

Рисунок 2 – Затухание скорости подачи воздуха шкафным перфорированным воздухораспределителем:

1) расход воздуха $L = 1200 \text{ м}^3/\text{ч}$; 2) расход воздуха $L = 900 \text{ м}^3/\text{ч}$; 3) расход воздуха $L = 600 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Список использованных источников

1. Талиев В. Н. Аэродинамика вентиляции: Учеб. пособие для вузов.-М.: Стройиздат, 1979.-295с.
2. Батурин В.В. Основы промышленной вентиляции. – М.: Профиздат, 1990. – 448с.

SUMMARY

General exchangeable ventilation of industrial manufacturing enterprises is the objects of this investigation.

The aim of the work is theoretical work and experimental investigation rational arrangement of ventilation systems for decreasing of their energy volume.

To achieve this aim the different methods of air distribution and removal have been investigate out. The ways of prevention saving of energy in the work of ventilating systems have been found out.

УДК 667.633

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВОДОПОДГОТОВКИ НА ТЕПЛОЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ

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

Водоподготовка на ТЭЦ включает следующие стадии: коагуляцию, флокуляцию, отстаивание и фильтрацию. Осаждение коагулированных взвешенных веществ

проходит в отстойниках, которые в системе водоподготовки промышленной воды ТЭЦ называются осветлителями химического цеха. В результате теоретических исследований процесса осаждения, происходящего в осветлителях цеха водоподготовки, получена зависимость массы частиц, находящихся во взвешенном состоянии в воде, от времени осаждения, имеющая следующий вид:

$$m = m_0 \cdot e^{-K_m \cdot t} \quad (1)$$

Экспериментальную проверку полученной зависимости проводили на примере осветления промышленных вод Витебской ТЭЦ и ТЭЦ «Южная» Витебского телезавода. Эффективность флокулянта оценивали по количеству взвешенных частиц в осветленном слое воды весовым и фотоколориметрическим методами. В качестве флокулянта использовали хлорид поливинилбензилтриметиламмония (CIP), натриевую соль полистиролсульфонокислоты (NaP), сульфат железа (II). Концентрация CIP и NaP составила 30 мг/л, FeSO₄ – 100 мг/л. Результаты исследований приведены на рис. 1.

Был проведён математический анализ полученных экспериментальных данных, который показал, что процесс осаждения частиц в ходе водоподготовки промышленной воды ТЭЦ не зависит от используемого коагулянта и подчиняется теоретически полученной экспоненциальной зависимости. Это даёт возможность проводить сравнительный анализ различных видов флокулянтов.

В результате дальнейших исследований установлено, что наилучшие показатели по осаждению частиц в процессе водоподготовки промышленной воды ТЭЦ достигаются при применении в качестве флокулянтов хлорида поливинилбензилтриметиламмония (CIP) и натриевой соли полистиролсульфонокислоты (NaP) по сравнению с используемым в настоящее время сульфатом железа (II). Это связано с тем, что водорастворимые полиэлектролиты обладают специфическими особенностями из-за наличия активных ионизирующихся функциональных групп в цепи макромолекулы.

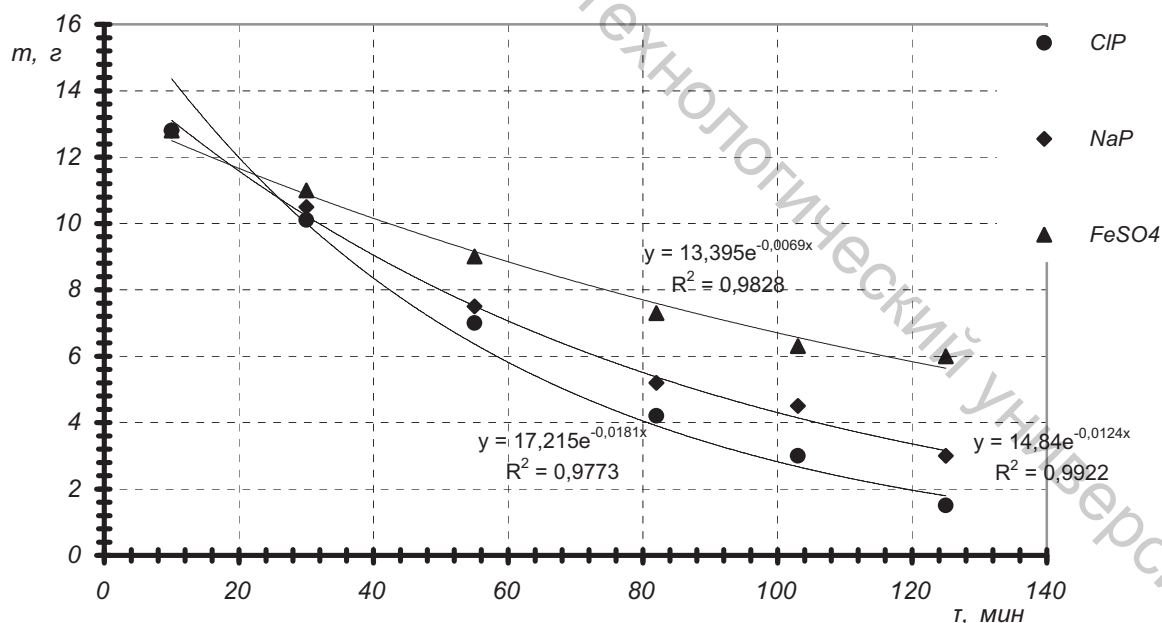


Рисунок 1 - Экспериментальные данные и линии уравнения регрессии зависимости массы частиц, находящихся во взвешенном состоянии в воде, от времени осаждения для различных флокулянтов

Упомянутые выше водорастворимые полиэлектролиты – соли полистиролсульфонокислоты (P⁻) и поливинилбензилтриметиламмония (P⁺) (P[±] относится к полииону) – являются химическими аналогами двух наиболее

распространенных типов ионитов: сульфостирольных смол типа *KPC*, *KY-2*, *Дауэкс-50* и сильноосновных анионитов типа *АРА*, *АВ-17*, *Дауэкс-1*. Оценку влияния отдельных характеристик системы флокулянт–дисперсия на флокуляцию проводили при сохранении неизменными других характеристик. За меру флокулирующего эффекта принимали показатель флокуляции D :

$$D = \frac{V - V_0}{V_0}, \quad (2)$$

где V и V_0 – скорости седиментации дисперсии с добавкой флокулянта и без него.

Чем больше значение параметра D , тем выше флокулирующий эффект полимерной добавки. Эффективность флокуляции зависит как от характеристик флокулянта (природа и концентрация полимера, мольная масса, химический состав и гидродинамические размеры макромолекул), так и от характеристик дисперсной системы (концентрация дисперсной фазы и состав дисперсионной среды).

Одной из наиболее важных характеристик флокулянтов, существенно влияющих на седиментационную устойчивость дисперсных систем, является их молекулярная масса. Как правило, с увеличением молекулярной массы флокулирующая способность полиэлектролитов возрастает. Это обусловлено возможностью больших макромолекул связывать большее число частиц в крупные хлопья посредством полимерных мостиков между частицами. Флокулирующая способность полимера определяется не столько степенью полимеризации, сколько размерами, занимаемыми макромолекулами в растворенном состоянии.

На флокулирующую способность полиэлектролита влияет не только молекулярная масса, но и молекулярно-массовое распределение полимера. Эффективная флокуляция наблюдается при определенном соотношении в размерах частиц дисперсии и макромолекул, а при очень большом их различии флокуляция становится невозможной. Флокулирующая активность полиэлектролитов может уменьшаться в процессе приготовления, хранения и применения их в виде водных растворов. Это обусловлено не только уменьшением молекулярной массы вследствие деструкции макромолекул, происходящей в результате химических и физических воздействий, но и увеличением компактности макромолекулярных клубков в результате внутримолекулярного перераспределения водородных связей.

Из водорастворимых полиэлектролитов практическое применение в качестве коагулянтов и флокулянтов нашли катионные полиэлектролиты вследствие того, что большинство промышленных сточных вод содержат отрицательно заряженные частицы. Водорастворимые поликатиониты обладают максимальной обменной емкостью и вязкостью, что обусловлено наличием хлорметильных групп и высокой молекулярной массой.

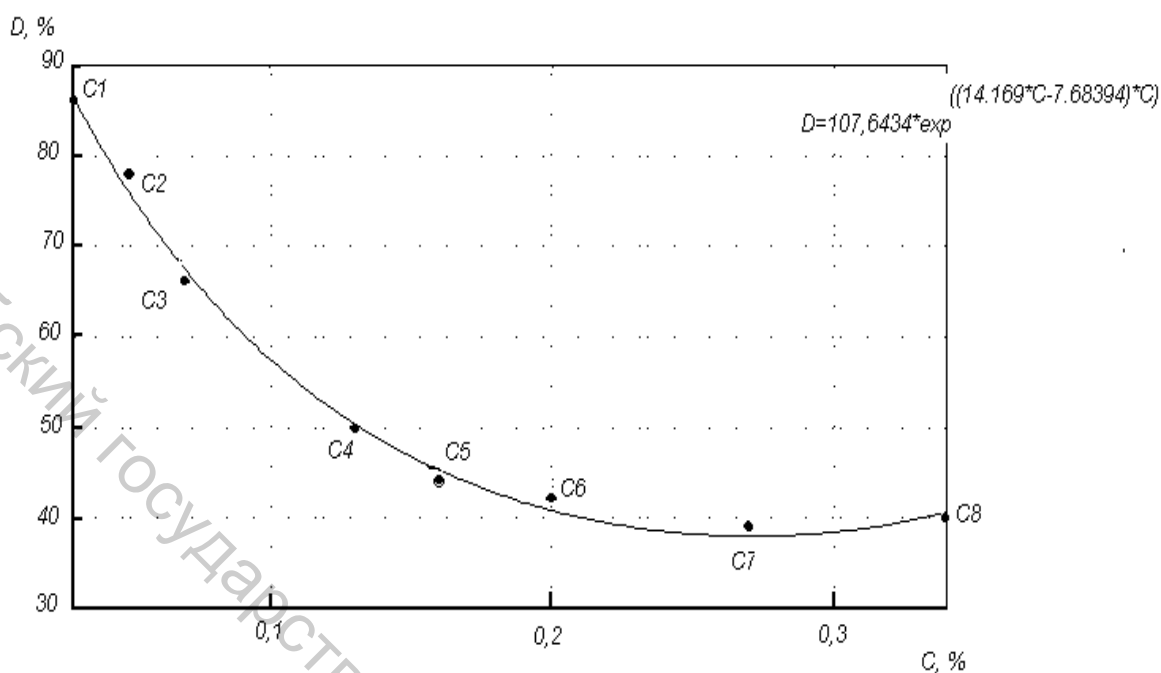
В результате анализа экспериментальных данных при использовании полиэлектролита *CIP* различной молекулярной массы установлено, что увеличение мольной массы полиэлектролита повышает его флокулирующую способность. Это объясняется возможностью больших макромолекул адсорбировать большее количество частиц, содержащихся в дисперсии (рис.2).

Сравнивая эффективность действия полиэлектролитов *NaP* и *CIP*, установлено, что преимущество полиэлектролита *CIP* по сравнению с полиакриламидом заключается в следующем: уменьшается расход минерального коагулянта (сульфат алюминия, сульфат железа); сокращается время отстаивания; снижается жесткость очищенной воды.

Флокулирующее действие *CIP* выше по сравнению с *NaP* по следующим причинам: поликатионит является монофункциональным и имеет основной

характер; хлорид поливинилбензилтриметиламмония способен диссоциировать в широком интервале рН среды.

а)



б)

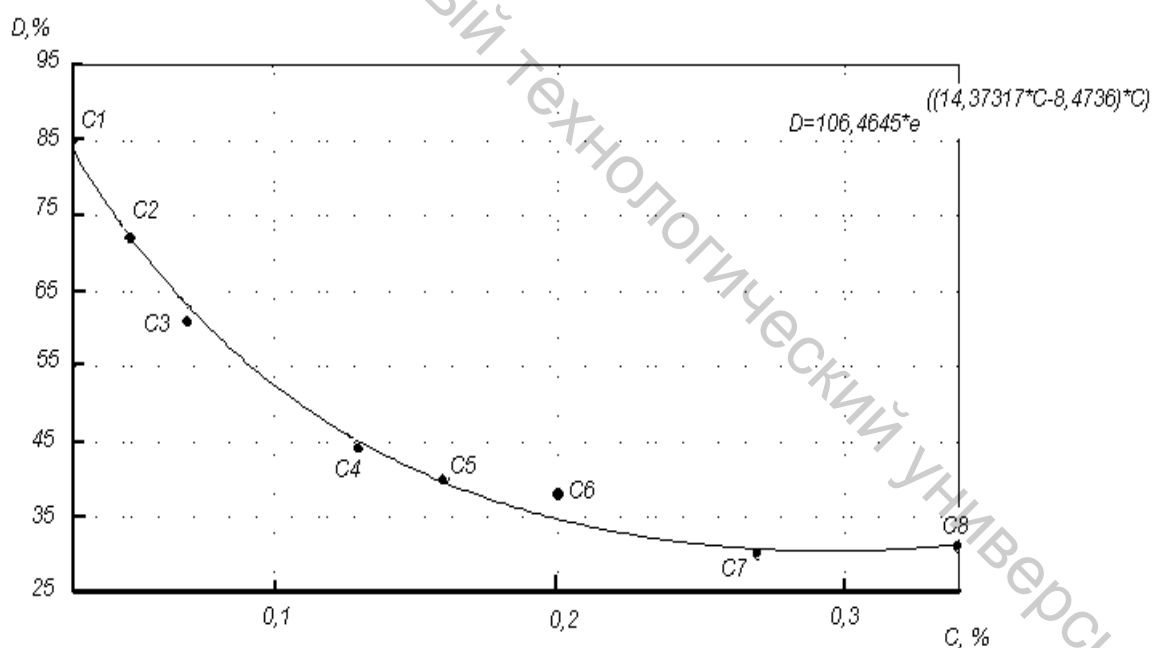


Рисунок 2 - Аппроксимирующие функции, отражающие зависимости величины оптической плотности промышленной воды от концентрации полиэлектrolита CIP различной молекулярной массы: а) полиэлектrolит CIP с молекулярной массой $M = 86\ 000$; б) полиэлектrolит CIP с молекулярной массой $M = 120\ 000$

Выводы

1. Исследованы процессы водоподготовки промышленной воды на ТЭЦ, в результате чего разработана теоретическая зависимость массы частиц, находящихся во взвешенном состоянии в воде, от времени осаждения.

2. Проведены экспериментальные исследования процесса водоподготовки промышленной воды на ТЭЦ «Южная» Витебского телезавода для различных коагулянтов: CIP , NaP , $FeSO_4$.

3. Установлено, что одной из наиболее важных характеристик флокулянтов, существенно влияющих на седиментационную устойчивость дисперсных систем, является их молекулярная масса.

3. Сравнивая эффективность действия полиэлектролитов NaP и CIP установлены преимущества полиэлектролита CIP по сравнению с полиакриламидом NaP .

Список использованных источников

1. Гречаников, А.В. Исследование процесса химического осветления сточных вод с использованием полиэлектролитов / А.В. Гречаников // Вестн. ВГТУ. 2006. № 12. С.87.
2. Ящерицын, П.И. Планирование эксперимента в машиностроении: [Справ. пособие] / П.И. Ящерицын, Е.И. Махаринский – Мн.: Выш. шк., 1985. – 286 с., ил.
3. Платонов, А.П. Утилизация отходов водонасосных станций и ТЭЦ Республики Беларусь / Сост. А.П. Платонов, С.Г. Ковчур. – Витебск: УО «ВГТУ»; 2002. – 132 с.
4. Статистические методы в экспериментальных исследованиях (руководство по использованию «STATISTIKA for WINDOWS»): Учебное пособие / ВГТУ; Сост. С.М. Литовский. – Витебск, 1996. – 63 с.

SUMMARY

In activity the precipitation process of a suspended particles descending in brightening agents of shop water reclamation at use of various coagulants is investigated. As a result of conducted theoretical and experimental researches theoretical dependence of mass of the precipitated particles on time of precipitation is received. Experimental researches of process of water reclamation of a process trade effluent for various coagulants are carried out: CIP , NaP , $FeSO_4$. It is positioned, that by one of the most important characteristics of the flocculants essentially influencing sedimentation sustainability of disperse systems, their molecular weight is. As a result of probes of efficacy of action of polyelectrolyte's NaP and CIP advantages of polyelectrolyte CIP in comparison with polyacrylamide NaP are fixed.

УДК 621.762.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИКЕЛЕВОГО ПОРОШКА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ОТХОДОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

А.С. Ковчур, В.В. Пятов, С.Г. Ковчур

Наша Республика располагает развитой тяжелой промышленностью, неотъемлемой частью которой является гальваническое производство. Отходы этого производства – отработанные электролиты – содержат большое количество ионов цветных металлов их химических соединений. Утилизация этих отходов требует дополнительных затрат на строительство и эксплуатацию очистных сооружений; без них соединения тяжелых металлов, попадают в окружающую среду, ухудшая экологическую обстановку [1].

На предприятиях, имеющих очистные сооружения, остро стоит вопрос утилизации и захоронения гальванических шламов. Обезвоженные осадки подолгу хранятся в металлических емкостях с крышками на их территориях. Таким образом,