

ПОДГОТОВКА ШЛАМОВ СТАНЦИИ ВОДООЧИСТКИ К ОБЕЗВОЖИВАНИЮ В ОСАДИТЕЛЬНОЙ ЦЕНТРИФУГЕ

Ковега А. С., студент

Научные руководители – Шкоп А. А., к. т. н., Цейтлин М. А., д. т. н., профессор

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Очистка воды для питьевого водоснабжения по существующим технологиям сопряжена с образованием значительного количества стоков. В основном это осадок из отстойников и промывные воды фильтров. Осветление стоков проводят в гравитационных отстойниках различных конструкций. В получаемом в них осадке (шламе) концентрация твердых веществ не превышает 10-15 % и для его хранения требуются значительные территории. Фильтрация воды в почву и газы, образующиеся при гниении содержащейся в осадке органики, наносят значительный вред окружающей среде.

Одним из перспективных направлений повышения концентрации твердых веществ в шламе является его обезвоживание в осадительных центрифугах. Основным фактором, влияющим на остаточную влажность шлама, это сохранность флокул под влиянием механических воздействий при транспортировке по трубопроводам. Целью данного исследования была разработка технологии, повышающей прочность флокул при подготовке шлама к обработке в центрифуге.

Для выявления закономерностей образования прочных агрегатов и условий, влияющих на этот процесс, исследование флокуляции проводили на модельных суспензиях, синтезированных следующим образом. Из шлама одного из действующих предприятий готовили образцы с содержанием твердой фазы от 3 до 100 г/дм³ и добавляли класс среднего размера 40-100 мкм в количестве от 0 до 30 %. Класс более 100 мкм не представлял интереса для дальнейших исследований, так как такие частицы осаждаются с высокой скоростью без применения флокулянтов.

Измерение кинетики осаждения флокул в режиме нестесненного осаждения проводили в мерном цилиндре диаметром 50 мм и высотой 500 мм. Для оценки прочности флокул по отношению к механическим воздействиям использовали технологический тест, предложенный в работе [1]. После завершения осаждения флокул и измерения скорости осаждения, повторно перемешивали пробу мешалкой со скоростью на конце лопасти примерно

2 м/с, после чего вновь измеряли скорость осаждения. Эта скорость, которую ниже мы будем называть остаточной, и служила критерием сохранности агрегатов.

Перед непосредственным проведением экспериментов были подобраны типы флокулянтов и их соотношение. Было найдено, что для шлама данного производства наиболее эффективным является сочетание неионогенного и анионного флокулянтов в соотношении 20:80. Критерием выбора типов флокулянтов и их соотношения является наибольшая скорость осаждения флокул до и после механического воздействия. Суммарный расход флокулянта в каждом опыте был постоянным и составлял 200 г/т.

Результаты измерения остаточной скорости для суспензий с концентрации твердой фазы в пределах от 3 до 10 г/дм³ представлены на рис. 1. Аналогичные графики были построены для концентраций твердой фазы от 10 до 50 и от 50 до 100 г/дм³. Их анализ показал, что при увеличении концентрации твердой фазы от 3 до 50 г/дм³ и росте содержания частиц среднего класса наблюдается увеличение остаточной скорости осаждения.

Для концентрации твердой фазы в пределах от 50 до 100 г/л: при всех вариантах содержания среднего класса наблюдается резкое снижение остаточной скорости осажде-

ния в результате полного разрушения флоккул, что видно по фотографиям на рис. 2

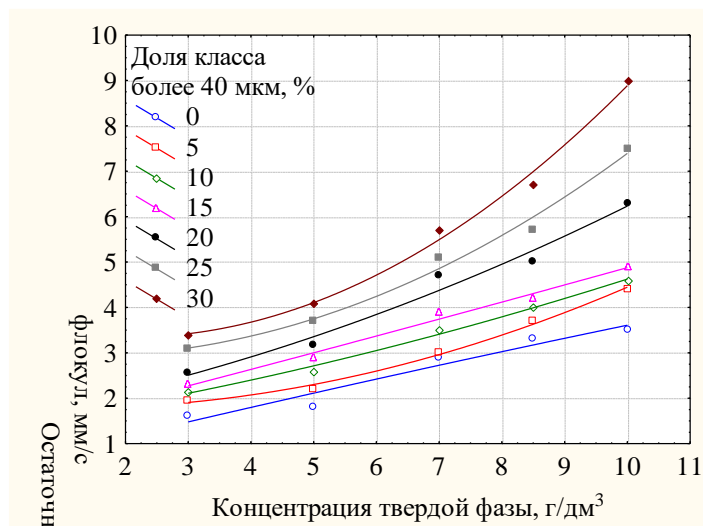


Рис. 1. Зависимость критерия образования прочных агрегатов от концентрации и дисперсности твердой фазы в интервале концентраций твердой фазы 3 - 10 г/дм³.

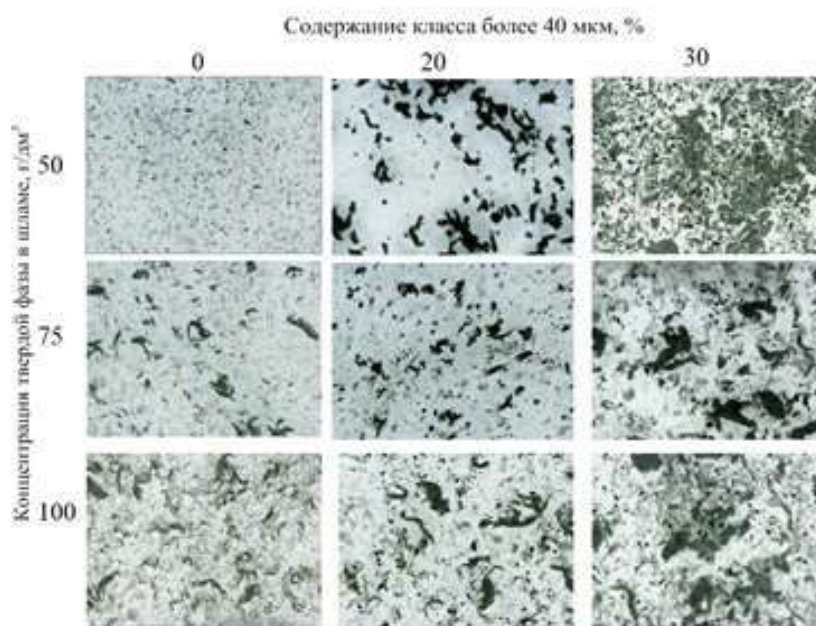


Рис. 2. Фотографии флоккул после механического воздействия при различных концентрациях и дисперсности твердой фазы.

Анализируя полученные данные, можно рекомендовать проведение флокуляции шламов при концентрациях твердой фазы в пределах 7-30 г/л. При данных концентрациях образуются наиболее устойчивые к механическим воздействиям флоккулы, которые сохраняют достаточно высокую скорость осаждения. Полученные результаты могут быть полезными для исследователей, изучающих процессы разделения суспензий и инженеров практиков, работающих в этой области.

Источники информации

1. Shkop A. Exploring the ways to intensity the dewatering process of polydisperse suspensions / A. Shkop, M. Tseitlin, O. Shestopalov // Eastern-European journal of enterprise technologies. – 2016 – 2/6 (74), – С. 35 – 40.