ю. Кузнецова // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 10. – С. 49–51.

2. Зацепина, Г. Н. Физические свойства и структура воды / Г. Н. Зацепина. – Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1998. – 184 с.

3. Анализ процессов, обуславливающих влияние магнитного поля на структуру и свойства воды / В. А. Власов [и др.]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-protsessov-obuslavlyayuschih-vliyanie-magnitnogo-polya-na-strukturu-i-svoystva-vody>

4. Воздействие электромагнитного излучения КВЧ - и СВЧ - диапазонов на жидкую воду Л. Д. Гапочка [и др.] // Вестник МГУ. Серия. Физ. астрон. – 1994. – Т. 35, № 4. – С. 71–76.

5. <http://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=9082>.

6. <http://labprice.ua/ru/stati/vliyanie-magnitnogo-polya-na-svoystva-vody>

7. Новицкий, Ю. И. Действие постоянного магнитного поля на растения / Ю. И. Новицкий, Г. В. Новицкая; ответственный редактор член-корреспондент РАН Вл. В. Кузнецов; Российская академия наук, Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева. – Москва: Наука, 2016. – 350.

8. Классен, В. И. Омагничивание водных систем / В. И. Классен. – Москва: Химия, 1973. – 239 с.

Аннотация. Электропроводность является комплексным показателем, определяющим изменение свойств воды под влиянием магнитной обработки. Актуальной задачей является быстрое достижение требуемого технологического эффекта относительно простыми техническими средствами. Активизацию магнитного воздействия на воду путем перемешивания при воздействии магнитным полем в 17,8–24,3 мТл за относительно короткое время обеспечило снижение электропроводности на 16–92 %.

Ключевые слова: свойства воды, электропроводность, омагниченная вода, перемешивание.

УДК 621.318.2(031):631.67.03

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОМАГНИЧИВАНИЯ ВОДЫ ФЕРРИТОВЫМ И НЕОДИМОВЫМ МАГНИТАМИ

А. В. КЛОЧКОВ, д-р техн. наук, профессор

О. Б. СОЛОМКО, канд. с.-х. наук, доцент

А. А. ЕМЕЛЬЯНЕНКО, В. С. ЧЕРНИКОВ, магистранты

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Для омагничивания воды и других сельскохозяйственных растворов могут использоваться различные типы магнитов. Их свойства определяются характеристиками размагничивающего участка петли магнитного гистерезиса материала магнита: чем выше остаточ-