

ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННОЙ АКТИВНОСТИ ЖИДКИХ СУЛЬФАТСОДЕРЖАЩИХ NР УДОБРЕНИЙ

В современном аграрном комплексе быстрыми темпами растут объемы применения жидких удобрений. Этим удобрениям не характерны такие негативные свойства, как слеживаемость, гигроскопичность, сегрегация, присущие твердым формам удобрений. Их удобно транспортировать, хранить и вносить в почву. Возможность смешения компонентов на месте потребления позволяет получать жидкие комплексные удобрения (ЖКУ) различные по составу и соотношению действующих веществ.

Несмотря на то, на современном рынке выбор жидких комплексных удобрений достаточно широк и разнообразен, ученые разных стран активно ведут исследования в области разработки новых видов ЖКУ.

Составы жидких удобрений должны отвечать ряду требований, таких как низкая температура кристаллизации, высокое содержание питательных элементов и низкая коррозионная активность по отношению к углеродистой стали.

Одним из новых видов ЖКУ являются азотно-фосфорные серосодержащие удобрения. На обедненных серой почвах Беларуси применение таких ЖКУ будет способствовать повышению урожайности и улучшению качества сельскохозяйственной продукции. Кроме того, фосфатсодержащие растворы обладают ингибирующим действием по отношению к углеродистым сталям, что позволяет предположить, что такие жидкие удобрения будут обладать невысокой коррозионной активностью.

Авторами проведены исследования фазового состояния системы $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4\text{--CO}(\text{NH}_2)_2\text{--NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4\text{--H}_2\text{O}$ (AS – U – MAP – W) при 0⁰C. На основании полученных результатов были предложены следующие марки ЖКУ: 9:1:0:3(S) и 6:1:0:1(S), соответствующие водным растворам состава: 28,24%AS, 28,15% U, 3,59 % MAP, 40,02% W и 14,015% AS, 33,58% U, 7,29%MAP, 45,11 % W. Данные марки были выбраны на основании минимального содержания воды и максимального содержания питательных элементов.

Разработка новых составов ЖКУ влечет за собой необходимость проведения комплекса исследований их свойств, в первую очередь их коррозионной активности.

Исследование коррозионной активности ЖКУ проводили на образцах из стали марки Ст3 весовым методом.

Весовой показатель коррозии K_m (г/м²·ч) рассчитывали по формуле:

$$K_m = \Delta m / (S \cdot \tau), \quad (1)$$

где Δm – изменение массы корродирующего металла, г; S – площадь поверхности коррозии, м²; τ – время испытаний, ч.

Глубинный показатель Π (мм/год), характеризующий глубину проникновения коррозионного разрушения в течение определенного времени, рассчитывали по формуле:

$$\Pi = K_m \cdot 8,76 / \rho, \quad (2)$$

где ρ – плотность корродирующего металла, г/см³; 8,76 – коэффициент, учитывающий перевод единиц измерения.

При проведении коррозионных исследований весовым методом установлено, что весовой показатель коррозии для исследуемых стальных образцов снижается со временем испытания с 0,38 г/м²·ч после 3 часов выдержки в растворе NP удобрений до 0,082 г/м²·ч после 168 ч выдержки. При более длительных испытаниях весовой показатель коррозии практически не изменяется, что связано с образованием защитной пленки на поверхности образцов, состоящей из продуктов коррозии. В этом случае, наиболее вероятно, скорость коррозии определяется диффузионными ограничениями в образующемся пассивном слое. Глубинный показатель при этом составляет 0,42 мм/год для 3 часов испытаний и 0,09 мм/год для 168 часов. Соответственно балл стойкости исследуемой стали изменяется с 6-го до 4-го при длительной выдержке в среде NP удобрений.

Таким образом, NP удобрения являются довольно коррозионноактивными средами и для снижения скорости коррозии стали в таких растворах необходимо применение комплекса мероприятий, направленных на защиту контактирующей поверхности от вредного воздействия компонентов ЖКУ. Такими мероприятиями могут быть: введение ингибитора в коррозионную среду, а также нанесение защитных покрытий на контактирующий металл.