

**ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА СТРУКТУРНО-ФАЗОВЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ  
И УПРАВЛЯЕМОГО ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ МИНЕРАЛОВ ТРУДНООБОГАТИМЫХ  
РУД И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ  
ПРИ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ.  
ПРОЕКТ № 123**

**Координатор:** член-корр. РАН Ляхов Н. З.

**Исполнители:** ИХТТМ, ИГД, ИГиЛ, ИГ ОИГМ, ИЯФ, ИХХТ, ТувИКОПР СО РАН

Проведены теоретические и экспериментальные исследования по изучению механизма структурно-фазовых превращений и управляемому изменению свойств минералов труднообогатимых руд и совершенствования химических технологий при высокоэнергетических воздействиях. Показано, что в процессе измельчения труднообогатимых руд максимальную долю вскрытия минералов по границе срастания дают растягивающие усилия, которые могут быть получены гидроударно-кавитационным способом.

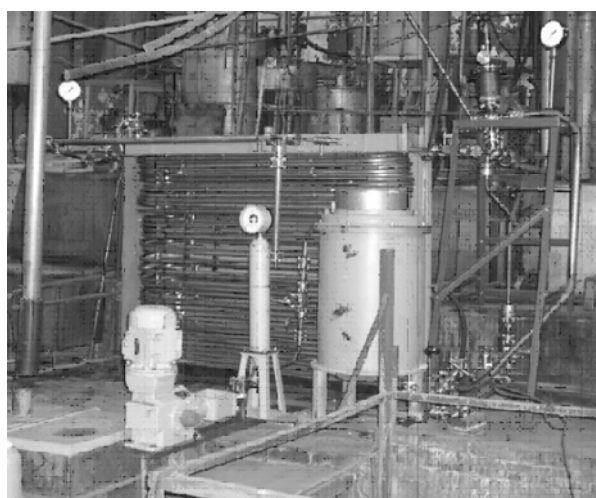
На примере труднообогатимых руд установлено, что с использованием кавитационных воздействий возможны селективная дезинтеграция этих руд и получение частиц наноразмеров.

Наиболее интересным результатом является установленная возможность интенсификации процесса измельчения труднообогатимой медно-никелевой руды Норильского ГМК. При использовании гидроударно-кавитационной дезинтеграции достигается сокращение времени измельчения в 13,3 раза с увеличением выхода свободных зерен халькопирита и пентландита соответственно на 16,5 и 18,5 %.

Использование гидроударно-кавитационного воздействия на стадии щелочного вскрытия Томторской редкометалльной руды позволяет значительно сократить время обработки руды (в два—три раза) и обеспечить высокий выход в раствор редкоземельных металлов на следующей стадии азотно-кислого выщелачивания (свыше 90 %). Получены также положительные результаты и при переработке руд Чуктуконского месторождения.

Была разработана, изготовлена и прошла технологические испытания пилотная трубчатая автоклавная установка для реализации процессов высокотемпературного выщелачивания. Производительность разработанной установки (см. рисунок) по пульпе — 0,05—0,1 м<sup>3</sup>/ч, рабочее давление — до 10 МПа, рабочая температура — 150—300 °С, номинальная мощность — 50 кВт.

Установка смонтирована в отделении «Каскад» металлургического цеха № 1 Медного завода Заполярного филиала ОАО «Норильский никель». Совместно с сотрудниками лаборатории благородных металлов ГМОИЦ проведена наладка электрооборудования, КИП, гидравлических и тепловых систем. Проведены приемочные испытания установки и пер-



Трубчатая автоклавная установка высокотемпературного выщелачивания.

Tubular autoclave plant for high-temperature leaching.

вый цикл технологических испытаний технологии высокотемпературного восстановительного осаждения иридия из серно-кислых растворов. Получены осадки, которые по содержанию благородных металлов сопоставимы с

продуктами, получаемыми по существующей технологии, реализуемой в емкостном автоклаве. Разрабатываемая высокотемпературная технология осаждения иридия в трубчатом автоклаве намечена к внедрению в МЦ-1 МЗ.

### Основные публикации

1. Санкин Г. Н., Дрожжин А. П., Ломанович К. А., Тесленко В. С. Многоочаговый электроразрядный диафрагменный генератор ударных волн в жидкости// Приборы и техника эксперимента. 2004. № 4. С. 114—118.
2. Санкин Г. Н., Малых Н. В. Сила, действующая на цилиндр при ультразвуковой кавитации// ЖТФ. 2005. Т. 75, вып. 7. С. 101—105.
3. Тесленко В. С., Санкин Г. Н., Дрожжин А. П. Электрогидродинамический автоколебательный эффект на множественных концентраторах тока// Сб. тр. XV сессии Росс. акустического общества. Т. 2. Нижний Новгород, 2004. С. 40—44.
4. Тесленко В. С., Санкин Г. Н., Дрожжин А. П. Электрогидродинамический автоколебательный эффект на множественных концентраторах тока// Динамика сплошной среды. Вып. 123/ Ин-т гидродинамики СО РАН. Новосибирск, 2005. С. 66—70.