

ПОЛУЧЕНИЕ КОАГУЛЯНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТХОДОВ

На данный момент в Республике Беларусь отсутствует производство коагулянтов для очистки сточных вод. Анализ патентной документации показал, что одним из направлений в области производства коагулянтов для очистки сточных вод является их получение из производственных отходов.

На сегодняшний день создана стратегия проведения научных исследований на период до 2015 г., направленная на инновационное развитие Республики Беларусь, создание научной продукции, конкурентоспособной на международных рынках. Она разработана во исполнение поручения Президента Республики Беларусь от 21 августа 2009 г. №10/164 П1226 и имеет определенный срок окончания. Исходя из этого глобального проекта, видно, что на данный момент Республика Беларусь не располагает достаточным производственным потенциалом для самостоятельного обеспечения внутригосударственных технических нужд. Поэтому в своем большинстве реагенты для очистки сточных вод (коагулянты и флокулянты) закупаются у производителей из зарубежных стран. Однако Республика Беларусь обладает огромным научно-техническим потенциалом для самостоятельного производства.

Сложившаяся в Республике Беларусь ситуация в области образования, накопления, хранения, использования и переработки отходов промышленных производств ведет к опасному загрязнению окружающей среды, нерациональному использованию природных ресурсов и, как следствие, к значительному экономическому ущербу.

На территории Республики Беларусь в отвалах и хранилищах накоплено около 870 млн. т твердых отходов металлургического, машиностроительного, горнодобывающего и химического производств, а также отходов топливно-энергетического комплекса. По своим объему, составу и содержанию полезных компонентов, находящихся в промышленных отходах, техногенные запасы сравнимы с используемыми месторождениями природных ископаемых. Особую тревогу вызывает накопление десятилетиями токсичных отходов, в том числе содержащих тяжелые металлы. Сложившаяся ситуация представляет реальную угрозу здоровью современного и будущих поколений страны. Все возрастающее накопление железосодержащих отходов, удорожание энергоресурсов и шихтовых материалов ужесточение природоохранных нормативов приводят к необходимости поиска экономич-

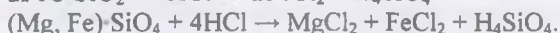
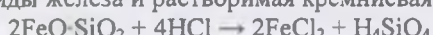
ных и эффективных способов и оборудования для переработки и возврата в производство (рециклинга) металлоотходов: стружки, металлургической пыли, окалина, мелкого низкосортного скрапа, шламы, обрезков проволоки и т. п. Это особенно актуально в связи с тем, что запасы железосодержащих сырьевых материалов неуклонно сокращаются, их цена постоянно растет, уменьшается добыча природного железорудного сырья, увеличиваются затраты на его обогащение.

Железосодержащие отходы можно разделить на две категории. Первая - стружка (чугунная и стальная), скрап, проволока и другие металлоотходы. Вторая - оксидные материалы, к которым относятся окалина, пыль систем аспирации, шламы и другие отходы, в которых железо присутствует в виде FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 .

Анализ существующих направлений переработки железосодержащих отходов позволяет сделать вывод о том, что на практике отходы традиционно перерабатываются в металлургической промышленности и при производстве строительных материалов. К числу перспективных направлений переработки железосодержащих отходов относятся производство пигментов, получение реагентов (коагулянтов) для очистки сточных вод и пр. Наиболее актуальным направлением использования железосодержащих отходов, не относящихся к вторичным материальным ресурсам, является получение коагулянта для последующей очистки воды, осаждения минеральных взвесей из водных суспензий и концентрирования растворенных в них металлов.

Сущность данного направления заключается в получении коагулирующего реагента путем обработки железокремниевого материала 5-25% серной или соляной кислотой при соотношении «отход : кислота» = 1:1. В качестве железокремниевого материала используют отходы горнообогатительных производств, отвалы шлаки, стружку и пыль металлургических производств.

В качестве раствора серной или соляной кислоты можно использовать травильные растворы гальванических производств или промывную серную кислоту сернокислого производства. Достижимый технический результат заключается в получении железосодержащего коагулирующего реагента, обладающего повышенной стойкостью к полимеризации и содержащего пониженное количество балластных компонентов, а также в повышении степени очистки воды за счет обеспечения возможности обработки в более широком интервале рН. При обработке отхода соляной кислотой в растворе образуются хлориды железа и растворимая кремниевая кислота:



Таким образом, образующийся хлорид железа выступает в качестве коагулирующего агента, а кремниевая кислота – флокулирующим агентом. Основным свойством растворов кремниевой кислоты является стремление к полимеризации и поликонденсации, что и обуславливает их флокуляционные свойства. Поэтому можно сказать, что полученный коагулянт обладает комплексным действием, что увеличивает эффективность его использования при очистке сточных вод.

При получении коагулянта использовались различные виды отходов, образующихся на предприятиях Республики Беларусь. Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Экспериментальные результаты получения железосодержащего коагулянта

Наименование отхода	Концентрация железа в коагулянте (мкг/дм ³), полученного с использованием кислоты		Эффективность очистки сточной воды, %
	HCl	H ₂ SO ₄	
Шлак металлическая, образующееся на РУП «БЭМЗ»	160	185	85,2
Шлак завода РУП «БЭМЗ»	44	6,4	59,3
Стружка железная РУП «ШМЗ»	730	1340	34,3
Шлак электропечей ОАО «Бобруйский машиностроительный завод»	39	338	23,0
Стружка металлическая мелкая, образующаяся на РУП «ШМЗ»	760	2460	68,8
Шлак ваграночный ОАО «Бобруйский машиностроительный завод»	6	11,6	52,3

Обоснование исходных параметров получения коагулянтов позволяет отметить: обработка железокремниевого материала 5-25%-ной серной или соляной кислотой обусловлена тем, что при концентрации кислоты менее 5% увеличивается время разложения сырья. Концентрация кислоты более 25% приводит к быстрой полимеризации кремниевой кислоты, что сводит к минимуму коагулирующие свойства реагента и создает трудности при его использовании.

При расходе кислоты более 100% возрастает доля не прореагировавшей кислоты, что является нецелесообразным, а при расходе кислоты менее 60% снижается извлечение коагулирующего агента и снижается стойкость получаемого реагента к полимеризации.

В таблице 1 представлены предварительные результаты по очистке сточных вод ОАО «Керамин». Обработку сточной воды осуществляли введением полученного коагулирующего реагента, содержащего соль железа и коллоидную кремниевую кислоту, в разных соотно-

шениях. рН жидкой фазы образовавшейся суспензии регулировали в пределах 3,5 – 11,0.

Отстаивание суспензии перед отделением жидкой фазы от осадка обусловлено тем, что продукт гидролиза железокремниевое рудогента имеет устойчивую структуру и прочно удерживает сорбированные примеси. При этом десорбции примесей в очищенную воду не происходит. Полученные результаты показывают, что наиболее эффективные коагулянты могут быть получены из мелкой металлической стружки и металлической пыли, образующейся в металлургическом производстве. Так как металлическая стружка относится к вторичным материальным ресурсам и поэтому сдается на переработку, то дальнейшие исследования проводились с использованием металлической пыли.

В ходе исследований с целью выявления оптимальных параметров получения коагулянта изменяли такие технологические параметры как температура и продолжительность процесса получения коагулянта, концентрация кислоты, соотношение отхода и кислоты, затраты для процесса, выдерживание полученного коагулянта во времени, использование одного и того же отхода повторно для получения коагулянта. В результате был получен коагулянт, который при очистке сточной воды ОАО «Керамин» позволил достигнуть эффективности очистки 99,6 % (используемый на предприятии на сегодняшний день флокулянт очищает сточную воду с эффективностью 96,2 %).

Jerzy Bryłka, Lech Magrel,

Politechnika Białostocka

Instytut Inżynierii i Ochrony Środowiska

Białystok

UJĘCIE WODY INFILTRACYJNEJ DLA MIASTA BIAŁYSTOK

Wprowadzenie

Stacja Wodociągowa „Wasilków – Pietrasze” położona jest na dwóch działkach będących własnością Wodociągów Białostockich Sp.z.o.o.. Stacja wodociągowa w Wasilkowie zlokalizowana jest w odległości około 5 km od Białegostoku przy szosie Białystok - Sokółka. Odległość między stacją wodociągową Wasilków, a stacją Pietrasze wynosi około 2,5 km. Teren stacji w Wasilkowie ograniczony jest od strony północnej rzeką Supraśl, z zachodniej szosą Białystok - Sokółka, a od południa i wschodu graniczy z łąkami. Teren stacji wraz z ujęciem zajmuje 18,89 ha, a jego rzędne wahają się od 116 do 118 m n.p.m. Stacja wodociągowa Pietrasze zajmuje teren 9,778 ha. Teren stacji graniczy od strony północnej z Zakładami Silikatów, z południowej i wschodniej ograniczony jest gruntami leśnymi, a z zachodniej szosą Białystok - Sokółka. Stacja Pietrasze