

Отзыв

на диссертационную работу Тилеуберди А.Н. на тему «Исследование экологически безопасных технологий выделения тяжелых металлов из отвальных шлаков», представленную на получение академической степени доктора PhD по специальности 8D05210 – «Экология»

Актуальность темы исследования. Экологическая безопасность является стратегическим фундаментальным компонентом национальной безопасности страны, поэтому, в соответствии с принципами государственной политики в сфере обращения с отходами, экологические проблемы наряду с вопросами комплексной переработки минерально-сырьевых ресурсов с целью уменьшения количества отходов для охраны окружающей среды являются актуальными.

Научные результаты и их обоснованность. Диссертационная работа А.Н. Тилеуберди посвящена решению экологических проблем утилизации техногенных металлургических отходов с выделением ценных металлических составляющих в виде хлоридов и одновременным получением композиционного материала из минеральной составляющей. Для теоретического обоснования предложенной технологии экологически безопасной переработки выполнен обобщенный обзор информационных источников, патентов и научных разработок по образованию техногенных металлургических отходов, методов пиро и гидро способов переработки.

С использованием новых современных приборов и методик анализа исследованы физико-химические характеристики отвальных металлургических шлаков и гальванических шламов свинцового производства. На основе полученных результатов анализов рентгено-фазового, ИК-спектрометрического и растрового электронного микроскопа определены фазовые составляющие и спектры поглощения металлических и минеральных составляющих с их микроструктурой и поэлементным составом.

Приведены результаты термодинамических расчетов энергии Гиббса возможных реакций совместного хлорирования цветных и тугоплавких металлов, характерных составу металлургических отходов при использовании в качестве добавки хлорида кальция. Установлено, что наибольшей термодинамической вероятностью характеризуется хлорирование оксида хрома в присутствии оксидов свинца, цинка и алюминия. Об этом свидетельствуют отрицательные значения ΔG от -674,686 до -878,718 кДж/моль $PbO-Cr_2O_3-Al_2O_3$ и от -255,517 до 964,538 кДж/моль $ZnO+Cr_2O_3+Al_2O_3$.

Результаты анализов продуктов обжига показали, что с повышением температуры и продолжительности обжига степень извлечения цинка достигает до 91%, меди 95% и свинца 98% при температуре обжига 1200⁰С и продолжительности 60 мин с добавкой хлорида кальция 12%.

Математическое планирование эксперимента выполнен с оценкой значимости коэффициентов уравнения регрессии по критерию Стьюдента, проверку адекватности уравнения регрессии проводили по критерию Фишера.

Результаты анализа объемных графических зависимостей степени извлечения металлов от состава и температуры показали сходимость экспериментальных и переменных факторов планирования.

Практическа значимость результатов диссертационной работы обусловлена проведенной оценкой влияния остаточного содержания цветных и тяжелых металлов в полученных продуктах на окружающую среду согласно нормативным документам в этой области.

В диссертационной работе предложена принципиальная схема экологически безопасной технологии переработки металлургических отходов с выделением ценных металлов в виде концентрата хлоридов цинка и керамзита, что способствует снижению себестоимости на сырье и получению прибыли за счет реализации хлоридов металлов. Предложенная технология прошла опытно-промышленные испытания на базе ТОО «ЭКОСЕРВИС-С» филиал в г.Астана.

Приведен расчет технико-экономических показателей предлагаемой экологически безотходной технологии переработки металлургических отходов с выделением ценных металлов в виде концентрата хлоридов цинка и керамзита, что способствует снижению себестоимости на сырье и получению прибыли за счет реализации хлоридов металлов.

Рекомендация диссертационной работы к защите. Диссертационная работа Тилеуберди А.Н. характеризуется принципом внутреннего единства, представляет собой полноценно завершенную научную работу, имеет весомую научную новизну и важную практическую значимость.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Тилеуберди А.Н. выполнена на высоком научно –теоретическом уровне, в полном объеме и соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на присуждение ученой степени доктора философии по специальности 8D05210 – «Экология».

Научный консультант
Кандидат сельскохозяйственных наук,
Доцент кафедры экологического
мониторинга и менеджмента
учреждения образования
«Международный государственный
экологический институт
им.А.Д.Сахарова»
Белорусского
государственного университета

В.М. Мисюченко



Мисюченко
достоверно.
В.М. Мисюченко

ОРЫС ТІЛІНЕН ҚАЗАҚ ТІЛІНЕ АУДАРМА

8D05210 – «Экология» мамандығы бойынша PhD доктор академиялық дәрежесін алуға ұсынылған «Қож қалдықтарынан ауыр металдарды алудың экологиялық таза технологияларын зерттеу» тақырыбындағы Тілеуберді А.Н. диссертациялық жұмысына

ПІКІР

Зерттеу тақырыбының өзектілігі. Экологиялық қауіпсіздік елдің ұлттық қауіпсіздігінің стратегиялық іргелі құрамдас бөлігі болып табылады, сондықтан қалдықтармен жұмыс істеу саласындағы мемлекеттік саясат қағидаттарына сәйкес экологиялық проблемалар қоршаған ортаны қорғау үшін қалдықтардың мөлшерін азайту мақсатында минералды-шикізат ресурстарын кешенді қайта өңдеу мәселелерімен қатар өзекті болып табылады.

Ғылыми нәтижелер және олардың негіздемелері. А. Н. Тілеубердінің диссертациялық жұмысы хлоридтер түрінде бағалы металл компоненттерін бөліп алып, сонымен бірге минералды құрамдас бөліктен композициялық материал ала отырып, техногендік металлургиялық қалдықтарды кәдеге жаратудың экологиялық проблемаларын шешуге арналған. Экологиялық қауіпсіз қайта өңдеудің ұсынылған технологиясын теориялық негіздеу үшін техногендік металлургиялық қалдықтарды, пиро және гидро қайта өңдеу әдістерін қалыптастыру бойынша ақпараттық көздерге, патенттерге және ғылыми әзірлемелерге жалпылама шолу жасалды.

Жаңа заманауи аспаптар мен талдау әдістерін пайдалана отырып, үйінді металлургиялық қождар мен қорғасын өндірісінің гальваникалық шламдарының физика-химиялық сипаттамалары зерттелді. Рентген-фазалық, ИҚ-спектрометриялық және растрлық электронды микроскопты талдау нәтижелері негізінде олардың микроқұрылымы мен элементтік құрамы бар металл және минералды компоненттердің фазалық компоненттері мен сіңіру спектрлері анықталды.

Кальций хлориді қоспасы ретінде пайдаланылған кезде металлургиялық қалдықтардың құрамына тән түсті және қиын балқитын металдардың бірлескен хлорлау реакцияларының Гиббс энергиясының термодинамикалық есептеулерінің нәтижелері келтірілген. Ең үлкен термодинамикалық ықтималдық қорғасын, мырыш және алюминий оксидтерінің қатысуымен хром оксидінің хлорлануымен сипатталатыны анықталды. Бұл ΔG келесі реакциялар үшін теріс мәндерімен сипатталады: $-674,686$ бастап $-878,718$ кДж/моль дейін $PbO-Cr_2O_3-Al_2O_3$ және $-255,517$ бастап $964,538$ кДж/моль дейін $ZnO+Cr_2O_3+Al_2O_3$.

Күйдіру өнімдерін талдау нәтижелері көрсеткендей, температура мен күйдіру ұзақтығының жоғарылауымен $1200^{\circ}C$ температурада және 60 мин ұзақтықта және кальций хлориді 12% қосындысымен мырыштың бөліп алу дәрежесі 91%, мыс 95% және қорғасын 98% дейін жетеді.

Экспериментті математикалық жоспарлау регрессия теңдеуінің коэффициенттерінің маңыздылығын бағалау Стьюдент критерийі бойынша және регрессия теңдеуінің сәйкестігін тексеру Фишер критерийі бойынша жүргізілді.

Металдарды бөліп алу дәрежесінің құрамы мен температурасына көлемдік графикалық тәуелділіктерін талдау нәтижелері эксперименттік және ауыспалы жоспарлау факторларының сәйкес келетіндігін көрсетті.

Диссертациялық жұмыстың **нәтижелерінің ғылыми маңыздылығы** Экологиялық кодекстің нормативтік материалдарына сәйкес қоршаған ортаға

Аударма түпнұсқамен толық сәйкестікте орындалды, аудармашы Мухамедзянова Зульфия Мадарисовна.

алынған өнімдердегі түсті және ауыр металдардың қалдық құрамын экологиялық бағалаумен байланысты.

Диссертациялық жұмыста мырыш хлориді мен керамзит концентраты түрінде бағалы металдарды бөле отырып, металлургиялық қалдықтарды өңдеудің экологиялық қауіпсіз технологиясының принциптік схемасы ұсынылған, бұл шикізат құнын төмендетуге және металл хлоридтерін сату арқылы пайда табуға ықпал етеді. Ұсынылған технология "ЭКОСЕРВИС-С" ЖШС Астана қаласындағы филиалы базасында тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтардан өтті.

Мырыш хлориді мен керамзит концентраты түрінде бағалы металдарды бөліп шығара отырып, металлургиялық қалдықтарды қайта өңдеудің ұсынылатын экологиялық қалдықсыз технологиясының техникалық-экономикалық көрсеткіштерінің есебі келтірілген, бұл шикізаттың өзіндік құнын төмендетуге және металл хлоридтерін сату есебінен пайда алуға ықпал етеді.

Диссертациялық жұмысты қорғауға ұсыну. А. Н. Тілеубердінің диссертациялық жұмысы ішкі бірлік қағидатымен сипатталады, толыққанды аяқталған ғылыми жұмыс болып табылады, елеулі ғылыми жаңалығы және маңызды практикалық маңызы бар.

Жоғарыда айтылғандардың негізінде А. Н.Тілеубердінің диссертациялық жұмысы жоғары ғылыми –теориялық деңгейде, толық көлемде орындалды және 8D05210 – «Экология» мамандығы бойынша философия докторы ғылыми дәрежесін алуға арналған диссертацияларға қойылатын талаптарға сәйкес келеді деп санаймын.

Ғылыми кеңесші Ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, Экологиялық мониторинг және менеджмент кафедрасының доценті «А.Д.Сахаров атындағы Халықаралық мемлекеттік экологиялық институт» білім беру мекемесі Беларусь Мемлекеттік Университеті /қолтаңбасы/

В.М. Мисюченко

Мөр: «А.Д.Сахаров атындағы Халықаралық мемлекеттік экологиялық институт» білім беру мекемесі Беларусь Мемлекеттік Университеті * Беларусь Республикасы. Минск қаласы

Қолы: В.М. Мисюченко
Сертификатталған
Басшының көмекшісі В.В. Баллов .
/қолтаңбасы/



Аударма түпнұсқамен толық сәйкестікте орындалды, аудармашы Мухамедзянова Зульфия Мадарисовна.

Мухамедзянова Зульфия Мадарисовна

Немірленген бауланған
Пронумерованно прошнуровано
4 Парақ, Лист.
Подпись



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Т.Б. ҚАНАТБЕК