

УДК 628.34

Подбор оптимальной концентрации флокулянта magnafloc 345 для очистки сточных вод шахты «Чертинская».

Чернышова А.О., Лебедев А.О., Параскун А.В., студенты гр.ИЗб-151, IV курс

Научный руководитель: Теряева Т.Н., профессор кафедры УПиИЗ

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева
г.Кемерово

Загрязнение сточных вод — основных источников загрязнения подводных вод, за последнее время приобрело колоссальные масштабы. В частности, немалое влияние оказывает горнодобывающая промышленность, процесс загрязнения обусловлен попаданием стоков в ливневые, подземные и поверхностные воды. Одним из наиболее эффективных способов очистки загрязненных вод является использование высокомолекулярных флокулянтов. Полимерные флокулянты, которые уже достаточно давно применяются в процессах очистки воды, имеют целый ряд технологических преимуществ:

- высокую эффективность,
- низкие расходы,
- отсутствие коррозионных свойств и вторичных загрязнений воды,
- сокращение объема образующегося осадка [1].

Флокулянты — это вещества, вызывающие в жидких дисперсных системах флокуляцию — образование рыхлых хлопьевидных агрегатов (флокул) из мелких частиц дисперсной фазы. Ввод флокулянта в обрабатываемую воду позволяет улучшить осветление воды и фактическую производительность осветлителей, качество обрабатываемой воды по ряду контролируемых показателей. Загрязнения в виде осадка легко фильтровать и удалять из очистных сооружений [2].

В данной работе был использован флокулянт magnafloc 345 [3], он позволяет оптимизировать технологические процессы очистки воды, способствуя интенсивному увеличению скорости осаждения твердой фазы, ускоряя флотацию и процесс фильтрации тонкодисперсных твердых фаз.

Цель работы подобрать оптимальную концентрацию флокулянта magnafloc 345 для очистки сточных вод шахты Чертинская.

Оптимальная концентрация — это такой объем 0,1% раствора флокулянта, при котором за наименьшее время осаждения количество взвешенных веществ на фильтре после сушки будет минимальным.

Объект исследования: водный сток шахты «Чертинская», флокулянт марки magnafloc 345.

Характеристики объектов исследования:

Водный сток шахты «Чертинская» - загрязненная масляная вязкая жидкость черного цвета с ярко выраженными взвешенными частицами с резким запахом нефтепродуктов.

Флокулянт марки magnafloc 345- твердое вещество в виде порошка; белого цвета; частицы разного размера (большой интервал разброса); шаровидные. Схож с запахом клея ПВА.

Для проведения опыта был приготовлен 0,1% раствор флокулянта magnafloc 345.

Внешний вид раствора: вязкий раствор прозрачного цвета, не имеющий запаха.

Порядок работы:

Для определения время осаждение на мерные цилиндры наносились две метки на расстоянии 10 см друг от друга.

В 3 мерных цилиндра вносили одинаковый объем стока до верхней метки.

В каждый образец был подан разный объём 0,1 % раствора флокулянта.

Все данные указаны в таблице 1.

Полученная пульпа тщательно перешивалась путем переворачивания цилиндра 5-6 раз, после чего велось наблюдение за движущейся вниз границей «осветлённый слой- осадок» и секундомером фиксировалось время прохождения данной границы отмеченного на цилиндре пути длиной 10 см.

Таблица 1

Данные для определения времени осаждения и массы сухого осадка

№ образца	Объем стока, мл	Объем 0,1% раствора флокулянта, мл
1	100	1
2	100	2
3	100	3

Было замечено, что

Первый образец: имел наименьшее время осаждения 408 с;

большие хлопья поднялись к верху; малая часть частиц осталась внизу; итоговый цвет раствора- мутновато-прозрачный; запах дизельного топлива.

Второй образец: время осаждения 500 с; большая часть частиц осела на дне цилиндра; итоговый цвет-слегка серый; прозрачноватый.

Третий образец: время осаждения 541с; начальный цвет стока-черный; запах дизельного топлива; итоговый цвет серый, мутный; наверху и внизу образовался слой из частиц.

Для измерения остаточного содержания примесей в осветлённой воде после прохождения границы «осветлённый слой-осадок» отметки 10 см из стеклянного цилиндра, где производилось седиментация (осаждение), пипеткой отбиралась проба объемом 50 мл и наносилась на фильтровальную бумагу.

Фильтровальная бумага, которая была использована в качестве фильтра взвешивалась на аналитических весах и помещалась в воронку.

Затем проба фильтровалась, после чего фильтр с остаточным содержанием примесей помещался в сушильный шкаф на 1 час при температуре 105 °С.

После высыхания фильтра его аккуратно вынули из сушильного шкафа, удерживали на воздухе до комнатной температуры и производили взвешивание. Результаты записали в таблицу 2.

Таблица 2

Количество осадка

№ фильтра	Масса чистого фильтра, г	После сушки в шкафу, г	Масса осадка, г
1	1,200	1,285	0.085
2	1,270	1,275	0.05
3	1,320	1,345	0.025

Для определения оптимальной концентрации так же были проведены опыты с 0,25; 0,5; 1,5 мл раствора флокулянта. Данные приведены в таблице 3.

Таблица 3

Данные для определения времени осаждения и массы сухого осадка

№ образца	Объем стока, мл	Объем 0,1% раствора флокулянта, мл
1	50	0,25
2	50	0,5
3	50	1,5

Первый образец 0,25 мл раствора флокулянта имел наименьшее время осаждения -190 с; большая часть частиц осела на дне цилиндра; итоговый цвет-слегка серый; прозрачноватый.

Второй образец 0,5 мл раствора флокулянта - время осаждения 478 с; запах дизельного топлива; итоговый цвет серый, мутный; большая часть хлопьев поднялась к верху.

Третий образец 1,5 мл раствора флокулянта - время осаждения 605 с; частицы распределились равномерно и верху и внизу; итоговый цвет раствора- мутновато-прозрачный; запах дизельного топлива;

После фильтрации были проведены аналогичные действия для определения сухого остатка.

Таблица 4

Количество осадка

№ фильтра	Масса чистого фильтра, г	После сушки в шкафу, г	Масса осадка, г
1	1,240 г.	1,251	0,011
2	1,310 г.	1,335	0,025
3	1,250 г.	1,298	0,048

В ходе эксперимента, также было определено влияние pH на скорость осаждения. Для этого были отобраны по 50 мл пробы и добавлены 0,1 мл раствора флокулянта; 0,2 мл – раствора флокулянта; 0,1 мл раствора флокулянта + 2 капли HCl; 0,1 мл раствора флокулянта + 2 капли NaOH.

Таблица 5

Данные для определения времени осаждения и массы сухого осадка

№ образца	Объем стока, мл	Объем раствора флокулянта, мл 0,1%	Количество дополнительного вещества.
1	50	0,1	-
2	50	0,2	-
3	50	0,1	2 капли HCl
4	50	0,1	2 капли NaOH

После чего были получены следующие результаты:

Первый образец 0,1 мл раствора флокулянта - время осаждения 189 с; почти все частицы осели на дно цилиндра; итоговый цвет-слегка серый; слегка прозрачный.

Второй образец 0,2 мл раствора флокулянта- время осаждения 171 с; почти все частицы осели на дно цилиндра; итоговый цвет-слегка серый; слегка прозрачный.

Третий образец 0,1 мл раствора флокулянта + 2 капли NaOH: время осаждения 173 с; большая часть часниц внизу; итоговый цвет раствора-мутновато-прозрачный; pH=8

Четвертый образец 0,1 мл раствора флокулянта + 2 капли HCl: время осаждения 116; при добавлении 2 капель HCl очень быстро почти все частицы осели на дно цилиндра; итоговый цвет-слегка серый; небольшое скопление частиц на стенках цилиндра. pH=8.

Сушка показала следующий результат:

Таблица 6

№ фильтра	Количество осадка		
	Масса чистого фильтра, г	После сушки в шкафу	Масса осадка, г
1	1,160	1,162	0,002
2	1,130	1,175	0,045
3	1,165	1,170	0,005
4	1,180	1,185	0,005

Вывод: в ходе проведенных исследований было выявлено, что оптимальной концентрацией для осветления сточных вод шахты «Чертинская» от взвешенных частиц является 0,5 мл раствора флокулянта magnafloc 345 на 50 мл стока (0,0001 м³ раствора флокулянта на 1 м³ стока)

Список литературы:

1. Виды флокулянтов и принцип их воздействия. <http://oskada.ru/obrabotka-ochistka-vody/ochistka-vody-pri-pomoshhi-flokulyantov.html>
2. Флокулянты и коагулянты. <http://refleader.ru/jgepolmerbewjge.html>
3. MAGNAFLOC (МАГНАФЛОК) 345. http://www.aquasorb-rf.ru/goods/88158194-magnafloc_magnaflok_345