

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ НА ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН БЕЛОРУССКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Бентониты представляют собой высокодисперсное глинистое сырье монтмориллонитового типа, значительные запасы которого разведаны в Лельчицком районе Гомельской области Республики Беларусь. Они широко используются для получения буровых растворов, формовочных смесей, приготовления керамических шликеров и т.д. В свою очередь размер частиц данного глинистого сырья будет оказывать существенное влияние на реологические и технологические свойства суспензий, полученных на его основе: вязкость, текучесть, загустеваемость, тиксотропия, седиментационная и агрегативная устойчивость.

Одним из способов увеличения дисперсности глинистого сырья, и как следствие, улучшения реологических и технологических свойств глинистых суспензий, является воздействие ультразвукового излучения определенной частоты и интенсивности.

Таким образом, целью данной работы явилось изучение влияния ультразвуковой обработки глинистого бентонитового сырья на дисперсность, реологические и технологические свойства полученных на его основе суспензий.

Ультразвуковую обработку опытных проб водных суспензий бентонитовых глин, проводили на установке Stegler 3DT при частоте ультразвука 40 кГц и мощности 120 Вт в течение 10 и 20 мин. Соотношение бентонитовая глина : вода составляло 1 : 9, объем суспензии – 50 мл. Изучение размеров частиц опытных суспензий осуществляли на лазерном анализаторе размеров частиц «Analysette 22» MicroTec FRITSCH GmbH (Германия).

Установлено, что исходная бентонитовая суспензия без УЗ обработки характеризуется наличием полидисперсных частиц с размерами от 0,05 до 50 мкм, причем их распределение – бимодальное с максимумами в области 3 мкм и 20 мкм. В результате ультразвукового диспергирования в течение 10 и 20 мин наблюдается уменьшение размера частиц до 20 мкм и до 10 мкм соответственно. При этом бимодальное распределение частиц сохраняется, однако максимумы смещены в область более мелких частиц. В результате ультразвуковой обработки суспензии бентонита в течение 10 мин содержание истинно глинистой фракции (менее 5 мкм) повышается от 50% до 70%, а дальнейшее увеличение времени УЗ воздействия способствует увеличению ее количества до 85%. При УЗ обработке в течение 10 мин наблюдается полное диспергирование агрегатов размером 20–50 мкм, а в течение 20 мин – фракции 10–20 мкм.

Особый интерес представляет изучение влияния ультразвуковой обработки суспензий на ее агрегативную и седиментационную устойчивость, т.е. на способность системы сохранять постоянную во времени дисперсность и равномерное распределение частиц по всему объему. Косвенно судить об устойчивости суспензии можно путем измерения объема осадка, образующегося через определенные промежутки времени в результате оседания частиц суспензии под действием силы тяжести.

Установлено, что частицы суспензии без предварительной УЗ-обработки оседают достаточно быстро, через 2 мин образуется осадок объемом 7 см³, что свидетельствует о наличии в системе крупных частиц ($d > 10^{-5}$ м). Следует отметить, что даже через 24 ч экспозиции не достигается предельный седиментационный объем. В суспензиях, подвергнутых УЗ-обработке, оседание частиц происходит более равномерно и намного медленнее. Максимальные объемы осадков (1,7 см³ и 2,5 см³) образуются в течение первых 2 мин и практически не изменяются в дальнейшем. Следует отметить, что увеличение времени ультразвукового воздействия приводит к уменьшению объема формируемого осадка от 2,5 см³ до 1,7 см³. Это свидетельствует об эффективности ультразвуковой обработки суспензий, в результате которой уменьшается доля грубодисперсных частиц и повышается седиментационная устойчивость суспензий.