

УДК 504.064.47:628.386

Студ. О.Ю. Кузьменкова
Науч. рук. доц. О.С. Залыгина, асп. В.И. Чепрасова
(кафедра промышленной экологии, БГТУ)

СОСТАВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНОГО БАЛАНСА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПИГМЕНТА ИЗ ОТРАБОТАННОГО ЭЛЕКТРОЛИТА ЦИНКОВАНИЯ

В настоящее время в Республике Беларусь уделяется особое внимание переработке отходов, однако, уровень их использования остается низким. Наибольшую трудность представляет переработка опасных отходов, имеющих сложный химический состав, в частности, отходов гальванического производства.

К основным отходам гальванического производства относятся осадок сточных вод и отработанные технологические растворы. В настоящее время существует достаточно много работ, посвященных переработке осадков сточных вод, гораздо менее изученным является вопрос обращения с отработанными технологическими растворами, особенно с отработанными электролитами, которые чаще всего сбрасывают на очистные сооружения совместно с промывными сточными водами.

Проведенные ранее нами исследования свидетельствуют о возможности использования отработанных электролитов хлоридно-аммонийного цинкования для получения белых пигментов. В предыдущих работах нами были предложены условия их получения [1]. Однако, для организации технологического процесса производства пигментов из отработанных электролитов гальванического производства необходимо составление материального баланса, что и явилось целью настоящей работы.

Материальный баланс составлялся для различных стадий технологического процесса:

- для стадии осаждения ионов цинка $Zn(II)$ из отработанного электролита хлоридно-аммонийного цинкования насыщенным раствором фосфата натрия с последующим подкислением соляной кислотой;
- для стадии фильтрования для отделения полученного осадка от маточного раствора;
- для стадии промывки осадка, необходимой для удаления водорастворимых соединений, которая осуществлялась по противоточной схеме;
- для стадии фильтрации после промывки;

Наиболее важной является первая стадия осаждения $Zn(II)$ из отработанного электролита цинкования, материальный баланс которой представлен в таблице.

Таблица – Материальный баланс стадии осаждения Zn (II) из отработанного хлоридно-аммонийного электролита цинкования

Приход	Кг	%	Расход	Кг	%
1. Отработанный электролит цинкования, в т.ч.:	1110	100	1. Суспензия, в т.ч.:	2180,50	100
– ZnCl ₂	68	6,13	– твердая фаза (ZnH ₄ PO ₄ +Zn ₃ (PO ₄) ₂ ·4H ₂ O+ примеси фосфата железа)	82	3,76
– NH ₄ Cl	174,5	15,72	– жидкая фаза, в т.ч.:	2098,50	96,24
– вода с примесями (Fe ²⁺ , Fe ³⁺ , СБЦ-1, СБЦ-2, Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , и др.)	867,5	78,15	– Na ₃ PO ₄	29,36	1,40
2. Раствор осадителя, в т.ч.:	1032	100	– NaCl	62,76	2,99
– Na ₃ PO ₄	88,1	8,54	– NH ₄ Cl	139,32	6,64
– вода	943,9	91,46	– ZnCl ₂	следы	–
3. Раствор соляной кислоты, в т.ч.	38,5	100	– вода с примесями (Fe ²⁺ , Fe ³⁺ , СБЦ-1, СБЦ-2, Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Cl ⁻ и др.)	1867,06	88,97
– HCl	14,6	37,92			
– вода	23,9	62,08			
Итого	2180,5		Итого	2180,5	

Аналогичным образом были составлены материальные балансы для остальных стадий технологического процесса.

На основании общего материального баланса были рассчитаны расходные нормы сырья и материалов для получения 1 кг цинксодержащего пигмента из отработанного хлоридно-аммонийного электролита цинкования: 88,1 кг фосфата натрия (Na₃PO₄), 32,4 дм³ соляной кислоты (36% HCl) и 2,96 м³ воды. Полученный пигмент белого цвета может найти применение в лакокрасочной, керамической, стекольной и других отраслях промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чепрасова, В. И. Отработанные электролиты цинкования как вторичное сырье для получения пигментов / В. И. Чепрасова, О. С. Залыгина // Журнал прикладной химии. – 2017. – Т. 90. – № 3. – С. 318–326.