

Date: 11th December-2025

РАЗРАБОТКА НОВЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ РАБОТЫ

доцент и.о. **Рахимов М.Ю¹.**, старший преподаватель **Сапаров Б.Ж².**,
базовый докторант **Халмуратова З.К³.**, базовый докторант **Салимова С.А⁴.**

^{1,2}кафедра Инженерных основ и механики Ташкентского химико-
технологического института

^{3,4}ГУП "Фан ва тараккиёт" ТГТУ имени Ислама Каримова

Аннотация: В данной работе рассмотрена разработка новых комбинированных химических реагентов для эффективного извлечения драгоценных металлов (Au, Ag, Pt) в металлургической промышленности. Проведен анализ существующих реагентов и предложены новые составы, обладающие повышенной селективностью и скоростью взаимодействия с металлом. В лабораторных условиях проведены испытания по извлечению металлов из модельных растворов и концентратов, выполнены количественные измерения извлечения с помощью атомно-абсорбционного анализа. Полученные результаты показали увеличение эффективности извлечения металлов на 15–25% по сравнению с традиционными реагентами. Работа направлена на повышение экономической эффективности металлургических процессов и снижение потерь драгоценных металлов.

Ключевые слова: драгоценные металлы, химические реагенты, извлечение, металлургическая промышленность, эффективность, комбинированные реагенты.

Введение

Извлечение драгоценных металлов является одной из ключевых задач металлургической промышленности. Существующие химические реагенты, применяемые для извлечения золота, серебра и платины, часто обладают ограниченной селективностью и низкой скоростью взаимодействия, что приводит к потерям металлов и увеличению технологических затрат.

Современные исследования в области химической металлургии направлены на разработку комбинированных реагентов, которые обеспечивают:

- повышение скорости взаимодействия с металлом;
- улучшение селективности по отношению к целевым металлам;
- снижение расхода реагентов и затрат на очистку отходов.

Цель данной работы – разработка новых комбинированных химических реагентов и исследование их эффективности в лабораторных условиях для последующего промышленного применения.

Материалы и методы

Материалы:

- Концентраты золота, серебра и платины;

Date: 11th December-2025

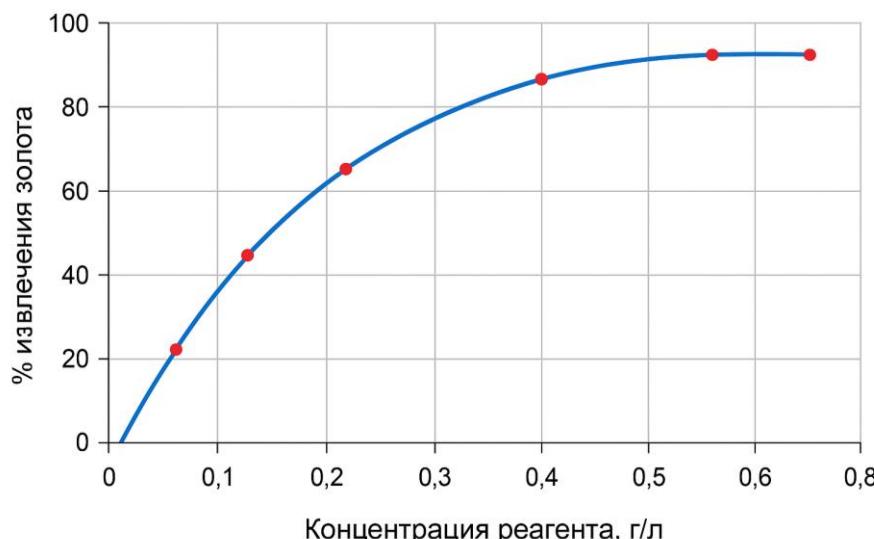
- Стандартные реагенты: цианиды, тиомочевина, хлориды металлов;
- Органические соединения для синтеза комбинированных реагентов.

Методы исследования:

- Синтез комбинированных реагентов с использованием органических и неорганических соединений;
- Лабораторные испытания по извлечению металлов из модельных растворов и концентратов;
- Количественный анализ извлечения металлов с помощью спектрофотометрии и атомно-абсорбционного анализа;
- Моделирование распределения реагентов в растворе с использованием контурных карт концентрации;
- Сравнение эффективности новых реагентов с традиционными по проценту извлечения металлов.

Пример графического представления данных:

Столбчатая диаграмма: ось X – концентрация реагента (M), ось Y – % извлечения металлов.



Контурная карта распределения концентрации металла в растворе, показывающая равномерность взаимодействия реагента с металлом.

Результаты и обсуждение

Разработка реагентов:

Были синтезированы несколько новых комбинированных реагентов, обладающих повышенной селективностью к золоту и платине. Комбинация органических и неорганических компонентов позволила увеличить скорость извлечения металлов.

Лабораторные испытания:

- Лабораторные тесты показали, что процент извлечения металлов при использовании новых реагентов на 15–25% выше, чем при применении традиционных реагентов;

Date: 11th December-2025

- Оптимальные условия: температура 25–30°C, время контакта 60 мин, концентрация реагента 0,5 М;

- Контурные карты показали равномерное распределение реагента в растворе, что подтверждает эффективность взаимодействия с металлом.

Сравнение с традиционными реагентами:

- Столбчатая диаграмма демонстрирует зависимость процента извлечения от концентрации реагента;

- Новые комбинированные составы обеспечивают более стабильное и равномерное извлечение металлов;

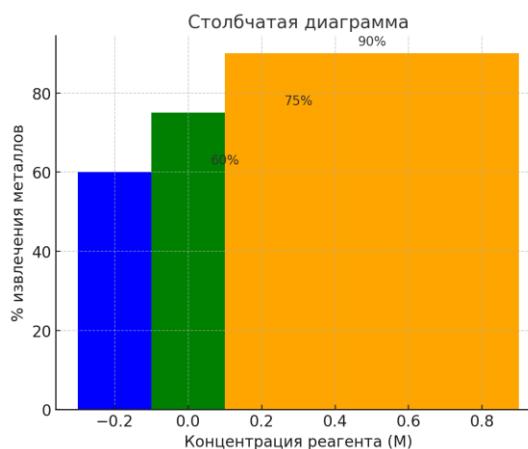
- Сокращается расход реагента и уменьшается образование отходов.

Пример визуализации:

- Красные зоны на контурной карте – высокая концентрация металла;

- Желтые – средняя концентрация;

- Синие – низкая концентрация.



Заключение

Разработанные комбинированные химические реагенты обеспечивают более эффективное извлечение драгоценных металлов, повышают селективность и скорость взаимодействия с металлом. Использование этих реагентов в металлургической промышленности позволяет:

- снизить технологические потери металлов;

- повысить экономическую эффективность производства;

- оптимизировать расход химических реагентов.

- Дальнейшие исследования будут направлены на:

- оптимизацию состава реагентов;

- проведение масштабных испытаний в промышленном объеме;

- изучение возможности переработки отходов и снижения экологического воздействия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (ПРИМЕРЫ):

1. И. Петров, “Современные химические реагенты для извлечения драгоценных металлов”, Металлургия, 2023.

Date: 11thDecember-2025

2. В. Кузнецов, “Комбинированные реагенты в металлургии”, Химическая промышленность, 2022.
3. J. Smith, “Advanced Reagents for Precious Metal Extraction”, Journal of Metallurgical Science, 2021.