

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **22053**

(13) **С1**

(46) **2018.08.30**

(51) МПК

**C 25D 21/16** (2006.01)

(54) **СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ОТРАБОТАННОГО КИСЛОГО  
ЭЛЕКТРОЛИТА ЦИНКОВАНИЯ**

(21) Номер заявки: а 20160399

(22) 2016.11.03

(43) 2018.06.30

(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Белорусский государственный техно-  
логический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Марцуль Владимир Нико-  
лаевич; Чепрасова Виктория Иго-  
ревна; Залыгина Ольга Сергеевна  
(ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Белорусский государствен-  
ный технологический университет"  
(ВУ)

(56) RU 2069240 C1, 1996.

RU 2124589 C1, 1999.

RU 2061802 C1, 1996.

RU 2110487 C1, 1998.

CN 105540916 A, 2016.

RU 2294316 C1, 2007.

MD 1948 G2, 2002.

(57)

Способ переработки отработанного кислого электролита цинкования, включающий обработку отработанного электролита осадителем при перемешивании, подкисление, старение осадка в течение 30 мин под слоем маточного раствора, отделение осадка от раствора и промывку осадка от водорастворимых солей, **отличающийся** тем, что в качестве осадителя используют насыщенный раствор фосфата натрия, обработку проводят при отношении  $N_{oc}/N_{кат}$ , равном 1,6, где  $N_{oc}$  - содержание осадителя, мол. экв.,  $N_{кат}$  - содержание  $Zn^{2+}$ , мол. экв., с последующим подкислением до pH 6,9-7,0, а полученный осадок сушат при температуре 60 °С.

Предлагаемое изобретение относится к промышленной экологии, в частности к способам переработки отработанных кислых электролитов цинкования, и может быть использовано в гальваническом производстве. Предлагаемый способ позволяет снизить загрязнение почв, поверхностных и подземных вод ионами цинка, а также получить дефицитные товарные продукты, которые могут быть использованы в качестве пигментов.

Способы переработки отработанного кислого электролита цинкования, в которых предусмотрено реагентное извлечение ионов цинка с получением товарных продуктов, известны.

Известен способ получения из отработанного электролита цинкования гексагидрата сульфата цинка-аммония с использованием в качестве осадителя твердого сульфата аммония или его водного раствора [1]. Недостатками способа являются длительность процесса (от 25 ч до 3 суток) и необходимость дополнительных затрат для создания специальных условий для кристаллизации целевого продукта из реакционного раствора (температура от -5 до +35 °С).

Известен способ [2] переработки отработанного электролита цинкования с целью получения дигидрата оксалата цинка с использованием в качестве реагента-осадителя щаве-

левой кислоты, оксалатов калия, натрия, аммония или их водных растворов. В данном способе заявлена возможность использования целевого продукта в качестве пигмента, однако не приведены пигментные свойства, подтверждающие это. Недостатками данного способа являются также отсутствие технических решений по обращению с образующимися промывными водами, содержащими большое количество водорастворимых солей, длительность процесса (от 20 ч до 3 суток), выброс ацетона на стадии промывки осадка.

Наиболее близким к заявляемому по технической сущности и достигаемому результату является способ [3] утилизации кислого отработанного раствора гальванического производства, который включает в себя осаждение ионов тяжелых металлов из отработанного кислого электролита раствором обезжиривания, содержащим фосфат-ионы в стехиометрическом соотношении с катионами удаляемых металлов при pH 6,5-8,0. В качестве кислого раствора гальванического производства могут быть использованы отработанные электролиты кислого цинкования, меднения, никелирования, кадмирования. Основными компонентами отработанного раствора обезжиривания являются фосфат натрия  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ , карбонат натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , гидроксид натрия  $\text{NaOH}$ , жидкое стекло  $\text{Na}_2\text{O}\cdot\text{SiO}_2$ , омыленные жиры и другие примеси, например алюминаты, цинкаты, титанаты натрия.

Полученные осадки, представляющие собой двойные соли фосфатов и силикатов осажденных ионов тяжелых металлов, предлагается использовать в качестве пигментных паст, однако авторами не приводятся показатели, подтверждающие их пигментные свойства. Недостатками данного способа являются непостоянство состава осаждающего раствора обезжиривания, что приводит к колебаниям фазового состава получаемого пигмента, а также повышенное солесодержание фильтрата вследствие многокомпонентности осаждающего раствора.

Задача изобретения - переработка отработанного кислого электролита цинкования с получением антикоррозионного пигмента, характеризующегося повышенной белизной.

Задача изобретения достигается тем, что способ переработки отработанного кислого электролита цинкования включает обработку отработанного электролита осадителем при перемешивании, подкисление, старение осадка в течение 30 мин под слоем маточного раствора, отделение осадка от раствора и промывку от водорастворимых солей и отличается тем, что в качестве осадителя используют насыщенный раствор фосфата натрия, обработку проводят при соотношении  $N_{\text{ос}}/N_{\text{кат}}$ , равном 1,6, где  $N_{\text{ос}}$  - содержание осадителя, мол. экв.,  $N_{\text{кат}}$  - содержание  $\text{Zn}^{2+}$ , мол. экв., с последующим подкислением до pH 6,9-7,0, а полученный осадок сушат при 60 °С.

Способ осуществляют следующим образом. Отработанный кислый электролит цинкования обрабатывают насыщенным раствором фосфата натрия при соотношении осадителя к осаждаемому катиону (мол. экв.), равном 1,6, и при постоянном перемешивании, затем подкисляют реакционный раствор до pH 6,9-7,0. Далее осуществляют старение осадка под слоем маточного раствора в течение 30 мин, после чего осадок подвергается пятикратной декантации с последующей промывкой на фильтре и высушивается при температуре 60 °С. Фазовый состав данного осадка представлен гидратами фосфатов цинка и аммония.

Пигмент, полученный согласно заявляемому способу, обладает антикоррозионными свойствами и повышенной белизной. Укрывистость полученных образцов составляет от 140 до 160 г/м<sup>2</sup>, маслосъемность от 43 до 56 г/100г продукта, pH водной суспензии 6-7, белизна 97-98 %. Характеристики пигментов сопоставимы с характеристиками пигментов, применяемых в настоящее время в лакокрасочной промышленности.

Фильтрат может быть использован для получения магний-аммоний фосфата  $\text{MgNH}_4\text{PO}_4$ , который широко применяется в качестве удобрения пролонгированного действия.

## Пример 1.

1 л отработанного электролита цинкования с содержанием  $\text{Zn}^{2+} = 32,685$  г/л,  $\text{NH}_4^{2+} = 97,22$  г/л при перемешивании обрабатывают насыщенным раствором фосфата на-

# ВУ 22053 С1 2018.08.30

трия до достижения соотношения  $N_{oc}/N_{кат}$ , равного 1,6, подкисляют до pH 16,9-7,0. Образовавшийся осадок старят в течение 30 мин, фильтруют, промывают дистиллированной водой от водорастворимых солей.

Полученный осадок высушивают при температуре 60 °С и используют в качестве пигмента. Выход осадка 74 г из 1 л отработанного электролита. Пигментные свойства данного образца: маслосмекость I рода 45,7 г/100 г, маслосмекость II рода 55,8 г/100 г, укрывистость 150 г/м<sup>2</sup>, pH водной суспензии 6-7, белизна 97 %.

## Пример 2.

1 л отработанного электролита цинкования с содержанием  $Zn^{2+} = 17,5$  г/л,  $NH_4^+ = 91,7$  г/л при перемешивании обрабатывают насыщенным раствором фосфата натрия до достижения соотношения  $N_{oc}/N_{кат}$ , равного 1,6, подкисляют до pH 6,9-7,0. Образовавшийся осадок старят в течение 30 мин, фильтруют, промывают дистиллированной водой от водорастворимых солей.

Полученный осадок высушивают при температуре 60 °С и используют в качестве пигмента. Выход осадка 43,3 г из 1 л отработанного электролита. Пигментные свойства данного образца: маслосмекость I рода 44,5 г/100 г, маслосмекость II рода 51,0 г/100 г, укрывистость 143,5 г/м<sup>2</sup>, pH водной суспензии 6-7, белизна 98 %.

## Пример 3.

1 л отработанного электролита цинкования с содержанием  $Zn^{2+} = 52,3$  г/л,  $NH_4^+ = 59,0$  г/л при перемешивании обрабатывают насыщенным раствором фосфата натрия до достижения соотношения  $N_{oc}/N_{кат}$ , равного 1,6, подкисляют до pH 6,9-7,0. Образовавшийся осадок старят в течение 30 мин, фильтруют, промывают дистиллированной водой от водорастворимых солей.

Полученный осадок высушивают при температуре 60 °С и используют в качестве пигмента. Выход осадка 158,6 г из 1 л отработанного электролита. Пигментные свойства данного образца: маслосмекость I рода 43,4 г/100 г, маслосмекость II рода 55,8 г/100 г, укрывистость 155,0 г/м<sup>2</sup>, pH водной суспензии 6-7, белизна 97 %.

Как видно из примеров 1-3, заявленный способ позволяет получить антикоррозионный цинксодержащий пигмент с повышенной белизной, свойства которого удовлетворяют требованиям, предъявляемым к пигментам. Предлагаемый способ прост в реализации и не требует сложных специальных условий осуществления. Получение качественного пигмента и высокая степень извлечения  $Zn^{2+}$  из отработанного электролита цинкования достигается за счет использования в качестве осадителя насыщенного раствора фосфата натрия и проведения процесса при оптимальном значении pH, мольном соотношении реагентов и времени старения осадка. Заявленный способ позволяет осуществить эффективную очистку от ионов цинка отработанных кислых электролитов цинкования и снизить воздействие гальванического производства на окружающую среду.

Изобретение может быть использовано для переработки отработанных электролитов цинкования на ОАО "Минский тракторный завод", ОАО "Амкодор" и других предприятиях, имеющих на балансе гальваническое производство.

Источники информации:

1. Патент РФ 2307793, МПК С 01G 9/06, С 01С 1/24, 2007.
2. Патент РФ 2259347, МПК С 07С 51/41, 55/07, 2005.
3. Патент РФ 2069240, МПК С 25D 21/16, 1996.