



УДК 546.64.01

НОВЫЕ ФЛОКУЛЯНТЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

NEW FLOKULYANT FOR SEWAGE TREATMENT OF THE OIL AND GAS INDUSTRY

Аюпова Мухаббат

старший преподаватель кафедры «Общая химия»,
Ташкентский государственный технический университет
имени Ислама Каримова

Арифжанова Мунира

старший преподаватель кафедры «Общая химия»,
Ташкентский государственный технический университет
имени Ислама Каримова

Усманова Гулноза

старший преподаватель кафедры «Общая химия»,
Ташкентский государственный технический университет
имени Ислама Каримова
id.yug2016@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрены некоторые вопросы создания новых флокулянтов на основе сополимеров и местных сырьевых ресурсов для очистки нефтесодержащих сточных вод нефтеперерабатывающих предприятий. Изучены некоторые флокуляционные свойства новых флокулянтов.

Ключевые слова: полиэлектролит, флокуляция, сырьевые ресурсы, отходы, очистка, нефтесодержащие сточные воды, нефтеперерабатывающие предприятия.

Ayupova Mukhabbat

Senior Teacher of
General Chemistry department,
Tashkent state technical university of
Islam Karimov

Arifzhanov Moneer

Senior Teacher of
General Chemistry department,
Tashkent state technical university of
Islam Karimov

Usmanova Gulnoza

Senior Teacher of
General Chemistry department,
Tashkent state technical university of
Islam Karimov
id.yug2016@gmail.com

Annotation. Some questions of the creation new flocculants are considered In article on base copolymers and local raw materials resource for peelings oil containing sewages oil referiner enterprise. Studied some flocculation characteristic new flocculants.

Keywords: polyelectrolyte, flocculants, raw materials facility, waste, clear, oil containing sewages, oil referiner enterprise.

По уровню отрицательного воздействия на окружающую природную среду нефтедобывающее и нефтеперерабатывающее производство занимает одно из первых мест среди отраслей промышленности, и это обусловлено теми особенностями, что это производство загрязняет практически все сферы окружающей среды – атмосферу, гидросферу и литосферу.

Данными экологического мониторинга показано, что многообразие воздействия предприятий нефтяного комплекса (нефтедобычи, транспортировки, нефтепереработки) на окружающую среду не сводится к одним только мутагенным или канцерогенным действиям углеводородов на клетки живых организмов. Энергетическое и химическое воздействие нефтепереработки и нефтяных технологий на окружающую среду часто сопоставимо с последствиями крупнейших природных катаклизмов, например, извержение вулканов [1]. Одним из самых серьезных источников загрязнения окружающей среды являются сточные воды нефтегазовой промышленности. В планетарном масштабе по разным оценкам ежегодно на землю и воду попадает от 3 до 45 млн т нефтепродуктов. Нефть и нефтепродукты, попадая на водную поверхность, быстро распространяются на значительные территории, образуя тончайшую пленку. Образующаяся нефтяная пленка препятствует естественному газообмену, оказывая негативное воздействие на местные биоценозы, приводя к необратимым изменениям в водной среде. Авторам предшествующего материала [2] представилась возможность показать на количественном уровне влияние полимеров акриламида кислотного и основного характера на седиментационную устойчивость суспензии нефтепродуктов. При этом вполне аргументировано констатируется, что переход от свободного к стесненному режиму оседания суспензии нефтепродуктов в присутствии полиакриламида может приводить к изменению самой функции полимерной добавки – в качестве флокулянта или стабилизатора процесса.

При выявлении наиболее эффективных флокулирующих реагентов, выполняемых при исследовании кинетической устойчивости моделей водной каолиновой суспензии и процессов структурообразования активного ила при его обезвоживании в работах [3] обсуждены принципы использования композиций только катионных полиэлектролитов.

В качестве индивидуальных флокулянтов нами исследовались образцы промышленно выпускаемых и разработанных нами катионных полиэлектролитов (ММГ):



- К-4 с молекулярной массой $2,5 \cdot 10^5$;
- ВПК-402 (поли-N,N-диметил-N,N-диаллиламмоний хлорид), с молекулярной массой $3,0 \cdot 10^5$;
- ММГ-1 (пара-трисфосфат-аллилтрифенилфосфоний хлорид), с молекулярной массой $4,0 \cdot 10^6$;
- ММГ-2 (сополимер четвертичной фосфониевой соли с акриламидом), с молекулярной массой $15,0 \cdot 10^6$.

Зависимость скорости осаждения каолиновой суспензии от массовой доли индивидуальных полиэлектролитов и в смесях, при суммарной концентрации флокулянтов равной 1,0 мг/л, приведена на рисунке 1. В соответствии с приведенными результатами хорошо просматривается экстремальная зависимость скорости осаждения при использовании полиэлектролитов в смесях А-В, В-С и А-С, свидетельствующая о проявлении эффекта синергизма. Сведения о скорости флокуляции каолиновой суспензии с содержанием дисперсной фазы в количестве 0,8 % индивидуальными полиэлектролитами и их смесями также подтверждают повышение флокулирующей активности смесей по сравнению с индивидуальными компонентами.

Скорости флокуляции каолиновой суспензии (0,8 %) катионными полиэлектролитами и их смесями (суммарная концентрация флокулирующих систем $C\phi = 1,0$ мг/л). В меньшей степени аналогичная зависимость проявилась и для смесей полиэлектролитов А-Д, Д-Е и А-Е. Однако, смеси полиэлектролитов В-Д, В-Е, С-Е и Д-С синергетического характера взаимодействия не показали (рис. 2). Судя по проекциям изоскоростного сечения диаграммы графической модели скоростей осаждения каолиновой суспензии в присутствии тройных флокулирующих смесей можно вести речь о наибольшей скорости осаждения при использовании смеси полиэлектролитов А-С-В с решающим преобладанием в концентрации полиэлектролитов А и С (рис. 2). Приведенные сведения позволили авторам допустить возможность существования специфического взаимодействия между молекулами полимеров и констатировать наиболее вероятное проявление синергетического эффекта при максимально больших различиях полимеров по химическому строению.

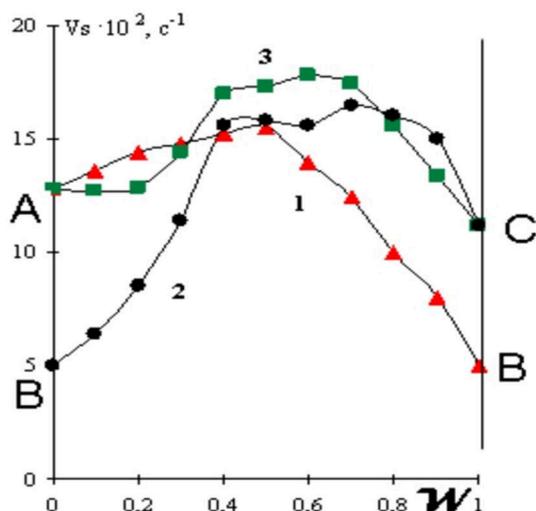


Рисунок 1 – Зависимости скоростей осаждения каолиновой суспензии от массовой доли индивидуальных компонентов w в смеси при суммарной концентрации флокулянтов $C\phi = 1,0$ мг/л : 1 – А-В; 2 – В-С ; 3 – А-С

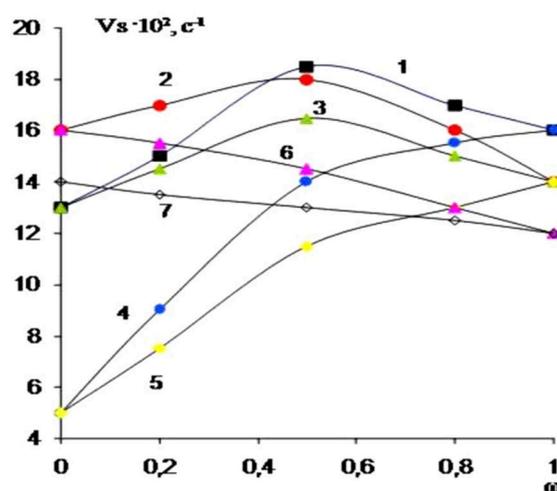


Рисунок 2 – Зависимости скоростей осаждения каолиновой суспензии от массовой доли индивидуальных компонентов w в смеси при суммарной концентрации флокулянтов $C\phi = 1,0$ мг/л: А-Д (1); Д-Е (2); А-Е (3); В-Д (4); В-Е (5); Д-С (6); С-Е (7)

Кроме того, это обстоятельство позволило нам заключить, что проявление синергизма в изученных смесях находится в зависимости от природы индивидуальных полиэлектролитов. В случае суммарной концентрации 1,0 мг/л.

Приведенные сведения позволили нам показать области максимальных скоростей флокуляции для трехкомпонентных смесей полиэлектролитов и подтвердить хорошую сходимость расчетных и экспериментальных значений скоростей флокуляции. Проекция сечения, отвечающие определенным скоростям флокуляции. Поскольку при введении флокулянтов происходит существенное укрупнение размеров частиц дисперсной фазы, по мнению авторов можно ожидать изменения и параметров структурообразования, которое протекает при увеличении концентрации дисперсной фазы, а также достижения критической концентрации структурообразования (ККС). На опытных биологических очистных сооружениях кафедры «Общая химия» ТГТУ были проведены опытно-лабораторные испытания флокулянтов и их смесей по обезвоживанию уплотненного избыточного активного ила, образующегося при биологической очистке промышленных сточных вод Ферганского нефтеперерабатывающего завода.

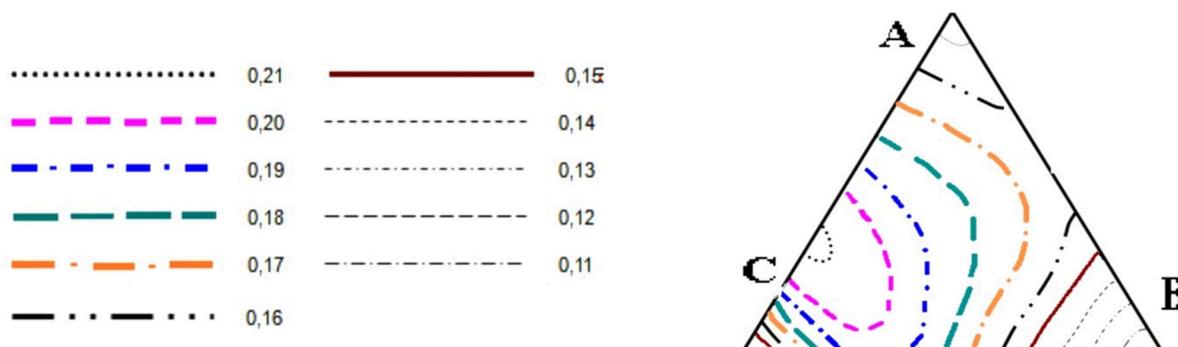


Рисунок 3 – Графическая модель скоростей осаждения каолиновой суспензии в присутствии тройных флокулирующих смесей флокулянтов

Результаты лабораторных испытаний процесса очистки сточных вод показали заметное снижение параметров ККС и проявление высокой активности композиций катионных полиэлектролитов по обезвоживанию осадка (на 5–7 % по сравнению с одиночными флокулянтами). Итоговая зависимость агрегативной устойчивости дисперсий каолина и избыточного активного ила от концентрации флокулянта приобрела сложный переменнзначный характер (рис.4), который совпадает с мнением, высказанным по результатам исследования флокуляции нефтепродуктов сополимерами в режимах свободного и стесненного оседания. Так, если анионная и катионная формы полиакриламида выступают по отношению друг к другу как антагонистические добавки на стадии образования вторичных флокул, то в отличие от бинарных композиций из ионогенных полимеров, для смеси неионогенных водорастворимых полимеров ПАА и ПОЭ нехарактерен антагонистический эффект, что обусловлено сравнительно слабым взаимным влиянием макромолекул ПАА (или ПОЭ) на конформацию и на эффективные размеры макромолекулярных клубков другого полимера – ПОЭ (или ПАА). В случае же бинарных и тройных композиций катионных полиэлектролитов в основном регистрируются синергетические усиления седиментационных процессов. При этом авторами показано, что переменнзначный характер хода флокуляционного процесса антибатен относительно хода агрегативной устойчивости дисперсии каолина (рис. 4).

Одновременно показано, что увеличение концентрации флокулянта в пределе до 4 мг/л изменяет процесс флокуляции не по линейной закономерности, а в колебательном режиме. Объясняется эффект нарастания флокуляции мостичным процессом флокуляции на первой стадии (I) и вытеснительной флокуляцией на третьей стадии (III), а уменьшение флокуляции стерической стабилизацией на второй стадии (II) и вытеснительной стабилизацией на четвертой стадии(IV).

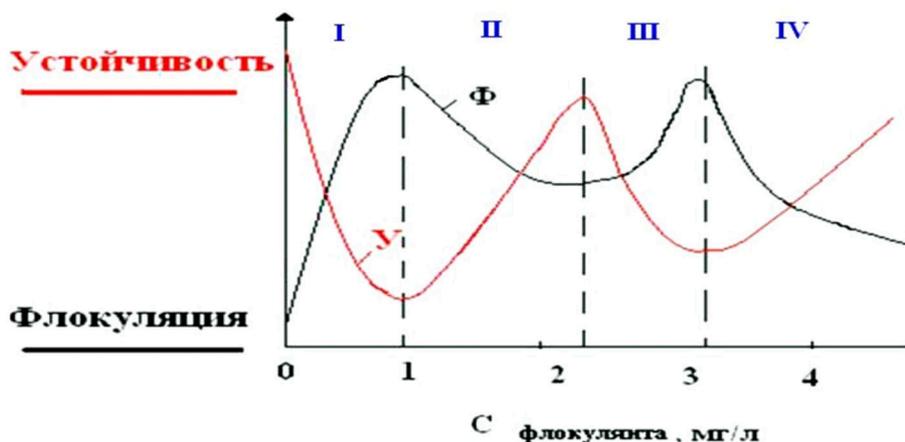


Рисунок 4 – Концентрационные зависимости скорости флокуляции для полиэлектролитов А и С

Таким образом, на основании исследования процессов флокуляции композициями катионных полиэлектролитов на модельных и реальных дисперсиях, получены экспериментальные и расчетные значения скоростей осаждения сточных вод НПЗ двух- и трехкомпонентными полимерными системами и выявлена корреляция между данными по кинетике флокуляции суспензии каолина и структурно-механическими характеристиками активного ила при введении композиций катионных полиэлектролитов.

**Литература:**

1. Рахматова Д.М., Зияева М.А., Арипова М.М. Математическая оптимизация процесса очистки сточных вод НПЗ // Нефть и газ Узбекистана. – 2011. – № 1. – С. 47–49.
2. Мухамедгалиев Б.А., Маняхина О.В. Применение ионитов для очистки сточных вод НПЗ // Нефть и газ Узбекистана. – 2009. – № 4. – С. 42–44.
3. Ergozhin E.E. Высокопроницаемые иониты. – Алма-Ата : Былым, 2012. – С. 340.

References:

1. Rakhmatova D.M., Ziyaeva M.A., Aripova M.M. Mathematical optimization of process of sewage treatment of oil refinery // Oil and gas of Uzbekistan. – 2011. – № 1. – P. 47–49.
2. Mukhamedgaliyev B.A., Manyakhina O.V. Application of ionites for sewage treatment of oil refinery // Oil and gas of Uzbekistan. – 2009. – № 4. – P. 42–44.
3. Ergozhin E.E. High-permeability ionites. – Alma-Ata : Bylyam, 2012. – P. 340.