

**SUBSTANTIATION OF THE TECHNOLOGY OF UNDERGROUND
LEACHING OF URANIUM FROM WEAKLY PERMEABLE ORES**

Alikulov Shukhrat Sharofovich

**, Doctor of Technical Sciences, Assoc. Navoi State Mining and
Technological University, Republic of Uzbekistan, Navoi**

Ibragimov Ravshan Raimovich

**Candidate of the Navoi State Mining and Technological University,
Republic of Uzbekistan, Navoi**

Alimov Mehrikul Umarmulovich

**doctoral student of the Department “Mining and processing of ores of
rare and radioactive metals” Navoi State Mining and Technological University,
Republic of Uzbekistan, Navoi**

E-mail: mehriqulalimov@gmail.com

ABSTRACT

The essence of the physical effect of increasing the permeability of sandy-clay rocks when exposed to an alternating electric field is the separation of bound water, which leads to an increase in the efficiency of rock porosity. The considered effect is somewhat different from the well-known electroosmosis, in which bound water is transported by a direct electric current.

Keywords: high-voltage, effect, electro-hydraulic, discharge, electric impulse, deformation, solids.

Электрические методы разрушения основаны на горных породах. Для разрушения используют импульсные напряжения, величина которых зависит

от электрической прочности разрушаемых пород и их размеров. Электрической пробой можно применять для раскалывания кусков породы, бурения и отбойки от массива.

Метод подземного выщелачивания собственно электропробоя может быть использован при выщелачивании целиков, оставшихся в пласте после гидродобычи. При электрическом пробое разрушение происходит практически мгновенно, как только напряжение превысит пробивное. Отмечается избирательность разрушения горных пород, происходящего преимущественно по границам раздела минеральных включений. [1; с. 23-27].

Значительное число работ, посвященных освоению способов интенсификации геотехнологических процессов, приходится на описание опытов по электрофизическому воздействию, обеспечивающему изменение фильтрационных свойств пласта или улучшающему качество взаимодействия рабочих растворов с рудными минералами [2; с. 56-57]. В то же время до достаточно представительных натуральных экспериментов и опытно-промышленных освоений большинство исследований доведены не были. Исключение составляют работы по воздействию на пласт постоянным током, организованные Ю.Г.Ткаченко на одном из гидрогенных месторождений, а также комплекс экспериментов, проводившихся на опытном участке ПВ с использованием переменного тока (Г.П. Федотов, К.Н. Кошколда, Б.А. Ураков и др.) [3; с. 75-86;].

Основой этих работ явились аналитические и лабораторные исследования, выполненные о возможности интенсификации процессов ПВ электромагнитными полями.

Фильтрационные свойства песчано-глинистых пород в значительной степени определяются толщиной диффузных оболочек, развитых вокруг

глинистых частиц. Диффузные оболочки представляют собой слой гидратированных катионов, физически взаимодействующих с отрицательно заряженной поверхностью глинистых минералов. Диффузные оболочки заполняют определенный объем в поровом пространстве и не участвуют или мало участвуют в процессе фильтрации. Таким образом, связанная вода создает дополнительное гидравлическое сопротивление фильтрации жидкости. В сильно глинистых песках и глинах этот вид гидравлического сопротивления превалирует. Диффузные оболочки обладают свойством увеличивать или уменьшать свой объем в зависимости от валентности обменных катионов. Катионы большей валентности притягиваются к поверхности частиц сильнее, толщина диффузного слоя уменьшается.

Наиболее подвержены набуханию глинистые частицы монтмориллонитовой группы при замене поливалентных катионов обменного комплекса глин катионами из раствора меньшей валентности. Замещение поливалентных катионов способствует увеличению в объеме глинистых минералов, имеющих раздвижную кристаллическую решетку под расклинивающим действием воды. Этому же способствует разупрочнение глин в результате растворения цементирующих их минералов (карбонатов, фосфатов и др.). В песчано-глинистой породе набухание глинистой составляющей обуславливает уменьшение эффективного сечения пор, образованных песчаными частицами. Это явление, известное под названием ионообменной кольматации, проявляется тем сильнее, чем больше в породах глинистой фракции. Практически она начинает проявляться при содержании глины 1 % и более [4;с. 113-118].

Как уже отмечалось выше, фильтрационные свойства песчано-глинистых пород в значительной степени зависят от минерального состава глинистой фракции, что вызвано различной степенью набухания минералов

групп монтмориллонита, гидрослюды и каолина. Частицы глин занимают различный объем в поровом пространстве и, следовательно, по-разному влияют на проницаемость породы.

Другими факторами, вызывающими сильное влияние на проницаемость пород, являются механическая и химическая коагуляция.

Эффективным способом очистки растворов от механических примесей может оказаться их предварительная магнитная обработка переменным или постоянным магнитными полями. Несмотря на широкое распространение магнитной обработки физическая сущность процесса омагничивания выявлена слабо. Выводы различных исследователей часто настолько противоречивы, что необходимо проводить экспериментальные исследования процесса в каждом конкретном случае. С этой целью были поставлены опыты по изучению влияния омагничивания кислотных растворов на интенсивность их осветления и скорость выщелачивания. Другими факторами, вызывающими сильное влияние на проницаемость пород, являются механическая и химическая коагуляция [5; с.22-35;].

Химическая коагуляция особенно сильно проявляется в период закисления.

О развитие в недрах химической коагуляции можно судить по анализу состава оборотных растворов. Несмотря на постоянное доукрепление вводимых в пласт растворов серной кислоты заметного увеличения содержания сульфат-ионов в откачиваемых растворах не наблюдается, оно поддерживается на уровне 15 – 20 г/л. Постоянный расход кислоты в недрах свидетельствует о протекании непрерывного химического взаимодействия растворителя с породами и образования растворимых и нерастворимых компонентов, которые остаются в породах выщелачиваемой толщи. Кроме

того, в результате растворения глин и других породообразующих минералов образуется гель кремниевой кислоты, который в значительном количестве накапливается в порах. [6;с. 34-38].

Песчано-глинистые породы имеют характерную особенность – их фильтрационные свойства зависят от состава раствора в порах и наличия внешнего воздействия: электромагнитного, теплового, акустического.

Сущность физического эффекта увеличения проницаемости песчано-глинистых пород при воздействии на них переменным электрическим полем заключается в отделении связанной воды, что ведет к увеличению эффективности пористости пород. Рассматриваемый эффект несколько отличается от общеизвестного электроосмоса, при котором связанная вода транспортируется постоянным электрическим током. В случае воздействия переменного электрического поля транспортировка оторванной от поверхности глинистых минералов связанной воды осуществляется потоком выщелачивающего раствора [7; с. 45-50].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аренс В.Ж., Гайдин А.М. Геолого-гидрогеологические основы геотехнологических методов добычи полезных ископаемых. М.: Недра, 1978 – 250с.
2. Абдульманов И.Г. Фазлуллин М.И., Мосев А.Ф. и др. Под ред. Кедровского О.Л. Комплексы подземного выщелачивания. – Москва: «Недра», 1992.– 263 с.
3. Абрамов С.К., Бабушкин В.Д. Методы расчета притока воды к буровым скважинам. – Москва: «Госстройиздат», 1955.–383 с.
4. Абрамов С.К., Алексеев В.С. Забор воды из подземного источника. – Москва: «Колос», 1980 .– 239 с.

5. Алексеев В.С., Гаврилко В.М., Гребенников В.Т. Рекомендации по восстановлению производительности скважин реагентными методами. Москва: «ВНИИ ВОДОГЕО». 1975. – 256 с.

6. Алексеев В.С., Гребенников В.Т. Восстановление дебита водозаборных скважин. – Москва: «Агропромиздат», 1987. – 239с.

7. Алексеев В.С., Ткаченко В.П. Оценка изменения фильтрационных свойств призабойных зон скважин при различных способах их бурения и освоения. – Москва: Труды ВНИИ ВОДГЕО. 1972.-№3. – с. 90-92.