

СНИЖЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ СТОЧНЫХ ВОД ШЛАМОНАКОПИТЕЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СИНТЕТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА С ПОЛУЧЕНИЕМ ЦИНКА

Значительные площади шламонакопителей представляют опасность загрязнения почвы, подземных вод, водоемов и, соответственно, сельскохозяйственных культур; представляют значительную опасность для здоровья человека и других живых организмов. Основными источниками загрязнения являются промышленные предприятия различных отраслей, где происходит накопление шламов, в частности, ЧАО «Черкасское хімволокно». Серьезную опасность для поверхностных вод – р. Днепр представляют цинксодержащие шламы этого предприятия.

Для утилизации солей цинка в виде товарного продукта целесообразен комплексный подход и использование различных методов переработки. Выбор технологической схемы утилизации зависит в первую очередь от качественного и количественного состава отходов, который, в свою очередь, зависит от реагентов, используемых при осаждении цинка. С использованием химического и спектрального анализа получен усредненный состав шлама следующий: 8,15% – цинка (в пересчете на Zn); 0,020% – свинеца (Pb); 0,048% – меди (Cu); 6,47% – железа (Fe); 1,46% – алюминия (Al); 0,96% – магния (Mg); 16,0% – кальция (Ca); <0,05% – хлора (Cl); 0,1% – фтора (F); 23,04% – диоксида кремния (SiO₂); 2,03% – серы (S); <0,1% – сульфата серы; 5,8% – углерода (C); 8,01% – диоксида углерода (CO₂). Высокое содержание кальция и сульфида цинка в шламах требует усовершенствования щелочного метода переработки [1].

На рис.1 представлена динамика дрейфа загрязнений в подземных водах, которые перемещаются в восточном и юго-восточном направлениях до Кременчугского водохранилища и уже достигли жилого массива частного сектора, где водоносный горизонт используют для хозяйственно - питьевого водоснабжения населения и промышленных предприятий, расположенных в этой части города. После достижения реки Днепр последствия не предсказуемы.

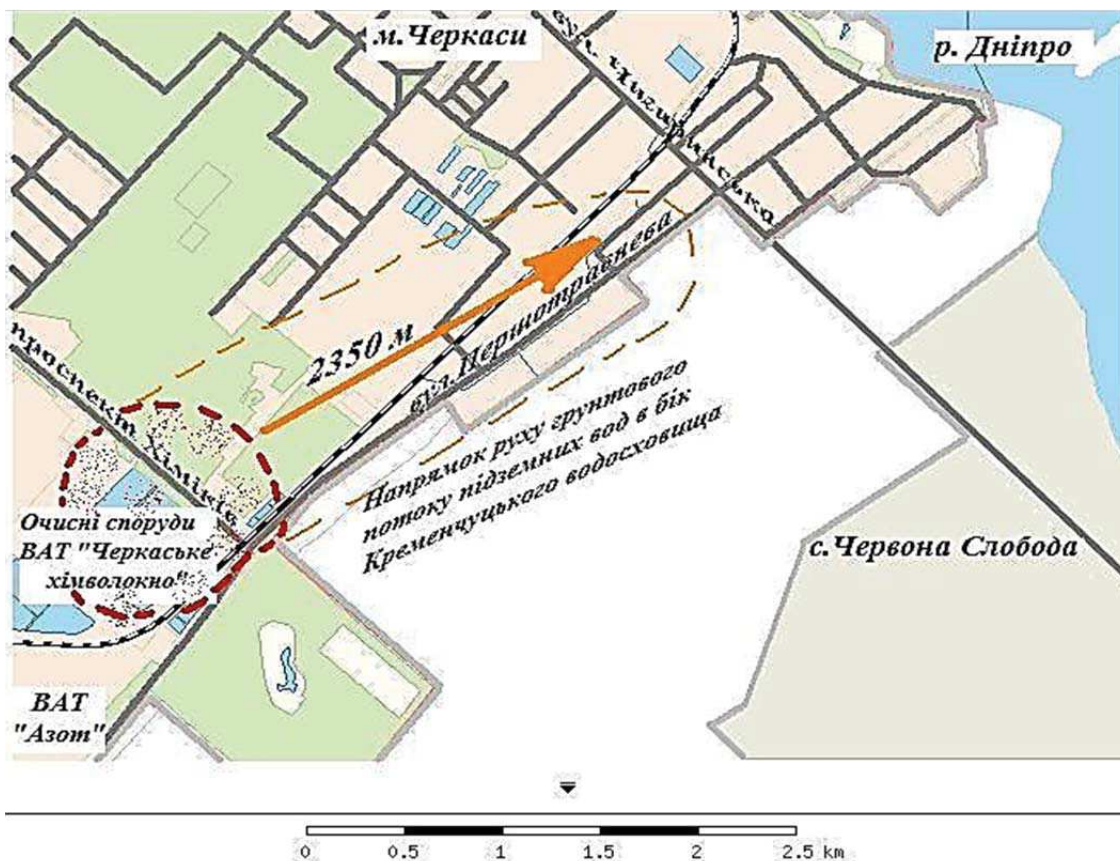
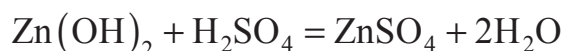
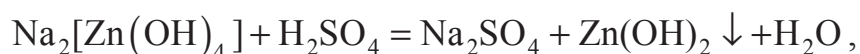
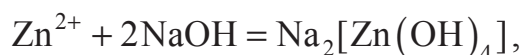


Рисунок 1. Динамика распространения зоны загрязнения подземных вод в районе шламонакопителя в городе Черкассы.

Целью данной работы является усовершенствование щелочной технологии переработки шлама и увеличения степени извлечения цинка с минимизацией энергетических и капитальных затрат.

Объектом исследования был шлам производства синтетического волокна, образованный при очистке стоков с использованием известкового молока.

Суть работы заключается в предварительной обработке отходов раствором едкого натра (до pH 12–12,5), отделением раствора от нерастворившихся твердых примесей, подкислении раствора до pH 5,5–6,0 и извлечении цинка из сульфатного раствора [2].



Было установлено, что при оптимальных условиях процесса степень выщелачивания составляет 72–76%. Однако из-за неравномерно-

сти распределения труднорастворимых солей, в том числе, сульфида цинка, в образцах шлама степень выщелачивания снижается. Она не превышает 50% в зависимостях от всех основных параметров процесса (см. табл.1–3).

Таблица 1

**Влияние продолжительности выщелачивания
на полноту извлечения ионов Zn^{2+}**

Время, мин	20	30	40	50	60	70
Степень извлечения %	12	18	23	36	45	46

Таблица 2

**Зависимость степени выщелачивания от объема. Раствор NaOH (20%);
образцы цинксодержащего шлама: 10кг**

Объем раствора, $дм^3$	30	40	50	60	70	80
Степень извлечения %	0	15,4	34,65	45,15	46,5	47,1

Таблица 3

Влияние температуры на степень выщелачивания

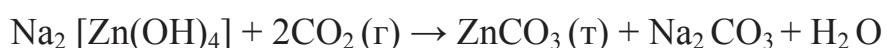
Температура, °С	20	30	40	50	60	70	80	90
Степень извлечения %	7,12	12,08	23	31,17	40,43	44,20	45,12	46,28

Усовершенствование процесса извлечения цинка связано с двухстадийным выщелачиванием:

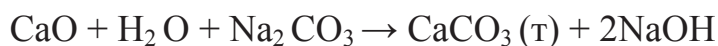
– на первой стадии щелочного выщелачивания для получения большего выхода растворимых комплексов цинка использовано воздушное перемешивание, а также раствор гипохлорида натрия и другие окислительные реагенты (повышение степени извлечения цинка до 75%), использование в качестве осадителя углекислого газа;

– на второй стадии для процессов более полной переработки цинксодержащих шламов предложено кислотное растворение осадка, полученного после стадии щелочного выщелачивания, с достижением 87–98% -ного конечного извлечения цинка. В качестве осадителя предложено использовать азотную кислоту.

На первой стадии предложены и изучены процессы:



При этом методе гидроксид натрия восстанавливается обработкой раствора карбоната натрия с использованием негашеной извести, что резко снизит затраты на расход щелочи.



При осаждении тонкодисперсной взвеси карбоната кальция решается проблема извлечения из технологического цикла высокомолекулярных органических соединений, которые содержатся в шламе. Энергетические затраты на обжиг при регенерации карбоната кальция до оксида кальция минимизируются из-за содержания органических соединений в карбонате кальция.

На второй стадии, содержащийся в осадке кальций перерабатывается в кальциевую селитру.

Преимущества комбинированной технологии переработки шламов в следующем:

- возможность перерабатывать шламы без загрязнения воздуха города сероводородом;
- возможность перерабатывать цинксодержащие отходы независимо от сроков их хранения, что обеспечит минимизацию расходов;
- дает возможность снизить объем шламов путем переработки их в кальциевую селитру;
- в несколько раз снижаются расходы на регенерацию реакционных растворов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атамась М. Эколого-экономические аспекты утилизации цинк-содержащих шламовых // Сб. материалов конференции [«Эколого-правовые и экономические аспекты техногенной безопасности регионов»]. – Харьков: 2007.

2. Патент № 2428491 С22В7/04. Способы переработки шлака. Мекчи Антон. Заявл. 28.08.2008.