

connected to radiating safety for the decision of tasks connected with occurrence of x-ray radiation, connected to occurrence, electrons in a firm body.

УДК 661.183.123

ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

А.В. Гречаников, А.П. Платонов, С.Г. Ковчур

*Учреждение образования «Витебский
государственный технологический университет»*

Полиэлектролиты – это макромолекулы, содержащие ионогенные группы, которые в полярных растворителях способны диссоциировать с образованием заряженной полимерной цепи (макроиона) и низкомолекулярных противоионов. Наличие зарядов и высокая степень полимеризации обуславливают то, что полиэлектролиты обладают уникальными, не характерными как для незаряженных макромолекул, так и для низкомолекулярных электролитов свойствами. Водорастворимые полиэлектролиты обладают специфическими особенностями из-за наличия активных ионизирующихся функциональных групп в цепи макромолекулы. Полиэлектролиты обладают флокулирующими, стабилизирующими и структурообразующими свойствами. Водорастворимые полиэлектролиты находят применение в различных областях: в качестве флотореагентов, стабилизаторов, структурообразователей и флокулянтов дисперсных систем [1]. Недостатки применяемых полиэлектролитов – плохая растворимость в воде, недостаточная эффективность и высокая стоимость.

В настоящей работе использовались следующие полиэлектролиты: полистирол-сульфокислота (НР) и хлорид поливинилбензилтриметиламмония (CIP). Полистирол-сульфокислота получена сульфированием полистирола с молекулярной массой, равной 200000. Степень сульфирования составила практически 100 %. Очистка НР осуществлялась с помощью диализа через целлофановую полупроницаемую мембрану, а также пропусканием через катионит КРС-4 в H^+ -форме. В качестве водорастворимого поликатионита использовалась соль CIP со средней молярной массой 120000. Степень аминирования составила 0,95. Очистка CIP также осуществлялась с помощью диализа. Для окончательной очистки полиэлектролит пропускали через колонку с анионитом в Cl^- -форме. Концентрирование растворов полиэлектролитов проводилось их упариванием при 50 °С. Ионы водорода анализировались алкалиметрически, ионы хлора – меркуриметрически.

Для оценки эффективности полиэлектролитов как флокулянтов необходимо изучить их структурно-механические свойства, в первую очередь, вязкость (рис.1).

Рост удельной вязкости полиэлектролитов с концентрацией связан с возникновением надмолекулярных образований и ассоциатов. Наибольшей вязкостью обладают полиэлектролиты, полученные на основе поливинилбензилхлорида. Существенное влияние на структурно-механические свойства полиэлектролитов оказывает pH среды и температура.

Вязкость водных растворов полиэлектролитов в зависимости от pH среды проходит через максимум. В слабокислой среде преобладают электростатические силы отталкивания, свернутая молекула стремится выпрямиться, удельная вязкость возрастает. Максимум должен наблюдаться при полной нейтрализации полиэлектролита, однако, это не отражается максимумом при $pH = 7$. Характерной особенностью водорастворимых полиэлектролитов является аномальное изменение приведенной вязкости с изменением концентрации: по мере разбавления раствора приведенная вязкость повыша-

ется. В достаточно разбавленных растворах свойства полиэлектролитных молекул, т.е. их отличие от свойств соответствующих нейтральных макромолекул, обусловлены в определяющей мере электростатическими взаимодействиями. Изменение конформационных свойств молекул полиэлектролита связано в основном с наличием дополнительных кулоновских взаимодействий между одноименно заряженными звеньями цепи.

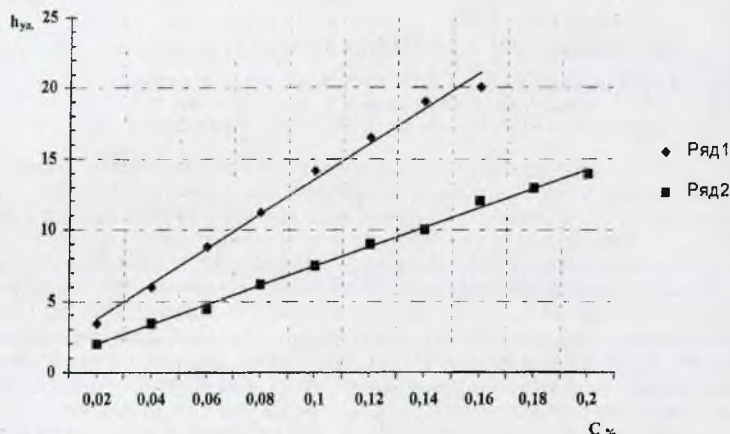


Рисунок 1 - Зависимость удельной вязкости полиэлектролитов от концентрации при 25 °С (1-НР, 2-СІР)

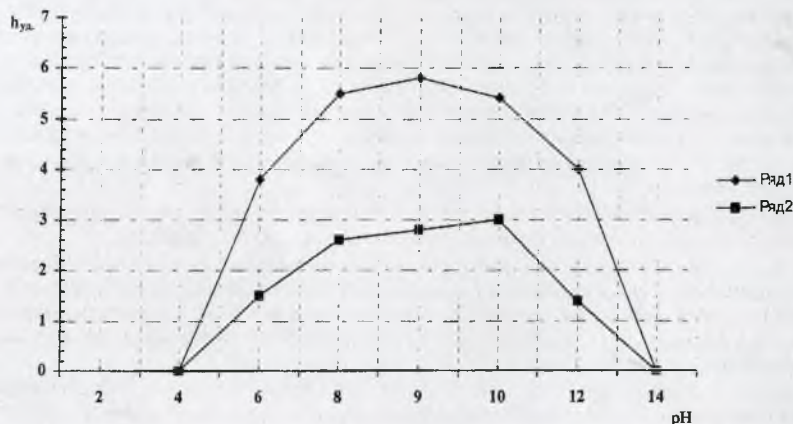


Рисунок 2 - Влияние pH среды на вязкость водных растворов полиэлектролитов (1-НР, 2-СІР, $c = 0,05 \%$)

Если это отталкивание превосходит вандерваальсово взаимодействие между мономерными звеньями цепи, молекула полиэлектролита принимает вытянутую стержнеобразную конформацию, для которой характерна линейная зависимость размеров от степени полимеризации молекулы.

Существенное влияние на межмолекулярное взаимодействие между макромолекулами полиэлектролита оказывает температура.

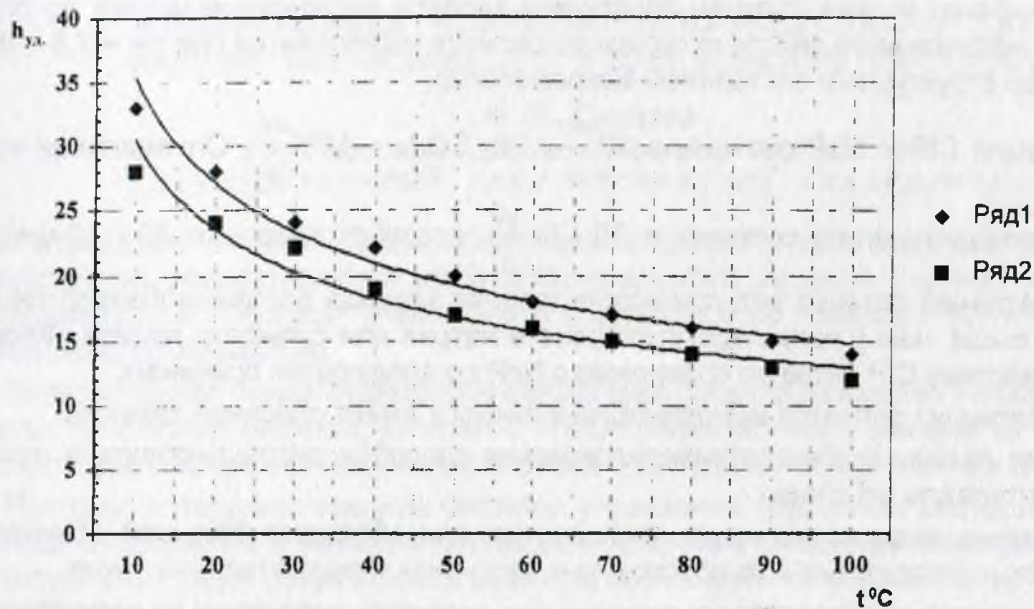


Рисунок 3 - Зависимость удельной вязкости полиэлектролитов от температуры (1-HP, 2-CIP, $c = 0,05\%$)

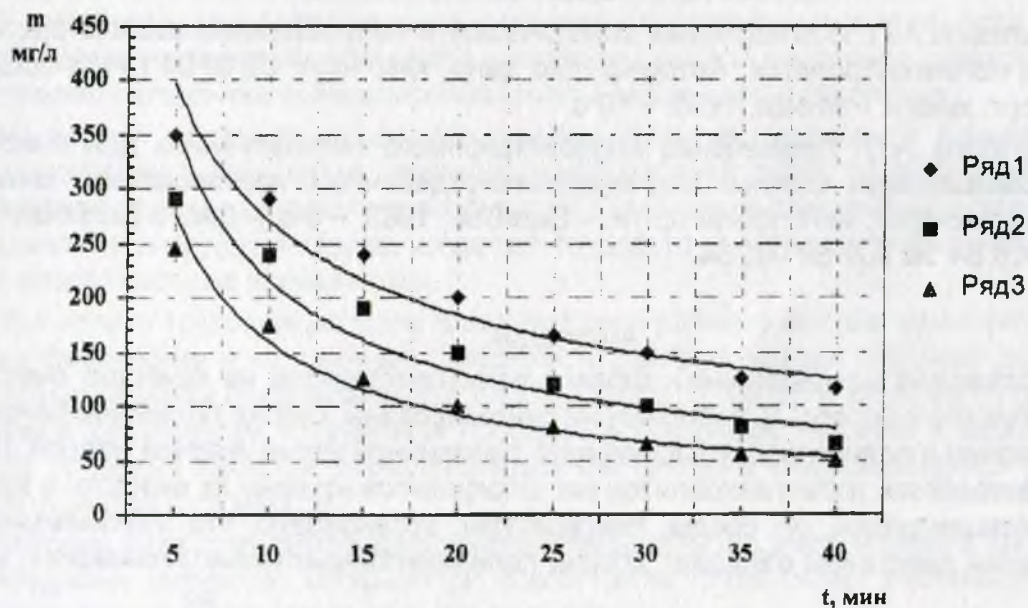


Рисунок 4 - Эффективность действия флокулянтов: 1-CIP, 2-NaP, 3- $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

Вязкость растворов с повышением температуры уменьшается, что связано с разрушением ассоциатов и надмолекулярных структур.

Исследование флокуляции проводили, определяя скорость осветления промышленных сточных вод красильно-отделочного производства [2]. Эффективность флокулянтов оценивалась по количеству взвешенных частиц в осветлённом слое воды фотокolorиметрическим и весовым методами. Пробы воды подвергались исследованию в день отбора. В качестве флокулянтов использовались: натриевая соль полистиролсульфонокислоты (NaP), хлорид поливинилбензилтриметиламмония (CIP), $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. Полистиролсульфонат натрия получен обработкой кислоты гидроксидом натрия до pH = 7. Наиболее эффективное действие полиэлектролитов наблюдается при pH = 7,5 – 8,5, что связано со структурным состоянием макромолекул.

Концентрация CIP и NaP составила $30 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ – $100 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$. Оптимальная кон-

центрация полиэлектролита составляет $20 - 30 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$, время отстаивания: 30 – 40 минут.

Степень осветления сточных вод при использовании хлорида поливинилбензилтриметиламмония выше, чем у полистиролсульфоната натрия или сульфата железа. Флокулирующее действие CIP выше по сравнению с NaP по следующим причинам:

1. Поликатионит является монофункциональным и имеет основной характер
2. Хлорид поливинилбензилтриметиламмония способен диссоциировать в широком интервале pH среды
3. Катионные водорастворимые полиэлектролиты обладают большой обменной ёмкостью и вязкостью, что обусловлено наличием хлорометильных групп
4. Большинство промышленных сточных вод содержат отрицательно заряженные частицы.

Применение водорастворимых поликатионитов для очистки промышленных сточных вод является целесообразным и даёт возможность достичь высокой степени осветления.

Список использованных источников.

1. Платонов А.П. Исследование осмотических и ионообменных свойств растворов полиэлектролитов: Автореф. дис. канд. хим. наук: 02.00.04 / Ин-т общ. и неорг. химии. – Минск, 1980. – 19 с.
2. Платонов А.П. Применение водорастворимого поликатионита для очистки промышленных сточных вод красильно-отделочного производства / Витебский технолог. ин-т лёгкой пр-ти. – Витебск., 1983. – 5 с. – Деп. в БелНИИНТИ 25.06.84. № 907 Бе – Д 84.

Аннотация

Работа посвящена исследованию добавок полиэлектролитов на качество очистки промышленных сточных вод. В лаборатории синтезированы хлорид поливинилбензилтриметиламмония и полистиролсульфонокислота с различной молекулярной массой. Для оценки эффективности полиэлектролитов как флокулянтов изучена их вязкость в зависимости от концентрации, pH среды, температуры. Установлено, что максимальным флокулирующим действием обладает хлорид поливинилбензилтриметиламмония. Оптимальная концентрация полиэлектролита в воде составляет $20 - 30 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$.

Summary

This work is devoted to the research of influence of polyelectrolytes at the quality of purification industrial sewage. Polybenzilthreemethylammonium chloride and polystyrolsulphoacid with different molecular weight have been synthesized at the laboratory. For the estimation of

polyelectrolytes efficiency as coagulant its viscosity at the dependence of concentration, pH and temperature has been studied. The optimum concentration of polyelectrolyte in water is equal $20 - 30 \frac{mg}{l}$.

УДК 658.3

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРСОНАЛА КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОГО РАСХОДОВАНИЯ РЕСУРСОВ

И.П. Сысоев

*учреждение образования «Витебский
государственный технологический университет»*

Производство – такая сфера хозяйственной деятельности людей, в которой непосредственно осуществляются затраты экономических ресурсов с целью получения необходимых благ. Ресурсы, участвующие в производстве товаров и услуг, называются факторами производства.

Экономическая наука выделяет 4 группы факторов производства (человеческие ресурсы, природные ресурсы, капитал и предпринимательство) каждый из которых, занимает свое место в экономической системе и выполняет определенные функции.

Поэтому, совершенствование системы управления трудовыми ресурсами промышленных предприятий в условиях перехода к рыночным отношениям представляет одну из актуальных задач современного развития экономики Республики Беларусь.

В условиях рыночной экономики и полной хозяйственной самостоятельности предприятий функция управления трудовыми ресурсами в преобразованном виде перемещается от централизованных управленческих органов к самим предприятиям, где эти ресурсы непосредственно реализуются в комплексе с природными, материально-техническими и финансовыми ресурсами. В отличие от всех остальных факторов производства трудовые ресурсы представлены людьми, обладающими сознанием и волей, имеющими разнообразные экономические и социальные потребности, в силу чего необходимо учитывать особенности и интересы каждой социально-демографической и профессионально-квалификационной группы работников и населения.

На первой стадии трудовые ресурсы предприятия существуют в виде множества трудоспособных работников, потенциальной рабочей силы, обладающей совокупностью физических и духовных способностей. Однако вне соединения с определенными предметами и орудиями труда, когда нет трудового процесса, эти физические и духовные способности не проявляются.

Как только трудовые ресурсы занимают свои рабочие места и начинают проявляться их физические и умственные способности при реализации трудовой деятельности, трудовые ресурсы превращаются в рабочую силу, которая по мере ее потребления во времени реализуется в трудовом процессе в продукцию, то есть с момента начала труда трудовые ресурсы становятся рабочей силой, а она, расходуясь во времени, превращается в стоимости.

Рабочая сила прекратила трудовую деятельность и с этого момента она становится трудовым ресурсом, который при новом цикле труда станет рабочей силой. И так процесс периодически постоянно повторяется.

Трудовые ресурсы предприятия измеряются общей численностью списочного состава по всем категориям промышленно-производственного персонала и персонала непромышленной группы.