

С.В. Тютрина

УДК 541.18.041

Читинский государственный университет, г. Чита

ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНОСИЛИКАТНЫЕ ПРИМЕСИ В СТОЧНЫХ И ОБОРОТНЫХ ВОДАХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Мақалада сулы объектілерге физика-химикалық және диафрагметтік ықпалдарға негізделген ағындық және айналымы суды тазарту әдістер қарастырылған. Ұсынылған әдістердің комплексті пайдалануы ағындық және өнеркәсіптік суларды кішкене дисперсті фракциялардан және одан басқа табиғаты органикалық ластанулардан тазартады. Ағындықтарды тазарту және зарарсыздандыру жасағаннан кейін толықтауыш эффект туады – бұл бір неше күнге созылатын бактериялы қасиет.

The article deals with two methods of waste and pulp factory water purification and disinfection. For purifying an industrial water body from disperse mineral particles ultrasonic vertical waves with polyelectrolyte are suggested to use. Sanitary waste water disinfection and purification are carried out under the influence of diaphragm discharge.

Проблема очищения сточных и оборотных вод предприятий энергетики является на сегодняшний момент очень актуальной. Существующие различные методы очистки промышленных водных объектов не могут в полном объеме удовлетворить экономическим, экологическим и физико-химическим предъявляемым к ним требованиям.

На кафедре электроснабжения Читинского государственного университета разработали и используют установку с диафрагменным разрядом с медными электродами для очистки сточных вод от органических и неорганических (силикатных) примесей. Параметры установки следующие: входное напряжение 220В, выходное напряжение 1.2-1.8 кВ, ток во вторичной обмотке трансформатора составил 0,1-0,2 А. Обрабатываемые растворы подавались в реактор, где подвергались воздействию диафрагменным разрядом. В качестве объекта исследования были взяты сточные воды Филиала Открытого акционерного общества «Третья генерирующая компания оптового рынка электроэнергетики «Харанорская ГРЭС», загрязненные силикатными ионами, органическими веществами и патогенной микрофлорой. Химический состав объекта исследования приведен в табл.1.

Таблица 1

Химический состав сточных вод Филиала Открытого акционерного общества «Третья генерирующая компания оптового рынка электроэнергетики «Харанорская ГРЭС» за 2009 г.

Показатели состава сточных вод	Концентрация ионов до очистки, мг/дм ³	Концентрация ионов после очистки, мг/дм ³	ПДС, мг/дм ³
pH	8,34	7,95	6,5-8,5
Взвешенные вещества	65,6	12,4	70,4
Ионы аммония	0,5	0,03	6,72
Нитрат-ионы	0,25	0,39	2,11
Нитрит-ионы	0,029	0,01	0,099
Хлорид-ионы	4,6	3,17	13,9
Сульфат-ионы	35,7	27,7	37,75
Фосфат-ионы	1,8	1,09	1,883
Ионы железа	0,498	0,523	0,895
Силикат-ионы	9,4	9,4	10,3
Нефтепродукты	0,11	0,09	0,877
Сухой остаток	177,5	98,2	366,8

По результатам атомно-эмиссионного исследования, проведенного нами, в водных объектах, подвергшихся воздействию диафрагменного разряда, появились ионы и атомы элементов, отсутствующие в необработанной сточной воде. Кроме того, обработанная вода стала обладать эффектом "последствия". Суть данного явления заключается в том, что вода сохраняет бактерицидные свойства длительное время, даже после прекращения воздействия на систему. Для объяснения полученных результатов нами была предложена гипотеза, согласно которой происходит диспергирование ионов металла из электродов в очищаемую воду. Для подтверждения данной гипотезы нами проводилось исследование модельных систем, в которых в качестве загрязняющего реагента использовался хлорид натрия известной концентрации, который растворяли в дистиллированной воде. Данную воду обрабатывали электрическим разрядом 7 минут. Этого времени вполне достаточно, чтобы произошло накопление катионов металлов и атомов неметаллов. Исследование объекта проводили на атомно-эмиссионном спектрофотометре марки ДФС-8-МАЭС и повторно для подтверждения результата, проводили те же исследования на спектрофотометре марки VARIAN. Результаты проведенного исследования показаны в таблице 2.

Таблица 2

Концентрация химических элементов до и после обработки диафрагменным разрядом объектов исследования

Ионы металлов / атомы неметаллов	Концентрация ионов, мг/дм ³ в сточной воде до обработки	Концентрация ионов, мг/дм ³ в модельной системе после обработки	Концентрация ионов, мг/дм ³ в сточной воде после обработки
Серебро	0,039	8,24	9,23
Бор	1,14	—	0,316
Барий	6,05	1,186	7,26
Бериллий	0,46	—	0,123
Висмут	0,097	—	1,37
Кальций	0,025	—	0,097
Железо	0,498	0,511	0,523

Ртуть	0,25	0,64	0,75
Литий	1,52	—	3,94
Марганец	0,069	0,41	0,65
Натрий	3,8	4,27	4,31
Олово	0,053	—	0,024
Свинец	0,021	—	0,003
Цинк	0,51	—	0,44
Медь	0,02	0,81	0,93
Хром	0,027	—	0,014
Алюминий	0,012	—	0,006
Магний	0,38	—	0,36
Технеций	0,002	—	0,027
Германий	0,0015	—	0,019
Фосфор	22,79	58,3	60,7
Мышьяк	0,006	0,015	0,025
Сера	0,049	—	0,012
Селен	0,018	0,02	0,024

Согласно полученным данным, в модельной системе, после воздействия на нее диафрагменным разрядом, появились в достаточно большом количестве различные катионы металлов.

Изучив химический состав самих электродов, мы подтвердили гипотезу, согласно которой при действии высокоимпульсного электрического разряда возможно вымывание ионов металла из электродов. Ранее было замечено, что вода, обработанная диафрагменным разрядом, обладает эффектом обеззараживания (бактерицидные свойства). Объяснение появления бактерицидных свойств можно связать как раз с наличием ионов серебра, меди, фосфора бора, селена и других элементов в обработанной воде. Наличие этих элементов приводит к эффекту последствия, т.е. даже по истечении двух суток вода повторно не заражается микрофлорой.

Увеличение концентрации анионов в обработанной диафрагменным разрядом воде по сравнению с необработанной, приводит к изменению pH среды, приближая показатель к нейтральному значению. Первоначально значение pH сточной воды составляло 8,34, после обработки значение pH составило 7,95. Изменение кислотности водного объекта так же способствует задержке роста микроорганизмов. По предварительным результатам исследования воздействия диафрагменного разряда на сточные воды очистных сооружений, можно сделать некоторые выводы: количество ионов, опасных для здоровья человека, уменьшается; вода сохраняет бактерицидные свойства в течение нескольких дней за счет появления ионов меди, серебра и др., вымываемых из электродов мощным диафрагменным разрядом; наблюдается изменение pH среды на более кислую, что так же способствует сохранению бактерицидных свойств обработанной воды. Из стенок камеры самой установки происходит диспергирование атомов неметаллов (фосфора, серы, селена), которые могут вступать в химические реакции с ионами тяжелых металлов, выводя их из очищаемой воды в осадок. Остается не решенной проблема с удалением ионов кремниевой кислоты из сточных вод «Харанорской ГРЭС». Рассматриваемым методом силикатные примеси не удаляются и необходимо дальнейшее исследование данной проблемы с целью ее решения. Таким образом, использование диафрагменного разряда на органо-силикатные примеси в сточных и оборотных водах, позволит очистить их и от тонкодисперсных глинистых частиц и от загрязнений органической природы и усилит бактерицидное последствие.