

Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием  
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ГОРНОМ ДЕЛЕ И МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ  
ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ  
ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

УДК 553.08

**МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕДНО-КОЛЧЕДАННОЙ РУДЫ  
КАМЕНУШИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
(САЛАИРСКИЙ РУДНЫЙ УЗЕЛ)**

Сергеева Ю.А., студент, гр. БГс-121, 4 курс

Шестакова О.Е., к.г.-м.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

В Салаирской горно-складчатой системе известно более 250 месторождений и рудопроявлений полиметаллических и медных руд. [1]. Салаирский горнорудный район эксплуатируется с конца XVIII века. Здесь разведены и отрабатываются 3 серноколчеданных медно-цинковых месторождения Урского рудного узла, 5 барит-свинцово-цинковых месторождений и Каменушинское медно-колчеданное месторождение Салаирского рудного узла. Остальные месторождения не эксплуатируются.

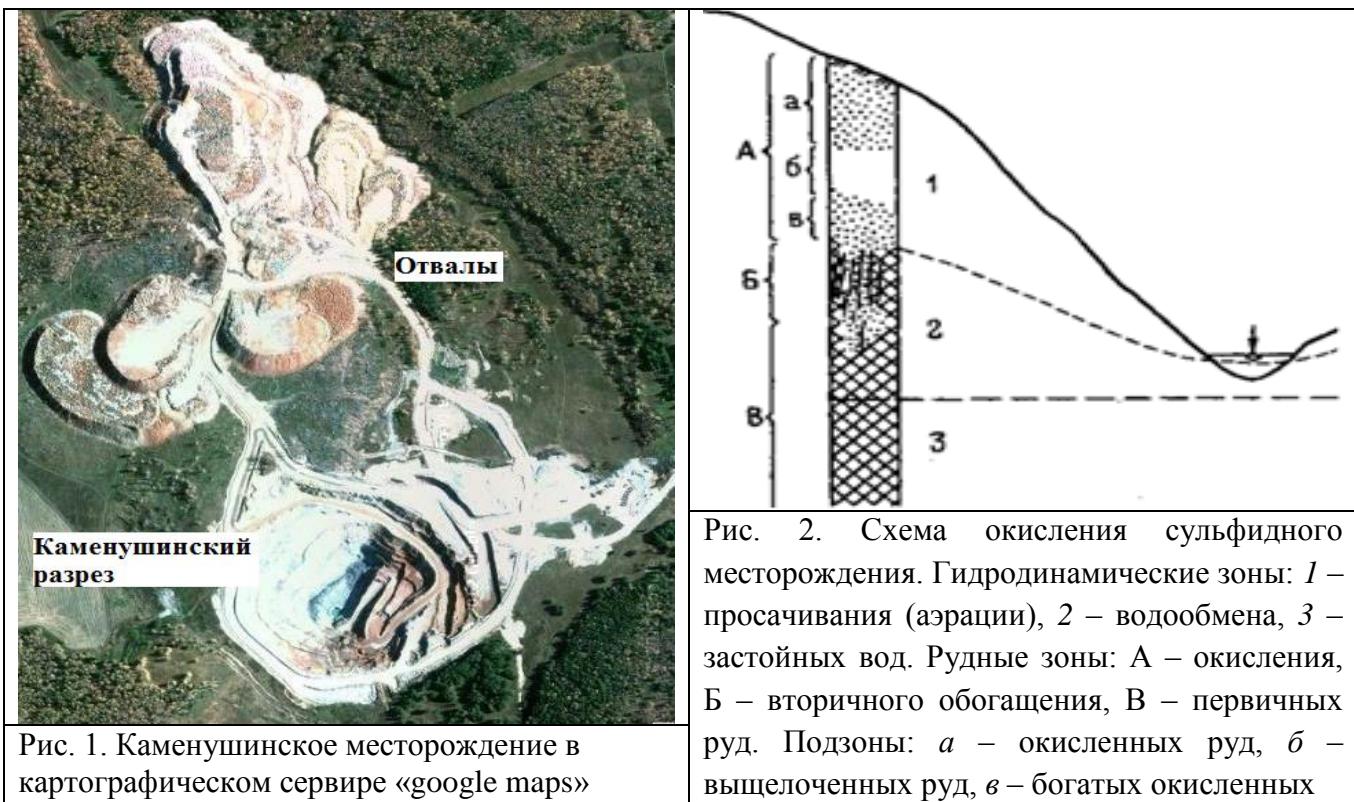
На базе Салаирского рудного узла с 1933 г. работало Салаирское рудоуправление (г. Салаир), преобразованное в 1982 г. в Салаирский горно-обогатительный комбинат, который добывал руду Салаирского барит-свинцово-цинкового месторождения и производил цинковый, свинцовый и баритовый концентраты. С 1993 г. предприятие приватизировано и преобразовано в АО «Салаирский ГОК», который с 2002 г. добывал и перерабатывал окисленную руду месторождения «Кварцитовая Сопка», а также кварц-баритовые руды, из которых извлекали золото, серебро и барит. Затем предприятие переименовывалось. С 2005 г. ЗАО «Салаирский химический комбинат» перерабатывал сульфидные свинцово-цинковые руды. С 2008 г. ОСП «Салаирское горнорудное производство» перерабатывало медно-колчеданные руды Каменушинского карьера (разреза). В настоящее время, работы на «Каменушинском» разрезе приостановлены (рис. 1). С 1 июня 2013 г. деятельность карьера и обогатительной фабрики полностью прекращается [1].

Целью настоящего исследования является проведение минералогического анализа образцов руды Каменушинского месторождения, определение их качества и выяснение их генетического типа.

Нами было исследовано четыре образца руды, взятых в Каменушинском карьере. Для них визуальным методом, а также с помощью бинокулярного микроскопа МБС-1 изучен минеральный состав и структурно-текстурное строение. Методом трафаретов определено объемное содержание минералов в образцах, и методом средневзвешенного рассчитано массовое содержание полезного

компонента – меди [2]. По минеральным парагенезисам и структурно-текстурным взаимоотношениям минералов в образцах определен генетический тип руды.

Образец №2 содержит в объемных процентах: халькопирит – 30 об. %, пирит – 9 об. %, халькозин – 1 об. %, породообразующий кварц – 58 об. %, пироморфит – 2 об. %. Расчётное содержание меди составило 25,66 мас. %, что характеризует руду, как кондиционную богатую. Руда имеет кристаллическую, мелкозернистую структуру, однородную текстуру. На пришлифованной поверхности едва заметна слабая полосчатость в виде чередования кварцевых полос, содержащих большее или меньшее количество рудных минералов. По типоморфным признакам: пирит-халькопиритовому минеральному парагенезису, мелкозернистой структуре и слабо полосчатой текстуре этот образец можно отнести к медно-колчеданному генетическому типу, который на Каменушинском месторождении является первичной рудой (рис. 2).



Образец № 3 содержит в объемных процентах: халькопирит – 40 об. %, пирит – 2 об. %, халькозин – 8 об. %, породообразующий кварц – 45 об. %, и халцедон – 5 об. %. Расчётное содержание меди составило 41,58 мас. %, что характеризует руду, как кондиционную весьма богатую. Руда также имеет кристаллическую, мелкозернистую структуру, но пятнистую текстуру. По типоморфным признакам: пирит-халькопиритовому минеральному парагенезису и мелкозернистой структуре этот образец также можно отнести к медно-колчеданному генетическому типу.

Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием  
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ГОРНОМ ДЕЛЕ И МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ  
ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ  
ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Однако изменение текстуры на пятнистую свидетельствует о нарушении первичной горизонтально-слоистой текстуры колчеданных руд. Кроме того, происходит уменьшение содержания пирита, который замещается халькозином, характерным для зон вторичного сульфидного обогащения. Присутствие халцедона также свидетельствует о переотложении оксида кремния. Все эти признаки позволяют определить положение изученного образца руды выше по разрезу на границе первичных колчеданных руд и зоны вторичного сульфидного обогащения (рис. 2).

*Образец №1* содержит в объемных процентах: халькопирит – 10 об. %, пирит – 5 об. %, халькозин – 1 об. %, ковеллин – 4 об. %, кварц и халцедон – 70 об. %, пиromорфит – 10 об. %. Расчётное содержание меди составило 13,79 мас. %, что характеризует руду, как кондиционную богатую. Руда имеет кристаллическую, мелкозернистую структуру и по массе сложена в основном кварцем и халцедоном с незначительным содержанием пирита и халькопирита. Текстура прожилково-вкрапленная. Прожилки сложены кварцем, отмечаются кристаллы пиromорфита. Из рудных минералов в прожилках встречены: халькопирит в виде крупных образований сплошных среднезернистых агрегатов; халькозин в виде небольших выделений неправильной формы размером 0,5-1 мм; ковеллин, образующий псевдоморфозы по халькопириту в виде мельчайших, размером 0,05 мм, зерен треугольной формы в попечнике, что отражает его тетраэдрическую форму, унаследованную от исходных кристаллов халькопирита; другая более поздняя генерация ковеллина проявляется в образце в виде порошковатых агрегатов, приуроченных к косо расположенным пострудным трещинам. Вышеперечисленные признаки являются типоморфными для зоны вторичного сульфидного обогащения, располагающейся еще выше по разрезу, к которой и относится образец (рис. 2).

*Образец № 4* содержит в объемных процентах: халцедон – 50 %, халькопирит – 13 %, пирит – 2 %, халькозин – 25 %, малахит – 5 %, лимонит – 5 %. Расчётное содержание меди составило 40,14 мас. %, что характеризует руду, как кондиционную весьма богатую. Руда представляет собой конкрецию, в центре которой находится халцедон молочно-белого цвета, в промежуточной части халцедон содержит выделения халькозина неправильной формы, к периферии халькозин сменяется халькопиритом и пиритом. С поверхности конкреция имеет почковидную форму, и халькопирит местами замещается халькозином, образующим внешнюю корочку, в которой также отмечаются лимонит и малахит. Подобные образования являются типоморфными для зоны окисления, подзоны богатых окисленных руд, лежащих по разрезу выше зоны вторичного сульфидного обогащения (рис. 2).

Таким образом, методом минералогического анализа установлены генетические типы руд для последовательно расположенных снизу – вверх в геологическом разрезе зон окисления медно-колчеданного Каменушинского

Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием  
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ГОРНОМ ДЕЛЕ И МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ  
ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ  
ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

месторождения (рис. 2). Образец № 2 относится к генетическому типу первичных медно-колчеданных руд, залегает в основании разреза в зоне застойных вод или в нижней части грунтовых вод. Образец № 3 представляет парагенезис, находящийся на геохимическом барьере перехода от первичных медно-колчеданных руд к зоне вторичного сульфидного обогащения и лежит выше по разрезу в средней части зоны грунтовых вод. Образец № 1 характеризует зону вторичного сульфидного обогащения и формируется в верхней части зоны грунтовых вод. Зона грунтовых вод характеризуется низким содержанием кислорода, поэтому в зоне вторичного сульфидного обогащения образуются переотложенные сульфидные руды с халькозином и ковеллином. Образец № 4 залегает выше грунтовых вод в зоне просачивания, где присутствует кислород и образуются окисленные руды.

С точки зрения промышленной ценности, изученные руды являются кондиционными богатыми и весьма богатыми, содержание меди в них достигает 41%. На Салаирском горнорудном предприятии медный концентрат, полученный после обогащения руды, содержит меди от 18 до 40%. Следовательно, изученные руды можно использовать даже без обогащения.

Тем не менее, с июня 2013 года деятельность разреза и обогатительной фабрики в Салаире полностью прекращена. Откачивание воды из разреза остановлено, разрез был законсервирован и затоплен водой. После закрытия Каменушенского разреза и обогатительной фабрики, которые являлись градообразующими предприятиями в городе Салаире, рабочие и инженерно-технический персонал оказались безработными. Многие из них стали работать вахтовым методом, который нельзя отнести к комфорльному виду работ, другие так и не смогли найти себе работу. Салаир превращается в депрессионный город и, по-видимому, постепенно прекращает свое существование. Хочется верить, что решение о ликвидации фабрики и разреза будет отменено, и будущее г. Салаира будет более оптимистичным.

#### **Список литературы:**

1. Инструкция производственных работ ОСП «Салаирское горнорудное производство» «УК «Кузбассразрезуголь ».
2. Расчет кондиционности руды : методические указания / Л. С. Недосекина, Г. И. Грибанова; КузГТУ, Кемерово, 2009. – 11 с.