



ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Основы химии глин и глинопорошков

Курс «Буровые технологические жидкости»

Лекция 5

доц., канд. хим. наук

Минаев Константин Мадестович

10 апреля
2017



- Обеспечивают вязкость и регулируют фильтрацию
- Термоустойчивы
- Пластовые глины являются загрязителями
- При наличии избытка глинистой твердой фазы возрастает необходимость и стоимость химической обработки
- Требуется разбавление раствора



- 4 Физические свойства
- 4 Размер частиц
- 4 **Тип породы / Минералогия**
 - Кристаллическая структура
 - Химический состав



Классификация глин по кристаллической структуре

Слоистые силикаты

- 4Смектит Вайомингский бентонит (монтмориллонит)
и буренная порода
- 4Иллит Выбуренная порода
(до 1998 г относился к гидрослюдам)
- 4Хлорит Выбуренная порода
- 4Каолинит Выбуренная порода

Игольчатые

- 4Аттапульгит Солестойкие растворы
- 4Сеполиит Солестойкие и термостойкие растворы



Слоистые силикатные глины

4 Глины:

– Двухслойные

- **Слой кремнезема**
- **Слой глинозема**



– Трехслойные (например: натриевый бентонит)

- **Слой кремнезема**
- **Слой глинозема**
- **Слой кремнезема**



Четырехслойные (хлорит)

- Слой кремнезема
- Слой глинозема
- Слой кремнезема
- Слой брусита
(гидроксид магния)

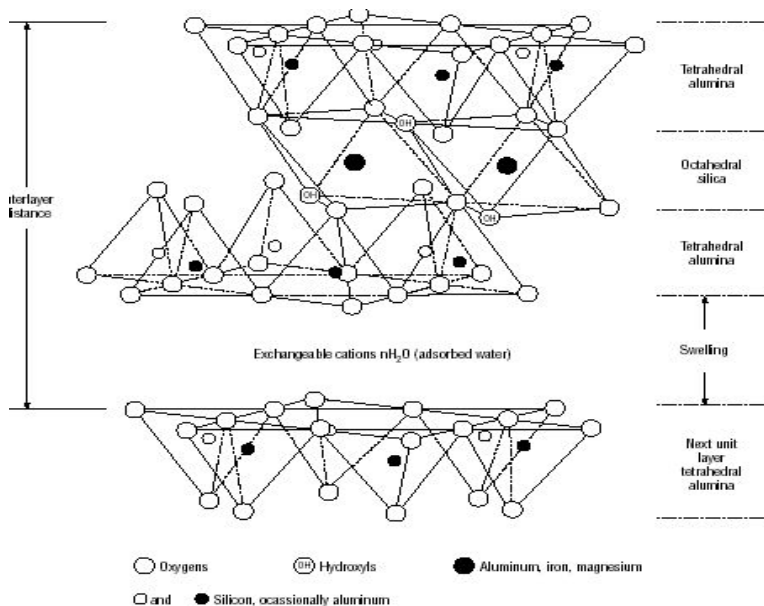




- 4 Диаметр: ~1 микрон (1 миллионная метра)
- 4 Толщина: ~10 Å (10 миллиардных метра)
- 4 Диаметр : Толщина: 1,000 : 1
- 4 Площадь поверхности / Вес: ~ 800 м² / г
- 4 Кристаллические пластинки расположены поверхность к поверхности в виде пачки
- 4 Расстояние между кристаллами от 7 до 17 Å
- 4 Заряды на основной поверхности в большинстве отрицательные
- 4 Заряды на краях кристаллов в основном положительные



Пространственная Структура глин





Смектитовая Глина





В данное семейство входят:

- **Монтмориллониты**
- **Гекториты**
- **Сапониты**
- **Нонтрониты**
- **Фемонтмориллониты**



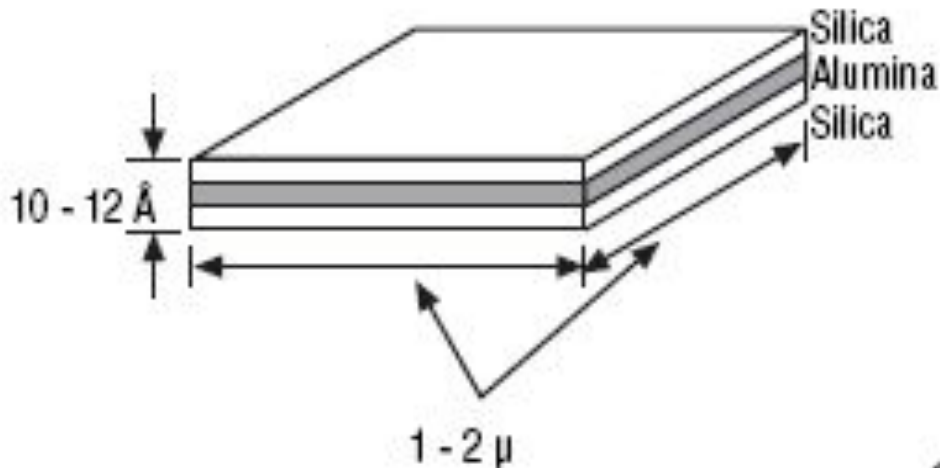
- 4 В октаэдрическом слое атомы алюминия частично замещены на атомы магния
- 4 Поверхность имеет отрицательный заряд 0,3 – 0,6 единиц
- 4 В обменном комплексе присутствуют ионы Na^+ , K^+ , Ca^{+2} , Mg^{+2} , Fe^{+3}
- 4 Между кристаллами прочносвязанная вода



- 4 Включает:
- 4 **Монтмориillonит натрия** (Вайомингский бентонит)
- 4 **Кальциевый/магниевый монтмориillonит.**
Для придания раствору необходимой вязкости требуется в 4 (четыре) раза больше, чем натриевого
- 4 **Монтмориillonиты смешанного состава**

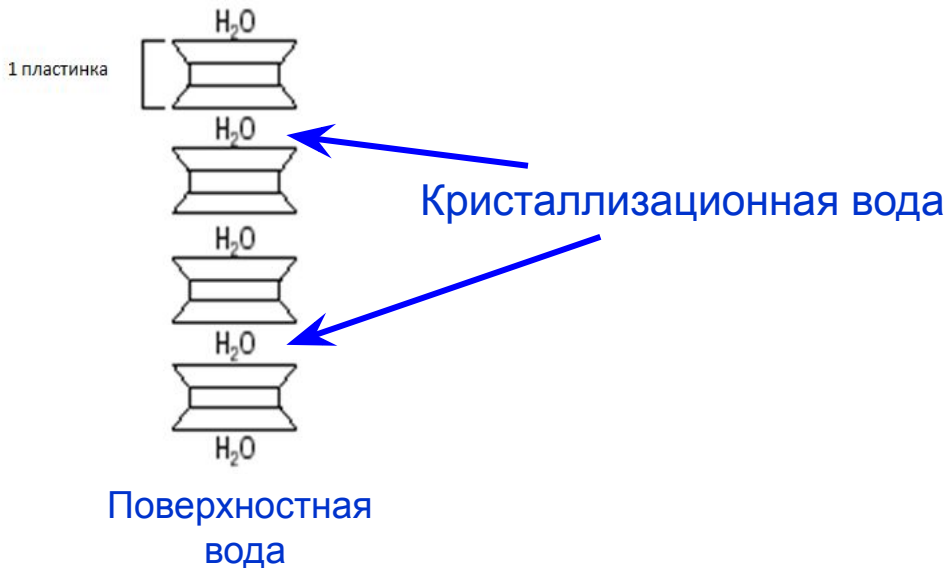


Монтмориллониты





Монтмориллониты

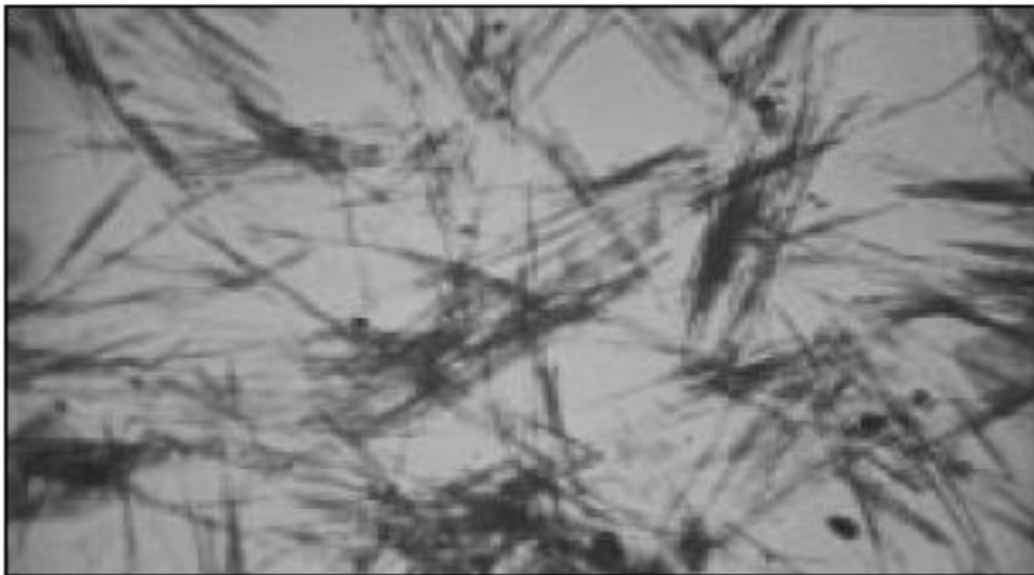




- 4** Бентонит является в основном глиной монтмориллонитового вида (не менее 70 %)
- 4** Обладает высокой способностью гидратироваться в пресной воде
- 4** Увеличивается в объеме от 4 до 10 раз после гидратации

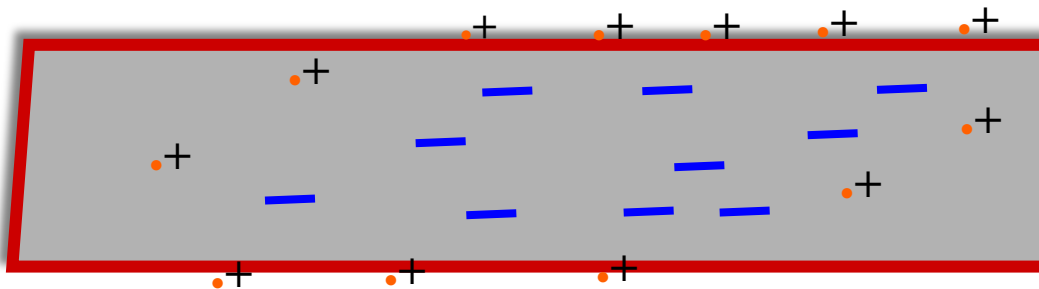


Аттапульгит (Палыгорскит)





Обмен катионов в растворе
происходит на поверхности
глинистых частиц



- Тип глин
- Порядок замещения катионов
- Размер/Тип катионов
- Разность зарядов
- Концентрация катионов



Факторы, влияющие на ионный обмен

- Литий
- Натрий
- Калий
- Магний
- Кальций
- Алюминий
- Водород

Легкий ионный обмен



Более тяжелый



Глины	Катионообменная емкость
	Мг-экв / 100 г
Монтмориллонит	70 – 130
Иллит	10 – 40
Каолинит	3 – 15
Аттапульгит	10 - 35



Глины

Катионообменная емкость

Мг-экв / 100 г

Монтмориллонит

70 – 130

Иллит

10 – 40

Каолинит

3 – 15

Аттапульгит

10 – 35

Катионообменная емкость глины – способность глины адсорбировать на своей поверхности катионы

Катионообменная емкость показывает, насколько данная глина реакционно-активна



Гидратация бентонита



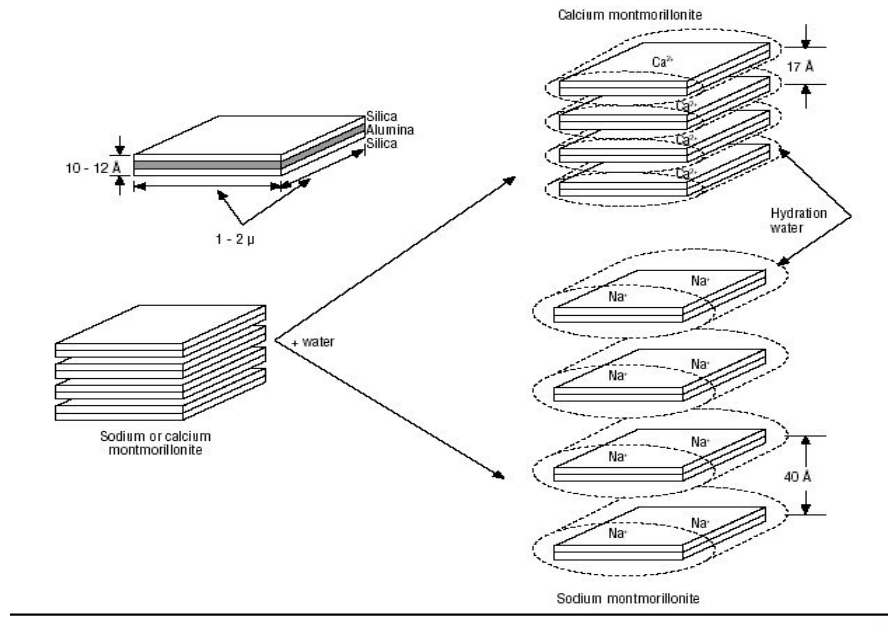
Initial



72 hr later



Гидратация бентонита





- » АГГРЕГИРОВАННЫЕ
 - > Поверхность к поверхности

- » ДИСПЕРГИРОВАННЫЕ
 - > Хаотично расположены

- » ФЛОКУЛИРОВАННЫЕ
 - > Поверхность к торцу
- » ДЕФЛОКУЛИРОВАННЫЕ



- Агрегация: *Снижение* вязкости
- Дисперсия: *Возрастание* вязкости
- Флокуляция: *Возрастание* вязкости
- Дефлокуляция: *Снижение* вязкости

Коагуляция - уменьшение электростатического заряда твердых частиц, позволяющее частицам сближаться и образовывать агрегаты

Флокуляция – физико-химические связи, формируемые между двумя или большим количеством частиц, заставляют частицы слипаться в крупные «флокулы»

**СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ!**