

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Водорастворимые полимеры широко используются для регулирования устойчивости дисперсных систем. При этом полимеры в зависимости от молекулярных характеристик и вводимой дозы могут вызвать как снижение, так и повышение устойчивости коллоидной системы. Среди различных водорастворимых полимеров наиболее распространёнными, доступными, относительно недорогими, малотоксичными и высокоэффективными являются полиакриламид (ПАА) и его анионные и катионные производные. Благодаря этим особенностям (со)полимеры акриламида (АА) используются для интенсификации процесса флокуляции при очистке природных и сточных вод, концентрировании и обезвоживании минеральных суспензий, а также стабилизации минеральных суспензий при бурении скважин и в производстве бумаги, красок, пластмасс, а также для предотвращения образования нерастворимых осадков на поверхности химического и теплообменного оборудования.

Среди огромного многообразия минеральных суспензий в настоящее время большое применение находит суспензия карбоната кальция. Благодаря широкому распространению в природе, малой стоимости и доступности, карбонат кальция широко применяется в бумажной (в качестве отбеливателя и наполнителя) и пищевой (сахарное и содовое производство) промышленности, при производстве керамики, красок, стекла, продукции бытовой химии и в строительстве.

В связи с этим является актуальным использование (со)полимеров АА для интенсификации процессов флокуляции и стабилизации суспензий карбоната кальция.

Работа выполнена в соответствии с Программой развития приоритетных направлений науки в Республике Татарстан на 2000 – 2005 г.г. [Грант 09-9.7-97/2004(Ф)].

Цель и задачи работы. Основной целью работы является исследование закономерностей седиментации суспензий CaCO_3 под действием ПАА, анионных сополимеров АА с акрилатом натрия (АН) и катионных сополимеров АА с N-акриламидопропил-N,N,N-триметиламмонийхлоридом (АПТМАХ), направленное на установление наиболее эффективных путей управления процессами флокуляции и стабилизации.

В соответствии с поставленной целью необходимо было решить следующие задачи:

- получить образцы (со)полимеров АА с варьируемыми в широких пределах значениями молекулярной массы при неизменном химическом составе;
- изучить закономерности фазового разделения водных растворов сополимеров АА с АН под действием одно- и двухвалентных солей;

Автор выражает глубокую признательность доктору Хартану Х.-Г. и д.х.н., профессору Лобанову Ф.И. за консультации по работе.

— исследовать влияние молекулярных характеристик – концентрации, химического состава, молекулярной массы, природы (со)полимеров АА и размеров макромолекул в растворе на флокуляцию и стабилизацию суспензий CaCO_3 в воде и в водно-солевых средах;

— оценить влияние технологических факторов – порядка и времени ввода в суспензию (со)полимеров АА и их смесей, а также в сочетании с коагулянтом на флокуляцию суспензии CaCO_3 ;

— выявить влияние характеристик дисперсной системы (концентрации и размера частиц дисперсной фазы, содержание солей) на флокуляцию и стабилизацию суспензий CaCO_3 ;

— сравнить флокулирующие и стабилизирующие свойства (со)полимеров АА с промышленными флокулянтами и стабилизаторами дисперсных систем на модельной и производственной суспензиях карбоната кальция.

Объекты и методы исследования. В работе использовались промышленные образцы Праестолов – ПАА и его анионные и катионные производные, а также (со)полимеры полученные деструкцией в лабораторных условиях.

Оценка флокулирующих и стабилизирующих свойств (со)полимеров АА проводилась на суспензиях CaCO_3 методом измерения скорости седиментации дисперсной фазы с помощью фотоседиментометра, торсионных весов и мерных цилиндров. Фракционирование по размеру частиц CaCO_3 осуществлялось при помощи вибросита VEB MLW (Германия). Кинетику деструкции и конформационных превращений макромолекул (со)полимеров АА контролировали вискозиметрическим методом. Значения ζ -потенциала определяли электрофоретическим методом. Адсорбцию полимеров на частицах суспензии CaCO_3 оценивали фотоколориметрическим методом.

Научная новизна работы. Впервые проведены систематические исследования кинетических закономерностей седиментации суспензий CaCO_3 , позволившие получить однозначную информацию о влиянии различных молекулярных характеристик ПАА, его анионных и катионных производных, их смесей и в сочетании с коагулянтом, а также характеристик дисперсной системы – концентрации и размера частиц дисперсной фазы и минерализации на флокуляцию и стабилизацию разбавленной и концентрированной суспензий. Изучены основные закономерности температурного фазового разделения водных растворов сополимеров АА с АН под действием одно- и двухвалентных солей. Установлена возможность стабилизации суспензии CaCO_3 как большими, так и малыми добавками (со)полимеров АА.

Практическая значимость работы. Установленные закономерности флокулирующего и стабилизирующего действия ПАА и его анионных и катионных производных в модельных и производственных суспензиях CaCO_3 могут использоваться для интенсификации процессов флокуляции и стабилизации, позволяют определять оптимальные условия применения флокулянтов и стабилизаторов, способствуют развитию теории флокуляции и стабилизации водорастворимыми полимерами и могут быть рекомендованы к использованию в учебных целях. Применение деструктированных катионных сополимеров АА для