**Ключевой вклад поликатиона в изменение реологических свойств увлажненного каолинита, модифицированного полиэлектролитными комплексами**

***Киушов А.А.1, Панова И.Г.1, Молчанов В.С.2, Аржаков М.С.1, Ярославов А.А.1***

*Аспирант, 4-й год обучения*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 1Химический факультет, кафедра ВМС и 2Физический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: akiushov1@yandex.ru*

Природный алюмосиликат, каолинит, являясь одним из основных компонентов ряда почв, во многом определяет их отклик на внешние механические нагрузки. Особый интерес представляет возможность контроля реологического поведения влажных глинистых грунтов, особенно в условиях активно протекающих эрозионных процессов. Эффективным решением данной проблемы может стать использование полиэлектролитов (ПЭ) и интерполиэлектролитных комплексов (ИПЭК). В работе определены и проанализированы “силовые” реологические параметры увлажненных образцов нативного и модифицированного ПЭ и ИПЭК каолинита, которые представляли собой пасты с одинаковым содержанием воды и характеризовались вязкоупругим поведением. В качестве модификаторов использованы катионный поли-(диалиллдиметиламмоний хлорид) (ПДАДМАХ), биостимуляторы растений анионные гуминовые соли калия (ГумК), а также серия различающихся по составу и заряду катионных и анионных нестехиометрических ИПЭК на их основе. Массовое содержание полимеров в образцах (ϖ) варьировали в диапазоне: от 0.01 до 1.3 % для индивидуальных ПЭ и от 0.05 до 0.5 % для ИПЭК. Характеристические реологические параметры: модуль накопления (G’0) и значение приложенного напряжения (τ0) в области линейной вязкоупругости (ДЛВ), а также модуль накопления (G’кр) и напряжение (τкр) в точке инверсии упругого и вязкого отклика (точке кроссовера) получены методом динамической амплитудной развертки в осциллярном режиме деформации. Анализ зависимостей параметров от ϖ (**Рис. 1, А**) показал, что внесение малых добавок поликатиона в систему приводит к их увеличению на 1–2 порядка, наибольший эффект достигается при содержании полимера – 0.45 масс. %.

 

|  |  |
| --- | --- |
| **А** | **Б** |

**Рис. 1. Зависимость (А) модуля накопления (упругости) G’0 от содержания катионного ПДАДМАХ (1) и анионных ГумК (2) в увлажненном каолините и зависимость (Б) lgG’0 от содержания ИПЭК (1) и поликатиона в ИПЭК (2)**

Внесение анионных гуматов при ϖ ≥ 0.25 масс. %, напротив, приводит к снижению “силовых” параметров на 1–1,5 порядка. Все ИПЭК не зависимо от состава и заряда вызывают увеличение значений G’0, τ0, G’кр, τкр; степень влияния определяется количеством поликатиона в составе поликомплекса (**Рис. 1Б**). Таким образом использование поликомплексных рецептур позволяет вносить биостимулирующие ГумК в почву, нивелируя при этом их ослабляющий эффект на реологический отклик вязкоупругого глинистого грунта.