

*Г.З. ТУРЕБЕКОВА, А.А. САПАРОВА, Н.О. ДЖАКИПБЕКОВА,
Г.Ш. ЕРКЕБАЕВА, Г.Ж. ПУСУРМАНОВА, Н.Е. ТАСАНБАЕВА*

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М.Ауезова, г. Шымкент)

**МОДИФИКАЦИЯ ПОЛИМЕРНЫХ РЕАГЕНТОВ,
ПОВЫШАЮЩИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД
ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

Аннотация

В данной статье приведены результаты исследований по определению оптимальных условий очистки сточных вод горнорудного производства и химического производства резин в присутствии полиэлектролитов, как известных, так и разработанных нами впервые. Полимерные реагенты являются эффективными флокулянтами для очистки промышленных стоков. Исследование флокулирующей способности высокомолекулярных поверхностно-активных веществ было проведено при действии их на промышленные стоки свинцового и фосфорного производства. Были использованы промышленные стоки большого плавильного и сернокислотного цехов свинцового производства.

Ключевые слова: сточные воды, промышленные стоки, полимерные реагенты, поверхностно-активные вещества, флокулянты, эпоксисилитановые смолы, полиэлектролиты.

Кілт сөздер: ақаба сулар, өнеркәсіптік суағарлар, полимерлік реагенттер, беттік-белсенді заттар, флокулянттар, эпоксисилитанды шайырлар, полиэлектролиттер.

Keywords: sewage, industrial drains, polymeric reagents, surface-active substances, flokukyanti, apoksiksilitanov pitches, polyelectrolits.

Охрана и рациональное использование природных и промышленных сточных вод является одной из самых актуальных проблем современной экологии. В настоящее время число веществ, загрязняющих природные и отработанные промышленные воды, исчисляется десятками тысяч, тогда как методы удаления их из воды разработаны только для нескольких соединений/1/.

В связи с этим в данной статье приведены результаты исследований по определению оптимальных условий очистки сточных вод горнорудного производства и химического

производства резин в присутствии полиэлектролитов как известных (Санфлоркс, КО-1), так и разработанных нами впервые.

Создание полимерных реагентов от синтеза их в лабораторных условиях до освоения их выпуска промышленностью – процесс относительно длительный и дорогой. Поэтому наиболее перспективным и оправданным является расширение ассортимента полимерных реагентов за счет модификации известных базовых образцов. Более детальное и глубокое изучение их позволит расширить сферу применения малотоксичных полимерных реагентов традиционно применяемым /2/. В качестве базовых реагентов были использованы известные ранее полимеры серии «К», гидролизованные отходы волокна «Нитрон». Модификацию полимеров проводили с добавлением эпоксициклитановых смол и сложных эфиров, в качестве основных компонентов полимерных реагентов были использованы отходы волокна «Нитрон», гидроокись натрия и минеральные соли. Полимерные реагенты условно обозначили МЭПАН, ДЭПАН, ТЭПАН.

Полимерные реагенты являются эффективными флокулянтами для очистки промышленных стоков. Исследование флокулирующей способности высокомолекулярных поверхностно-активных веществ было проведено при действии их на промышленные стоки свинцового и фосфорного производства. Были использованы промышленные стоки большого плавильного и сернокислотного цехов свинцового производства.

Кроме того, было изучено влияние полиэлектролитов полиакриламида (ПАА) и КО-3 на процесс очистки стоков, в комплексе с электрохимическим методом. Полученные результаты приведены в таблице 2, где видно, что использование ПАА, обладающего амфолитными свойствами, позволяет осадить из раствора, как катионы, так и анионы. Причем содержание ионов уменьшается в несколько раз. Обнаруженное улучшение флокулирующего действия полиэлектролитов ПАА и КО-3 на процесс очистки стоков, можно объяснить образованием между частицами сложных мостиков типа «частица – макроион – многозарядный противоион – макроион – частица». Такие мостики формируются вследствие химического взаимодействия ионов (Cd^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} , SO_4^{2-} и др.) с функциональными группами адсорбированного на частицах полиэлектролита. Образованные за счет мостиков крупные агрегаты быстро оседают под действием силы тяжести, захватывая мелкие частицы, что хорошо очищает стоки. Изучено осветление сточных вод свинцового производства (стоки большого плавильного и сернокислотного цехов). Установлено, что оседание взвешенных частиц происходит неравномерно: вначале оседают крупные, затем более мелкие частицы. Ход процесса характеризуется (оседание частиц или прозрачности воды) продолжительностью отстаивания. Причиной увеличения прозрачности воды является образование в присутствии реагентов более крупных хлопьев, которые под действием силы тяжести быстрее оседают.

Далее проводили очистку стоков фосфорного производства и использовали образцы слива гидроциклона. Исследование осуществляли по известной методике: в цилиндрах на 1000 мл помещали суспензию (содержание твердой фазы 15%), включая растворы реагентов, доводили до метки и перемешивали при помощи мешалки до однородной массы. Одновременно с окончанием перемешивания включался секундомер и фиксировалась высота осветленного слоя через определенные промежутки времени. Затем

строился график зависимости высоты осветленного слоя (Н, мм) от времени (сек) и по тангенсу угла наклона определялась скорость осаждения суспензии. Данные эксперимента (таблица 3) показывают, что наиболее эффективное влияние на скорость осаждения оказывают полимеры ВГПЭ -2

Анализ полученных данных показывает, что использование полимеров в качестве флокулянтов повысило степень очистки по сравнению с применяемым на заводах известным методом. Исследование осуществляли по известной методике: в цилиндрах на 1000 мл помещали суспензию (содержание твердой фазы 10%), включая растворы реагентов, доводили до метки и перемешивали при помощи мешалки до однородной массы. Одновременно с окончанием перемешивания включался секундомер и фиксировалась высота осветленного слоя через определенные промежутки времени. Затем строился график зависимости высоты осветленного слоя (Н, мм) от времени (сек) и по тангенсу угла наклона определялась скорость осаждения суспензии. Данные эксперимента (таблица 1) показывают, что наиболее эффективное влияние на скорость осаждения оказывают полимеры Санфлоркс, МЭПАН, ДЭПАН, ТЭПАН.

Водорастворимые полимеры повышают скорость осаждения с 10,17 до 31,25; 30,25; 27 – соответственно. Основные загрязнители слива гидроциклона – частицы горной руды.

С помощью седиментометра Фигуровского наблюдали за кинетикой оседания суспензии. Суспензию готовили путем разбавления исходных стоков дистиллированной водой, добавляя различные концентрации коагулянта. После введения коагулянта систему перемешивали и наблюдали за ее осаждением в течение времени (30мин), достаточного для установления равновесия. Затем отбирали пипеткой 10 мл отстоя и определяли его оптическую плотность на приборе ФЭК -56. Отмечено, что седиментация возрастает с увеличением концентрации ТЭПАН, увеличивается почти в 3 раза по сравнению и исходным размером частиц в суспензии.

Таблица 1 – Зависимость скорости осаждения 10% суспензии руды Каратауского месторождения от концентрации полимеров

Полимер	МЭПАН	ДЭПАН	ТЭПАН	Санфлоркс
Концентрация				
5 г/т	23,75	24,7	23,5	46
10 г/т	26,7	25,3	25,52,	46,1
25 г/т	26,7	29,7	-	-
50г/т	34,5	27,2	36,15	52

Размер частиц при близкой к оптимальной дозе ТЭПАН (4г/л) увеличивается в 3 раза по сравнению с исходным размером частиц суспензии. С повышением концентрации полимера (выше оптимальной) размер частиц суспензии почти не меняется, а оптическая плотность (D) отстоя повышается, видимо, за счет остаточного количества ТЭПАН. Большие концентрации флокулянта ухудшают флокуляцию. Это происходит потому, что избыточное количество полимера обволакивает частицы дисперсной фазы, образуя слой, препятствующий коагуляции.

Несколько другое объяснение этому явлению дается в работах Габриеловой Л.: в избытке полимера образуется сплошная сетка ассоциированных молекул полимера, которая удерживает в неподвижном состоянии взвешенные частицы, мешая образованию крупных агрегатов.

В качестве низкомолекулярного коагулянта использован сульфат железа. Изучено его влияние на кинетику осаждения слива и оптическую плотность. Сульфат железа существенного влияния на кинетику осаждения суспензии не оказывает тогда, как мутность ее значительно снижается. Наилучшее осветление наблюдается при дозе сульфата железа 42 г/л. Повышение количества низкомолекулярного коагулянта несколько ухудшает эффект.

При оптимальной концентрации сульфата железа двойной электрический слой частиц дисперсной фазы под влиянием противоположно заряженных ионов коагулянта сжимается. Это сопровождается снижением потенциала и, соответственно, коагуляцией дисперсных частиц. С увеличением концентрации низкомолекулярного коагулянта, возможно, происходит перезарядка твердых частиц суспензии и некоторое повышение их агрегативной устойчивости. В связи с этим мутность суспензии несколько увеличивается.

Таким образом, присутствие низкомолекулярного коагулянта вызывает сжатие двойного электрического слоя частиц дисперсной фазы и перевод этих мелких частиц в агрегативное не стойчивое состояние. Роль полимерного электролита сводится к сшиванию потерявших устойчивость мелких частиц в крупные тяжелые агрегаты с высокой скоростью седиментации, следовательно, применение полимерных реагентов позволяет повысить степень очистки стоков свинцового и фосфорного производства и увеличить экологическую эффективность технологического процесса

ЛИТЕРАТУРА

- 1 *Никулин С.С.* и др. Отходы и побочные продукты нефтехимического производства – сырье для органического синтеза.–М., Химия, 1989.–237 с.
- 2 *Исхакова К.М., Бейсенбаев О.К.* Исследование механизма адсорбции полиэлектролитов в процессе структурообразования глинистых суспензий.–Киев: Наукова Думка, 2007.–С.87-88.

REFERENCES

1 Nikulin S.S. i dr. Othody i pobochnye produkty neftehimicheskogo proizvodstva – syr'e dlja organicheskogo sinteza.–M., Himija, 1989.–237 s.

2 Ishakova K.M., Bejsenbaev O.K. Issledovanie mehanizma adsorbicii poijelektrolitov v processe strukturoobrazovanija glinistyh suspenzij.–Kiev: Naukova Dumka, 2007.–S.87-88.

Резюме

Г.З. Төребекова, А.А. Сапарова, Н.О. Жақыпбекова,

Г.Ш. Еркебаева, Г.Ж. Пұсырманова, Н.Е. Тасанбаева

(М. О. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент қ.)

ХИМИЯЛЫҚ ӨНДІРИСТЕ АҚАБА СУЛАРДЫ ТАЗАЛАУ ТИІМДІЛІГІН ЖОҒАРЫЛАТАТЫН ПОЛИМЕРЛІК РЕАГЕНТТЕРДІҢ МОДИФИКАЦИЯСЫ

Бұл мақалада бұрыннан белгілі, сондай-ақ біз алғаш рет зерттеп шығарған полиэлектролиттердің қатысуымен тау-кен өндірісі және резенкенің химиялық өндірісіндегі сулардың тазалаудың оңтайлы жағдайларын анықтау зерттеулерінің нәтижелері келтірілген. Полимерлік реагенттер өнеркәсіптік суағарларды тазалау үшін тиімді флокулянттар болып табылады. Жоғары молекулалық беттік-белсенді заттардың флокулирлеу қабылеттілігі олардың қорғасын және фосфор өндірісіндегі өнеркәсіптік суағарларына әсері жағдайында тексерілді. Қорғасын өндірісіндегі үлкен балқыту және күкіртқышқыл цехтарының өнеркәсіптік суағарларына пайдаланылды.

Кілт сөздер: ақаба сулар, өнеркәсіптік суағарлар, полимерлік реагенттер, беттік-белсенді заттар, флокулянттар, эпоксисилитанды шайырлар, полиэлектролиттер.

Summary

G.Z. Turebekova, A.A. Saparova, N.O. Dzhakipbekova,

G.SH. Erkebayev, G.ZH. Pусurmanova, N.E. Tasanbayeva

(The south Kazakhstan state university named after of M. Auezov, Shymkent)

MODIFICATION OF POLYMERIC REAGENTS RAISING EFFICIENCY
OF SEWAGE TREATMENT OF CHEMICAL PRODUCTIONS

Results of researches on definition of optimum conditions of sewage treatment of mining production and chemical production of rubbers are given in this article in the presence of polyelectrolytes, both known, and developed by us for the first time. Polymeric reagents are effective флокулянтами for cleaning of industrial drains. Research of flocculating ability of high-molecular surface-active substances was conducted at their action on industrial drains of lead and phosphoric production. Industrial drains of big melting and vitriolic shops of lead production were used.

Keywords: sewage, industrial drains, polymeric reagents, surface-active substances, flokukyanti, apoksiksilitanov pitches, polyelectrolits.

Поступила 24.05.2013 г.