



Горное дело. Рудники. Шахты. Карьеры. Добыча полезных ископаемых

1) Бурдонов, А. Е.

Применение аппарата регрессионного анализа для обработки результатов, полученных при переработке руд методом центробежной концентрации / А. Е. Бурдонов, Ю. В. Новиков, Н. Д. Лукьянов // Цветные металлы : научно-технический и производственный журнал. – 2024. – № 5. – С. 15-22. — ISSN 0372-2929. — Библиогр. в конце ст. – (Обогащение). — URL: http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/cvme-2024-5_15-22.pdf.

Аннотация: Представлена обработка результатов полупромышленных исследований применимости технологии Knelson CVD на разных продуктах фабрики с помощью метода группового учета аргументов. Получены зависимости между выходом концентрата и настраиваемыми параметрами, позволяющие проводить предварительные расчеты эффективности внедрения этой технологии на обогащательных предприятиях. Актуальность исследований обусловлена получением новых знаний о зависимостях между технологическими параметрами центробежных концентраторов, работающих по технологии Knelson CVD, а именно: настройка частоты открытия клапанов и времени, в течение которого клапаны остаются открытыми. Для исследований были взяты следующие продукты: слив мельниц первичного цикла измельчения, а также пески гидроциклона. В работе использовали общие методы математической статистики, в частности методы регрессионного анализа, направленные на построение статистически значимых моделей, описывающих зависимость какой-либо переменной от множества регрессоров. Также применяли метод группового учета аргументов, основная идея которого заключается в построении множества моделей заданного класса и выборе оптимальной среди них. На основании полученных данных построены статистически значимые модели, описывающие зависимость выхода хвостов и концентрата по ценным компонентам от разных настраиваемых параметров оборудования, обоснована их эффективность, позволяющая применять эти модели в дальнейших исследованиях для технологии Knelson CVD. В работе продемонстрировано применение метода группового учета аргументов на примере построения полиномиальных регрессионных моделей, содержащих нелинейные комбинации регрессоров.

Рубрики: 1. Горное дело. 2. Обогащение полезных ископаемых.

Кл. слова: Knelson — центробежные концентраторы — групповой учет аргументов — регрессионный анализ — обогащение полезных ископаемых.

УДК: 622.7; **ББК:** 33.4

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 19.06.2026. MFN 881167.

2) Мурзин, Н. В.

Разработка глубоких россыпей драгами средней мощности / Н. В. Мурзин, Б. Л. Тальгамер // Горный журнал : ежемесячный научно-технический и производственный журнал. – 2026. – № 4. – С. 26-31. — ISSN 0017-2278. — Библиогр. в конце ст. – (Из опыта работы горных предприятий и организаций. Институт недропользования Иркутского национального исследовательского технического университета). — URL: http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/gozh-2026-4_26-31.pdf.

Аннотация: Проведен анализ существующих способов разработки глубоких россыпей драгами средней мощности, выявлены их недостатки. По результатам анализа предложены способ и технологии подготовки и драгирования продуктивных отложений, превышающих предельные параметры дражного забоя.

Рубрики: 1. Горное дело. 2. Разработка россыпных месторождений.

Кл. слова: россыпные месторождения — дражные работы — глубокие россыпи — подготовка песков — формирование ходов драги.

УДК: 622.271.1; **ББК:** 33.26

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 05.06.2026. MFN 881121.

3) Новиков, Ю. В.

Модель разрушения горных пород в условиях отрицательных температур с применением метода опорных векторов / Ю. В. Новиков, Н. Д. Лукьянов, А. Е. Бурдонов // Горный журнал : ежемесячный научно-технический и производственный журнал. – 2026. – № 4. – С. 19-25. — ISSN 0017-2278. — Библиогр. в конце ст. – (Из опыта работы горных предприятий и организаций. Институт недропользования Иркутского национального исследовательского технического университета). — URL: http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/gozh-2026-4_19-25.pdf.

Аннотация: Проведены исследования зависимости энергоемкости процесса дезинтеграции горных пород от различных факторов. Проанализированы пять типов пород: апатитовая руда, порфирит, диабаз, габбро-диабаз и углеродистые филлитовые сланцы. Для анализа влияния ключевых факторов – влажности, объема пород, температуры и типа руды – была разработана математическая модель на основе метода опорных векторов с радиально-базисным ядром. Полученные результаты показали, что наибольшее влияние на энергоемкость процесса оказывают тип руды и температура. Предложенная модель может быть интегрирована в системы автоматизированного управления, что позволит в режиме реального времени корректировать параметры процесса дезинтеграции.

Рубрики: 1. Горное дело. 2. Обогащение полезных ископаемых.

Кл. слова: удельная энергоемкость — температура — влажность — метод опорных векторов — дезинтеграция.

УДК: 622.7; **ББК:** 33.4

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 04.06.2026. MFN 881118.

4) Федотов, К. В.

Моделирование процессов флотации при обогащении руд (обзор). Ч. I. Математическое и численное моделирование / К. В. Федотов, Г. И. Сарапулова, П. К. Федотов // Горный журнал : ежемесячный научно-технический и производственный журнал. – 2026. – № 4. – С. 31-37. — ISSN 0017-2278. — Библиогр. в конце ст. — (Из опыта работы горных предприятий и организаций. Институт недропользования Иркутского национального исследовательского технического университета). — URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-.pdf>.

Аннотация: Дан обзор отечественных и зарубежных публикаций по моделированию процесса флотации при обогащении руд за 25 лет. Показана нарастающая динамика описания и прогнозирования флотации как многоскоростного и многофазного физико-химического процесса. Выявлено множество линейных и нелинейных зависимостей между рабочими параметрами флотационного процесса, химическими реагентами и свойствами минералов. В части I настоящего обзора представлен анализ статей по математическому и численному моделированию процесса флотации.

Рубрики: 1. Горное дело. 2. Обогащение полезных ископаемых.

Кл. слова: обогащение руд — процессы флотации — обзор — математическое и численное моделирование — современные тенденции.

УДК: 622.7; **ББК:** 33.4

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 05.06.2026. MFN 881122.

5) **Переработка техногенных золотосодержащих отложений в Иркутской области с применением метода центробежной концентрации** / А. Е. Бурдонов [и др.] // Горный журнал : ежемесячный научно-технический и производственный журнал. – 2026. – № 4. – С. 37-44. — ISSN 0017-2278. — Библиогр. в конце ст. — (Из опыта работы горных предприятий и организаций. Институт недропользования Иркутского национального исследовательского технического университета). — URL: http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/gozh-2026-4_37-44.pdf.

Аннотация: Рассмотрена возможность повышения эффективности переработки техногенных золотосодержащих отложений, запасы которых в Иркутской области и других регионах Сибири оцениваются в миллиарды кубометров. Проведено комплексное исследование, направленное на оценку применимости метода центробежной концентрации для извлечения мелкого и тонкого свободного золота из отложений. Обоснована необходимость оптимального сочетания предложенного метода с традиционными шлюзами для создания комплексной технологии обогащения.

Рубрики: 1. Горное дело. 2. Разработка месторождений рудных полезных ископаемых.

Кл. слова: россыпное золото — техногенные месторождения — промывочные установки — шлюзовые приборы — извлечение золота — гранулометрический состав — мелкое золото — обогащение.

УДК: 622.34; **ББК:** 33.33

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 05.06.2026. MFN 881123.

- 6) **Результаты исследования руды золоторудного месторождения на обогатимость гравитационными методами** / П. К. Федотов [и др.] // Цветные металлы : научно-технический и производственный журнал. – 2021. – № 2. – С. 8-16. — ISSN 0372-2929. — Библиогр. в конце ст. – (Обогащение). — URL: http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/cvme-2021-2_8-16.pdf.

Аннотация: В настоящее время в переработку вовлекается большое число месторождений золота с незначительными по объему рудными телами, низким содержанием металла, расположенных в труднодоступных районах. Стоимость детальной разведки и полноценного цикла исследований на обогатимость с учетом необходимых на это времени и трудозатрат может оказаться дороже, чем стоимость металла, извлеченного из месторождения или конкретного рудного тела. Изложенные в статье подходы к исследованию на обогатимость золотосодержащих руд подобных месторождений, разработке гравитационных схем их обогащения позволяют сократить продолжительность и стоимость исследований без снижения качества полученной научно-практической информации. В работе использовали методики: GRG-тест (Gravity Recoverable Gold — золото, извлекаемое гравитационно) (Knelson, Канада), стадийный тест института ТОМС (Россия) (определение оптимальной крупности измельчения руды и числа стадий обогащения), проводили моделирование извлечения золота в цикле измельчения (первая стадия обогащения), а также второй стадии обогащения на KC-CVD с доводкой концентрата. В процессе выполнения исследования определен гранулометрический состав питания по стадиям теста GRG, зафиксирован общий процент золота, извлекаемого гравитационными методами, в зависимости от крупности руды, установлено влияние крупности измельчения руды, а также выхода концентрата KC-CVD на эффективность извлечения золота. Результатом работы является технологическая схема с показателями обогащения руды с применением гравитационных методов переработки.

Рубрики: 1. Горное дело. 2. Обогащение полезных ископаемых.

Кл. слова: золото — руда — гравитационное обогащение — центробежная сепарация — концентрационный стол — концентрат — хвосты — извлечение — вещественный состав — технологические исследования.

УДК: 622.7; **ББК:** 33.4

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 22.06.2026. MFN 881177.

Медицина. Охрана здоровья. Пожарное дело

- 1) **Оценка воздействия шума на сотрудников лаборатории аэродинамики в образовательном учреждении** / Д. М. Рожков [и др.] // XXI век. Техносферная безопасность : научный журнал. – 2026. – Т. 11 № 2. – С. 221-232. — Библиогр. в конце ст. – (Безопасность труда). — URL: http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-44207_221-232.pdf.

Аннотация: Представлены результаты оценки воздействия шума на сотрудников кафедры самолетостроения Иркутского национального исследовательского технического университета при эксплуатации аэродинамической трубы в учебной лаборатории. Рассмотрены ее конструктивные особенности как источника шума. Проведены инструментальные замеры уровней шума на учебных местах. По результатам измерений определен класс условий труда как «вредный 3.2». Особое внимание уделено взаимосвязи шумового воздействия с техническим состоянием оборудования. Предложено использовать акустические характеристики для диагностики дефектов. Разработаны рекомендации по регламентному обслуживанию трубы, включая контроль механических узлов и вибрации, с целью снижения профессионального риска.

Рубрики: 1. Здравоохранение. Медицинские науки. 2. Гигиена труда.

Кл. слова: образовательное учреждение — лаборатория — аэродинамическая труба — шум — вибрация — профессиональный риск — регламентные работы — диагностика оборудования.

УДК: 613.6; **ББК:** 51.24

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 22.06.2026. MFN 881176.

Науки о Земле. Геологические науки

1) Рупосов, В. Л.

Оценка методов треугольников и ближайших районов при подсчете запасов твердых полезных ископаемых / В. Л. Рупосов // Горный журнал : ежемесячный научно-технический и производственный журнал. – 2026. – № 4. – С. 14-19. — ISSN 0017-2278. — Библиогр. в конце ст. — (Из опыта работы горных предприятий и организаций. Институт недропользования Иркутского национального исследовательского технического университета). — URL: http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/gozh-2026-4_14-19.pdf.

Аннотация: Представлены результаты оценки различных методов подсчета запасов твердых полезных ископаемых. Определены отклонения между различными методами подсчета запасов и выявлены закономерности повышения точности при различной плотности разведочной сети. Установлена хорошая сходимость результатов при подсчете запасов по методам треугольников и ближайших районов на модели, при этом на реальных объектах выявлено расхождение, обусловленное неравномерностью распределения содержаний полезного компонента в рудном теле.

Рубрики: 1. Геология. 2. Геология полезных ископаемых в целом.

Кл. слова: месторождения твердых полезных ископаемых — разведка — подсчет объемов и запасов — методы треугольников — ближайшего района — многоугольников и обратных взвешенных расстояний.

УДК: 553; **ББК:** 26.325

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 01.06.2026. MFN 881087.

2) Изучение вещественного состава оловосодержащей руды одного из месторождений

Казахстана / П. К. Федотов [и др.] // Цветные металлы : научно-технический и производственный журнал. – 2017. – № 8. – С. 15-22. — ISSN 0372-2929. — Библиогр. в конце ст. — (Обогащение). — URL: http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/cvme-2017-8_15-22.pdf.

Аннотация: Изучены и проанализированы результаты исследований вещественного состава оловосодержащей руды месторождения Сырымбет. Установлено, что руды этого месторождения делятся на два технологических типа: коры выветривания и первичные. Химический состав руды представлен главным образом оксидами кремния (30,3 %), алюминия (17,06 %) и железом, на долю которого, по данным ICP-анализа, приходится 27,08 % от общей массы пробы. По данным разных исследований, содержание железа колеблется в широких пределах — от 3,7 до 37 %. Руда исследуемого месторождения относится к окисленному типу. Также содержится серебро — до 4 г/т и золото — не более 0,15 г/т. Большая масса минералов вольфрама находится в виде сростков в тонких классах — менее 0,045 мм. Содержание олова в рудах зоны коры выветривания колеблется от 0,44 до 0,8 %. Фазовые анализы олова показывают, что основная его масса (до 96 %) находится в форме касситерита, незначительное количество представлено станнином и другими кислоторастворимыми соединениями олова. По крупности зерна касситерита распределяются в интервале от 5 мкм до 1,0 мм. Содержание касситерита +0,05 мм достигает 14 %. Основной минерал олова находится в сростках с кварцем, гематитом, лимонитом, а также интенсивно покрыт корками вторичных минералов железа. Часть касситерита зафиксирована в закрытых сростках с минералами железа и иногда сконцентрирована в магнитной фракции. Касситерит в виде сростков разной насыщенности распределен по всей массе пробы, зафиксирован практически во всех классах. Свободные или богатые касситеритом зерна находятся в тонком классе 0–10 мкм.

Рубрики: 1. Геология. 2. Металлические полезные ископаемые.

Кл. слова: олово — оловосодержащая руда — кора выветривания — первичные руды — глинистые руды — вещественный состав — касситерит — станнин.

УДК: 553.3/.4; **ББК:** 26.325.1

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 27.06.2026. MFN 881208.

Общее машиностроение. Ядерная техника. Электротехника

1) Каргапольцев, С. К.

Оценка остаточных деформаций в алюминиевых деталях / С. К. Каргапольцев, Р. С. Большаков, А. К. Мозалевская // Цветные металлы : научно-технический и производственный журнал. – 2026. – № 4. – С. 81-87. — ISSN 0372-2929. — Библиогр. в конце ст. — (Металлообработка). — URL: http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/cvme-2026-4_81-87.pdf.

Аннотация: На основе исследований температурной обработки деталей предложено развитие методологии управления деформированным состоянием деталей малой жесткости из алюминиевых сплавов. Изучены образцы прямоугольной формы при наличии остаточных напряжений в двух плоскостях. На основании общепризнанных теоретических положений показано расположение остаточных напряжений в структуре образца при несимметричном характере распределения. Задача об остаточных напряжениях и деформациях при последовательной обработке детали с двух сторон решена с использованием общих подходов, известных из теории остаточных напряжений. Представлены математические модели формирования общих и локальных остаточных деформаций мало жестких деталей типа пластин с подкреплением, обусловленных термическими остаточными напряжениями в заготовке и собственно процессом резания. Рассмотрена детализированная схема исследуемого образца с двусторонним ортогональным оребрением. Получены интегральные выражения для определения сил растяжения и сжатия в деталях данного типа, а также приведена формула для определения изгибающего момента. Приведено краткое описание ускоренной методики определения остаточных напряжений. Проанализировано деформированное состояние детали после обработки резанием. На основе проведенных научных исследований создан алгоритм системы автоматизированного проектирования технологического процесса производства деталей рассматриваемого типа с учетом всех факторов, влияющих на их производство. Предложен метод, основанный на определении площадей эпюр остаточных напряжений в двух плоскостях, который не противоречит известным теоретическим положениям. Показаны пути снижения остаточных деформаций мало жестких подкрепленных деталей, в том числе с учетом их сложного геометрического профиля.

Рубрики: 1. Машиностроение. 2. Обработка металлов.

Кл. слова: остаточные напряжения — термическая обработка — детали типа плит — малая жесткость — сложный профиль — оребрение — математические модели.

УДК: 621.77.016; **ББК:** 34.51/59

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 25.06.2026. MFN 881194.

- 2) **Обоснование использования мелкодисперсных отходов переработки свинцово-кислотных аккумуляторов при производстве композиционных материалов** / А. Е. Бурдонов [и др.] // Цветные металлы : научно-технический и производственный журнал. – 2019. – № 6. – С. 52-60. — ISSN 0372-2929. — Библиогр. в конце ст. – (Композиционные материалы и многофункциональные покрытия). — URL: http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/cvme-2019-6_52-60.pdf.

***Аннотация:** Представлены результаты теоретического и практического обоснования использования отходов переработки отработанных аккумуляторов в качестве термостабилизатора поливинилхлоридных композиций. Сформулированы основные требования и обоснованы критерии применимости, предъявляемые к наполнителям для производства полимерно-минерального композиционного материала. На основе этих требований выбраны отходы переработки отработанных аккумуляторов для изготовления в промышленных условиях изделий на основе полимерной матрицы. Представлены результаты исследований пыли на минералогическом анализаторе, на оптико-эмиссионном спектрометре, на рентгеноструктурном и энергодисперсионном рентгеновском анализаторах. Установлено, что основными оксидными соединениями являются MnO, ZnO, PbO, Fe₂O₃ (общ.), S (общ.), Na₂O. Основными минералами являются кварц (SiO₂), франклинит (ZnFe₂O₄) и хиолит (Na₅Al₃F₁₄), цинкит ZnO, силикат железа (FeSiO₃). По данным ИК-спектроскопии установлено присутствие в образцах таких характеристических полос, как сульфид свинца (PbS), фторид цинка (ZnO), техногенное соединение NaPb₂(CO)₂OH. Представлены расчеты отношения массовой доли частиц фракции исследуемого материала к среднему значению размера частиц; предельной упаковки частиц наполнителей, в том числе по плотности. Обосновано, что при таких расчетных показателях и широком распределении частиц по размерам вязкость полимерной композиции при переработке будет низкой, что положительно скажется на производстве материала. В ходе экспериментальных исследований отработаны технологические параметры производственного получения композиционного материала на основе поливинилхлоридной матрицы. Входящие в состав исследуемого материала соединения свинца будут оказывать дополнительный термостабилизирующий эффект при переработке поливинилхлоридных композиций совместно с используемым стандартным стабилизатором. Заменяя часть используемого в рецептуре коммерческого стабилизатора исследуемым наполнителем, можно улучшить перерабатываемость композиции и снизить себестоимость получаемого композиционного материала. Кроме того, использование свинецсодержащей пыли в качестве наполнителя оказывает упрочняющее действие, в результате полученный материал по ряду физико-механических показателей превосходит материалы-аналоги. При разработке композиций подобраны рецептуры для промышленных испытаний с содержанием наполнителя от 30 до 60 %, в том числе с содержанием вспенивающего агента. Установлен рабочий технологический параметр производства — температура расплава в цилиндре экструдера. Выявлены зависимости между технологическими параметрами процесса экструзии и составом композиции.*

Рубрики: 1. Технология металлов. 2. Порошковая металлургия.

Кл. слова: свинецсодержащие отходы — металлургия — термостабилизация — переработка — утилизация — композиционные материалы — поливинилхлорид — экструзия — микроскопия.

УДК: 621.762; **ББК:** 34.39

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 27.06.2026. MFN 881206.

Управление предприятиями. Организация производства

- 1) **Повышение экологической безопасности с помощью переработки жидких отходов на примере лакокрасочного завода «СИБТОН»** / В. Ю. Конюхов [и др.] // XXI век. Техносферная безопасность : научный журнал. – 2026. – Т. 11 № 2. – С. 179-188. — Библиогр. в конце ст. — (Экологическая безопасность). — URL: http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-44207_179-188.pdf.

Аннотация: Жидкие отходы лакокрасочных производств, представляющие собой смеси отработанных органических растворителей, промывочных жидкостей и некондиционной продукции, являются крупнотоннажными токсичными отходами. Их сжигание или захоронение ведет к необратимой потере ценных вторичных ресурсов и наносит ущерб окружающей среде. Цель работы – экспериментальное обоснование возможности рекуперации целевых компонентов из таких отходов методом ректификационной дистилляции для возврата в производственный цикл. Объектами исследования служили пробы жидких отходов, отобранные на промышленном лакокрасочном заводе (г. Иркутск). Основным методом переработки выбрана дробная дистилляция в присутствии ректификационной насадки. Эксперименты проводились на лабораторной установке, включающей перегонный куб, ректификационную колонну эффективностью пять теоретических тарелок, дефлегматор и узел отбора фракций. Процесс вели в интервале температур 60–180 °С при атмосферном давлении. В результате оптимизации режимов перегонки (скорость нагрева куба 1–2 °С/мин, флегмовое число 3–4) получены три основные товарные фракции: легкокипящая (Ткип. 56–68 °С) – преимущественно ацетон и этилацетат, среднекипящая (Ткип. 100–120 °С) – толуол и бутанол, высококипящая (Ткип. 135–155 °С) – смесь ксилолов и этилбензола. Степень извлечения суммарной фракции ароматических углеводородов, пригодной для повторного использования в качестве растворителя, составила 71,5 % от массы исходных отходов. Чистота выделенного концентрата толуола превысила 92 %, что соответствует техническим условиям на марку А. Кубовый остаток (≈25 % массы) представляет собой концентрированную смолу с высоким содержанием нелетучих компонентов. Доказана принципиальная возможность и высокая эффективность применения метода ректификационной дистилляции для переработки жидких отходов лакокрасочных материалов с целью рекуперации дорогостоящих органических растворителей. Внедрение данной технологии на предприятии позволит не только снизить экологическую нагрузку за счет сокращения объема захоронения отходов, но и получить экономический эффект от замещения первичных растворителей вторичными. Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку технологии переработки кубового остатка.

Рубрики: 1. Техника. 2. Отходы и их использование.

Кл. слова: лакокрасочные отходы — рекуперация растворителей — дистилляция — ректификация — ресурсосбережение — циркулярная экономика — утилизация.

УДК: 658.567; **ББК:** 30.69

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 22.06.2026. MFN 881175.

Химическая технология

1) Ёлшин, В. В.

Выбор критерия и структуры системы оптимального управления периодическим процессом высокотемпературной десорбции золота с активных углей / В. В. Ёлшин, А. П. Миронов, А. Е. Овсяков // Цветные металлы : научно-технический и производственный журнал. – 2017. – № 12. – С. 30-35. — ISSN 0372-2929. — Библиогр. в конце ст. — (Благородные металлы и их сплавы). — URL: http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/cvme-2017-12_30-35.pdf.

Аннотация: Предпринята попытка решения проблемы формирования критерия оптимального управления и разработки структуры системы управления одного из основных процессов в гидрометаллургии золота — автоклавной десорбции. Подробно рассмотрен процесс с точки зрения управления. Анализ основывается на ранее разработанной математической модели процесса высокотемпературной десорбции золота с активных углей. Выделены важные параметры, которые влияют на ход процесса. Приведены недостатки существующих решений по автоматизации десорбции золота из активных углей, такие как повышенные расходы элюента и электроэнергии. Сформулирован критерий оптимизации: минимизация общих затрат энергии на осуществление процесса при поддержании заданного уровня извлечения золота. Показано, что кинетика процесса не зависит от концентрации растворенного золота в растворе. Приведен набор необходимых данных, которые требуются для расчета параметров управления процессом. Также представлена технологическая схема, позволяющая реализовать предложенный способ управления процессом. Приведен алгоритм управления в виде последовательности действий, которые требуются для ведения процесса в соответствии с предложенным критерием управления. Указана методика расчета параметров управления. Представлена структура системы управления, состоящая из следующих блоков: ввода информации о режимных параметрах, обработки входной информации, вычисления параметров управления, блока вывода, ввода экспертной информации, ввода информации о лабораторных измерениях. Приведены преимущества предложенного способа управления перед способом управления периодической десорбцией золота, применяемой в настоящее время: общее снижение потребляемой энергии, меньший итоговый объем элюата, более высокая средняя концентрация растворенного металла в элюате и др.

Рубрики: 1. Технология металлов. 2. Металлургия цветных металлов.

Кл. слова: высокотемпературная десорбция — критерии управления — структура управления — математическая модель — оптимальное управление — алгоритм.

УДК: 669.21.8; **ББК:** 34.33

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 27.06.2026. MFN 881207.

2) Жмурова, В. В.

Гидрохимическая очистка от меди и свинца золотосодержащих катодных осадков / В. В. Жмурова, Н. В. Немчинова, А. А. Васильев // Цветные металлы : научно-технический и производственный журнал. – 2019. – № 8. – С. 67-74. — ISSN 0372-2929. — Библиогр. в конце ст. – (Благородные металлы и их сплавы). — URL:

http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/cvme-2019-8_67-74.pdf.

Аннотация: В связи с истощением богатых по содержанию драгоценных металлов руд в производство вовлекают золотосодержащие полиметаллические руды со значительным содержанием тяжелых цветных металлов (Cu, Pb, Zn, Ni и др.). При переработке по угольно-сорбционной технологии руд такого типа получают катодные осадки (КО) с меньшим содержанием Au и Ag и, наоборот, повышенным содержанием примесей. Все это приводит к увеличению стоимости последующих аффинажных услуг за счет неравномерного распределения драгоценных металлов в объеме слитка, возникновению аффинажной разницы (разницы между результатами анализа проб предприятий-поставщиков и аффинажных заводов), необходимости проведения достоверного опробования сплавов лигатурного золота и др. В связи с этим работы, направленные на повышение качества КО, являются актуальными. Представлена разработка технологии кислотного выщелачивания примесей КО, получаемых путем десорбции и электролиза богатых золотосодержащих растворов на ООО «Березитовый рудник» (Амурская область). Для изучения химического состава КО использовали методы атомно-абсорбционного и рентгенофазового анализов, рентгено-спектрального микроанализа; для определения драгоценных металлов применяли пробирный метод анализа. Химический состав сплавов лигатурного золота определяли методом рентгенофлуоресцентной спектрометрии. По результатам проведенных лабораторных исследований определены условия солянокислой обработки КО: концентрация растворителя — 371,0 кг/м³, температура — 25 оС, продолжительность — 2 ч, Ж:Т = 3:1. Извлечение меди при данных параметрах составило в среднем 69,0 %, свинца — 93,9 %. Проведены полупромышленные испытания предложенной технологии, в результате которых получены сплавы лигатурного золота (из КО после гидрохимической очистки), в которых содержание Au в среднем увеличилось на 20 %, а свинца — уменьшилось на 6,6 %. За счет повышения массовой доли драгоценного металла в сплавах расчетное снижение стоимости аффинажных услуг составило 1,5 руб. на 1 г золота. При приведении химического состава сплава к соответствию требованиям ТУ 117-2-7-75 по содержанию свинца затраты на аффинаж снижаются на 5 %.

Рубрики: 1. Технология металлов. 2. Металлургия цветных металлов.

Кл. слова: драгоценные металлы — катодные осадки — кислотное выщелачивание — примеси — сплав лигатурного золота.

УДК: 669.21.8; **ББК:** 34.33

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 27.06.2026. MFN 881204.

3) Кузьмина, М. Ю.

Исследование влияния антисмачивающих добавок на эксплуатационные свойства алюмосиликатных огнеупоров для литейной оснастки / М. Ю. Кузьмина, М. П. Кузьмин // Цветные металлы : научно-технический и производственный журнал. – 2026. – № 4. – С. 33-40. — ISSN 0372-2929. — Библиогр. в конце ст. – (Легкие металлы, углеродные материалы). — URL: http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/cvme-2026-4_33-40.pdf.

Аннотация: В работе представлены результаты исследования по улучшению эксплуатационных характеристик алюмосиликатных огнеупоров, применяемых в качестве литейной оснастки в производстве алюминия. Основной задачей являлось снижение пористости и проницаемости огнеупорных материалов для расплава алюминия путем введения антисмачивающих добавок (АД) капиллярного действия. Экспериментально изучено влияние внесения 2,0; 4,0 и 6,0 % (мас.) этих добавок на основные физико-технические свойства огнеупоров: кажущуюся пористость, водопоглощение, объемную массу, термостойкость, теплоемкость, твердость и постоянство объема при высоких температурах. Установлено, что оптимальное содержание АД составляет 4,0 % (мас.), что позволяет снизить открытую пористость на 10,4 % и повысить термостойкость. Проведенный технико-экономический анализ подтвердил эффективность применения модифицированных огнеупоров, срок окупаемости инвестиций в которые составляет 0,83 года при рентабельности 120 %. Результаты работы рекомендованы к внедрению на предприятиях алюминиевой промышленности для повышения стойкости литейной оснастки.

Рубрики: 1. Технология металлов. 2. Металловедение цветных металлов и сплавов.

Кл. слова: огнеупоры — алюминиевое производство — литейная оснастка — пористость — антисмачивающая добавка — термостойкость — эксплуатационные свойства — экономическая эффективность.

УДК: 669.7/.8; **ББК:** 34.23/25

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 25.06.2026. MFN 881193.

4) Миронов, А. П.

Исследование механизма высокотемпературной десорбции золота из активных углей с использованием математической модели процесса / А. П. Миронов, В. В. Ёлшин, А. Е. Овсюков // Цветные металлы : научно-технический и производственный журнал. – 2019. – № 6. – С. 22-27. — ISSN 0372-2929. — Библиогр. в конце ст. – (Благородные металлы и их сплавы). — URL: http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/cvme-2019-6_22-27.pdf.

***Аннотация:** В настоящее время процесс высокотемпературной десорбции золота из активных углей щелочными растворами является одним из основополагающих в угольно-сорбционной технологии извлечения золота. В данной работе исследован процесс периодической высокотемпературной десорбции золота из активных углей с целью уточнения режимных параметров (температуры, концентрации NaOH, удельной нагрузки) с использованием ранее разработанной математической модели процесса, учитывающей его многостадийность, а именно образование промежуточного соединения вида $[AuCNOH]$ – на промежуточной стадии процесса, а также разложение дицианоауратного (I) аниона $[Au(CN)_2]$ – до форм, не извлекаемых в процессе десорбции. При выборе первоначального диапазона варьирования режимных параметров опирались на результаты экспериментальных исследований и предварительного моделирования. В итоге моделирование проводили в следующих диапазонах: температура 100–200 оС; удельная нагрузка 4–60 ч–1; концентрация NaOH 0,2; 0,6; 1 %. В результате моделирования получены значения эффективного коэффициента массообмена и критерия краевого подобия Био для различных температур в зависимости от удельной нагрузки. Также приведена поверхность отклика, которая показывает влияние температуры процесса и удельной нагрузки при постоянной концентрации NaOH на изменение извлечения золота и образования в угле металлического золота, не извлекаемого в процессе десорбции.*

Представлены кинетические кривые изменения извлечения золота и образования соединений золота в угле при различных режимных параметрах. Уточнены значения режимных параметров: температура 175 оС, удельная нагрузка 12 ч–1, концентрация NaOH 0,2 %, являющиеся оптимальными с технологической точки зрения. Показано наиболее эффективное протекание процесса при одновременном увеличении температуры элюирования и повышении удельной нагрузки. При возрастании концентрации щелочи, а также температуры и низкой удельной нагрузке процесс смещается в сторону образования металлического золота, не извлекаемого в процессе десорбции.

Рубрики: 1. Технология металлов. 2. Металлургия цветных металлов.

Кл. слова: высокотемпературная десорбция — режимные параметры — математическая модель — оптимальный режим — кинетическая кривая — критерий Био.

УДК: 669.21.8; **ББК:** 34.33

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 27.06.2026. MFN 881205.

5) Немчинова, Н. В.

Анализ химического состава техногенных материалов производства первичного алюминия для поиска рациональных методов их переработки / Н. В. Немчинова, А. А. Тютрин, А. А. Бараускас // Цветные металлы : научно-технический и производственный журнал. – 2019. – № 12. – С. 22-29. — ISSN 0372-2929. — Библиогр. в конце ст. – (Легкие металлы, углеродные материалы). — URL: http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/cvme-2019-12_22-29.pdf.

Аннотация: Проведен анализ формирования мелкодисперсных фторуглеродсодержащих техногенных материалов, образующихся в значительном количестве (в среднем до 9 тыс. т в год на 1 т производимого в электролизерах с анодом Содерберга первичного алюминия) на Иркутском алюминиевом заводе. Проведен анализ химического состава лежалого шлама шламонакопителя, состоящего из поступающих с процесса электролиза криолит-глиноземных расплавов пыли электрофильтров, шлама «мокрой» газоочистки и хвостов флотации угольной пены. Для аналитических исследований проб техногенных материалов использовали химический, титриметрический, рентгенофазовый (РФА) (с применением рентгеновского дифрактометра ДРОН-3.0, Россия) методы анализа. Результаты исследований химического состава проб лежалого шлама показали, что он содержит ценные элементы: фтор, алюминий, натрий. Согласно данным РФА, исследуемая проба хвостов флотации содержит в основном углерод (65 %), а также криолит (до 15 %), хиолит (10 %) и оксид алюминия (α - Al_2O_3 -корунд) до 10 %. В пробе шлама газоочистки содержится в среднем, %: криолита — 60, углерода — 20, корунда — 10; остальное — β -калиевый криолит (возможно), следы флюорита, кварца, сульфата натрия. Пыль электрофильтров представлена на 50 % криолитом, по 15 % — оксидом алюминия (корундом) и хиолитом, до 10 % — углеродом, присутствуют следы флюорита и фтористого алюминия. Анализ полученных дифрактограмм показал, что проба шлама со шламохранилища содержит до 78,7 % криолита, 11,9 % углерода, 4,44 % карбоната (ряда доломита) и следовые количества α - Al_2O_3 -корунда, флюорита. На основе проведенного анализа элементного и фазового состава лежалого шлама со шламохранилища предложен метод его переработки с целью извлечения ценных компонентов и получения фторсолей, используемых в процессе электролиза; например, совместная переработка методом флотации с угольной пеной, снимаемой с поверхности электролита, с получением вторичного флотационного криолита.

Рубрики: 1. Технология металлов. 2. Металловедение цветных металлов и сплавов.

Кл. слова: производство алюминия — техногенное сырье — шлам газоочистки — пыль электрофильтров — хвосты флотации — шламонакопитель — флотационный криолит.

УДК: 669.7/.8; **ББК:** 34.23/25

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 29.06.2026. MFN 881213.

- 6) **Извлечение золота из упорных сульфидных концентратов с использованием автоклавного окисления и тиоцианатного выщелачивания** / А. В. Епифоров [и др.] // Цветные металлы : научно-технический и производственный журнал. – 2021. – № 11. – С. 9-16. — ISSN 0372-2929.

— Библиогр. в конце ст. — (Благородные металлы и их сплавы). — URL:

http://elibr.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/cvme-2021-11_9-16.pdf.

Аннотация: Альтернативой цианированию и другим методам извлечения золота из кеков автоклавного окисления является тиоцианатное выщелачивание, которое имеет следующие преимущества: тиоцианат более безопасен, чем цианид; комплекс $[Au(SCN)_4]^-$ — очень устойчив ($\lg \beta = 43,9$); выщелачивание золота осуществляют в сернокислых средах без отмывки и нейтрализации пульпы; высокая скорость процесса; окислителем золота являются ионы Fe^{3+} , образующиеся при автоклавном окислении сульфидов железа. Исследования по автоклавному окислению и тиоцианатному выщелачиванию проведены на упорном сульфидном золотомедном флотоконцентрате с содержанием золота 31,8 г/т. Автоклавное окисление концентрата выполняли при температуре 220 °С и давлении кислорода 0,7 МПа. После окисления пульпу остужали до 90–95 °С и проводили тиоцианатное выщелачивание золота при атмосферном давлении. Концентрацию тиоцианат-иона изменяли от 0,5 до 2 г/дм³. Золото из раствора извлекали методом сорбции на активированный уголь — 10 % (об.). Уголь после каждого опыта последовательно подвергали цианидной обработке, термической реактивации и кислотной обработке для удаления меди и железа. Цианидную обработку угля выполняли раствором цианида натрия (20 г/дм³). Термическая обработка проходила при температуре 650–700 °С в течение 0,5 ч. Кислотную обработку выполняли раствором соляной кислоты (20 г/дм³). После очистки от примесей уголь использовали в следующем опыте. Всего на угле было проведено 6 циклов сорбция – регенерация. Показано, что тиоцианатное извлечение золота из кеков автоклавного окисления можно реализовывать как в режиме СІР, так и в режиме СІІ. Извлечение золота составило более 95 %. В процессе очистки из угля извлекали 80–99 % меди, 65–88 % железа и 90–99 % серы. Насыщение угля золотом после каждого цикла было эффективным. Емкость насыщенного угля по золоту после шестого цикла составила 0,5 кг/т. При длительном пребывании угля в процессе СІР емкость составила 3,9 кг/т. При щелочной десорбции из насыщенного угля извлекается 97 % золота. Содержание золота в обеззолоченном угле составляет 0,016 кг/т, содержание меди и железа — 0,021 и 0,132 кг/т соответственно.

Рубрики: 1. Технология металлов. 2. Металлургия цветных металлов.

Кл. слова: золото — сульфидные концентраты — автоклавное окисление — тиоцианатное выщелачивание — сорбция золота — уголь в пульпе — уголь в выщелачивании — нецианидные реагенты.

УДК: 669.21.8; **ББК:** 34.33

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 19.06.2026. MFN 881170.

- 7) Изучение вещественного состава глиноземсодержащего материала алюминиевых электролизеров для использования в технологии первичного алюминия / А. Е. Бурдонов [и др.] // Цветные металлы : научно-технический и производственный журнал. – 2018. – № 3. – С. 32-38. — ISSN 0372-2929. — Библиогр. в конце ст. – (Легкие металлы, углеродные материалы). — URL: http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/cvme-2018-3_32-38.pdf.

Аннотация: Представлены результаты исследований вещественного состава глиноземсодержащего смета (вторичный глинозем), образующегося в процессе производства алюминия на электролизерах с самообжигающимися анодами при технологических операциях на ПАО «РУСАЛ Братск». Изучаемый материал был отобран на территории электролизного цеха ПАО «РУСАЛ Братск» с отметки ± 0 . Он представляет собой смесь мелкодисперсного порошка, преимущественно размером $-2,5$ мкм (в среднем 62,78 % по массе) с присутствием частиц размером от 0,5 до 6 мкм (в среднем 20,26 % по массе). В пробах содержатся куски отвердевшего алюминия размерами от 5 до 20 мм (в среднем 16,96 % по массе). Установлено, что в исследуемом материале наиболее значительные количества классов крупности $-0,315+0,16$ мм — 29,85 %, а самого крупного класса $+2,5$ мм — 37,22 %. В ходе исследований определено содержание ценных компонентов и примесей в различных классах пробы. Установлено, что алюминий концентрируется во фракциях $-0,315+0,16$ мм (45,7 %) и $-0,16+0$ мм (48,8 %); кремний — во фракции $-0,63+0,315$ мм (1,91 %); железо — в $-1,25+0,63$ мм (0,601 %) и $-0,63+0,315$ мм (0,62 %). Материал состоит из криолита (Na_3AlF_6), хиолита ($\text{Al}_3\text{F}_{14}\text{Na}_5$), кварца, полевого шпата, углеродистого вещества и техногенной фазы состава $(\text{NaF}) \cdot 1,5\text{CaF}_2 \cdot \text{AlF}_3$. В процессе минералогического анализа в продуктах выявлены две фазы: темная (черно-серая) и светлая (серовато-белая). Светлая фаза представлена преимущественно сферами, которые отличаются только по крупности. Доказано, что химический состав данных фаз разный. В количественном соотношении во всех продуктах значительно преобладает светло-серая фаза (соотношение фракций в пробах 90:10–95:5). Проведен анализ работы действующей технологической схемы переработки смета. Установлено, что ее необходимо совершенствовать с возможным включением операций магнитной либо электрической сепарации, а также сухих гравитационных или специальных методов для удаления примесей.

Рубрики: 1. Технология металлов. 2. Металловедение цветных металлов и сплавов.

Кл. слова: глиноземсодержащий смет — алюминий — вещественный состав — очистка — примеси — технологическая схема — минералогические исследования — железо — кремний — электролиз.

УДК: 669.7/.8; **ББК:** 34.23/25

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 29.06.2026. MFN 881214.

- 8) **Кислотное выщелачивание примесей золотосодержащего катодного осадка** / В. В. Жмурова, Н. В. Немчинова, Г. Г. Минеев // Цветные металлы : научно-технический и производственный журнал. – 2017. – № 7. – С. 41-46. — ISSN 0372-2929. — Библиогр. в конце ст. — (Благородные металлы и их сплавы). — URL: http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/cvme-2017-7_41-46.pdf.

***Аннотация:** Катодные осадки (КО), получаемые в результате промышленной переработки сложного по минералогическому и химическому составу золотополиметаллического сырья, содержат значительное количество примесных металлов (медь, свинец, цинк, железо, кобальт и др.). Это значительно увеличивает затраты на последующую аффинажную переработку данных материалов. Авторами проведены экспериментальные работы по предварительной кислотной обработке КО с целью выщелачивания примесей и увеличения доли драгоценных металлов. Объектами исследований служили катодные осадки, содержащие медь и никель в количестве 22,68 и 2,11 % (мас.) соответственно. В качестве растворителя в лабораторных исследованиях опробованы HCl и HNO₃. Для подбора оптимальных параметров выщелачивания были проведены исследования при различных концентрациях реагента (от 50 до 350 кг/м³) и отношениях Ж:Т = (3–7):1. Продолжительность опытов составляла 2 ч, эксперименты проводили при интенсивном перемешивании и стандартной температуре окружающей среды (25 °С); кеки после выщелачивания промывали водой и высушивали. С помощью компьютерной программы STATISTICA 6.0 была проведена обработка полученных экспериментальных данных. В качестве факторов варьирования выбраны: концентрация кислоты, температура раствора, отношение жидкой и твердой фаз. Установлено, что азотная кислота дает более эффективную очистку КО от примесей. После предварительной кислотной очистки увеличилось содержание драгоценных металлов в кеках выщелачивания. В результате проведенных полупромышленных испытаний по плавке слитков лигатурного золота из различных образцов КО (без и после их предварительной кислотной обработки) были уменьшены потери золота и серебра со шлаками, получены слитки однородной структуры. Массовая доля драгоценных металлов в слитках увеличилась в ~2 раза, что позволит значительно сократить затраты на их последующий аффинаж.*

Рубрики: 1. Технология металлов. 2. Металлургия цветных металлов.

Кл. слова: золото — серебро — драгоценные металлы — катодные осадки — примеси — статистический анализ — трехфакторный эксперимент — аффинаж.

УДК: 669.21.8; **ББК:** 34.33

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 27.06.2026. MFN 881209.

- 9) Нецианидные реагенты для извлечения золота из продуктов автоклавного окисления сульфидных концентратов / А. В. Епифоров [и др.] // Цветные металлы : научно-технический и производственный журнал. – 2021. – № 7. – С. 37-44. — ISSN 0372-2929. — Библиогр. в конце ст. – (Благородные металлы и их сплавы). — URL:

http://elibr.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/cvme-2021-7_37-44.pdf.

***Аннотация:** Стандартная автоклавно-цианидная технология переработки золотосодержащего сульфидного сырья имеет ряд недостатков, связанных с использованием цианида в качестве растворителя золота. В настоящее время проводят многочисленные исследования по поиску других способов извлечения золота. В статье приведены технологические решения, альтернативные автоклавно-цианидной технологии. Исследования выполнены на кеках автоклавного окисления (РОХ — Pressure Oxidation) упорных золотосульфидных концентратов из пяти различных месторождений РФ. Концентрат 1 — золотомедный, концентрат 2 — золотопиритный, концентраты 3–5 — пирит-арсенопиритные двойной упорности. Исследованы растворители золота, такие как хлорид, тиосульфат, сульфит, тиоцианат, а также метод извлечения драгоценных металлов из кеков РОХ восстановительной плавкой на свинцовый коллектор. Исследования по низкотемпературному автоклавному окислению проведены в лабораторном автоклаве объемом 2 дм³ при температуре 110 оС и давлении кислорода 1,5 МПа; по высокотемпературному автоклавному окислению — при температуре 200–220 оС и давлении кислорода 0,7 МПа. Перед низкотемпературным автоклавным окислением концентраты измельчали в бисерной мельнице до P90 = 10 мкм. Высокотемпературное автоклавное окисление проведено при P95 = 71 мкм. Показано, что извлечение золота из кеков РОХ золотосульфидных концентратов нецианидными растворителями составляет 97–98 %, а из концентратов двойной упорности — 86–92 %. Полученные данные сопоставимы с результатами цианирования этих концентратов. Для переработки дважды упорных концентратов можно использовать автоклавно-пирометаллургическую технологию, при этом извлечение золота и серебра составляет 97 и 96 % соответственно. Указанные технологические решения позволяют извлекать золото в кислой среде, что дает возможность исключить из схемы переработки концентратов операции противоточной отмывки и нейтрализации пульпы РОХ. Исследуемые реагенты являются менее токсичными, чем цианид.*

Рубрики: 1. Технология металлов. 2. Металлургия цветных металлов.

Кл. слова: цветные металлы — золото — сульфидные концентраты — автоклавное окисление — прегроббинг — хлоридное выщелачивание — тиосульфатное выщелачивание — тиоцианатное выщелачивание — восстановительная плавка.

УДК: 669.21.8; **ББК:** 34.33

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 19.06.2026. MFN 881166.

- 10) **Переработка глиноземсодержащего смета для использования в производстве первичного алюминия** / А. Е. Бурдонов [и др.] // Цветные металлы : научно-технический и производственный журнал. – 2022. – № 8. – С. 15-22. — ISSN 0372-2929. — Библиогр. в конце ст. – (Легкие металлы, углеродные материалы). — URL: <http://elibr.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-.pdf>.

***Аннотация:** Алюминий получают электролизом расплава, состоящего из криолита и глинозема. Отечественные алюминиевые заводы испытывают дефицит глинозема — сырья для производства первичного алюминия. В связи с этим поиск путей переработки техногенных глиноземсодержащих отходов с целью вернуть Al_2O_3 в процесс электролиза является актуальным. На предприятиях, производящих первичный алюминий в ваннах с самообжигающимися анодами, при операциях по технологическому обслуживанию электролизеров образуется глиноземсодержащий смет сложного переменного состава, содержащий значительное количество ценных компонентов — Na_3AlF_6 , Al_2O_3 , AlF_3 . В процессе сбора смета частицы ценного глинозема оказываются смешанными с различными материалами (кусками асфальта и бетона, песком), что приводит к загрязнению сырья железо- и кремнийсодержащими соединениями (SiO_2 , Fe_2O_3) и делает невозможным его возврат в процесс электролиза в качестве основного сырьевого источника. В ПАО «РУСАЛ Братск» компании РУСАЛ разработана технологическая установка для снижения содержания этих примесей в глиноземсодержащем смете. Статья посвящена анализу эксплуатации разработанной установки, а также поиску контрастных свойств перерабатываемого техногенного сырья для повышения эффективности ее работы. Согласно результатам исследования фазового состава образцов, установлено, что смет в основном состоит из криолита, хиолита, корунда, кварца, полевого шпата, углеродистого вещества и техногенной фазы состава $(NaF) \cdot 1,5CaF_2 \cdot AlF_3$. Высокие значения содержания Si (1,91 %) и Fe (0,62 %) зафиксированы в классе крупности материала $-0,63+0,315$ мм. На основании микроскопических исследований установлены контрастные свойства сырья. Выявлено, что задача возврата максимального количества смета в процесс электролиза при зафиксированном распределении примесных веществ требует внедрения оптических и гравитационных методов переработки.*

Рубрики: 1. Технология металлов. 2. Металловедение цветных металлов и сплавов.

Кл. слова: производство алюминия — техногенное сырье — глиноземсодержащий смет — химический состав — примеси — очистка — минералогические исследования — электролиз.

УДК: 669.7/.8; **ББК:** 34.23/25

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 19.06.2026. MFN 881171.

- 11) **Получение заэвтектических силуминов с использованием аморфного диоксида кремния** / М. П. Кузьмин [и др.] // Цветные металлы : научно-технический и производственный журнал. – 2019. – № 12. – С. 29-36. — ISSN 0372-2929. — Библиогр. в конце ст. – (Легкие металлы, углеродные материалы). — URL: http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/cvme-2019-12_29-36.pdf.

Аннотация: Представлен обзор существующих способов получения силуминов. Показана возможность получения литейных сплавов с использованием аморфного микрокремнезема, а также перспективность данного направления исследований. Рассмотрены различные методы введения частиц SiO₂ в алюминиевый расплав — в виде таблетированных лигатур «алюминиевый порошок – SiO₂», путем замешивания частиц в расплав, находящийся «в твердожидком состоянии», путем вдувания частиц в расплав совместно с потоком аргона. Определено, что наиболее эффективен способ получения литейных силуминов путем восстановительного обжига кремнийсодержащей шихты, %: 60 SiO₂, 40 Al + 20 3NaF·2AlF₃ при t = 800 оС и последующей индукционной плавки спека совместно с алюминием под слоем низкомолекулярного криолита. Установлено, что кремний, образующийся при обжиге таблетированной шихты (в результате протекания реакций в твердых фазах), плавно усваивается алюминиевым расплавом. Оксид алюминия, полученный в результате протекания окислительно-восстановительной реакции, растворяется в криолите, после чего алюминий и кремний сплавляются и переходят в расплав. Определено, что данный способ обеспечивает полное усвоение кремния из состава аморфного диоксида кремния в расплаве алюминия и позволяет получать заэвтектические литейные силумины с содержанием кремния более 16 % (мас.). Расходные коэффициенты (основанные на лабораторных испытаниях) позволяют говорить о возможности промышленной реализации предложенного способа, способствующего повышению эффективности технологического процесса получения силуминов за счет частичного исключения из него энергозатратной стадии производства технического кремния, а также снижению экологической нагрузки на окружающую среду.

Рубрики: 1. Технология металлов. 2. Металловедение цветных металлов и сплавов.

Кл. слова: алюминий — алюминиевые сплавы — силумины — заэвтектические силумины — диоксид кремния — микрокремнезем — пыль производства технического кремния — криолит — переработка отходов.

УДК: 669.7/.8; **ББК:** 34.23/25

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 27.06.2026. MFN 881203.

- 12) **Разработка теплообменного устройства для рекуперации тепла при производстве алюминия** / И. А. Сысоев [и др.] // Цветные металлы : научно-технический и производственный журнал. – 2017. – № 7. – С. 55-61. — ISSN 0372-2929. — Библиогр. в конце ст. – (Легкие металлы, углеродные материалы). — URL: http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/cvme-2017-7_55-61.pdf.

Аннотация: Технология электролиза алюминия непрерывно совершенствуется в сторону увеличения единичной мощности электролизеров. Ведущие алюминиевые компании мира стремятся к эксплуатации мощных электролизеров с обожженными анодами, работающих при силе тока свыше 300 кА, так как их применение позволяет повысить экологическую и экономическую эффективность новых заводов. Для стабильной технологии электролиза при увеличении силы тока требуется эффективный отвод тепла от элементов конструкции, в том числе с отходящими технологическими газами. Целесообразность охлаждения электролизных газов перед очисткой обусловлена стремлением снизить физический объем очищаемых газов, что, в свою очередь, уменьшит затраты на эксплуатацию газоочистных установок. В статье приведено обоснование охлаждения отходящих газов при производстве алюминия электролитическим способом. Описаны достоинства и недостатки разных подходов к осуществлению процесса охлаждения технологических газов. Разработана математическая модель в пакете прикладной программы ANSYS и представлены конструктивные особенности экспериментального кожухотрубного теплообменного аппарата. В дальнейшем планируется проведение опытно-промышленных испытаний теплообменного аппарата для рекуперации тепловой энергии газов при разных режимах эксплуатации в условиях действующего производства.

Рубрики: 1. Технология металлов. 2. Металловедение цветных металлов и сплавов.

Кл. слова: алюминий — электролизер — анодные газы — температура — охлаждение — газоход — рукавный фильтр — моделирование — теплообменный аппарат — энергоэффективность.

УДК: 669.7/.8; **ББК:** 34.23/25

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 27.06.2026. MFN 881210.

- 13) Угольно-сорбционное извлечение золота из сернокислых растворов атмосферного выщелачивания золотомедного флотоконцентрата, содержащих тиоцианат-ион / А. В. Епифоров [и др.] // Цветные металлы : научно-технический и производственный журнал. – 2020. – № 1. – С. 38-44. — ISSN 0372-2929. — Библиогр. в конце ст. – (Благородные металлы и их сплавы). — URL: http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/cvme-2020-1_38-44.pdf.

Аннотация: При проведении промышленных испытаний технологии сернокислотного атмосферного окисления сульфидных золотомедных флотоконцентратов одного из месторождений Российской Федерации было зафиксировано растворение золота в процессе окисления. Установлено, что причиной данного явления явилось использование в технологии оборотной воды, содержащей тиоцианаты и цианиды, способные растворять золото в условиях данного процесса. Для извлечения золота из сернокислых растворов атмосферного окисления золотомедного флотоконцентрата была предложена угольно-сорбционная технология. Однако промышленные испытания показали, что кроме золота на уголь сорбируется большое количество меди и железа, в связи с чем емкость угля по золоту не превышала 0,5 кг/т. С использованием данного угля проведена серия экспериментов по десорбции золота, очистке угля от примесей и регенерации сорбционных свойств угля. Десорбцию золота из насыщенного угля проводили с предварительной цианидной обработкой (десорбцией меди) и без нее. Показано, что при цианидной обработке угля извлечение меди составляет ~95 % (при остаточном содержании меди на угле 1,76 кг/т). При высокотемпературной (175–180 оС) десорбции золота в автоклаве-десорбере раствором гидроксида натрия извлечение золота из угля составило 98 %. Для извлечения железа и кальция из обеззолоченного угля предложена технология, включающая термическую реактивацию с последующей кислотной обработкой раствором соляной кислоты. Исследования показали, что при солянокислотной обработке извлечение кальция и железа из угля составляет 50–55 и 40–45 % соответственно. Исследования показали, что для переработки угля и восстановления его сорбционных свойств необходимо использовать схему «цианидная обработка (десорбция меди) – высокотемпературная десорбция золота – термическая обработка – кислотная обработка». Для проверки эффективности предложенной схемы определена сорбционная емкость угля до и после регенерации. Показано, что максимальная емкость свежего угля по золоту составляет 5,7 кг/т, емкость угля после регенерации по предложенной схеме — 4 кг/т, а емкость насыщенного угля — 1,7 кг/т.

Рубрики: 1. Технология металлов. 2. Металлургия цветных металлов.

Кл. слова: тиоцианатное выщелачивание — извлечение золота — сорбция на уголь — десорбция золота — десорбция меди — регенерация угля — термическая реактивация угля.

УДК: 669.21.8; **ББК:** 34.33

Имеется электронный экземпляр.

Введено: Ковалева 25.06.2026. MFN 881192.

Всего: 25 док.

В списке показаны только вновь поступившие экземпляры документов. Более подробные сведения можно получить с помощью электронного каталога.

*Замечания и предложения по улучшению Бюллетеня
присылайте на e-mail: library@istu.edu*