

алюминиевую пластину, отрицательно сказывается на качестве получаемых покрытий.

При увеличении катодного сдвига твердость покрытий возрастает. Стоит отметить, что образец полученный при смещении потенциала на 0,05 В, не прошедший термообработку, практически вдвое мягче контрольных, но после термообработки твердость выше контрольных образцов примерно на 100 МПа.

Дальнейшее смещение стационарного потенциала в катодную область начиная с 0,10 В, способствует получению покрытий с твердостью, которая уже до термообработки превышает твердость контрольных образцов. В случае со смещением – 0,10 В, образец без отжига тверже на 100 МПа, а с термообработкой на 700 МПа,

Список литературы

1. Рогова И.А., Ильин А.П., Налесник О.И. Влияние смещения стационарного потенциала алюминиевой поверхности на микрорельеф и свойства никель-фосфорных покрытий // Лучшая научно-исследовательская работа 2018: сборник статей XVII Международ-

Таблица 1. Зависимость микротвердости от режимов нанесения и термообработки

Смещение стационарного потенциала, В	Микротвердость, МПа	
	без термообработки	Термообработка 350 °С
–0,01	410	587
–0,05	590	1170
–0,10	1188	1674

что положительно сказывается на эксплуатационных свойствах покрытия.

Природа роста твердости покрытий при смещении стационарного потенциала в катодную область пока не раскрыта и требует дальнейшего изучения.

ного научно-исследовательского конкурса.– Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2018.– С.26–30.

2. Горелик С.С., Добаткин С.В., Капуткина Л.М. Рекристаллизация металлов и сплавов.– М.: МИСиС, 2005.– 432с.

РАЗРАБОТКА СОРБЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ ИОНОВ ФТОРА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО СВОЙСТВ

А.Ю. Рыбаченко, Д.В. Мартемьянов, Д.А. Кухарь
Научный руководитель – к.х.н., с.п. С.П. Журавков

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, anjela-ya2013@yandex.ru*

В современной водоочистке очень важной задачей является удаление химических примесей из воды [1]. Извлечение излишнего количества фтора из очищаемых вод представляет серьезную практическую необходимость [2]. Одним из наиболее распространенных способов очистки воды от химических примесей является сорбционный метод, который очень эффективный и применим в различных условиях [3]. В водоочистке известно применение окиси алюминия для извлечения ионов фтора из воды.

В рамках данной работы рассматривалась возможность использования оксигидроксида алюминия для извлечения с его помощью из воды ионов фтора. Также производили иммобилизацию нановолокон оксигидроксида алюминия на минеральном носителе для придания ему дополнительных сорбционных свойств при

удалении фтора из воды. В качестве носителя использовался минерал гематит с фракционным составом 0,5–1 мм. Иммобилизацию нановолокон оксигидроксида алюминия на минеральный носитель проводили при использовании золь-гель процесса. В результате синтеза были получены 3 образца модифицированных сорбентов: 1. Образец 1–2% активного компонента от массы образца; 2. Образец 2–4%; 3. Образец 3–6%. Полученные образцы при помощи метода тепловой десорбции азота исследовали на определение величины удельной поверхности и удельного объема пор. Извлечение ионов фтора из модельного раствора при помощи исследуемых образцов проводилось в условиях статики на магнитной мешалке. Соотношение сорбента и раствора составляло 0,8 г образца на 80 см³. При приготовлении модельного раствора ис-

Таблица 1. Удельная поверхность и удельный объём пор исследуемых образцов

Образец	Удельная поверхность, м ² /г	Удельный объём пор, см ³ /г
Гематит	13,6	0,006
AlO(OH)	196,4	0,085
Образец 1	27,79	0,013
Образец 2	61,73	0,026
Образец 3	75,1	0,033

пользовалась водопроводная вода и фторид натрия (NaF). Концентрацией ионов фтора составляла 4,88 мг/дм³.

Величины удельных поверхностей и удельный объём пор исследуемых образцов приведены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что у носителя самые малые определяемые характеристики. Наибольшие значения у оксигидроксида алюминия. У образцов сорбента значения меняются в зависимости от содержания активного компонента в образце.

Список литературы

1. Беляев Р.А. // *Водоснабжение и санитарная техника*, 1999.
2. Мартемьянов Д.В., Пыкина А.Д., Кухарь Д.А., Сапрыкин Ф.Е., Самакбаева М.А., Казанцев С.О., Мартемьянова И.В. *Извлечение ионов фтора из водных сред при использовании сорбентов на растительной основе*

Таблица 2. Сорбционные характеристики при извлечении ионов фтора из модельного раствора в условиях статике

Образец	Начальная концентрация, мг/дм ³	Конечная концентрация, мг/дм ³	Степень сорбции, %
Гематит	5,27	4,98	5,5
AlO(OH)		1,92	63,57
Образец 1		4,83	8,29
Образец 2		4,41	16,2
Образец 3		4,02	23,6

Извлечение ионов фтора из раствора представлено в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что у оксигидроксида алюминия наблюдаются самые высокие свойства при извлечении ионов фтора из раствора. Носитель в виде гематита показывает наиболее низкие определяемые характеристики. У модифицированных сорбентов с увеличением содержания активного компонента в образце наблюдается повышение сорбционной активности.

- // *Научный поиск в современном мире: сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции.* – Махачкала: Издательство «Апробация», 2017. – С.6–7.
3. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Юрмазова Т.А. // *Фундаментальные исследования*, 2013. – Ч.3. – №8. – С.666–670.

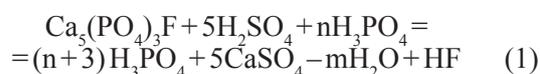
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ПРОЦЕССА РАЗЛОЖЕНИЯ АПАТИТА СМЕСЬЮ КИСЛОТ

Р.Ф. Сабилов, Ю.Н. Сахаров
 Научный руководитель – д.т.н. профессор А.Ф. Махоткин

Казанский национальный исследовательский технологический университет
 420015, Татарстан, г. Казань, ул. К. Маркса 68, sabirov.9090@mail.ru

Экстракционная фосфорная кислота (ЭФК), промышленное производство которой было начато в начале века, является одним из крупнотоннажных продуктов химической промышленности.

Фосфат разлагается смесью серной и фосфорной кислот по реакции (1).



Соотношение между жидкой и твердой фазами обычно поддерживают в пределах от 1,7:1 до 3,5:1 [1].

Выполнено исследование процесса разложения Ковдорского апатита с размерами частиц 0,16 мм. в реакторе периодического действия.

Наблюдение за ходом процесса проводили по методике совместного определения серной и фосфорной кислот титриметрическим анализом состава реакционной смеси в присутствии метилового оранжевого, а затем фенолфталеина [2].

В результате определяли содержание фосфорной кислоты, избыток или недостаток серной кислоты и содержание геля монокальций-фосфата.