

вают содержание тяжелых металлов (менее чем за месяц их содержание в почве превышает ПДК в 3-4 раза).

В элементах Лекланше, имеющих в России очень широкое применение, одним из электролитов является цинк. Следовательно, при попадании в бытовые отходы эти отработанные источники тока загрязняют почву и почвенные воды прежде всего ионами цинка. В данной работе перед нами стояла задача разработки технологии извлечения цинка из отходов химических источников тока.

В отслуживших свой срок элементах Лекланше цинк содержится в виде металлического цинка и ионов  $Zn^{2+}$ . После измельчения и магнитной сепарации содержащее элементы подвергли термической обработке. Было установлено, что в зависимости от температуры обжига цинк можно извлекать либо в виде нейтрального металла, либо в виде оксида цинка. Так как перед нами стояла задача извлечения цинка, то процесс рекуперации проводили при разных температурах с целью выделения максимального количества металла. Установлено, что если вести термическую обработку строго при температуре плавления цинка, то окисление цинка не происходит, а при присутствии углерода ионы цинка  $Zn^{2+}$  восстанавливаются до нейтрального состояния. При этом можно получить цинк чистотой 99,5%.

#### РАЗДЕЛЕНИЕ УГЛЕРОД-ОКСИДМАРГАНЦЕВОЙ СМЕСИ МЕТОДОМ ФЛОТАЦИИ

Орлин Н.А.

*Владимирский государственный университет*

При разделении смеси диоксид марганца – углерод возникают трудности. В данной работе проведено исследование процесса отделения оксида марганца от углерода методом флотации. Изучение проводилось на агломератной смеси отработанных гальванических элементов.

С целью отделения углерода от соединений марганца были исследованы различные реагенты, с помощью которых можно проводить процесс флотации. Среди них: ПАВ, высшие спирты, нефтепродукты, жирные кислоты, ароматические углеводороды, различные масла. Необходимо было выявить такие флотационные реагенты и такие способы проведения процессов, которые давали бы высокую степень разделения и занимали бы короткое время. Изучали три вида флотации: пленочную, пенную и масляную. После проведенного ряда экспериментов пришли к заключению, что в данном случае для отделения углерода от оксидов марганца лучше подходит пенная и пленочная флотация. Из набора изучаемых флотационных агентов наилучший эффект дают два флотагента – ПАВ и керосин. Поэтому

процесс флотации более подробно изучался с использованием этих веществ.

Для исследования условий флотации брали навеску измельченного агломерата отработанных химических источников тока и проводили процесс разделения.

Было замечено, что полнота разделения и скорость процесса зависят от pH среды. С возрастанием pH увеличивается степень разделения. Так, при pH=8 отделение оксида марганца керосином составляет 60,1%, а поверхностно активными веществами – 94,1%. При pH=11 количество отделившегося оксида марганца увеличивается до 91,9% и 97,7% соответственно. Скорость флотации данными флотагентами по сравнению с другими реагентами минимальная. Приведенное выше процентное содержание оксида марганца с использованием нефтепродукта достигает за 12 минут, а с ПАВ – всего 4 минуты.

При повторной флотации чистоту диоксида марганца, извлеченного из агломератной смеси отработанных гальванических элементов, можно повысить до 99,6%.

#### ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ РАСТВОРЕНИЯ ШПИНЕЛЕЙ

#### $ZnFe_{2-x}Cr_xO_4$ ( $x = 0,2; 1,8$ ) В ОРГАНИЧЕСКОМ И МИНЕРАЛЬНОМ РАСТВОРИТЕЛЯХ

Таланов В.М., Шабельская Н.П., Ульянов А.К., Козаченко П.Н.

*Южно-Российский государственный технический университет, Новочеркасск*

Одной из актуальных технологических задач является получение новых материалов, обладающих высокой поглощающей способностью по катионам тяжелых металлов. Считается установленным, что с повышением дефектности структуры адсорбционная активность материалов повышается. С целью создания дефектных структур на основе ферритов-хромитов цинка  $ZnFe_{2-x}Cr_xO_4$  ( $x = 0,2$  и  $1,8$ ) исходный материал был размельчен до размера зерен не более 0,385 мм и выдержан в течение суток в растворах 96%-ного этилового спирта и 2 моль/л хлороводородной кислоты. Затем фильтрат слили с осадка и провели анализ на наличие соединений цинка, железа, хрома.

Согласно литературным данным [1], в этиловом спирте не растворимы оксиды цинка и хрома(III); по оксиду железа(III) сведения отсутствуют. Для шпинели  $ZnFe_{1,8}Cr_{0,2}O_4$  в фильтрате установлено присутствие катионов железа(III). Соединения цинка и хрома в фильтрате обнаружить не удалось. Потеря образца в массе составила 2,8% (масс.). Для шпинели  $ZnFe_{0,2}Cr_{1,8}O_4$  в фильтрате соединения железа(III) и цинка не обнаружены. Установлено наличие ионов  $CrO_4^{2-}$ . Потеря образца в массе составила 1,3% (масс.). Анализ результатов исследования процессов растворения шпинели изученных составов в органическом растворителе позволяет предположить,

что образовалась дефектная по катионам железа(III) (при  $x = 0,2$ ) или хрома(III) (при  $x = 1,8$ ) шпинель.

При использовании минерального растворителя (хлороводородной кислоты) в случае шпинели  $ZnFe_{1,8}Cr_{0,2}O_4$  анализ показал наличие в фильтрате катионов цинка и железа(III). Потеря образца в массе составила 18,6% (масс.). Для шпинели  $ZnFe_{0,2}Cr_{1,8}O_4$  присутствие соединения цинка и железа(III) в фильтрате установить не удалось. В растворе выявлено наличие дихромат-

ионов. Потеря образца в массе составила 2,7% (масс.). Анализ результатов исследования процесса растворения шпинели изученных составов в минеральном растворителе позволяет предположить, что образовалась дефектная по катионам железа(III) и цинка (в случае  $ZnFe_{1,8}Cr_{0,2}O_4$ ), хрома(III) (в случае  $ZnFe_{0,2}Cr_{1,8}O_4$ ) шпинель.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Справочник химика, т. 2. Л.: Химия, 1964. – 1168 с.

#### Биологические науки

### ВЛИЯНИЕ ОДИНОЧНЫХ ИМПУЛЬСОВ ПОЛЯ МАГНИТНОГО ВЕКТОРНОГО ПОТЕНЦИАЛА НА РАННИЮ СТАДИЮ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ

Машнин С.В., Машнин Т.С.

В ряде работ по изучению ранней стадии развития растений при воздействии электромагнитного поля получены неоднозначные результаты. В [В.М.Аносов, Э.М.Трухан, ДАН, 2003, т.392, №5, с.689] показано, что при изучении влияния ЭМП на объекты следует учитывать поле магнитного потенциала. Между тем, наблюдаемую стимуляцию и подавление роста на ранней стадии развития растений [Л.М.Апашева и др., ДАН, 2006, т.406, №1, с.108] связывают с водой в клетке, в которой при контакте с кислородом при ЭМП (время воздействия десятки минут) появляется пероксид водорода. В настоящей ра-

боте изучалась ранняя стадия развития семян редиса при обработке сухих семян в устройстве поля магнитного векторного потенциала (на основе электромагнитов с  $H=0,2-500$  мТ, длительность одиночных импульсов 3,5-800 мкс) [С.В.Машнин, А.С.Машнин, Пат.РФ №51783]. Для увлажнения после обработки сухих семян использовалась обычная вода (общая минерализация 120-210 мг/л, с содержанием железа 0,4 мг/л, меди 0,02 мг/л). Семена после обработки в устройстве прорастивались в чашках Петри при 25 С. Время прорастивания составляло до 300 часов (или появления зеленых проростков). Воздействие осуществлялось как одиночными импульсами, так и набором от 2 и более импульсов с частотой 1 с. В таблице приведены типичные данные для семян редиса (сорт 18 дней, ГОСТ 8676.6-90, партия 190) при воздействии одиночных и набором от 2 до 10 импульсов.

Таблица 1

t=800 мкс, H=3,6 мТ			t=3,5 мкс, H=0,2 мТ			t=3,5 мкс, H=1,8 мТ			t=3,5 мкс, H= 3,6 мТ		
N, имп	To, ч	Vcp, мм/ч	N, имп	To, ч	Vcp, мм/ч	N, имп	To, ч	Vcp, мм/ч	N, имп	To, ч	Vcp, мм/ч
1	35	0,19	1	30	0,09	1	50	0,18	1	47	0,23
2	35	0,07	2	45	0,06	2	30	0,18	2	46	0,08
3	54	0,14	3	100	0,09	3	52	0,18	3	45	0,08
4	90	0,07	4	-	-	4	67	0,29	4	-	-
5	71	0,12	5	48	0,12	5	58	0,28	5	-	-
6	73	0,14	6	48	0,12	6	85	0,09	6	72	0,07
7	51	0,18	7	80	0,11	7	84	0,09	7	73	0,07
8	11 5	0,07	8	81	0,11	8	-	-	8	76	0,13
9	12 5	0,09	9	-	-	9	-	-	9	-	-
10	43	0,13	10	30	0,09	10	55	0,09	10	-	-

N-число импульсов, To, ч - интервал времени с момента увлажнения семян до появления проростка, Vcp, мм/ч - средняя скорость роста проростка семян в выборке из 30 семян.

В контроле: To = 80 ч, Vcp = 0,06 мм/ч. - означает отсутствие роста.

Как видно из таблицы, последовательное воздействие одиночных импульсов приводит как к стимуляции, так и к подавлению роста расте-

ний. Предварительное увлажнение семян в течение 5-10 мин с последующей обработкой в устройстве приводило к усилению действия импуль-