

## К вопросу вскрытия золота из особо упорных золотомышьяковых руд резонансным воздействием ВЧ ЭМВ на месте его естественного залегания

Усманов Р.И.

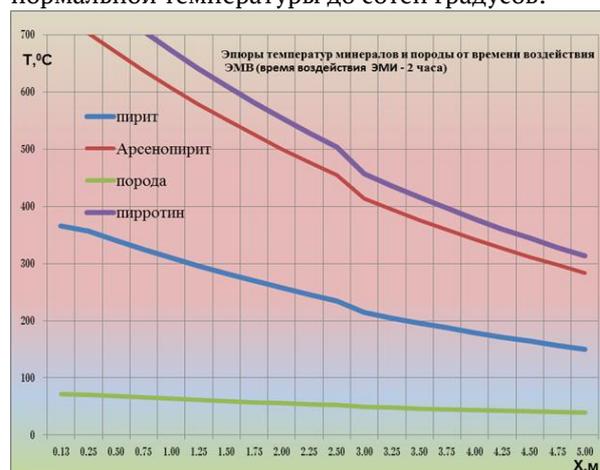
НГМК, Навои, Узбекистан

Рассматривается процесс импульсного резонансного воздействия высокочастотной электромагнитной волны (ВЧ ЭМВ) на осесимметричную породу, в порах которой находится вначале упорные сульфидные золотомышьяковые минералы. При этом ультратонкие частицы золота диспергированы в сульфидных минералах, представленных в основном арсенопиритом, пиритом, пирротинном, антимонитом, а также с незначительным количеством галенита, сфалерита, халькопирита, сфалерита, тетраэдрита, марказита и др.

Для этих целей в подготовленном блоке рудной залежи бурят скважину и спускают антенну ВЧ ЭМВ. Поэтапное осесимметричное воздействие мощным электромагнитным импульсом производят выбором резонансной частоты на определённый минерал, в котором тонко вкраплено золото, в зависимости от глубины его залегания. Термодинамика и гидродинамика вышеуказанного процесса рассматривается в рамках математической модели механики многофазных сред с учетом возможного фазового перехода первого рода [1-4]. Замкнутая система дифференциальных уравнений при соответствующих условиях заданных на межфазной границе решаются численными методами. В численных расчётах используются расчётные схемы “ловля фазового фронта в узлы разностной сетки” и “дробные шаги фазового фронта” [5]. На основе численных исследований с использованием исходных данных образцов руд, рассчитаны резонансные частоты ВЧ ЭМВ на определённый минерал от глубины пространственного залегания минералов, в котором тонко вкраплено золото.

Проведённые численные и экспериментальные исследования показывают, что при воздействии электромагнитным импульсом СВЧ генератора мощностью более 60 кВт на каждый метр толщины осесимметричной породы происходит объёмное энерго поглощение и нагрев породы, кипение и испарение содержащейся в ней влаги. Из-за разной диэлектрической проницаемости и

тангенса угла диэлектрических потерь и степени поглощения ЭМВ минералами в каждом элементарном объёме происходит неоднородный нагрев минералов от нормальной температуры до сотен градусов.



В частности, на исследуемых поверхностях минералов, как пирит и арсенопирит за счет поглощения энергии ВЧ ЭМВ температура может достигать от 400 до 800°C (рис. №1).

Вследствии объёмного резонансного воздействия ВЧ ЭМВ горная порода расслаивается с образованием и развитием трещин за счёт совместного действия термических напряжений и порового давления паров, возникающих при фазовом переходе содержащейся в породе влаги, упрощается дальнейшее отделение металлических включений от пустой породы.

### Список литературы:

- [1] Рахматуллин Х.А. Основы газодинамики взаимопроницающих движений сжимаемых сред. – ПММ, 1956, т. 20, с. 184-195.
- [2] Нигматуллин Р.И. Основы механики гетерогенных сред- М: Наука, 336с.
- [3] Усманов Р.И. К вопросу вскрытия золота из особо упорных сульфидных золотомышьяковых руд на месте его естественного залегания резонансным воздействием ВЧ ЭМВ// Горный вестник Узбекистана, 2020, №1(80), с. 41-47.
- [4] Usmanov R.I. In-situ leaching of valuable components from low-watered, weakly permeable and carbonate strata// "Gornyi Zhurnal", Moscow, 2019, №4, DOI:10.17580/gzh.2019.04.10.
- [5] Усманов Р. Численное исследование процесса тепло - и массопереноса в насыщенной пористой среде при наличии объёмного источника тепла из-за поглощения энергии ЭМИ. – Москва, Институт механики МГУ им. М.В. Ломоносова, Научный отчёт № 3305, 1986, 107с.