

АНАЛИЗ НАУЧНО-АНАЛИТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИН ПРИ ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ

Хакимов Камол Жураевич

доцент, кафедра горного дела, факультет геологии и горного
дела, Каршинский инженерно-экономический институт

Боймуродов Нажмиддин Абдукодирович

ассистент, кафедра горного дела, факультет геологии и горного
дела, Каршинский инженерно-экономический институт

АННОТАЦИЯ

В периоде эксперимента схема расположения скважин на участке определяется строго геоморфологическими особенностями рудной залежи и гидрогеологическими условиями продуктивного горизонта.

***Ключевые слова:** барражные скважины, расположения скважин, скважины наблюдается, основные геотехнологические параметры .*

ABSTRACT

During the experiment, the layout of wells in the area is determined strictly by the geomorphological features of the ore deposit and the hydrogeological conditions of the productive horizon.

***Key words:** barrage wells, location of wells, wells observed, basic geotechnological parameters*

ANNOTATSIYA

Tajriba uchastkasidagi quduqlarning joylashuvi sxemasi ruda konining geomorfologik xususiyatlari va samarali qatlamning gidrogeologik sharoitlari bilan aniqlanadi.

***Kalit soʻzlar:** burg'ulash quduqlari, quduqlarning joylashishi, kuzatuvchi quduqlar, asosiy geotexnologik parametrlar.*

ВВЕДЕНИЕ

В периоде эксперимента схема расположения скважин на участке определяется строго геоморфологическими особенностями рудной залежи и гидрогеологическими условиями продуктивного горизонта с учетом указанных выше требований к представительности опытных работ.

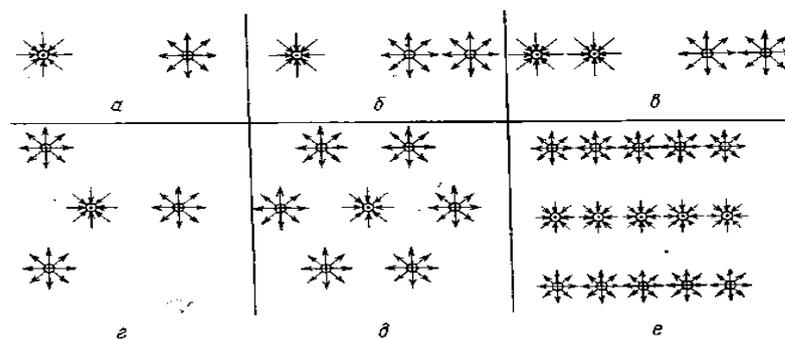


Рис. 1. Схема расположения рабочих скважин при проведении опытных работ при подземному выщелачиванию

На рис. 1 приведены некоторые варианты расположения рабочих скважин для проведения опыта по ПВ. Наиболее простым с точки зрения организации опытно-технологических работ является вариант с закачкой растворителя в одну скважину, вокруг которого располагаются наблюдательные скважины фиксирующие миграцию растворителя и урана.

Научно-опытные работы по такой схеме требуется много времени и растворителя. В условиях функционирования одной скважины наблюдается уменьшение скорости фильтрации по мере удаления от нее, что не позволяет исследовать закономерности изменения параметров ПВ на достаточно большом отрезке пути фильтрации рабочего раствора.

ОБСУЖДЕНИЕ

Значимая большая скорость движения растворов обеспечивается на участке между двумя взаимодействующими пропорционально дебитными откачными и закачными скважинами (рис. 2).

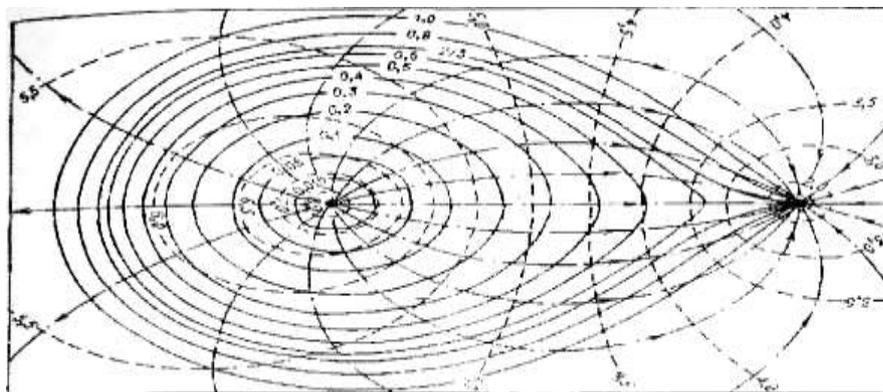


Рис.2 Сетка течения и положение границ распространения раствора при работе двух скважин в неограниченном водоносном горизонте (по Маскету):

1-линии тока;

2-линии равного напора (*цифрами показано фильтрационное сопротивление*);

3-границы распространения выщелачивающего раствора (*цифрами показано безразмерное относительное время достижения растворами границ*)

До полного извлечения урана период времени проведения опыта и расходования растворителя слишком велик. Процесс ПВ происходит в условиях значительного растекания рабочих растворов за пределы зоны взаимодействия скважин и разбавления формирующихся продуктивных растворов пластовыми водами. Расходные коэффициенты, полученные по результатам такого опыта, могут оказаться значительно завышенными.

Существенное снижение затрат растворителей и сокращение времени проведения опыта могут быть достигнуты на участке из трех скважин:

-внешняя закачная скважина выполняет барражную функцию. В этом случае зона циркуляции выщелачивающего раствора ограничена.

-внутренняя закачная скважина выполняет минимальный расход по отношению к расходу внешние барражные скважины.

Аналитическое понижение пьезометрического уровня может быть определено по известным гидрогеологическим формулам для расчёта взаимодействующих скважин. Расчетные зависимости для этих целей можно представить в следующем виде:

$$S = (Q/2\pi \cdot K_{\phi} \cdot M) \cdot f$$

где: Q -расход (дебит) технологической откачной скважины (для остальных схем дебит закачных скважин);

K_{ϕ} - коэффициент фильтрации;

M -мощность рудовмещающего горизонта;

f -безразмерное фильтрационное сопротивление, имеющее вид:

для схем на рис. 1

$$f = \ln(r_2/r_1),$$

на рис. 2

$$f = \ln(r_1 \cdot r_2^3 / r_3^4)$$

на рис. 3.

$$f = \ln(r_3 \cdot r_4^2 / r_2 \cdot r_1^2)$$

для полигональных схем

$$f = \ln\left(\sum_{i=1}^n r_i / r_0^n\right)$$

В приведенных формулах

r_i - расстояние от точки пласта, для которой определяется понижение, до i -й скважины;

r_0 - Расстояние до центральной скважины в полигональных схемах;

n - Количество закачных скважин в полигональных схемах .

Аналитическое выражение для понижений при рядных и комбинированных схемах скважин сложно; в этих случаях понижения определяют по данным аналогового моделирования.

Выше приведенные расчетные формулы и показатели гидродинамических сетей отвечают условиям функционирования совершенных скважин в напорном, но неограниченном в плане и но ограниченном по мощности водоносных горизонтов.

Для учета несовершенства скважин по степени вскрытия пласта в расчетные формулы вводят соответствующие поправки.

Для водоносных горизонтов, имеющих неограниченную мощность (*к этой категории относятся горизонты, мощность которых значительно превосходит расстояние между скважинами*) понижения определяют в системе из двух одинаково дебитных скважин по формуле:

$$S = \frac{Q}{8 \cdot \pi \cdot K \cdot b} \cdot \ln \frac{y + b + \sqrt{(x + a)^2 + (y + b)^2}}{y - b + \sqrt{(x + a)^2 + (y - b)^2}} \cdot \frac{y - b + \sqrt{(x - c)^2 + (y - b)^2}}{y + b + \sqrt{(x - a)^2 + (y + b)^2}}$$

где: x, y - Горизонтальные и вертикальные координаты точки, для которой определяются понижения;

b - Половина длины фильтра;

a - Половина расстояния между скважинами.

Для скважины с фильтрами малых размеров по сравнению с расстояниями между скважинами ($b=0$) формула упрощается до выражения.

$$S = \frac{Q}{4\pi \cdot K_\phi} \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{(x - a)^2 + y^2}} - \frac{1}{\sqrt{(x + a)^2 + y^2}} \right)$$

Расчет понижений течения по этим сеткам проводится для любых заданных расходов и коэффициентов фильтрации так же, как для ранее рассмотренных случаев.

РЕЗУЛЬТАТ

По результатам опытных (или опытно-промышленных) работ определяются основные геотехнологические параметры:

- время закисления пласта и отработки отдельных участков и месторождения.
- объем извлечение урана в раствор,
- концентрация рабочего реагента в растворе, средняя и по отдельным стадиям процесса.
- средняя концентрация урана в продуктивном растворе
- характер ее изменения по отдельным стадиям процесса ПВ,
- удельный расход реагента (на единицу массы породы и на 1 кг извлеченного в растворе урана).

REFERENCES

1. Абдульманов И.Г., Фазлуллин М.И., Мосев А.Ф. и др. / Под ред. Кедровского О. Л. Комплексы подземного выщелачивания /. М., «Недра», 1992.
2. Абрамов С.К., Бабушкин В.Д. Методы расчета притока воды к буровым скважинам.- М.:Госстроиздат 1955.
3. Абрамов С.К., Алексеев В.С. Забор воды из подземного источника. –М.: «Колос», 1980.
4. Мирзаев Э.С., Каримов Ё.Л., Латипов З.Ё., Боймуродов Н.А. Технология повышения качества цементирования укрепляющих скважин горизонтальных скважин // Universum: технические науки 1-2 (94), Общество с ограниченной ответственностью «Международный центр науки и образования», ст 10-15, 2022.
5. Нурхонов Х.А., Хужакулов А.М., Боймуродов Н.А. Проектирование параметров контурного взрывания // Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences Special Issue 4-2, ООО «Oriental renessans», ст 825-832, 2022.
6. Каюмов О.А., Хакимов К.Ж., Эшокулов У.Х., Боймуродов Н.А., Норкулов Н.М. Изучение химического, гранулометрического, фазового состава золотосодержащих смешанных руд // Universum: технические науки 3-3 (84), Общество с ограниченной ответственностью «Международный центр науки и образования», ст 45-49, 2021.
7. Norov Y., Karimov Y., Latipov Z., Khujakulov A., Boymurodov N. Research of the parameters of contour blasting in the construction of underground mining works

in fast rocks // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 1030 (1), 012136, 2021.

8. Kayumov O., Latipov Z., Boymurodov N., Egamberdiyev H. Research of the combined technology of enrichment of low-grade phosphorite ore of the Central Kyzylkum // InterConf 2020.