

УДК 661.067.1

В. К. БИШИМБАЕВ, С. П. НАЗАРБЕКОВА, К. А. БЕКЖИГИТОВА, А. А. МИРЗАЕВ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЛОКУЛЯНТОВ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Исследован процесс очистки сточных вод текстильной промышленности с использованием катионного флокулянта полиэтиленимина, что позволяет эффективно проводить очистку сточных вод.

В настоящее время в странах ближнего и дальнего зарубежья кроме минеральных коагулянтов, в практике очистки сточных вод предприятий текстильной промышленности все более широкое применение находят флокулянты. Установлено, что полиэлектролиты, несмотря на их большую стоимость, имеют определённые преимущества перед минеральными коагулянтами – они эффективней и могут применяться в значительно меньших дозах, не коррозионны, легко транспортируются и не увеличивают солесодержания в очищаемой воде [1].

Поскольку большинство коллоидных органических и минеральных загрязнений сточных вод заряжено отрицательно, применение катионных флокулянтов эффективней по сравнению с другими. При исследовании процессов очистки сточных вод текстильной промышленности нами использовался катионный флокулянт полиэтиленимин (ПЭИ).

Авторы считают [2, 3], что при рассмотрении явлений, происходящих в системе «вода-примеси» в случае добавления флокулянтов имеют значение физические и химические свойства примесей, их дисперсный состав. Физико-химические превращения в рассматриваемой системе обусловлены, прежде всего, силами химического взаимодействия, которые стимулируются электростатическими силами и силами внутреннего взаимодействия (Ван-дер-Ваальса).

В процессе флокуляции макромолекулы полимеров связываются мостиками с коллоидными частицами. Адсорбируется на коллоиде не вся макромолекула флокулянта, а часть её сегментов, размер которых несколько порядков меньше размера коллоидных частиц. Электростатические силы активизируют химическое взаимодействие макроионов флокулянтов и ионизированной поверхности коллоидов при их разноимённых зарядах [3].

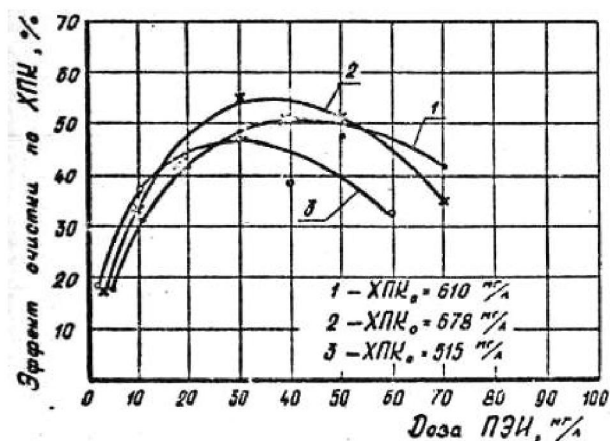
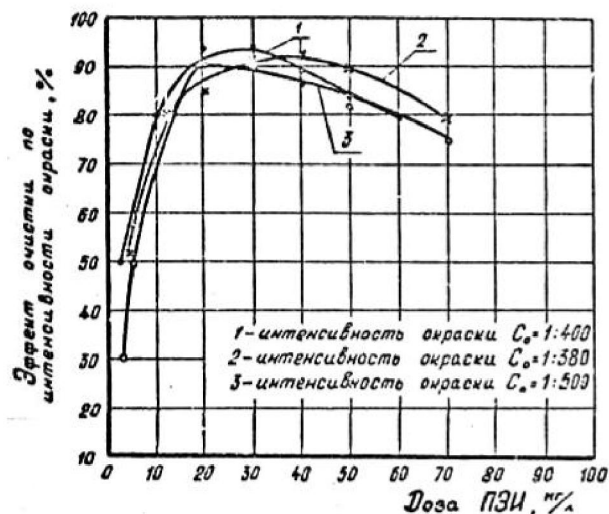
Сложная картина взаимодействия ни в рассматриваемой нами системе, ни в каких-либо других случаях не даёт возможности при помощи количественной теории превращения веществ описать процессы, происходящие при флокуляции.

Определение оптимальных доз флокулянта ПЭИ устанавливалось пробным коагулированием в цилиндрах ёмкостью 1 л при переменных дозах ПЭИ по стандартной методике.

Исследования выполнены с тремя образцами ПЭИ различной молекулярной массы: 10, 50 и 80 тыс. В табл. 1 приведены результаты очистки сточных вод при использовании этих образцов ПЭИ. Наиболее эффективное действие оказывает ПЭИ с молекулярной массой 80 тыс.: по величинам показателей ХПК и интенсивности окраски очищенных вод его применение дозами 10–30 мг/л более эффективно, чем ПЭИ с молекулярными массами 10 и 50 тыс. Поэтому дальнейшие эксперименты проведены при использовании ПЭИ с молекулярной массой 80 тыс.

По графикам эффективности очистки сточных вод в зависимости от дозы ПЭИ (см. рис. 1) определены его оптимальные дозы, которые составили 30–40 мг/л, при этом величина показателя ХПК сточных вод снижается на 48–55%, интенсивности окраски – на 90–94%. Оптимальные дозы как ПЭИ, так и минеральных коагулянтов дают практически одинаковый эффект очистки по интенсивности окраски и по ХПК (см. рис. 1). Однако, необходимо учитывать, что при использовании ПЭИ дозами 30–40 мг/л объем осадка составил 0,95–1,59% по сравнению 6,36–9,54% объема очищаемой воды при использовании 250–300 мг/л минеральных коагулянтов (см. табл. 1).

Применение ПЭИ практически не изменяет исходное значение pH среды сточных вод, что исключает дальнейшую её корректировку, кото-



Эффективность очистки сточных вод красильного и печатного цехов при использовании ПЭИ

Таблица 1. Очистка сточных вод текстильной промышленности при использовании полиэтиленimina с различной молекулярной массой

Характеристика воды	Полиэтиленимин		рН	ХПК		Интенсивность окраски		Объем осадка, %
	Молекулярная масса, тыс. ед	Доза, мг/л		Показатель, мг/л	Эффект, %	Показатель	Эффект, %	
Сточная вода	—	—	7,53	544	—	1:220	—	—
	10	10	7,68	344	36,76	1:80	63,63	0,95
	10	20	7,75	302	44,48	1:78	64,63	1,27
	50	30	7,75	302	44,48	1:62	71,81	1,59
	50	10	7,82	320	44,18	1:78	64,54	1,27
Очищенная вода	50	20	7,83	280	48,52	1:50	77,27	1,27
	50	30	7,99	260	52,20	1:50	77,27	1,27
	80	10	7,85	260	52,20	1:62	71,81	1,27
	80	20	7,99	240	55,88	1:50	77,27	1,59
	80	30	8,15	219	59,74	1:50	77,27	1,59

рая может быть необходима при использовании минеральных коагулянтов.

Несмотря на высокую стоимость ПЭИ, его применение снизит капитальные затраты на строительство очистных сооружений за счёт уменьшения объёмов сооружений по обработке осадков.

Эффективность очистки сточных вод с использованием ПЭИ объясняется интенсивной флокуляцией загрязнений вследствие адсорбции на их частицах макромолекул ПЭИ. При его концентрациях в сточных водах более 45–50 мг/л адсорбция на поверхностях частиц происходит несколькими звеньями, и большая часть макромолекул располагается в пространстве около ча-

стиц и тем самым мешает им приблизиться на расстояние, где действуют ван-дер-ваальсовские силы притяжения [3].

Следующая серия экспериментов выполнялась с целью определения эффективности очистки сточных вод при совместном использовании минеральных коагулянтов и ПЭИ. Результаты экспериментов приведены в табл. 2.

Учитывая отрицательный заряд поверхностей оксигидратов алюминия и железа в слабощелочной среде, значение рН которой является оптимальным для проведения процессов адсорбции загрязнений. Можно предположить, что полученный высокий эффект очистки сточных вод объясняется не только взаимодействием макромолекул

Таблица 2. Снижение концентрации загрязнений сточных вод текстильной промышленности при совместном использовании сульфата алюминия и ПЭИ

Сточная вода	Дозы		Интенсивность окраски по разведению	ХПК, мг/л	ПАВ		рН	Объем осадка, %
	Сульфат алюминия, мг/л	ПЭИ, мг/л			Анионо-активные, мг/л	Неионогенные, мг/л		
До очистки	–	–	1:250-1:500	515-610	12,8-19,4	10-20,8	7,53-7,94	–
	100	1	1:60-1:80	252-400	11,3-16,3	9,5-20,0	6,84-7,0	3,5-3,85
	100	2	1:40-1:50	236-416	9,5-15,8	8,5-17,4	7,12-7,37	4,1-4,26
	100	3	1:25-1:40	211-400	7,3-12,4	7,8-16,5	7,11-7,40	4,2 -4,58
После очистки	100	4	1:25-1:30	211-379	7,3-10,0	6,9-12,9	6,83-7,22	4,4 -4,58
	100	5	1:20-1:25	190-299	5,8-9,2	6,3-12,0	6,83-7,18	4,4 -4,62
	100	6	1:20-1:25	187-300	5,6-9,2	6,0-12,5	6,85-7,17	4,4 -4,62

полиэлектролита с поверхностью оксигидратов, но и дополнительным действием электростатических сил, обуславливающих притяжение противоположно заряженных частиц оксигидратов и коллоидных загрязнений (отрицательно), с одной стороны, и продуктов гидролиза (положительно), с другой стороны. Кроме того, преимущество совместного использования минеральных коагулянтов выражается несколькими показателями: резким снижением – 2–2,5 раза – доз минеральных коагулянтов при дозе ПЭИ 5 мг/л; более стабильным значением рН среды – снижение рН происходит не более, чем на единицу по сравнению со снижением рН на 2–3 единицы при использовании только минеральных коагулянтов; меньшим объемом осадка – 4,41–4,62% по сравнению с 6,36–9,54% объема очищаемой воды при использовании минеральных коагулянтов (см. табл. 2).

Таким образом, использование полиэтиленэмина в качестве флокулянта позволяет достаточно эффективно проводить очистку сточных вод текстильной промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ласков Ю.М., Фазуллина Э.П., Ефимова Н.А. Сточные воды крашения шерстяной ленты. //Канализация и очистка сточных вод // Сб. тр. №143. МИСИ им. В. В. Куйбышева. М., 1977. С. 46-52.
2. Венцер Ю.И., Минц Д.М. Высокомолекулярные флокулянты в процессах очистки воды. М.: Стройиздат, 1975. 190 с.
3. Худенко Б.М., Епанковский А.В. Использование флокулянтов в процессах очистки сточных вод. М.: ЦИНИС Госстроя СССР, 1975. 36 с.

Резюме

Катионды флокулянт полиэтилениминді қолдану арқылы тоқыма өндірісінің ақаба суларын тазартуы зерттелген және ол – тиімді тазарту тәсілі.

Summary

In this work the process of purification of waste water in the textile industry was studied with the using of cationic flocculent polyethylenimine that allows to carry out the effective purification of waste water.

Поступила 7.03.07г.