

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

**IV Всеукраїнської міжвузівської  
науково-технічної конференції  
(Суми, 19–22 квітня 2016 року)**

**ЧАСТИНА 2**

**Конференція присвячена Дню науки в Україні**



**Суми  
Сумський державний університет  
2016**

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОДИ ПІСЛЯ ЕЛЕКТРОФІЗИЧНОЇ ОБРОБКИ

*Коваленко Л. Р., доцент; Коваленко О. І., доцент, ЗДІА, м. Запоріжжя*

Відомо, що при омагнічуванні води значну роль відіграють такі фактори як: агрегація частинок ґрунту, покращення розчинності та використання рослинами живильних речовин, прискоренням їх доставки до коренів та підвищенням проникливості біологічних мембран [1].

Необхідно швидко та по можливості точно визначити, як змінюються властивості води після магнітної обробки, тобто провести їх індикацію.

Експериментально встановлено, що магнітна обробка води змінює її фізико-хімічні властивості: прискорюються коагуляція і абсорбція, змінюються розчинність солей і концентрація газів, кристалізація і змочування, магнітна сприйнятливість, в'язкість [2].

Також встановлено, що поливання рослин водою, обробленою в магнітному або електричному полі дає ефект, пов'язаний із збільшенням урожайності. При цьому знижуються витрати енергії на досвічування розсади на 4...5 кВт·год на одну рослину [2].

Магнітне поле неоднорідне, його оцінка за величиною максимальної напруженості явно недостатня [3]. На перший план виступає така характеристика магнітного поля, як градієнт його напруженості – наростання або зниження напруженості магнітного поля на одиницю відстані. Речовина, яка попадає в неоднорідне магнітне поле піддається впливу сили:

$$F = \chi \cdot H \frac{dH}{dx}, \quad (1)$$

де  $\chi$  – магнітна сприйнятливість одиниці об'єму речовини;

$H$  – напруженість магнітного поля;

$\frac{dH}{dx}$  – градієнт напруженості.

Градієнт напруженості може бути часовий і просторовий. Легше всього визначити просторовий (виміряти напруженість в окремих точках міжполюсного простору). Часовий (живлення змінним струмом електромагнітів) виміряти складніше. Ще складніше виміряти величину градієнта, якщо рідина пересікає поле із різною швидкістю (якраз цей випадок характерний для магнітної обробки води). Градієнт можна регулювати зміною напруженості поля, формою полюсних наконечників, відстанню між ними.

Дослід показав, що після магнітної обробки зменшується гідратація діамангнітних іонів і дещо зростає гідратація парамагнітних. Зміни найбільш помітні в розведених розчинах і в іонів, які стабілізують структуру води ( $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Li^+$ ), або які утворюють з нею комплекси ( $Fe^{3+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ). В результаті робимо висновок, що інформацію наслідків впливу магнітного

поля несе не сама вода, а іони, що знаходяться в ній, підсилюють або послаблюють отриманий ефект [3].

Сили Лоренца, які виникають при цьому, визначають рівнянням:

$$F = K \cdot q \cdot V \cdot H \cdot \sin \alpha \quad (2)$$

де  $q$  – заряд іона;  $H$  – напруженість магнітного поля;

$V$  – швидкість руху іона;  $\alpha$  – кут між напрямом поля і рухом іона;

$K$  – коефіцієнт пропорційності.

Гідратація іонів впливає на їх поведінку в розчині – на швидкість руху, на умови їх зближення й адсорбції на границях розділу фаз.

При перетинанні іонами магнітного поля їх гідратна оболонка деформується, що полегшує взаємозчеплення іонів.

Концентрація іонів в окремих мікроділянках об'єму води пов'язана зі збідненням іонами інших її об'ємів, які отримують при цьому підвищену розчинюючу здатність.

Сила Лоренца змінює лише напрямок руху частинки, представляє відцентрову силу. Вона не змінює кінематичну енергію частинки й швидкість за модулем [2].

По характеру гідратації можна розділити іони на дві групи:

а) які упорядковують навколо себе структуру води;

б) які розпушують навколо себе структуру води.

В воді є розчинені і мікрогетерогенні домішки (мікробульбашки газу і ультратонкі тверді частинки)[3].

Проведені теоретичні дослідження зміни властивостей води і розчинів мінеральних добрив при магнітній обробці показали, що їх рН та окислювально-відновний залежить від значення магнітної індукції, від числа перемагнічувань, градієнта магнітного поля, складу розчину та швидкості його руху. Збільшення числа перемагнічувань та градієнта магнітного поля підсилюється ефект магнітної обробки. Ефект магнітної обробки із плином часу зменшується за експоненціальним законом [4].

#### Список літератури

1 Классен В. И. Омагничивание водных систем. / И. В. Классен – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1982. – 296 с.

2 Коваленко Л. Р. Энергозберігаючі технології обробки поливної води та живильних розчинів у теплицях. / Л. Р. Коваленко, О. І. Коваленко // Праці ТДАТА. – Вип. 33, Мелітополь: ТДАТА 2005. – С. 107.

3 Синівський О. Ю. Теоретичні основи магнітної обробки поливної води та живильних розчинів у теплицях. / О. Ю. Синівський, Л. Р. Коваленко // Праці ТДАТА. – Вип. 32, Мелітополь: ТДАТА 2005. – С. 133.

4 Патент України № 29838 Пристрій для зменшення жорсткості поливальної води та розчинів. Коваленко Л. Р., Мунтян В. О., Коваленко О. І. // опубл. 25.01.2008, Бюл. № 2, 4 с.