

Подобный разброс значений не является идеальным для определения перспектив алмазоносности Волынского блока УЩ, однако и не отрицает ее, потому как промышленно алмазоносные лампроиты тяготеют именно к протонному типу кратонов и продолжение работ по изучению и поиску новых кимберлитовых (лампроитовых) тел не только целесообразно, но и необходимо.

Библиографический список

1. Griffin W.L., Ryan C.G. Trace elements in indicator minerals: Area selection and target evaluation in diamond exploration. // J. Geochem. Explor. – 1995. - V. 53. - P. 311-337.
2. Griffin W.L., Cosens D.R., Ryan C.G. et al. Ni in chrompyrope garnets: a new thermometer. // Contrib. Mineral. Petrol. – 1989. - P. 199-203.
3. Панов Ю.Б. Типохимизм минералов-спутников алмаза из кимберлитов Приазовья : Автореф. дис. ... канд. геол. наук. – Донецк: ДонНТУ, 2001.
4. Griffin W.L., Fisher N.I., Friedman J., Ryan C.J., O'Reilly S.Y. Cr-pyrope garnets in lithospheric mantle // Journal of the earth sciences. Geochemistry. Geophysics. Geosystems. Sydney. – 1997 - №12. - P. 1-35.

© Панов Ю.Б., Панов Б.С., Гриффин В.Л., 2008

УДК 552.08:53.002.61

Канд. геол. наук ПИКАРЕНЯ Д.С. (Национальный горный университет, г.Днепропетровск)

ЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ДЛЯ ПРОЦЕССОВ ГИДРОТЕРМАЛЬНОГО МЕТАСОМАТОЗА В ЗОНАХ ГЛУБИННЫХ РАЗЛОМОВ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ)

Зоны гидротермально-метасоматических изменений пород вызывают повышенный интерес, поскольку они всегда сопровождают эндогенную рудную минерализацию, а зачастую и сами являются источником полезных ископаемых. Изучение этих процессов породило множество споров и неоднозначных толкований одних и тех же явлений, однако все исследователи признают тот факт, что развитие гидротермальных метасоматитов всегда приурочено к разломам разного порядка в земной коре и тесно сопряжено с зонами трещиноватости, разуплотнения, рассланцевания пород и т.п.

Среди множества геологических и геофизических причин, обуславливающих локализацию метасоматитов в таких благоприятных тектонических зонах, особое место занимают естественные электромагнитные поля. Несмотря на то, что они, по мнению О.В.Орлинской [1], выступают четвертым фактором регионального метаморфизма и участвуют в минералообразовании и формировании новых структур и текстур [2], их влияние на гидротермально-метасоматические процессы исследовано очень слабо, хотя и не вызывает сомнений. Поэтому изучение воздействия этих полей на породы зон разломов является целью данной статьи.

Цель достигалась путем решения *следующих задач*: 1) выполнить эксперименты по тепловой и электромагнитной обработке пород; 2) установить природу происходящих в породе преобразований; 3) провести геологическую интерпретацию полученных результатов. Для решения первой задачи необходимо было отобрать пробу измельченных пород в естественном залегании.

Как известно, одной из особенностей глубинных разломов является наличие зон катаклаза и милонитизации. Установлено, что под воздействием тепловых и электромагнитных полей физико-химические превращения в рыхлых образцах становятся более интенсивными по мере снижения крупности частиц [3], однако эти

данные получены для искусственно измельченных пород, подвергшихся интенсивному механическому воздействию, которое привело к нарушению природного равновесия. Поэтому во избежание подобного вмешательства возникла необходимость в исследовании измельченных образцов пород, отобранных непосредственно в естественном залегании – зоне разлома или площадной коре выветривания. Наиболее легкодоступными оказались коры выветривания серпентинитов Среднего Побужья (Украинский щит), послужившие объектом экспериментального изучения влияния теплового и электромагнитного полей на метасоматические процессы. Следует подчеркнуть, что именно различная крупность частиц, а не вещественный состав пород определила дальнейший характер исследований.

Геологическое строение коры выветривания серпентинитов, их минеральный состав хорошо изучены и описаны в литературе [4-6], поэтому останавливаться на этом нет необходимости, следует только отметить, что исходная проба массой 4,5 кг была отобрана из зоны промежуточных и устойчивых продуктов выветривания.

Ранее были проведены несколько экспериментов по изучению влияния теплового и электромагнитного поля на породы коры выветривания серпентинитов и получены следующие результаты [7]:

- совместное воздействие тепловых и электромагнитных полей на породы коры выветривания ультрабазитов способствует увеличению их проводимости в интервале температур от 20 до 70-90°C, причем, чем выше параметры обработки, тем ниже температура. Затем их сопротивление увеличивается и стабилизируется, что можно объяснить разрушением токопроводящих цепей.

- простой нагрев приводит к росту проводимости пород при температурах 50-100°C и ее стабилизации до 250°C, т.е. токопроводящие слои не разрушаются.

- воздействие электрического тока на породы при комнатной температуре не оказывает на них существенного влияния.

- в процессе комплексной обработки происходит уменьшение размеров частиц исходной пробы.

- обработанные породы приобретают более высокую намагниченность, количество магнитной составляющей по сравнению с исходными породами увеличивается в несколько раз.

Эти выводы тем более интересны, поскольку их интерпретация затрагивает вопросы перераспределения в породах под воздействием тепловых и электромагнитных полей воды – неперемного участника метасоматического процесса.

Для более четкого представления о том, что происходит с водой при подобном воздействии, были исследованы образцы различных фракций крупности, подвергнутые экспериментам по следующей методике.

Слаборыхлая комковатая проба, сложенная частицами пород различной крупности с влажностью 25-30% (по данным ООО «Побужский ферроникелевый комбинат») была высушена при комнатной температуре до рыхлого состояния в течение 7 суток, а затем подверглась фракционированию по классам крупности при помощи лабораторных сит (в мм): +3; -3...2; -2...1; -1...0,5; -0,5...0,3; -0,3...0,2; -0,2...0,1; -0,1...0,063; -0,063...0,05; -0,05. Из всех фракций при помощи постоянного магнита с магнитной восприимчивостью $\chi=83 \cdot 10^{-2}$ ед. СИ извлечена магнитная составляющая: материал пробы раскладывался в один слой соответствующей толщины, потом прикладывался магнит (3-5 раз) до полного удаления реагирующих на него частиц. Сделано это для того, чтобы избежать возможного возникновения в пробе токопроводящих цепей за счет магнетита и ильменита, отрицательно влияющих на ход эксперимента. Кроме магнитной, к экспериментам из-за технических ограничений оборудования также не привлекались две самые крупные фракции.

Исследования выполнялись на установке, разработанной В.В.Соболевым [8], сотрудниками Национального горного университета Н.В.Билан и О.А.Терешковой. Эта установка позволяет проводить комплексную тепловую и электромагнитную обработку сплошных образцов и порошковых проб. Эксперименты проводились в открытой системе с доступом атмосферного кислорода по трем схемам (в скобках – параметры обработки):

1. Комплексная обработка ($U \leq 100-300\text{В}$; $T \leq 100-250\text{ }^\circ\text{C}$);
2. Тепловая обработка ($U \leq 5\text{В}$; $T \leq 250-550\text{ }^\circ\text{C}$);
3. Обработка электрическим током ($U \leq 300\text{В}$; $T \leq 20\text{ }^\circ\text{C}$).

Разность потенциалов U обеспечивалась источником питания постоянного тока Б5-50 с режимом стабилизации по напряжению, измерение силы тока, пропускаемого через образец, осуществлялось при помощи универсального вольтметра В7-46/1. Напряжение выбиралось исходя из расчетных параметров электромагнитных полей, возникающих в земной коре $U \leq 300\text{В}$ [9], температура нагрева – с учетом опыта авторов, накопленного в процессе предыдущих работ. Эксперименты проводились на протяжении 0,5-3 часов, причем его время зависело от скорости нагрева, т.е. от силы тока в катушке нагревательного элемента ($I_{\text{кат}} = 3\text{А}; 4\text{А}; 4,5\text{А}$). Масса пробы изменялась 0,4 до 0,65 г в малом контейнере и от 4,5 до 7,3 г в большом. В начале эксперимента контейнер с пробой помещался в установку для измерения начального сопротивления (R_n), затем, после стабилизации сопротивления, включался нагрев. Охлаждение проб происходило при стабилизированном напряжении эксперимента для измерения сопротивления. После завершения экспериментов проводились рентгеноструктурный и термический анализы материала.

По результатам экспериментов построены графики зависимости электрического сопротивления проб от температуры и времени обработки, ниже приводятся наиболее характерные из них. Так, изучение изменения электрического сопротивления от температуры при невысоких значениях $U \leq 5\text{В}$ (рис. 1) показало, что вне зависимости от крупности частиц в пробе при температуре 65°C происходит падение сопротивления образцов, а затем оно растет и при температуре $100-120\dots 250^\circ\text{C}$ стабилизируется.

Если продолжать нагревать образец (рис. 1, кривая 2), то при температуре 500°C начинается рост проводимости, достигая отчетливого максимума при 550°C . После прекращения нагрева сопротивление растет до предыдущего уровня и стабилизируется по мере охлаждения.

Сравнивая кривые на рис. 1 при общей их тождественности необходимо отметить и различия. Так, на кривой 2 (рис. 1), соответствующей более крупной фракции, ширина зоны понижения сопротивления меньшая, чем для мелкой. Температура начала стабилизации сопротивления также ниже, однако форма участка стабилизации не столь линейная.

Анализ зависимости изменения сопротивления от времени эксперимента (рис. 2) показывает, что первый минимум сопротивления наступает на 7-8 минуте обработки, однако время начала стабилизации разное: 10 мин. для фракции 1-2 мм, 15 мин. для фракции 0,5-1 мм.

Пропускание электрического тока с напряжением $U \leq 300\text{В}$ при комнатной температуре $T \leq 20^\circ\text{C}$ в течение 0,5, 2 и 3 часов не приводит к каким-либо существенным преобразованиям в породах, что фиксируется на кривых изменения $\rho = f(t)$ (рис. 3). Незначительные отклонения кривых от прямой линии или незначительный рост сопротивления вызваны, скорее всего, случайными причинами или определяются точностью измерения амперметра и вольтметра.

Наконец, комплексная обработка в тепловых и электромагнитных полях приводит к иным преобразованиям в породе, которые определяют форму кривой на

рис. 4 и 5. Здесь также фиксируется минимум сопротивления в интервале температур 50-60°C, отчетливый его рост до 100°C и относительная стабилизация до 200°C. Затем начинается незначительный рост с последующей стабилизацией до 250°C, продолжающейся и после прекращения нагрева. Подобная «температурная ступенька» отсутствует на предыдущих кривых на рис. 1-3 и вызвана специфическими превращениями вещества пробы.

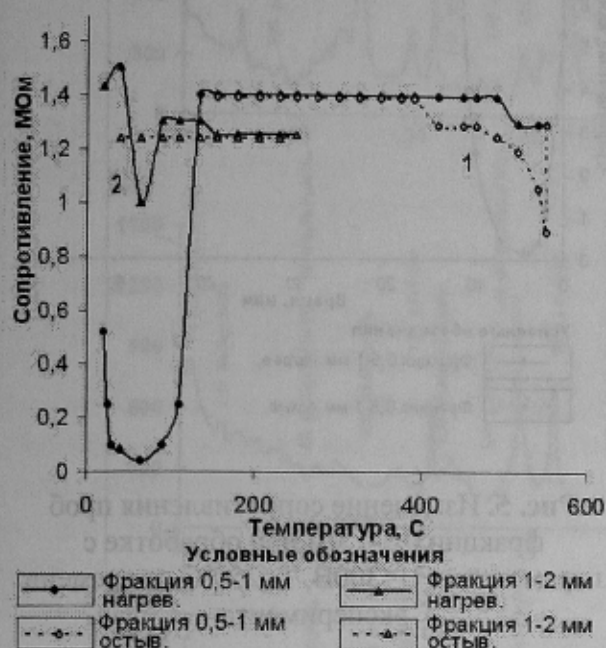


Рис. 1. Изменение сопротивления проб различных фракций при пропускании тока с разностью потенциалов $U \leq 5В$ от температуры

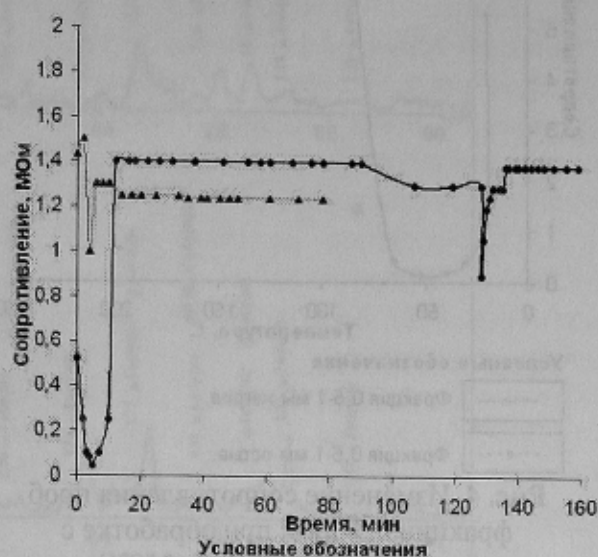


Рис. 2. Изменение сопротивления проб различных фракций при пропускании тока с разностью потенциалов $U \leq 5В$ от времени эксперимента

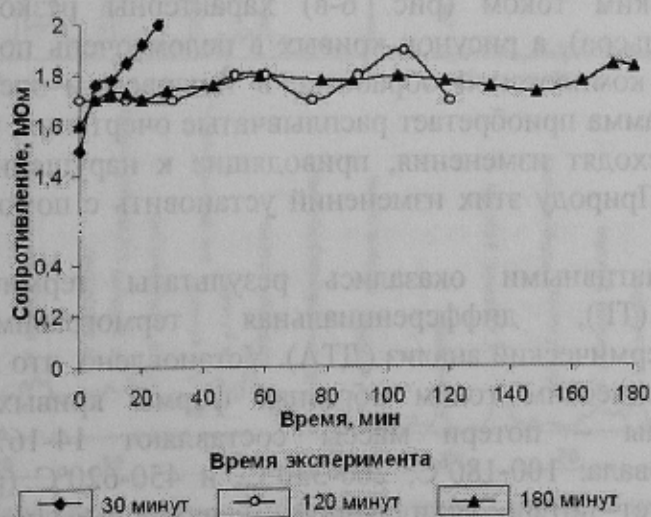


Рис. 3. Изменение сопротивления проб фракции 0,5-1 мм при обработке с параметрами $U \leq 300В$, $T \leq 20^\circ C$ от времени эксперимента

Для выяснения природы происходящих преобразований все пробы, включая исходную необработанную, изучены в Украинском государственном химико-технологическом университете (г. Днепрпетровск) при помощи рентгеноструктурного (ДРОН-3, аналитик А.С.Баскевич) и термического («Дериватограф-1500 Q», аналитик Е.Е.Полякова) анализов.

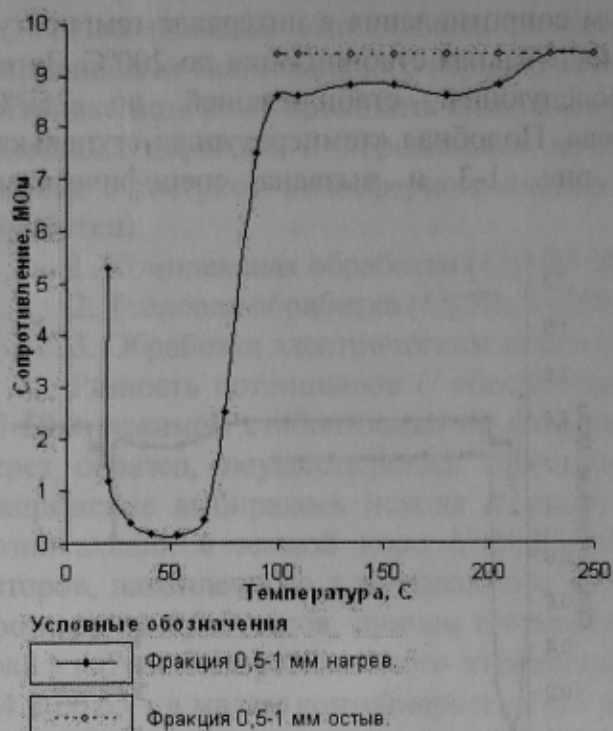


Рис. 4. Изменение сопротивления проб фракции 0,5-1 мм при обработке с параметрами $U \leq 300V$, $T \leq 250^\circ C$ от температуры

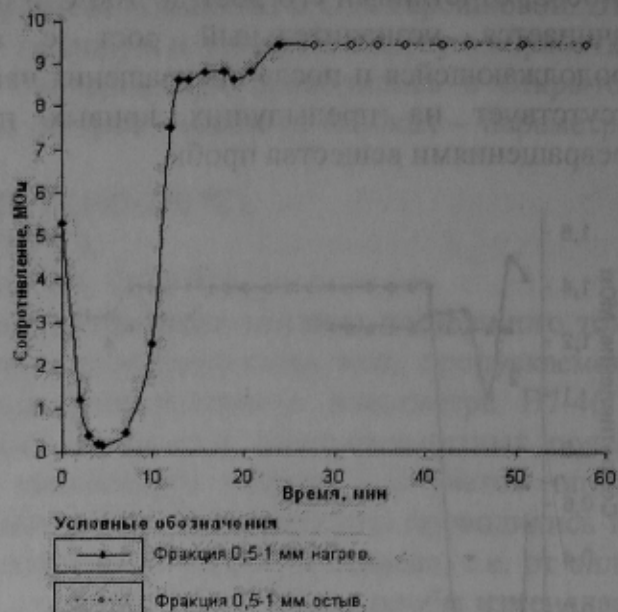


Рис. 5. Изменение сопротивления проб фракции 0,5-1 мм при обработке с параметрами $U \leq 300V$, $T \leq 250^\circ C$ от времени эксперимента

По данным рентгеноструктурного анализа в пробах установлены галлуазит, никелевый антигорит, никелевый тальк, гетит и гидрогематит. Их содержание варьирует, причем зависимость от степени и характера обработки не просматривается. Однако обращает внимание сама форма рентгеновских дифрактограмм (рис. 6).

Так, для исходной пробы (рис. 6-а) и обработанных только тепловым полем (рис. 6-б) или электрическим током (рис. 6-в) характерны резко выраженные пики (интенсивность импульсов), а рисунок кривых в целом очень похож между собой. В пробе, подвергнутой комплексной обработке в тепловом и электромагнитном поле (рис. 6-г) дифрактограмма приобретает расплывчатые очертания, интенсивность пиков снижается, т.е. происходят изменения, приводящие к нарушениям кристаллической решетки минералов. Природу этих изменений установить с помощью дифрактограмм не удалось.

Более информативными оказались результаты термического анализа – термогравиметрия (ТГ), дифференциальная термогравиметрия (ДТГ) и дифференциальный термический анализ (ДТА). Установлено, что в исходном и во всех обработанных электрическим током образцах формы кривых ТГ, ДТГ и ДТА полностью идентичны – потери массы составляют 14-16%, выделяется три температурных интервала: 100-180°C, 260-330°C, и 450-620°C (рис. 7-а, б). Первый интервал соответствует потере капиллярной, пленочной и поровой влаги, второй отражает диссоциацию гетита (300-420°C), а третий свидетельствует о практически полном удалении кристаллизационной воды. Максимальная потеря массы происходит на первом температурном интервале.

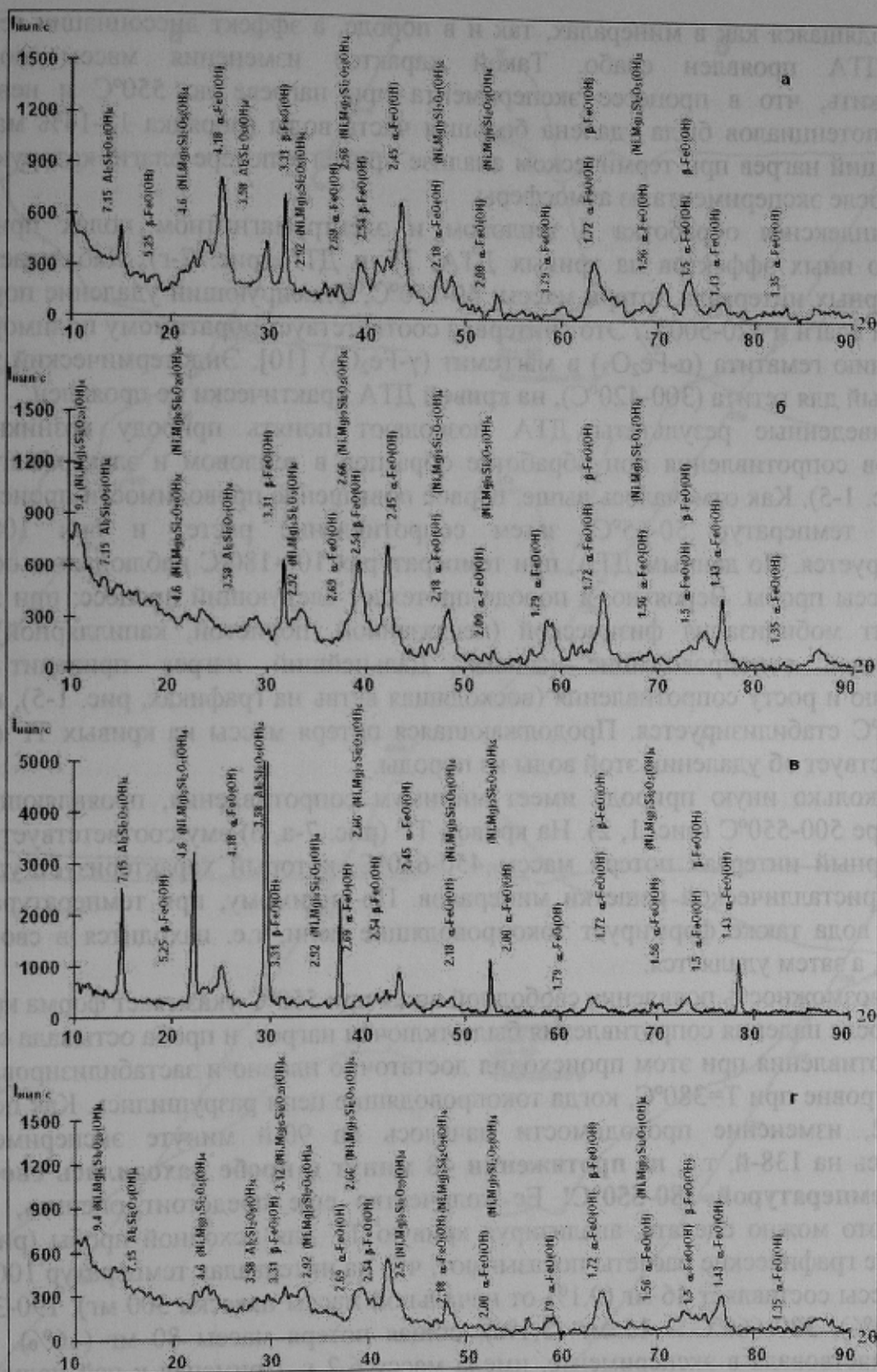


Рис. 6. Рентгеновские дифрактограммы (Co-K α-излучение) образцов кор выветривания до и после экспериментов: а – исходная проба; б – тепловая обработка ($U \leq 5B$; $T \leq 550^\circ C$); в – обработка электрическим током ($U \leq 300B$; $T \leq 20^\circ C$, $t = 120$ мин.); г – комплексная обработка ($U \leq 300B$; $T \leq 250^\circ C$). Диагностированные минеральные фазы: $Al_2Si_2O_5(OH)_4$ – галлузит, $(Ni,Mg)_3Si_2O_5(OH)_4$ – Ni-антигорит, $(Ni,Mg)_6Si_8O_{20}(OH)_4$ – Ni-тальк, α-FeO(OH) – гетит, β-FeO(OH) – гидрогематит(?)

После обработки пробы под действием теплового поля до температуры $550^\circ C$ кривые ТГ и ДТГ показали неожиданную картину (рис. 7-в): потеря массы составила 2,6% в пределах температурного интервала $100-210^\circ C$. Здесь уходит практически вся

вода, находящаяся как в минералах, так и в породе, а эффект диссоциации гетита на кривой ДТА проявлен слабо. Такой характер изменения массы позволяет предположить, что в процессе эксперимента при нагреве до 550°C и невысокой разности потенциалов была удалена большая часть воды (порядка 12-14% массы), а последующий нагрев при термическом анализе привел к потере влаги, которую проба набрала после эксперимента из атмосферы.

Комплексная обработка в тепловом и электромагнитном полях привела к появлению иных эффектов на кривых ДТА, ТГ и ДТГ (рис. 7-г). Наблюдается два температурных интервала потери массы: 40-150°C, фиксирующий удаление поровой и пленочной влаги и 420-500°C. Этот интервал соответствует обратимому полиморфному превращению гематита ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) в маггемит ($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$) [10]. Эндотермический эффект, характерный для гетита (300-420°C), на кривой ДТА практически не проявлен.

Приведенные результаты ДТА позволяют понять природу возникновения минимумов сопротивления при обработке образцов в тепловом и электромагнитном полях (рис. 1-5). Как отмечалось выше, первое повышение проводимости происходит в интервале температур 50-65°C, затем сопротивление растет и при 100-120°C стабилизируется. По данным ДТА, при температурах 100-180°C наблюдается основная потеря массы пробы. Вероятно, в породе протекает следующий процесс: при 50-65°C происходит мобилизация физической (несвязанной, пористой, капиллярной) воды, формирующей токопроводящие каналы. Дальнейший нагрев приводит к их разрушению и росту сопротивления (восходящая ветвь на графиках, рис. 1-5), которое после 100°C стабилизируется. Продолжающаяся потеря массы на кривых ТГ (рис. 7) свидетельствует об удалении этой воды из породы.

Несколько иную природу имеет минимум сопротивления, проявляющий при температуре 500-550°C (рис. 1, 2). На кривой ТГ (рис. 7-а, б) ему соответствует третий температурный интервал потери массы 450-620°C, который характеризует удаление воды из кристаллической решетки минералов. По-видимому, при температурах 500-550°C эта вода также формирует токопроводящие цепи, т.е. находится в свободном состоянии, а затем удаляется.

На возможность появления свободной воды при 550°C указывает форма кривой 1 (рис. 1): после падения сопротивления был отключен нагрев, и проба остывала с током. Рост сопротивления при этом происходил достаточно плавно и застабилизировался на прежнем уровне при $T=380^\circ\text{C}$, когда токопроводящие цепи разрушились. Как показано на рис. 2, изменение проводимости началось на 90-й минуте эксперимента, а закончилось на 138-й, т.е. на протяжении **48 минут в пробе находилась свободная вода с температурой 380-550°C!** Ее количество еще предстоит оценить, однако косвенно это можно сделать, анализируя кривую ТГ для исходной пробы (рис. 7-а). Несложные графические расчеты показывают, что на интервалах температур 100-180°C потеря массы составляет 46 мг (9,1% от начальной массы навески 500 мг), 190-330°C – 19 мг (3,8%), 380-660°C – 15 мг (3,1%), общая потеря массы 80 мг (16%). Проба, которая участвовала в эксперименте, имела массу 6,2 г. Применяя к ней полученную пропорцию, можно предполагать, что количество воды, выделившееся при температуре 380-550°C составило 0,19 г (3,1%). При этом автор исходит из допущения, что потеря массы обусловлена удалением воды, что, конечно же, не совсем корректно, т.к. в процессе могут участвовать и другие компоненты, например, СО и СО₂. Тем не менее, даже такая приблизительная оценка дает возможность считать, что подобная ситуация вполне вероятна и является одним из источников воды для метасоматоза.

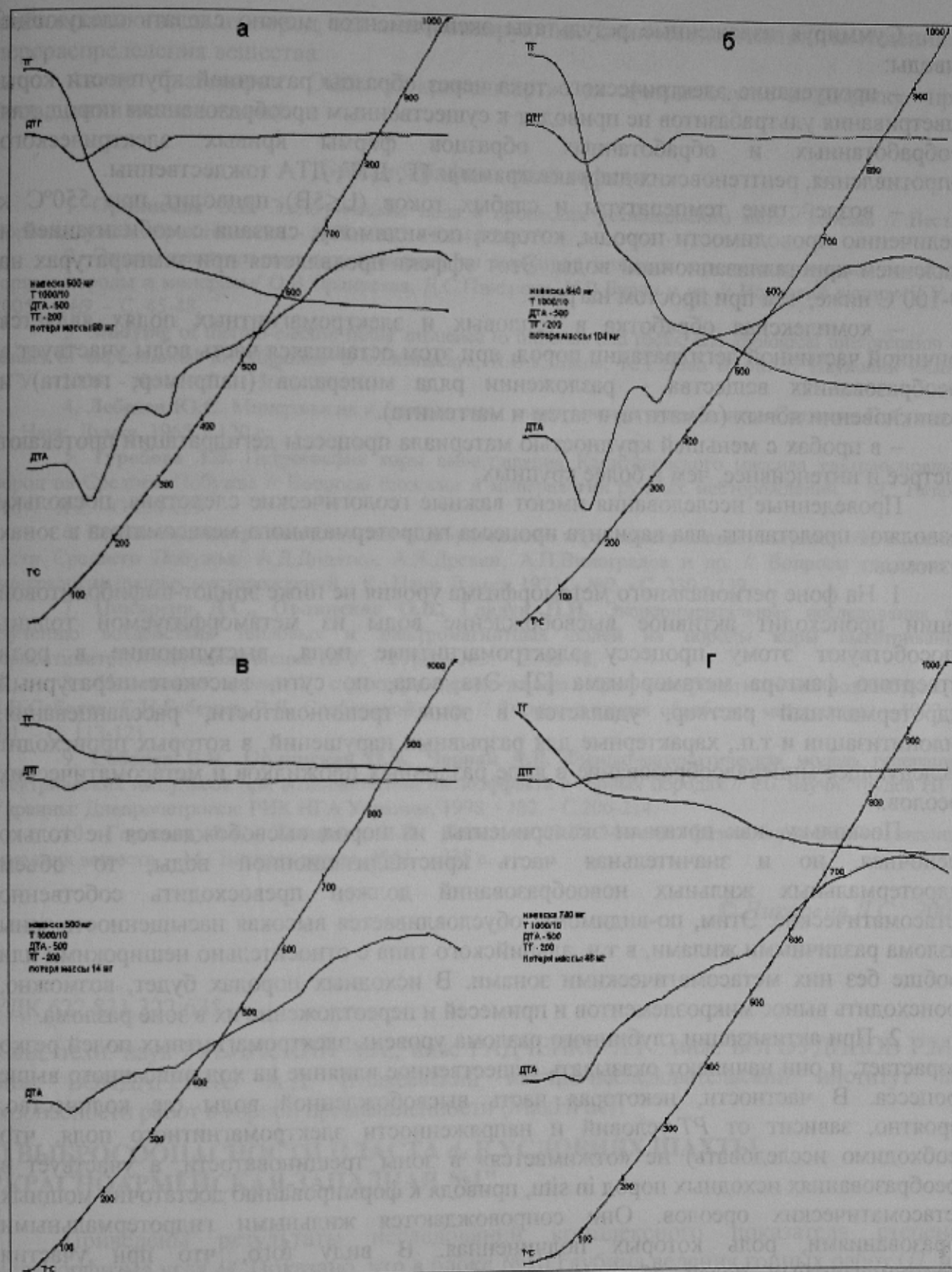


Рис. 7. Результаты комплексного термического анализа (ДТА, ДТГ, ТГ) образцов кор выветривания до и после экспериментов: а – исходная проба; б – обработка электрическим током ($U \leq 300V$; $T \leq 20^\circ C$, $t = 120$ мин); в – тепловая обработка ($U \leq 5V$; $T \leq 550^\circ C$); г – комплексная обработка ($U \leq 300V$; $T \leq 250^\circ C$)

Суммируя изложенные результаты экспериментов можно сделать следующие выводы:

– пропускание электрического тока через образцы различной крупности коры выветривания ультрабазитов не приводит к существенным преобразованиям пород; для необработанных и обработанных образцов формы кривых электрического сопротивления, рентгеновских дифрактограмм и ТГ, ДТГ, ДТА тождественны.

– воздействие температуры и слабых токов ($U \leq 5V$) приводит при $550^\circ C$ к увеличению проводимости породы, которая, по-видимому, связана с мобилизацией и удалением кристаллизационной воды. Этот эффект проявляется при температурах на $50-100^\circ C$ ниже, чем при простом нагреве.

– комплексная обработка в тепловых и электромагнитных полях является причиной частичной дегидратации пород, при этом оставшаяся часть воды участвует в преобразованиях вещества – разложении ряда минералов (например, гетита) и возникновении новых (гематита, а затем и маггемита).

– в пробах с меньшей крупностью материала процессы дегидратации протекают быстрее и интенсивнее, чем в более крупных.

Проведенные исследования имеют важные геологические следствия, поскольку позволяют представить два варианта процесса гидротермального метасоматоза в зонах разломов.

1. На фоне регионального метаморфизма уровня не ниже эпидот-амфиболитовой фации происходит активное высвобождение воды из метаморфизируемой толщи. Способствуют этому процессу электромагнитные поля, выступающие в роли четвертого фактора метаморфизма [2]. Эта вода, по сути, высокотемпературный гидротермальный раствор, удаляется в зоны трещиноватости, расщепления, милонитизации и т.п., характерные для разрывных нарушений, в которых происходит последующее минералообразование в виде различных прожилков и метасоматических ореолов.

Поскольку, как показали эксперименты, из пород высвобождается не только пленочная, но и значительная часть кристаллизационной воды, то объем гидротермальных жильных новообразований должен превосходить собственно метасоматические. Этим, по-видимому, обуславливается высокая насыщенность зоны разлома различными жилами, в т.ч. альпийского типа с относительно неширокими или вообще без них метасоматическими зонами. В исходных породах будет, возможно, происходить вынос микроэлементов и примесей и переотложение их в зоне разлома.

2. При активизации глубинного разлома уровень электромагнитных полей резко возрастает, и они начинают оказывать существенное влияние на ход описанного выше процесса. В частности, некоторая часть высвобожденной воды (ее количество, вероятно, зависит от *PT*-условий и напряженности электромагнитного поля, что необходимо исследовать) не «отжимается» в зоны трещиноватости, а участвует в преобразованиях исходных пород *in situ*, приводя к формированию достаточно мощных метасоматических ореолов. Они сопровождаются жильными гидротермальными образованиями, роль которых подчиненная. В виду того, что при участии электромагнитных полей обсуждаемые процессы могут происходить, начиная с температур $250^\circ C$, ими будет охвачено значительно большее пространство зоны разлома, чем было бы без учета этого фактора, поэтому область развития метасоматитов, как средне-, так и низкотемпературных, обычно шире зоны разлома или трещиноватости.

Таким образом, для развития гидротермально-метасоматических процессов в зонах глубинных разломов помимо общеизвестных факторов (температура, давление, гидротермальные растворы) необходимы и электромагнитные поля, вызывающие как

мобилизацию воды из пород, так и активизирующие химические реакции замещения и перераспределения вещества.

Автор благодарит ООО «Укрвнешторг» за финансовую поддержку при проведении исследований.

Библиографический список

1. Орлинская О.В. Электрические поля в процессах регионального метаморфизма // Вестн. Воронеж. ун-та, серия геологич. - 1998. - №5. - С.244-246.
2. Экспериментальные исследования по изучению влияния термоэлектрических полей на горные породы и минералы/ О.В.Орлинская, Д.С.Пикареня, Н.В.Билан и др. // Науковий вісник НГУ. - 2005. - №9. - С. 45-48.
3. Studying of thermo-electric fields' influence to minerals and rocks, and geological interpretation of results of experimental investigation/ O.V.Orlinskaya, R.V.Kamkov, N.V.Bilan & oth. // Науковий вісник НГУ. - 2006. - №11. - С. 31-36.
4. Лебедев Ю.С. Минералогия и генезис коры выветривания гипербазитов Среднего Побужья. - К.: Наук. Думка, 1965. - 120 с.
5. Турובהва З.В. Петрография коры выветривания Капитановского массива ультраосновных пород на Среднем Побужье // Вопросы геологии и минералогии рудных месторождений. - М.: Недра, 1967. - №2. - С.230-239.
6. Геология, минералогия и условия образования коры выветривания ультрабазитов в южной части Среднего Побужья/ А.Д.Додатко, А.Я.Древин, А.П.Виноградов и др. // Вопросы геологии и минералогии рудных месторождений. - К.: Наук. Думка, 1971. - №2. - С. 230 - 239.
7. Пикареня Д.С., Орлинская О.В., Гладун П.И. Экспериментальные исследования по изучению воздействия тепловых и электромагнитных полей на породы коры выветривания серпентинитов. // Науковий вісник НГУ. - 2008. - №3. - С. 45-48.
8. Изменение зеренной структуры армко-железа при электромагнитном воздействии / В.В.Соболев, С.И.Губенко, В.Я. Слободской и др. // Физика и химия обработки материалов. - 1993. - №1. - С. 113-121.
9. Соболев В.В., Орлинская О.В., Чернай А.В. Физико-математическая модель генерации электрических импульсов при возникновении пьезоэффекта в горных породах // Сб. научн. трудов НГА Украины: Днепрпетровск: РИК НГА Украины, 1998. - №2. - С.206-214.
10. Горшков В.С., Тимашев В.В., Савельев В.Г. Методы физико-химического анализа вяжущих веществ. - М.: Высшая школа, 1981. - 335 с.

© Пикареня Д.С., 2008

УДК 622.831.322:635

Канд. техн. наук РУБИНСКИЙ А.А., инж. РАДЧЕНКО А.Г., инж. БОГОУДИНОВ Р.М., инж. БОНДАРЕНКО А.Д. (Макеевский научно-исследовательский институт по безопасности работ в горной промышленности (МакНИИ))

О ВЫБРОСООПАСНОСТИ ПЛАСТА d_4 В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ "КРАСНОАРМЕЙСКАЯ-ЗАПАДНАЯ №1"

Приведены результаты исследований комплексного показателя степени метаморфизма угля M . Показано, что в блоке №10 глубина ведения горных работ (H , м) и наличие Котлинского надвига оказывают совместное существенное влияние на изменение показателя M как по падению, так и по простиранию пласта d_4 .

На шахте "Красноармейская-Западная №1" блок №10 пласта d_4 является отдельным, самостоятельным геологическим блоком и отделен от остальной части шахтного поля Котлинским надвигом. При подготовке выемочного столба 4-й южной лавы блока №10 пласта d_4 возникла необходимость определения категории выбросоопасности этого участка. Пласт d_4 имеет чаще простое и реже, на отдельных участках, сложное строение, относительно выдержанный, имеет сложную