

Всероссийский научно-исследовательский институт
межотраслевой информации

Решение проблем водоподготовки и водоочистки в промышленности и городском хозяйстве

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
СЕМИНАРА**

Москва

СТУЩЕНИЕ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ

Ю. Г. Ткаченко, С. В. Борткевич

АО "Проектно-исследовательское, научно-исследовательское бюро "ГИТЕСТ"

THICKENING OF A SEWAGE SEDIMENTS BY A METHOD OF ELECTROTECHNOLOGY

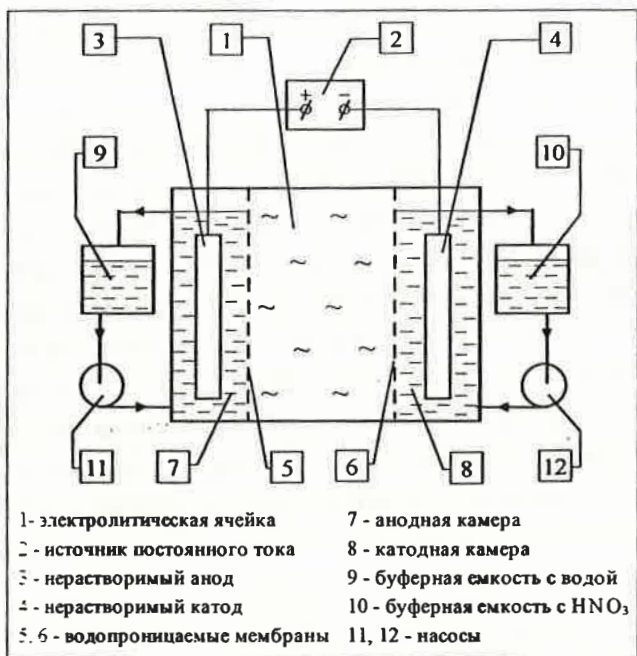
Yu. G. Tkatchenko, S. V. Bortkevitch

Поиск новых путей ступления осадков сточных вод (ОСВ) в настоящее время ведется как в области исследования новых химических реагентов-коагулянтов, так и по линии физико-химических методов, к числу которых относится электротехнология. По механизму коагуляции ОСВ под действием постоянного электрического тока можно выделить электрохимическую коагуляцию и электрокоагуляцию. Принципиальное различие между ними заключается в том, что в первом случае коагуляция ОСВ происходит из-за потери устойчивости дисперсной системы ОСВ за счет снижения электрокинетического потенциала загрязнителей действием на них мельчайших положительно заряженных частиц поливалентных металлов (Al, Fe), образующихся при электрохимическом растворении анодов. При электрокоагуляции фактором агрегирования ОСВ является само электрическое поле, которое вызывает на частицах ОСВ индуцированный дипольный момент (ИДМ), что сопровождается возникновением неравновесных поляризационных сил взаимодействия между частицами загрязнений, ведет к фиксации частиц в дальней потенциальной яме и их коагуляции, которая может быть необратимой при достаточной концентрации частиц в осадке [1].

Д. А. Фридрихсбергом показано [2], что лиотропный ряд элементов по энергии вытеснения противоионов при обменных реакциях аналогичен их коагулирующей способности. Однако на первом месте в этом ряду, перед Fe^{3+} и Al^{3+} поставлен ион водорода по наивысшей эффективности снижения ζ -потенциала частиц. При этом отмечается, что коагуляция H^+ -ионом наиболее выражена в обменных комплексах, образованных при диссоциации слабых кислот (белки, гуминовые кислоты и т. д.), когда имеет место высокая прочность связи фиксированного анионного кислотного остатка с H^+ .

На основе изложенных теоретических представлений и опытных работ проведенных совместно с транспортной компанией "Люблино" и Курьяновской станции аэрации г. Москвы, разработан новый безреагентный способ коагуляции ОСВ путем его обработки постоянным электрическим током [3]. Как следует из рисунка, электрообработка текущего ОСВ производится в центральной камере

электролитической ячейки. От электродных камер ОСВ отделяется проницаемыми для воды и ионов мембранами. В электродных камерах размещаются электрохимически нерастворимые электроды из платинированного титана. При этом в анодной камере находится вода, а в катодной - раствор азотной кислоты.



В процессе электрообработки ОСВ в анодной камере из-за окисления воды: $2H_2O - 4e^- \rightarrow 4H^+ + O_2 \uparrow$, образуется избыток несвязанных H^+ -ионов, которые свободно мигрируют через мембрану в ОСВ. Совместно с непосредственным воздействием самого электрического поля, вызывающего ИДМ у частиц ОСВ, это явление сопровождается коагуляцией. При этом избыток OH^- в катодной камере связывается H^+ диссоциированной HNO_3 , образуя воду, а катионы металлов из ОСВ остаются в католите в виде растворенных нитратов.

Можно видеть, что предложенный способ свободен от недостатков, присущих электрохимическому методу: отсутствует расход материала анода, на электродах не образуются плохопроводящие токи осадки, не происходит дополнительного загрязнения ОСВ соединениями металлов. Напротив, при прохождении

электрического тока через ОСВ имеющиеся в нем соединения металлов выносятся в анолит и католит, т. е. происходит частичная очистка ОСВ от этих соединений.

Лабораторные работы, выполненные в статических условиях, показали выраженную отзывчивость ОСВ к коагуляции под воздействием постоянного электрического тока. Была проведена серия экспериментов по электрообработке ОСВ после метантенка. Отмытый водой от избытка солей ОСВ имел исходную влажность 96,2%. При расстоянии между мембранами 2,4 см и общем объеме камеры очистки ОСВ 180 см³, время электрообработки составляло от 3 до 11 мин при плотностях тока 9-20 мА/см² и напряжении на электродах 5-25 В. Общие расходы электроэнергии были от 6,1 до 16,7 кВт·ч/м³. Влажность образцов ОСВ после электрообработки и свободного оттока воды на фильтре воронки в течение 20 мин равнялась 90,4-92%, а у исходного ОСВ - 94,2%. Дальнейшее обезвоживание обработанных током образцов ОСВ проводилось путем их прессования в компрессионно-фильтрационном приборе при нарастании нагрузки до 15 кг/см² в течение 40 мин. Конечная влажность ОСВ составляла 68,5-80%, а pH фильтрата был не ниже 6. Полученный кек легко и без следов отделялся от фильтровой ткани и имел упруго-пластичную консистенцию.

Было также установлено, что использование предлагаемого способа сопровождается частичной очисткой ОСВ от неорганических солей, количественное извлечение которых доходит до 8 г/л ОСВ, в составе которых помимо макроэлементов присутствуют и тяжелые металлы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Духин С.С., Эстрела-Льопис В.Р., Жолковский З.К. Электроповерхностные явления и электрофильтрация. - Киев: Наукова думка, 1985. - 288 с.
2. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. Л.: Химия, 1974. - 351 с.
3. Ткаченко Ю.Г., Борткевич С.В., Проненко А.Н., Иванов В.П. Способ сгущения текучего осадка сточных вод. А.С. 2092457 Россия // Бюллетень: Изобретения, открытия, товарные знаки. - № 28 от 10.10.97.

**Всероссийский научно-исследовательский институт
межотраслевой информации (ВИМИ)**

МосводоканалНИИпроект

НПФ "Техника-Экология"

НПФ "Экологическая техника"

**РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ВОДОПОДГОТОВКИ И ВОДОЧИСТКИ
В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ГОРОДСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**Тезисы докладов
межотраслевых
научно-технических
конференций,
совещаний,
семинаров**

Москва 1998