

ИЗУЧЕНИЕ СОРБЦИИ МЫШЬЯКА(III) НА МОНТМОРИЛЛОНИТЕ

Холманских И. А.^{1,2}, Белозерова А.А.¹, Ординарцев Д.П.¹, Печищева Н.В.¹,
Шуняев К.Ю.¹

¹) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Института металлургии Уральского отделения РАН

²) Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина

E-mail: i.a.kholmanskikh@mail.ru

**STUDY OF THE SORPTION OF ARSENIC(III) BY
MONTMORILLONITE**

Kholmanskikh I. A.^{1,2}, Belozerova A.A.¹, Ordinartsev D.P.¹, Pechishcheva N.V.¹,
Shunyaev K. Yu¹

¹) Institute of Metallurgy Ural branch of the Russian Academy of Sciences

²) Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin

The possibility of arsenic(III) sorption on composite sorbents created by modification of montmorillonite was studied. Montmorillonite modified with Fe₃O₄ nanoparticles and cationic surfactant showed a better degree of arsenic sorption compared to other modifications.

В современном мире одна из актуальных проблем - это загрязнение водных сред органическими и неорганическими веществами. Одним из наиболее опасных загрязнителей является мышьяк, который может попадать в грунтовые и сточные воды в результате деятельности горно-обогатительных и предприятий цветной металлургии, а также естественным путем из горных пород и минералов.

Сорбционные методы является одним из наиболее часто используемых методов очистки воды от мышьяка по причине их экономической эффективности, простоты конструкции и простоты эксплуатации [1].

Целью данной работы было изучить возможность сорбции мышьяка(III) на композитных сорбентах, созданных модификацией монтмориллонита. Монтмориллонит (ММ) - это высокодисперсный слоистый алюмосиликат, представляющий собой трёхслойный пакет (2:1): два слоя кремнекислородных тетраэдров, обращённые вершинами друг к другу, с двух сторон покрывают слой алюмогидроксильных октаэдров [2].

Для исследования использовали а) немодифицированный ММ, б) ММ, модифицированный катионным ПАВ, в) ММ, модифицированный наночастицами Fe₃O₄, г) ММ, модифицированный и катионным ПАВ, и наночастицами Fe₃O₄.

Для приготовления золя сорбента использовали монтмориллонит марки ВР-183-FJ в.ч. Основой синтеза сорбента ММ:Fe₃O₄ заключался во внедрении частиц железа в межслоевое пространство адсорбента. Для этого к золю ММ добавляли стехиометрическое количество хлоридов железа(II) и железа(III) и после тщательного перемешивания формировали в межслоевом пространстве сорбента

фазу Fe_3O_4 с использованием раствора гидроксида натрия. Для синтеза композита ММ:ПАВ использовали 50% водный раствор катионного ПАВ - хлорида додецилдиметилбензиламмония. Для синтеза композита ММ: Fe_3O_4 :ПАВ к 100 мл раствора золя композита ММ: Fe_3O_4 добавляли 50% раствор ПАВ в соотношении 10:1 [2].

ММ: Fe_3O_4 :ПАВ показал лучшую степень сорбции мышьяка(III) по сравнению с другими вариантами сорбента.

Определены оптимальные условия сорбции: $\text{pH}=4$, масса сорбента - 0,25 г на 25 мл раствора, время сорбции 30 мин. При оптимальных условиях степень сорбции мышьяка(III) из раствора концентрацией 1 мг/л достигает более 95%. Были построены изотермы сорбции, которые были обработаны с использованием моделей Фрейндлиха и Ленгмюра. Установлено, что для описания процесса сорбции мышьяка(III) на сорбенте ММ:ПАВ: Fe_3O_4 лучше подходит модель Ленгмюра.

Работа выполнена по Государственному заданию ИМЕТ УрО РАН в рамках Программы фундаментальных исследований государственных академий.

1. Liu B., Kim Ki-H., Kumar V., Kim S. A review of functional sorbents for adsorptive removal of arsenic ions in aqueous systems // Journal of Hazardous Materials. - 2020. - V. 388. - P. 121815.
2. Ordinartsev, D. P., Pechishcheva, N. V., Estemirova, S. K., Kim, A. V., Shunyaev, K. Y. Removal of Cr (VI) from wastewater by modified montmorillonite in combination with zero-valent iron // Hydrometallurgy. - 2022. - V. 208. – P. 105813.