

УДК 541.183

ИССЛЕДОВАНИЕ ФЛОКУЛИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ГЕЛЕОБРАЗНОГО ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТА СЕРИИ ВНПАН ПРИ ОЧИСТКЕ ОКРАШЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Ш.Молдабеков, К.И.Сатаев, М.Ж.Миятбеков, Е.И.Кыстаубаев, Ж.Жургенбаева
ШИ МКТУ им.Х.А.Ясави, колледж ЮКГУ, университет «Мирас», г.Шымкент

Реагентную очистку высокоокрашенных сточных вод коврового комбината проводили широко известными полифункциональными полиэлектролитами К-9 и К-4 и синтезированными нами гелеобразными полиэлектролитами серии ВНПАН.

Синтез гелеобразного полиэлектролита серии ВНПАН осуществляется омылением в гидролизной среде на основе отходов волокна нитрон и кубовых остатков нитрилакриловых кислот.

Установлено, что эффект осветления окрашенных сточных вод в присутствии полиэлектролитов зависит от минералогического состава дисперсных частиц, концентрации их в системе, рН среды, а также присутствия электролитов.

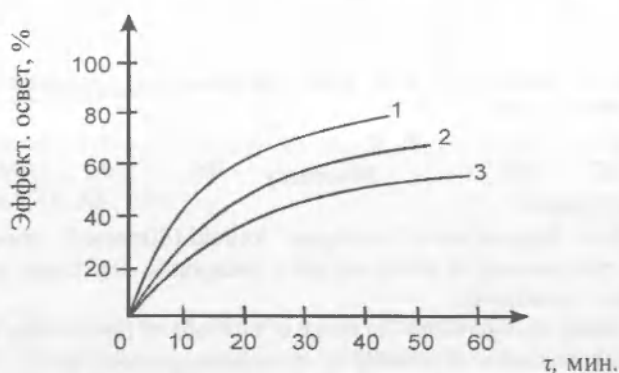
Флокулирующее действие полиэлектролитов К-9 и К-4 по отношению к окрашенным сточным водам: степень осветления повышается при понижении рН среды от 4-5 при обычных условиях исследования до 3 и ниже или в присутствии низкомолекулярных электролитов - солей железа или алюминия, обычно применяемых в водоочистке в качестве коагулянтов и других солей поливалентных металлов.

Добавление низкомолекулярных коагулянтов и адсорбентов к окрашенной сточной воде приводит к образованию хлопьев через 2-3 мин, после перемешивания системы и медленному осаждению агрегатов. Прибавление к такой системе полиэлектролита ускоряет процесс осаждения агрегатов, увеличивает их прочность, уменьшает оводненность осадка.

Эффективность действия флокулянтов выражается в ускорении процесса хлопьеобразования и осаждения при меньших по сравнению с низкомолекулярными коагулянтами количествах добавляемого полиэлектролита.

Эффект осветления окрашенных сточных вод повышается при совместном действии низкомолекулярных коагулянтов и высокомолекулярных полиэлектролитов. Совместная добавка реагентов позволяет уменьшить дозы как низкомолекулярного коагулянта $Al_2(SO_4)_3$, так и полиэлектролитов.

Однако, исследуемые нами водорастворимые полимеры (ВРП) К-9 и К-4 являются полифункциональными полиэлектролитами амфотерного типа, содержащими в своем составе кислотные и основные функциональные группы [1,2]. За счет этого ВРП амфотерного характера является более эффективными флокулянтами, которые могут осветлять окрашенные сточные воды без добавления низкомолекулярных коагулянтов при пониженном рН среды.



1 - ВНПАН; 2 - К-4; 3 - К-9.

Рисунок 1 - Кинетика осветления окрашенных сточных вод в присутствии полиэлектролитов

Из рисунка 1 видно, что при добавлении в окрашенную сточную воду гелеобразного полиэлектролита ВНПАН скорость осаждения и эффект осветления больше, чем при добавлении пастообразных полиэлектролитов К-9 и К-4.

Более высокая флокулирующая способность в случае ВНПАН видимо обусловлена наличием в макромолекуле гидрофобных группировок (эфирных) и гидроксильных групп.

Таблица 1 - Результаты очистки окрашенных сточных воды при использовании флокулянтов ВНПАН и К-4

Полиэлектролит К - 4					Полиэлектролит ВНПАН				
Доза бентонита, мг/л	Доза коагулянта, мг/л	Доза флокулянта, мг/л	Оптическая плотность отстоя через 30 минут	Эффект осветления % через 30 минут	Доза бентонита, мг/л	Доза коагулянта, мг/л	Доза флокулянта, мг/л	Оптическая плотность отстоя через 30 минут	Эффект осветления % через 30 минут
$C_{исх} = 300 \text{ мг/л}$									
2,5	10	-	0,135	75	2,5	10	-	0,115	80
2,5	10	0,05	0,092	85	2,5	10	0,05	0,090	85
2,5	10	0,10	0,055	90	2,5	10	0,10	0,040	93
2,5	10	0,20	0,040	93	2,5	10	0,20	0,020	97
2,5	10	0,25	0,070	80	2,5	10	0,25	0,080	85
$C_{исх} = 600 \text{ мг/л}$									
5,0	20	-	0,130	78	5,0	20	-	0,125	80
5,0	20	0,10	0,120	80	5,0	20	0,10	0,120	82
5,0	20	0,20	0,95	81	5,0	20	0,20	0,095	84
5,0	20	0,25	0,90	83	5,0	20	0,25	0,090	86
5,0	20	0,30	0,70	86	5,0	20	0,30	0,065	90
5,0	20	0,40	0,60	90	5,0	20	0,40	0,040	93
5,0	20	0,45	0,75	94	5,0	20	0,45	0,020	97
5,0	20	0,50	0,75	94	5,0	20	0,50	0,025	95

Таким образом, эффективность флокулирующего действия амфотерных полимеров зависит не только от их концентрации, соотношения амидно-карбоксилатных групп, молекулярной массы, но и способности их уменьшать агрегативную устойчивость высокодисперсных

частиц твердой фазы в результате адсорбции.

Исследования проводились следующим образом: в мерный цилиндр заливают 1000 мл исследуемой сточной воды и вводят определенное количество [3] сульфата алюминия, необходимое для осветления воды с различной исходной мутностью (так для воды с концентрацией взвешенных веществ 300 мг/л и 600 мг/л, соответственно 10 мг/л и 20 мг/л $Al_2(SO_4)_3$).

Затем перемешивают в течение 3 минут, добавляют различные концентрации флокулянтов и вновь перемешивают 5 минут, после чего оставляют в состоянии покоя 30 минут. После отстаивания определяют оптическую плотность отстоя. Процесс осаждения взвешенных веществ проводят при pH=7,0-8,0 и температуре, равной 293 К. Полиэлектролиты вводят в виде 0,1% растворов.

Совместная добавка реагентов позволяет уменьшить дозы как коагулянтов, так и флокулянтов, а также повышает степень очистки воды на 8-10%, чем при осветлении воды одним полиэлектролитом. Видимо, предварительно добавленный в воду сернокислый алюминий способствует понижению агрегативной устойчивости коллоидных частиц. В результате как нейтрализационной коагуляции многозарядными ионами алюминия, так и взаимной коагуляции между отрицательно заряженными частицами и положительно заряженным гидроксидом алюминия образуются при гидролизе слабозаряженные микроагрегаты. Флокуляция этих агрегатов, активная поверхность которых меньше поверхности входящих в агрегат частиц (размер соизмерим с размерами макромолекул), происходит значительно легче.

На основании проведенных исследований препарат ВНПАН рекомендован в качестве флокулянта процесса осветления окрашенной сточной воды для подачи на хозяйственно-технические нужды.

Литература

- 1 Ахметов К.С. Структурообразование в дисперсных водорастворимых полиакрилонитрильных полимерах / В кн.: Успехи коллоидной химии.-Ташкент:ФАН, 1987.
- 2 Запольский А.К., Баран А.А. Коагулянты и флокулянты в процессах очистки вод.-М.: Химия, 1967.
- 3 Вольф И.В. и др. Адсорбционно-коагуляционный метод очистки сточных вод //Бум.пром.-1989.-№4.

Қорытынды

Боялған суларды тазалауда К-9 және К-4 паста тәріздес полиэлектролиттердің флокуляция қасиеті судың сутек көрсеткіші pH=4-5 болғанда судың түссіздену қасиеті артады. Жоғары молекулалы полиэлектролиттермен төменгі молекулалы коагулянттарды бірге қосып бояулы суларды тазалағанда олардың түссіздену қасиеті артады. Паста тәріздес полиэлектролиттер К-9 және К-4 қарағанда гель тәріздес ВНПАН сулардың түссіздендіру қасиеттерін арттырады.

Summary

In the process of refining of dyed water the ability of flocculation of K-9 and K-4 gel like polyelectrolytes grows. If hydrogen indicator of water is pH= 4-5 the ability of water to discolor (to become colorless) grows. The ability of discolor increases if higher molecular electrolytes and lower molecular coagulants are mixed in refining dyed water. Gel like polyelectrolytes K-9 and K-4 is less effective in discoloring of dyed water than gel like VNPAN.