

## **СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ МОНТМОРИЛЛОНИТА В БЕНТОНИТОВОЙ ГЛИНЕ**

**П.Е. Белоусов<sup>1</sup>, Б.В. Покидько<sup>2</sup>, В.В. Крупская<sup>1</sup>, С.В. Закусин<sup>1</sup>**

Бентонитовые глины являются ценным минеральным сырьем. Благодаря своим связующим и сорбционным свойствам, высокому набуханию и термоустойчивости, бентонит стал незаменимым компонентом в различных отраслях промышленности. Наиболее важными направлениями применения бентонитовой глины в России являются (по объему потребления): металлургия, где бентонит применяется в роли связующего при окомковании железорудного концентрата; в бурении, для производства буровых растворов; в литейном производстве, при изготовлении песчано-глинистых форм для литья чугуна; в сельском хозяйстве и медицине. Всего насчитывается более 200 направлений использования бентонита (Белоусов, Крупская, 2019). Для большинства промышленных предприятий одним из параметров при выборе бентонитового сырья является содержание монтмориллонита.

Однако, количественный анализ глинистых минералов является не тривиальной задачей и требует специализированного оборудования и работы опытных специалистов. С развитием приборной и аналитической базы совершенствовались и методы анализа содержания монтмориллонита в бентонитовой глине. Стоит понимать, что большинство ГОКов и литейных предприятий берут свое начало с середины двадцатого века, и зачастую используют старые методики, не требующего дорогостоящего оборудования и отдельных специалистов по диагностике глинистых минералов. Основные методы, связанные с определением содержания монтмориллонита рассчитаны по адсорбции органических красителей (ГОСТ 28177-89). Несмотря на то, что эти методы устарели, имеют большую погрешность, и, по сути, определяют сорбционную способность монтмориллонита, а не его содержание, они до сих пор применяются на большинстве российских предприятиях.

Данная работа посвящена сравнению различных методик по определению содержания монтмориллонита. Для количественного

---

<sup>1</sup> ИГЕМ РАН, Москва, pitbl@mail.ru

<sup>2</sup> МИРЭА-РТУ, МИТХТ им. М.В. Ломоносова, Москва, pokidko2000@mail.ru

определения содержания монтмориллонита применялись наиболее распространенные методики как в научно-исследовательском, так и промышленном секторе России, а именно адсорбция смеси красителей родамина бж и хризоидина (ГОСТ 28177-89), рентгенофазовый и термический анализ. В качестве образцов использовались природные бентонитовые глины основных промышленных месторождений России и СНГ: 10й Хутор (респ. Хакасия), Зырянское (Курганская обл.), Даш-Салахлинское (респ. Азербайджан), Динозавровое (респ. Казахстан).

Применяя методики, рассчитанные на адсорбцию органических соединений, большую роль играют свойства конкретного монтмориллонита, имеющие прямую связь с его геологическими условиями образования, структурными особенностями и особенностями минерального состава породы. Присутствие в породе таких минералов как цеолит, аморфный кремнезем, кальцит, а также других глинистых минералов (вермикулит, каолинит, галлуазит, палыгорскит и др.) значительно влияет на сорбцию органики, и как следствие на результаты измерений.

Полученные в результате проведенных экспериментов результаты свидетельствуют о том, что методы определения монтмориллонита, основанные на сорбции органических соединений, дают заниженные значения в случае работы с образцами содержащими в обменном комплексе щелочно-земельные катионы, и наоборот завышенные значения для щелочных разновидностей бентонита.

Подобная ситуация в промышленном секторе приводит к тому, что показатель содержания монтмориллонита является поводом для спекуляций, как со стороны потребителя, так и производителя бентонитовой продукции. Определение содержания монтмориллонита имеет большое значение при проведении научно-исследовательских работ, а так же в некоторых инновационных прикладных направлениях использования бентонитовой глины, где от содержания монтмориллонита зависит количество добавляемых химических реагентов.

При применении бентонита в классических областях промышленности, таких как металлургия, литейное производство, бурение и пр., в большинстве случаев определяющим фактором являются свойства глины, а не содержание монтмориллонита. Под свойствами понимаются конкретные физические показатели, от величины которых зависит качество конечного продукта, в

определенном технологическом процессе и прописанные в стандартах данной отрасли. К примеру, при окомковании железорудных окатышей, основными свойствами глины, влияющими на качество окатышей, являются индекс набухания, влажность, а также термоустойчивость. При производстве песчано-глинистых форм в литейном производстве – прочностные свойства и термоустойчивость бентонита. В бурении – реологические свойства.

*Материал подготовлен при финансовой поддержке РФФИ, грант №18-29-12115.*

Белусов П.Е., Крупская В.В. Бентонитовые глины России и стран СНГ. Георесурсы. 2019, 3, 1-15.

ГОСТ 28177-89