

# Технология «сухого» обогащения руд

*Для повышения эффективности обогащения природных и техногенных руд черных, цветных, редких и благородных металлов, а также драгоценных и технических камней, предложена усовершенствованная технология сепарации подготовленной в резонансной мельнице рудной смеси в воздушном потоке.*

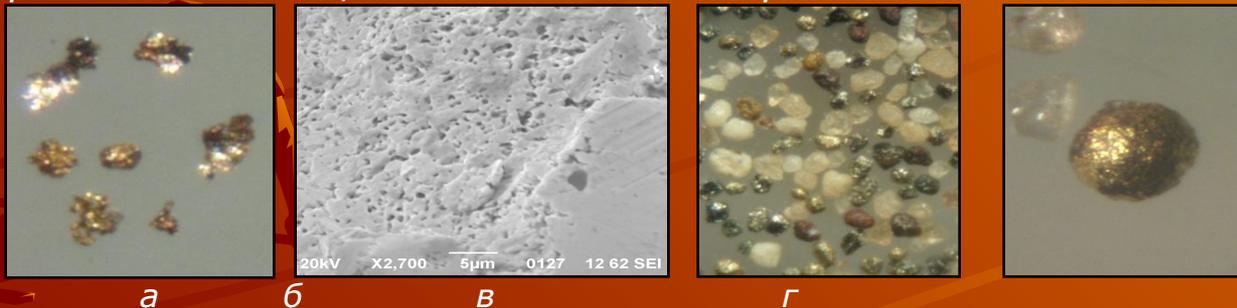
*Результаты испытаний установки на рудах различных месторождений позволяют рекомендовать ее к внедрению в практику эксплуатации месторождений различных полезных ископаемых.*

# Суть технологии и её новизна

Очередность обработки сырья материала россыпей, сначала извлекается свободное золото, а после дробления и измельчения гали – освобожденное из сростков с другими минералами.

Результаты исследований показывают, что в классах крупности менее 100 мкн золото имеет неправильную занозистую, уплощенную, скрученную форму с множеством пустот и включений (рис. 1а, 1б).

Путем комбинирования резонансного, центробежного, ударно-механического и аэродинамического воздействия на материал проб при выделении тяжелой фракции удаётся обеспечить высокую степень преобразования формы, седиментационной плотности и других свойств золота. Его частицы приобретают шаровидную форму и уплотняются за счет удаления внутренних пустот. Это обеспечивает эффективную сепарацию материала в воздушном потоке гравитационными, магнитными и электромагнитными методами (рис. 1в, 1г).



**Рис. 1. Морфология и внутреннее строение золота:**

**а, б** – аллювий р. Днепр; **в** – тяжелая неэлектромагнитная фракция, выделенная из хвостов обогащения Мужиевского месторождения; **г** – то же из хвостов обогащения россыпей Африки.

**а, в, г** – бинокляр, **б** – растровая электронная микроскопия.

Размер выделений золота: а, в - 0,015-0,05 мм, г – 0,08 мм.

## Примеры применения этой технологии :

А) При исследовании золотоносных руд Бобриковского месторождения в Луганской области, Украина, установлено, что по мере уменьшения размера частиц рудной смеси и увеличении степени раскрытия минеральных зерен количество извлекаемого золота возрастало от 0 до 7,11 г/т.

Средний размер золотин, составил - 0,0783 мм.

Распределение их по классам крупности следующее:

более 0,100 мм	-2,5 %;
0,100-0,060 мм	-36,5 %;
0,060-0,040 мм	-27,5 %;
0,040-0,015 мм	-24,8 %.

Б) При повторном обогащении «песков» из сростков извлекалось в 10-20 раз больше золота, чем содержит его россыпь в свободном виде. При этом общее фактическое содержание золота в «песках» на отдельных участках возрастало до 11,0 г/т.

Предложенная методика и техника обработки геологических проб и золотодобычи позволяет выполнить переоценку техногенных залежей на действующих и заброшенных участках (Кулар, Чукотка и др.). Она применима при поисках, разведке и отработке россыпей и коренных руд платиноидов и других твердых полезных ископаемых. Перед выделением тяжелой фракции в пробе (руде) из табличек, пластинок, дендритов, нитевидных и других морфологически сложных частиц металла формируются шарики (рис. 1г).

В результате, даже тонкие пластинчатые выделения металла размером 15-100 мкм теряют «плавучесть» и эффективно выделяются в тяжелую фракцию и концентрат. Содержание золота в произведенных таким образом концентратах составило более 10 кг/т; извлечение металла в концентрат – более 90%.

# Преимущества предлагаемой технологии

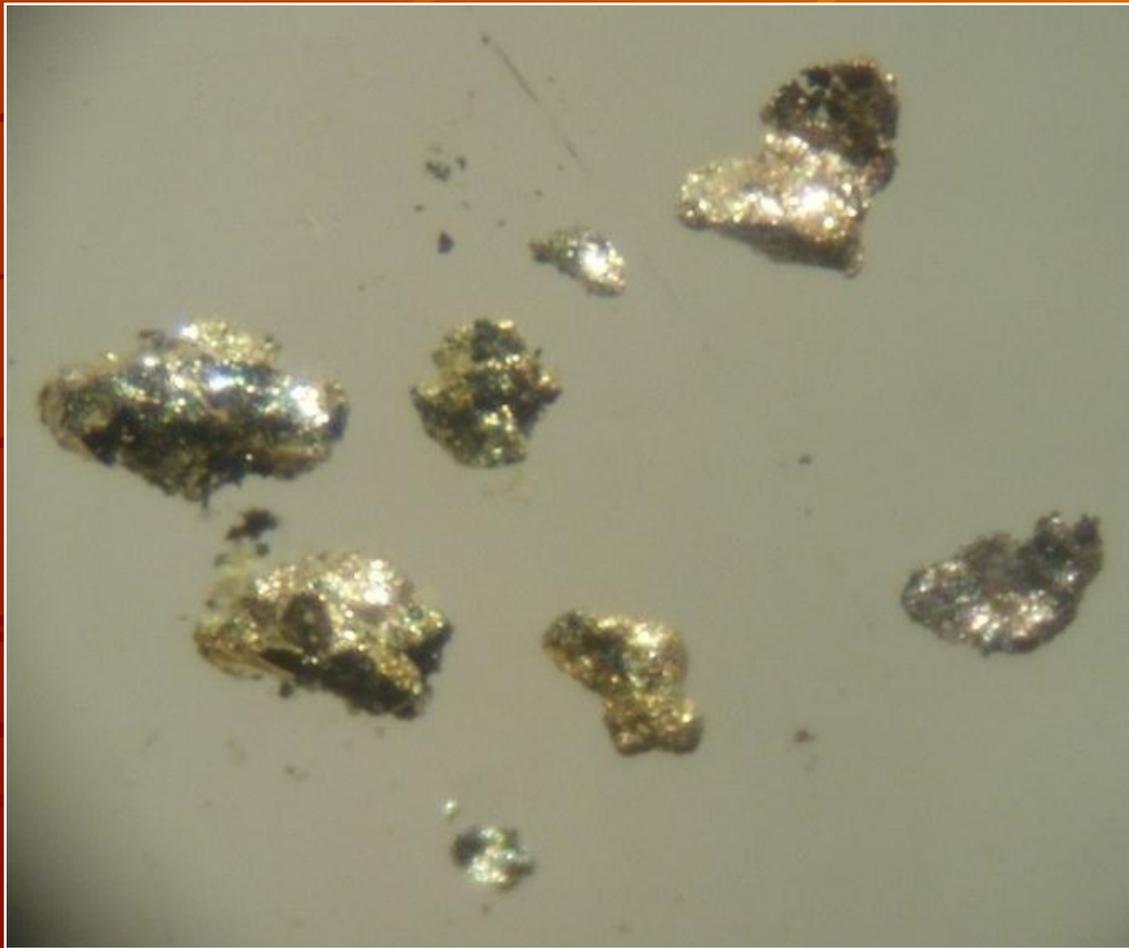
Для извлечения золота из россыпей и руд обычно используют разделение в водном потоке, цианирование, амальгамирование и другие методы.

Мелкое и пластинчатое золото в водном потоке плавает, а различные технологии химического и химико-металлургического характера сложны в реализации, опасные для людей и окружающей среды и дорогостоящие.

Эти недостатки устранены в предлагаемой новой «сухой» технологии обогащения, разработанной специалистами нашей компании

Она обеспечивает глубокое обогащение руды, в котором рудоподготовка и обогащение выполняются совместно

# Морфология золота и серебра в рудах Бобриковского месторождения



Пластинчатая и сложная форма зерен увеличивает потери металла при использовании традиционных технологий

# Основные узлы технологической линии «Сухого обогащения»

- Резонансная мельница (нестандартное оборудование),
- Воздушный циклон (нестандартное оборудование),
- Грохот (нестандартное оборудование),
- Магнитный сепаратор (нестандартное оборудование),
- Пылеосадительная камера (нестандартное оборудование),
- Вентилятор (стандартный).

На используемое оборудование Исполнитель имеет патенты и положительные решения, а также принятые к рассмотрению заявки на изобретения (патенты)

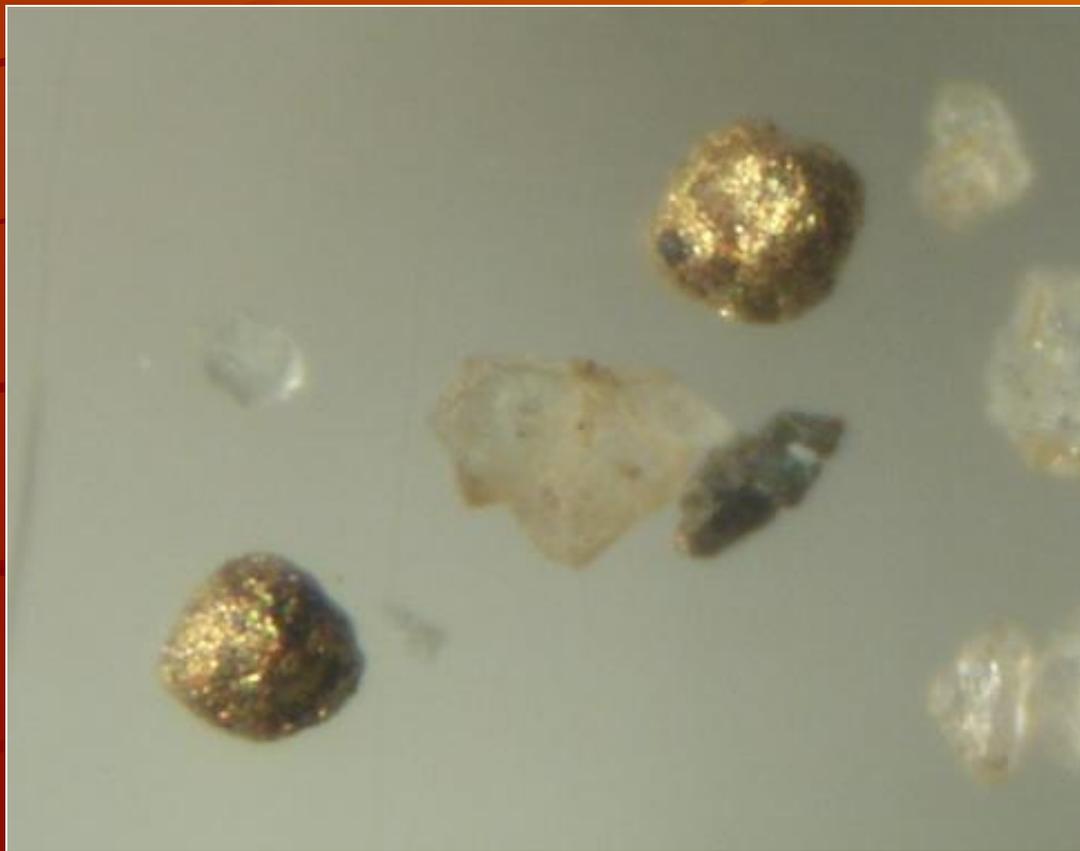
Особая конструкция резонансной мельницы обеспечивает селективное разрушение рудной массы и обогащение непосредственно в рабочей камере мельницы, используя разницу в форме частиц, твердости (прочности) и пластичности рудных (золота и серебра) и нерудных (кварц, карбонаты, сульфиды и пр.) минералов.

Физико-механические процессы, протекающие в камере роторной мельницы обеспечивают нейтрализацию сил адгезии (сцепления) на тонкодисперсных частицах, тем самым обеспечивается качественное разделение смеси по плотности минералов, по магнитной восприимчивости, по размеру зерен.

# Характеристика исходной руды и произведенного концентрата:

- Содержание золота в исходной руде – от 0,01 г/т;
- Размер извлекаемых зерен золота и серебра – от 0,01 мм
- Содержание металла (как по золоту, так и по серебру) в производимом концентрате – до 60%;
- Извлечение металла (золота и серебра) – 90% и выше.

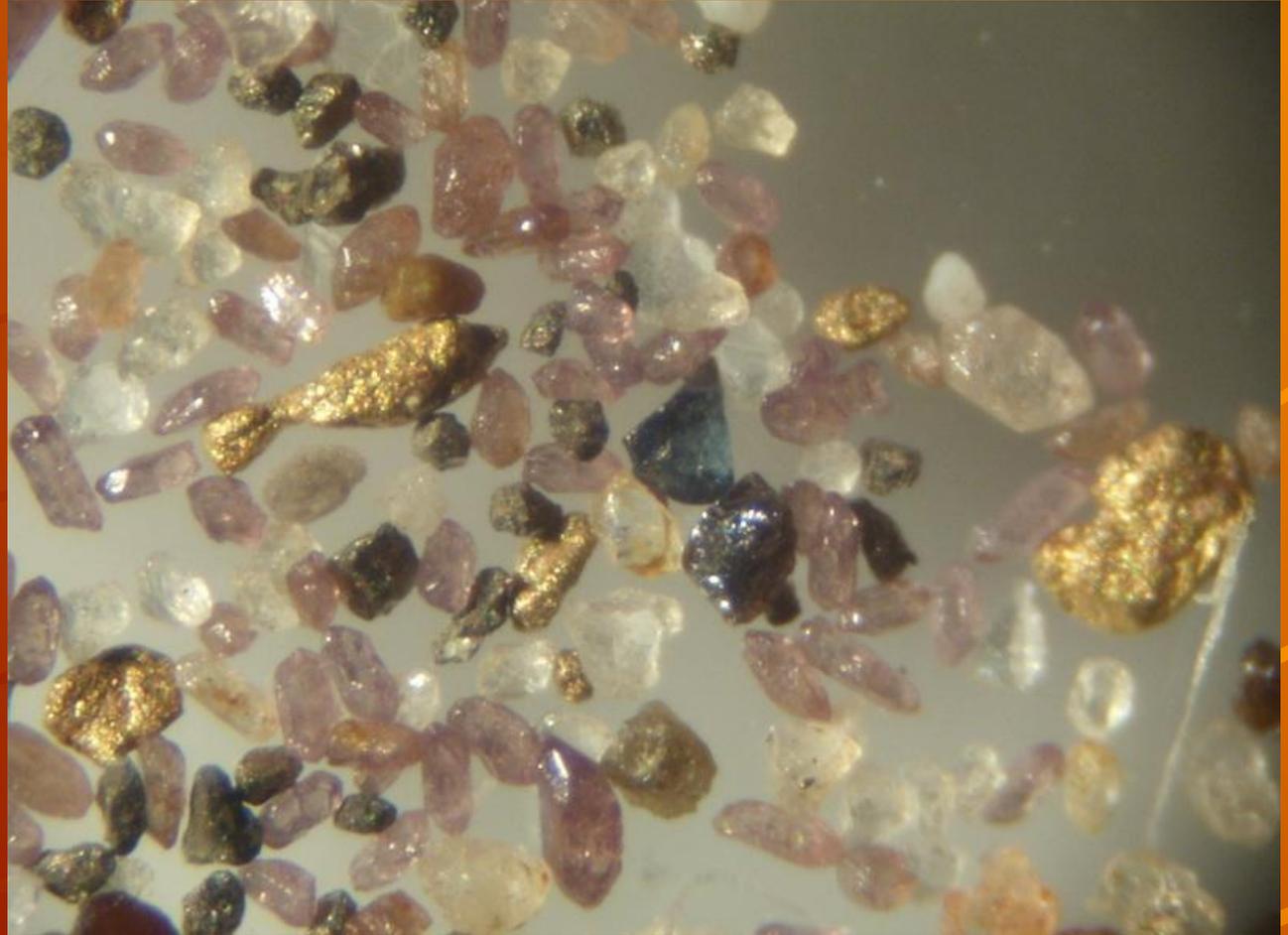
# ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМ ФОРМИРОВАНИЕМ ШАРОВИДНОЙ ФОРМЫ ЗЕРЕН ЗОЛОТА И СЕРЕБРА



В воздушном потоке, в узких классах крупности сырья, шаровидные металлические зерна эффективно отделяются от угловатых зерен кварца, карбонатов и сульфидов

# Примеры использования технологии

Повторное  
(дополнитель-ное)  
извлечение золота  
из хвостов  
обогащения  
африканского  
месторождения  
(Гана)



# Золото, циркон, кварц и другие минералы в промпродукте



# Преимущества технологии:

- Возможность обогащать руду в местах, где ощущается дефицит воды (пустыни, северные регионы).
- Возможность устанавливать технологические линии в непосредственной близости от добычного забоя.
- Обоганительные установки имеют модульное исполнение. Они компактные, рассчитываются на производительность 1-2 добычных забоев, легко обслуживаются при эксплуатации.
- Нет необходимости в амальгамировании, цианировании и применения иных токсичных реагентов. Это исключает профессиональную заболеваемость сотрудников компании и населения.
- Произведенный концентрат, с содержанием металла до 60%, может направляться непосредственно в плавильную печь.
- Извлекается как свободный металл, так и скрытый в сульфидах и кварце.
- Возможность эффективного использования минеральных отходов обогащения,
- Низкая себестоимость извлекаемого металла.



Данное направление может найти широкое применение для извлечения тонкодисперсного золота, платиноидов, серебра и других металлов без использования амальгамы, цианидов и других вредных веществ. Оно имеет значительный потенциал использования в обогащении природных и техногенных (вторичных) руд черных, цветных и редкоземельных металлов, драгоценных и технических камней, других полезных ископаемых, особенно в стесненных условиях современных городских агломераций, аридных и труднодоступных ландшафтных зонах.

Предлагаемая технология обогащения является наиболее прогрессивной и экологически безопасной. Она позволяет отрабатывать месторождение на протяжении года, как в обжитых регионах, так и в отдаленных от мест проживания людей.

Наши специалисты - высококвалифицированный штатный персонал. При Вашей заинтересованности будут всегда рады ответить на Ваши вопросы.