

Выщелачивание

Кучное выщелачивание



Кучное выщелачивание

(англ. heap leaching)

- это способ переработки химическим или бактериальным выщелачиванием попутно добытых забалансовых и бедных балансовых крупнокусковатых руд, заскладированных в отвалах, извлечение из которых полезных компонентов обычными обогатительными или гидрометаллургическими методами (выщелачивание в пачуках, автоклавах и других аппаратах) нерентабельно.

Основные преимущества технологии кучного выщелачивания:

- • Снижение капитальных и операционных затрат;
- Быстрый период окупаемости;
- Отсутствие необходимости складирования хвостов;
- Простота конструкции и оборудования;

Основные преимущества технологии кучного выщелачивания:

- Снижение влияния на окружающую среду;
- Быстрая фаза конструирования;
- Низкие энерго- и водозатраты;
- Применимо для бедных руд, хвостов и отвалов.

Применяется для добычи

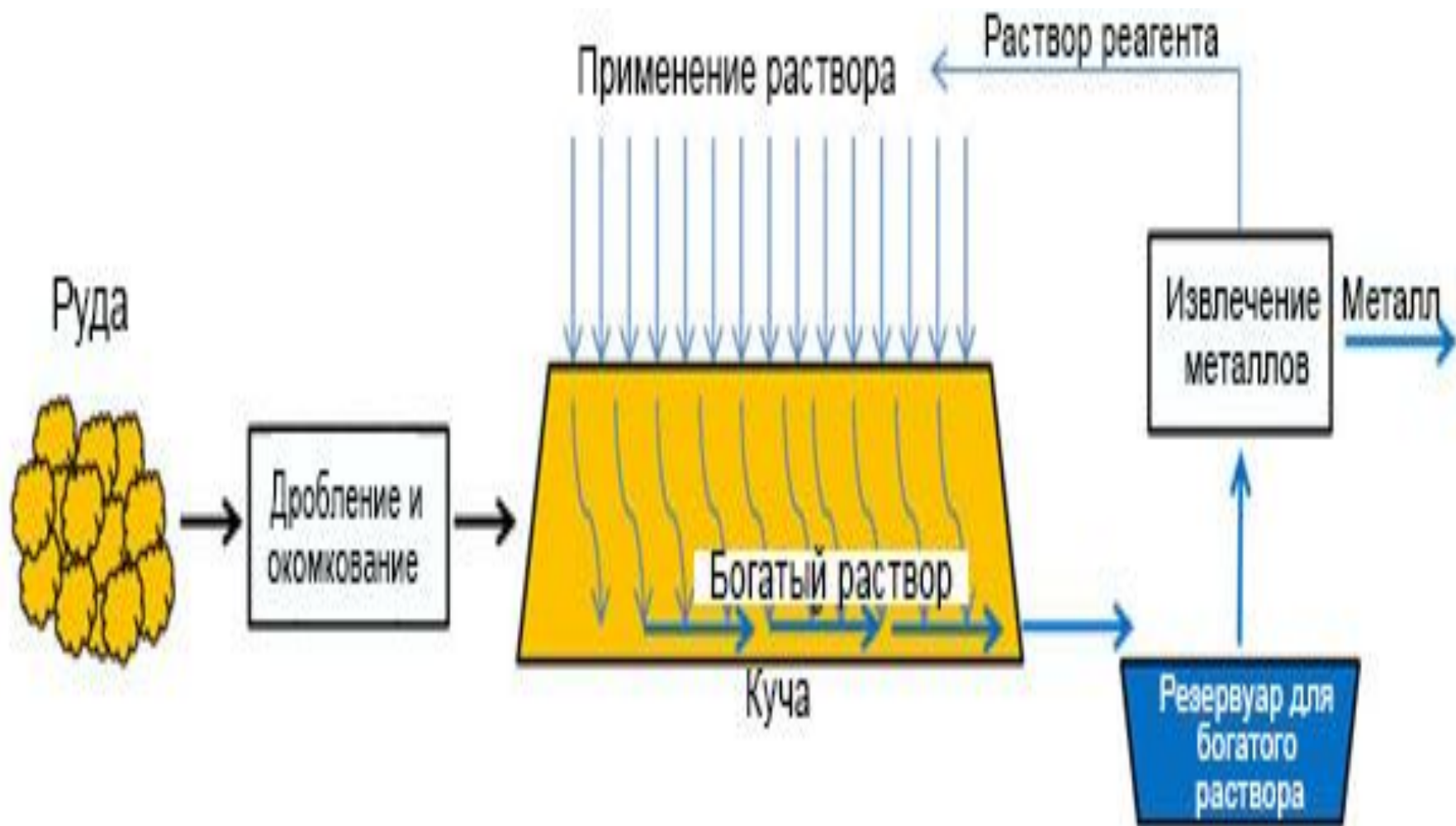
- золота
- серебра
- меди
- никеля
- урана
- йода

Стадии процесса кучного выщелачивания

1. Добыча руды;
2. Дробление руды (при необходимости);
3. Окускование руды (при необходимости);
4. Размещение руды на линейной плоскости (штабелирование);

Стадии процесса кучного выщелачивания

5. Обработка руды подходящим выщелачивающим реагентом для растворения металлов (выщелачивание);
6. Сбор продукта выщелачивания (богатого раствора) в прудок или чан;
7. Обработка богатого раствора для восстановления металлов;
8. Возвращение обезметалленного раствора (с выщелачивающим реагентом) обратно в кучу



Вид со спутника на медный карьер (Чили)



Технология используется в

- Veladero (Аргентина)
- Lagunas Norte (Перу)
- Kisladag (Турция)
- Los Filos (Мексика)
- Copler (Турция)
- Porvenir (Мексика)
- Karma (Буркина Фасо)
- Caserones (Чили)

- В 2014 году посредством технологии кучного выщелачивания порядка 150 крупнейших золото-серебряных производителей по всему миру добыли порядка 15 млн тройских унций золота.
- В последние годы кучное выщелачивание с успехом применяется для добычи металла из хвостов и отвалов.
- Индикаторы производительности демонстрируют неоспоримую успешность данного применения этой технологии: при переработке отвалов рудника «Коунрад», Казахстан, рентабельность по EBITDA (рентабельность до уплаты налогов, процентов и начисления амортизационных отчислений) составила 62,4%, а при переработке хвостов рудника Parral, Мексика, денежная стоимость одной унции серебра составила \$4,29.

Будущее кучного выщелачивания

- добыча больших объемов драгоценных и основных металлов, содержащихся в хвостах и отвалах;
- для переработки первичных сульфидных руд;
- рабочие места (горные инженеры, инженеры-геотехники, специалисты в области охраны окружающей среды, аналитики, химики-технологи, металлурги, гидрологи и др)

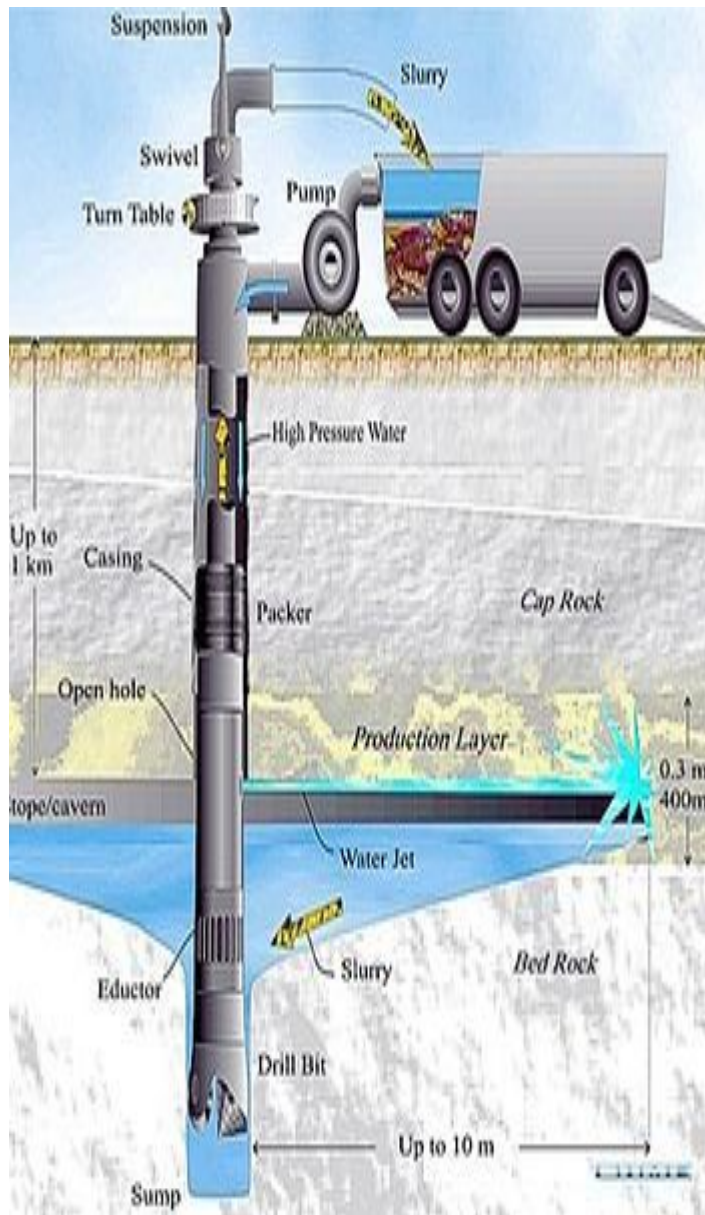
Рудник Коунрад (медь), Караганда, Казахстан



Подземное выщелачивание (англ. *in-situ recovery*)

- физико-химический процесс добычи минералов (металлов и их солей) через скважины, пробуренные в залежь, с помощью различных растворителей.

Скважины



Технология подземного скважинного выщелачивания

(Видеофильм)

Схема подземного выщелачивания скальных руд

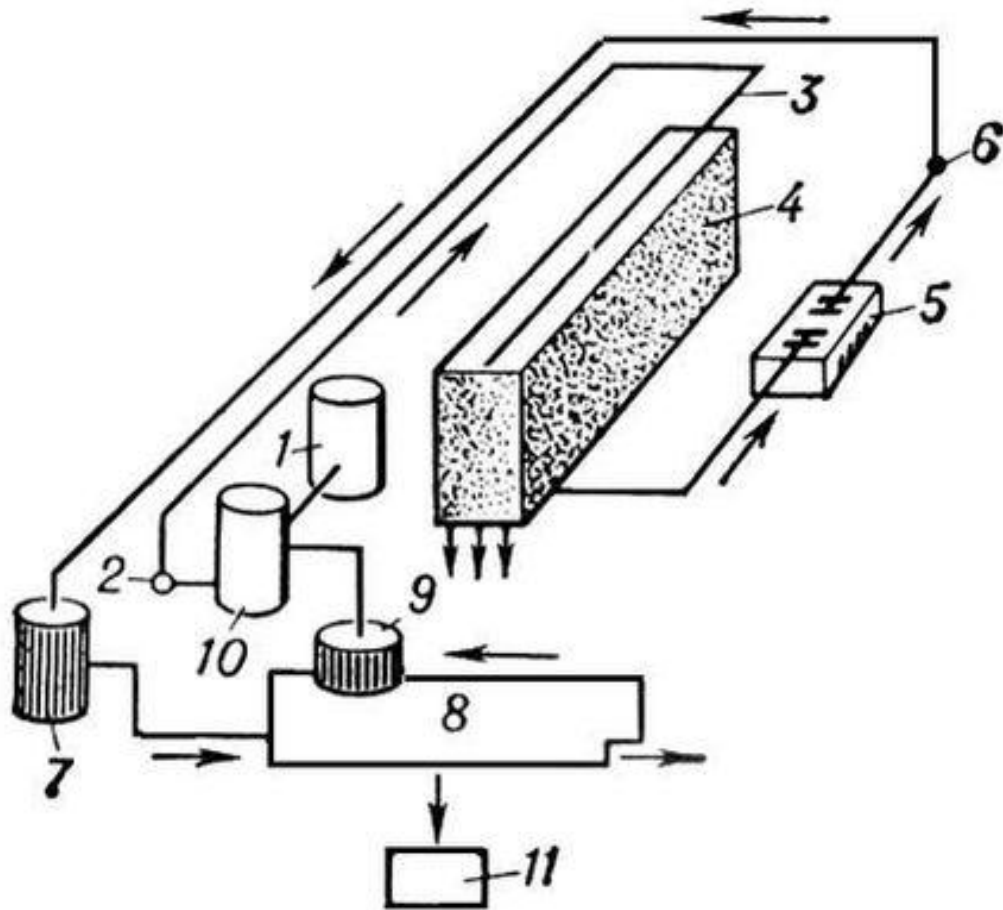


Схема подземного выщелачивания скальных руд

- 1 — ёмкость для растворителя;
- 2 — насос;
- 3 — трубопровод рабочих растворов;
- 4 — обрабатываемый блок руды;
- 5 — ёмкость для сбора продуктивных растворов;
- 6 — насос;
- 7 — ёмкость для продуктивных растворов на поверхности;
- 8 — сорбционная установка;
- 9 — отстойник отработанного раствора;
- 10 — ёмкость для доукрепления растворов;
- 11 — пресс-фильтр.

- Подземное выщелачивание цветных металлов известно с 16 в. (Испания), в крупных промышленных масштабах метод впервые освоен на медном руднике Кананеа в Мексике (1924) и на медноколчеданных месторождениях Урала (1939—42). Урановые руды разрабатываются подземным выщелачиванием с 1957. Подземное выщелачивание применяется в ряде стран (США, СССР, Франция, Япония, ГДР и др.); в 1974 этим способом было получено 20% мировой добычи меди.

Подземное выщелачивание

- Месторождение проницаемых рудных тел вскрывается системой скважин, располагаемых (в плане) рядами, многоугольниками, кольцами. В скважины подают растворитель, который, фильтруясь по пласту, выщелачивает полезные компоненты. Продуктивный раствор откачивается через другие скважины. В случае монолитных непроницаемых рудных тел залежь вскрывают подземными горными выработками, отдельные рудные блоки дробят с помощью буровзрывных работ. Затем на верхнем горизонте массив орошают растворителем, который, стекая вниз, растворяет полезное ископаемое. На нижнем горизонте растворы собирают и перекачивают на поверхность для переработки.

Подземное выщелачивание

- Одно из основных препятствий для применения — низкая скорость реакций, для увеличения которой ведутся исследования способов воздействия на рудный массив электрическими и электромагнитными полями, предварительным нагревом, обжигом и др.

Подземное выщелачивание

- **Подземное выщелачивание** позволяет вовлечь в разработку месторождения полезных ископаемых, залегающие на значительных глубинах (недоступных по экономическим показателям для обычной технологии), месторождения бедных руд и т.п