

для очистки жидкости и газов методом порошковой металлургии. Узбекский научно-технический и производственный журнал “Композиционные материалы”, №4, Ташкент-2019, с.65-66.

4. Л.П. Пилиневич и др. Определение пористости по сечению фильтров и фильтрующих элементов изготовленных из композиционных металлических порошков. Международная Узбекско-Беларуская научно-техническая конференция «Композиционные и металлополимерные материалы для различных отраслей промышленности и сельского хозяйства», Материалы конференции., Ташкент-2020, с.114-117.

5. Каршиев М. и др. Технология получения фильтрующих элементов из композиционных металлических порошковых материалов для очистки жидкости и газов методом порошковой металлургии. Международная конференции., Ташкент-2020, с.290-292.

УДК 628.335.2

**И.В. Войтов, В.Н. Марцуль**

Белорусский государственный технологический университет,  
Минск, Республика Беларусь

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ФЛОКУЛЯНТОВ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА БЕЛАРУСИ**

*Аннотация.* Представлены основные результаты работ, которые выполнены в БГТУ по использованию флокулянтов в производственных процессах и при очистке сточных вод. Рассмотрены возможные варианты организации производства флокулянтов на основе полиакриламида в Республике Беларусь.

**I.V. Voitau, V.N. Martsul**

Belarusian State Technological University  
Minsk, Republic of Belarus

## **PROSPECTS FOR ORGANIZING THE PRODUCTION OF FLOCCULANTS FOR THE INDUSTRY AND PUBLIC SERVICES OF BELARUS**

*Abstract.* The main results of the work carried out at BSTU on the use of flocculants in production processes and in wastewater treatment are presented. Possible

*options for organizing the production of flocculants based on polyacrylamide in the Republic of Belarus are considered.*

Без высокомолекулярных водорастворимых полимеров (флокулянтов) в настоящее время невозможно обеспечить проведение широкого спектра производственных процессов в различных отраслях экономики. Их использование существенно повышает производительность и позволяет поддерживать требуемые параметры многих технологических процессов.

Флокулянты широко применяются в процессах очистки питьевой воды и большинства производственных сточных вод. Они используются для обезвоживания нефтешламов, в процессах повышения нефтеотдачи и ремонта скважин (гелеобразующие составы), при бурении скважин (в качестве загустителя буровых растворов); в процессах флотации, сгущения шлама в производстве хлорида калия; при производстве бумаги и картона (в качестве средства, которое удерживает волокна и интенсифицирует обезвоживание) и др. Без флокулянтов невозможно обеспечить работу оборудования механического обезвоживания осадков сточных вод.

В БГТУ работы по использованию флокулянтов при очистке сточных вод и в технологии производства бумаги, картона, древесноволокнистых плит начали проводиться с 70-х годов прошлого столетия. Были испытаны в лабораторных и промышленных условиях такие флокулянты как полиэтиленимин, амифлок (сополимер метакриламида и диэтиламиноэтилметакрилата в отношении 65:35), ВА-2 (поли-4-винил-1Ч-бензилтриметиламмонийхлорид). Технология очистки производственных сточных вод с использованием флокулянта ВПК-402 (поли N,N-диметил-N,N-диаллиламмонийхлорид) впервые в СССР реализована на ПО «Бобруйскдрев».

Ряд работ было выполнено в направлении получения продуктов из отходов, обладающих свойствами коагулянтов и флокулянтов. Учитывая то, что по составу и свойствам отработанные синтетические иониты подобны водорастворимым полиэлектролитам, используемым при очистке сточных вод и обезвоживании осадков, выполнен комплекс работ по получению на их основе продуктов, обладающих свойствами коагулянтов и флокулянтов. Объектом исследования были отработанные синтетические иониты АВ-17 и КУ-2, использованные в процессах водоподготовки.

Показано, что при измельчении отработанных ионитов можно получить материалы, которые по своим свойствам могут найти применение в качестве сорбентов и флокулянтов в технологии очистки сточных вод и обработке осадков.

Для получения продуктов, обладающих свойствами коагулянтов и флокулянтов необходимо обеспечить степень дисперсности частиц ионитов меньше 5 мкм. Сорбционная емкость измельченных ионитов по красителям увеличивается до 40 раз в сравнении с ионитом до измельчения.

В 90-е годы прошлого столетия выполнялись работы по оценке эффективности применения в различных производственных процессах и при очистке сточных вод представленных в республике серий флокулянтов Praestol (Праестол), ZETAG (Зетаг), Magnafloc (Магнафлок), Суперфлок (Superfloc). которые отличаются по молекулярной массе, количеству ионогенных групп, заряду макроиона, химическому составу.

Потребность в данных продуктах в республике растет из года в год. Крупными потребителями флокулянтов являются ОАО «Беларускалий» УП «Минскводоканал» и др. Так как собственное производство флокулянтов отсутствует, то потребность в них удовлетворяется только за счет импорта, с которым сейчас возникают проблемы.

Среди флокулянтов в наибольшие объемы производства приходятся на полимеры на основе акриламида: полиакриамиды (неионогенные флокулянты); сополимеры акриламида и акриловой (метакриловой) кислоты (анионные флокулянты); сополимеры акриламида и четвертичного аммонийного основания (диметиламиноэтил метакрилата) – катионные флокулянты.

Учитывая то, что основным сырьем для получения акриламида, является акрилонитрил, который производится на заводе «Полимир» ОАО «Нафтан», острую потребность в различных флокулянтах, которые являются продуктами с высокой добавленной стоимостью (цена обычно от 4 Евро и выше за 1 кг) целесообразно проработать вопрос организации производства акриламидных флокулянтов на предприятиях концерна «Белнефтехим».

Для этого необходимо определить (уточнить) существующую и перспективную потребность предприятий концерна и республики в целом в флокулянтах с различными характеристиками по молекулярной массе, количеству ионогенных групп (плотности заряда), заряду макроиона. Проработать возможные варианты получения акриламида из акрилонитрила (омыление серной кислотой, каталитическая гидратация, биотехнологический способ конверсии акрилонитрила в акриламид и др.) и синтеза полиакриламида, анионных и катионных флокулянтов на его основе.