

К МИНЕРАЛОГИИ ТЕХНОГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МУТНОВСКОГО ГЕОТЕРМАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА (ЮЖНАЯ КАМЧАТКА)

Андреева Елена Демьяновна (1), Охапкин Никита Станиславович (2)

(1) *Институт Вулканологии и Сейсмологии ДВО РАН, oremicro@kscnet.ru*

(2) *Камчатский Государственный Университет имени Витуса Беринга
г. Петропавловск-Камчатский*

Мутновское месторождение парогидротерм находится в южной части Мутновского геотермального района и обеспечено запасами Мутновской высокотемпературной геотермальной системы - одной из крупнейших на Камчатке. На базе этого месторождения уже в течение нескольких лет эксплуатируются Верхне-Мутновская и Мутновская геотермальные электростанции мощностью 12 и 50 МВт соответственно. В результате эксплуатации этих электростанций значительно улучшилось электроснабжение Петропавловск-Елизовской агломерации (рис .1).

ГеоТЭС эксплуатируются в сложных климатических и горнотехнических условиях, что естественно сказывается на особенностях технологического цикла и условиях эксплуатации оборудования. К одним из главных факторов, осложняющих работу оборудования, относится химический состав теплоносителя. Он отличается достаточно высокой минерализацией, что в свою очередь приводит к осаждению минеральных новообразований на деталях оборудования, стенках сепараторов и трубопроводов (рис. 2.).

Цель наших исследований - изучение минеральных новообразований, отлагающихся на различных участках технологического цикла ГеоТЭС.

Методы исследований:

- натурные: отбор образцов минеральных новообразований из различных узлов технологического оборудования (со стенок колонны и фильтров одной из скважин, сепаратора, трубопровода реинжекции пилотной и главной станций): опробование теплоносителя и получение из него осадков по серии скважин (рис. 2);

- минералогический и минераграфический;

- рентгенофлуоресцентный, локальный рентгеноспектральный с электронным микрозондом, ИСР-анализ тяжелых металлов и токсичных элементов;

- сканирующая электронная микроскопия.

Результаты исследований:

1. Получены первые данные о минеральном и химическом составе новообразований;
2. Среди рудных минералов диагностированы пирит, троилит, халькопирит, сфалерит, оксиды и гидроксиды железа, а среди нерудных - минералы и соединения кремнезема, карбонаты, адуляр;

3. Установлено разнообразие форм нахождения кремнезема - б от аморфного (опал-халцедон), кристаллического (кварц) до сферических наночастиц двуокси кремния и, возможно, чистого кремния (рис. 3 а,б).
4. Вариации химического состава обусловлены широким спектром различных элементов - от легких до тяжелых и токсичных, в отдельных случаях сходных с составом отложений современных гидротерм;
5. Технологический цикл геотермального комплекса сопоставим с химическим реактором, синтезирующим разнообразные соединения.

Детальная минералого-геохимическая характеристика отложений, знание С-Р-Т параметров синтеза могут позволить разработать мероприятия по замедлению скоростей реакций накопления одних (вредных) фаз и масштабному производству других (наночастицы кремнезема).

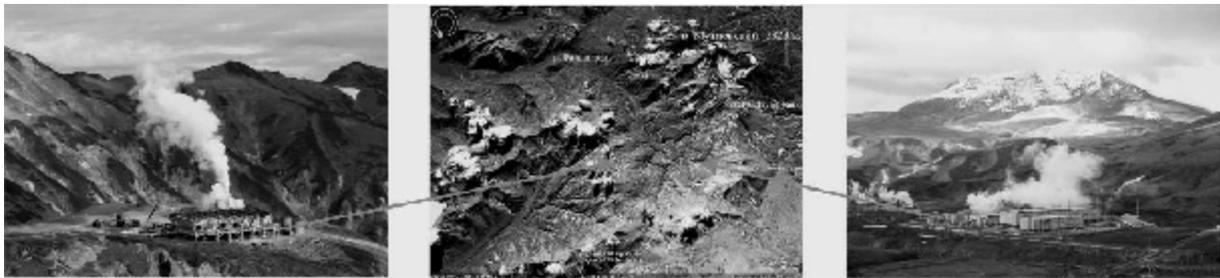


Рис. 1. Схема расположения геотермальных станций (б): а - Верхне-Мутновская ГеоТЭС, 12МВт; б - Мутновская ГеоТЭС, 50 МВт.

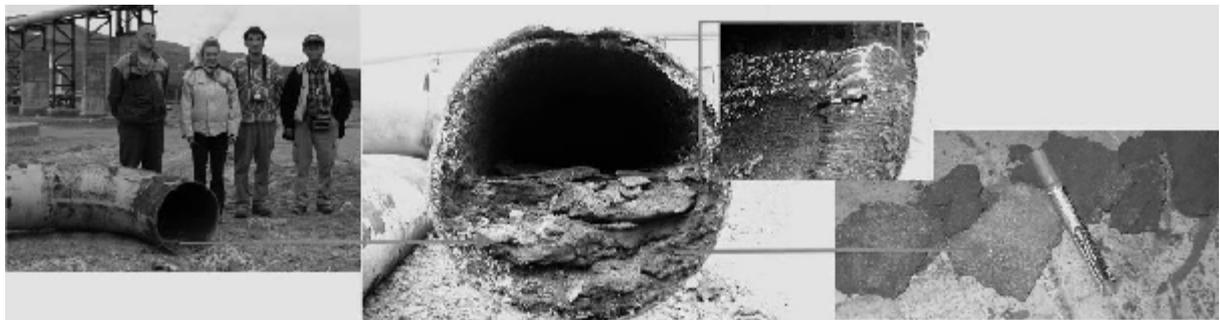


Рис. 2. Элементы технологического оборудования Мутновского геотермального комплекса: компрессорная труба с твердыми отложениями и фрагменты этих , ; новообразований

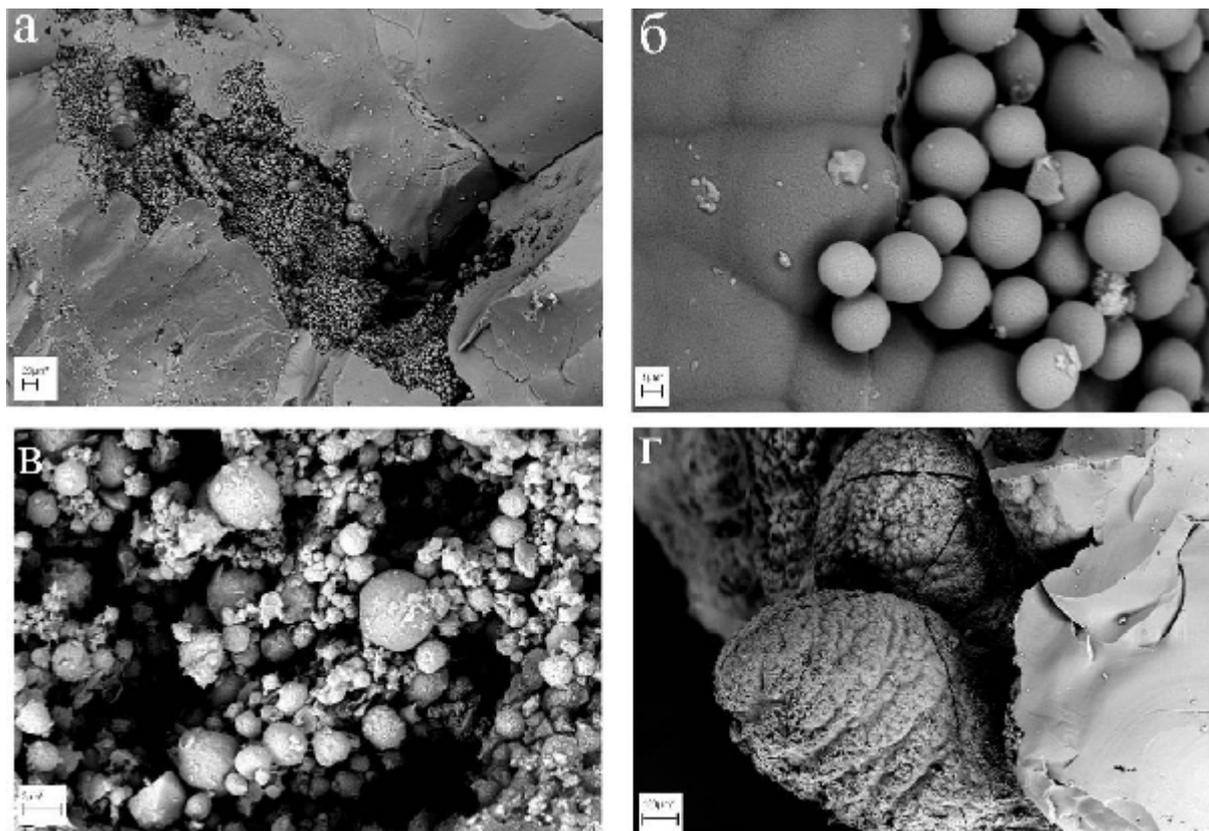


Рис. 3. Микрофотографии техногенных отложений Мутновского геотермального: а - глобулярное строение двуоксида кремния (SiO_2) и троилита (FeS); б - наночастицы двуоксида кремния (SiO_2); в - фрагменты микроструктуры техногенных новообразований; г- микростроение сульфидных агрегатов. Фото - сканирующий электронный микроскоп.

МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИЙ ПОЯС ГАНДИС (ТИБЕТ)

Дэн Шан

Геологический ф-т МГУ, Москва, ore@geol.msu.ru кафедра геологии и геохимии полезных ископаемых.

В плане изучения меднопорфировых месторождений большой интерес представляет металлогенический пояс Гандис в Тибете.

История изучения этого пояса началась с работы Жуэ Цун Иао (1984). Уже тогда Жуэ написал о том, что в результате поднятия Тибетского нагорья и тектонических процессов в Тибете могут быть обнаружены несколько больших месторождений металлов. Исследования были продолжены в Тибете в 1994 и сразу были найдены геохимические аномалии. Но из-за того, что в то время понимание геологии Тибета было несовершенно, поиски месторождений были прекращены. Потом, в результате систематических геохимических и геофизических исследований в Тибете, профессор Китайского Геологического