

УДК 055

Исманова Клара Дуланбоевна

Преподаватель Наманганского инженерно-строительного института

Ибрагимов Дониёр Хошимжонович

Преподаватель Наманганского инженерно-строительного института

**АНАЛИЗ ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ,
ВЛИЯЮЩИХ НА ИЗМЕНЕНИЕ ДИНАМИКИ КОНЦЕНТРАЦИИ**

Аннотация: В этой статье приведены параметры, влияющие на оптимальное управление процессом подземного выщелачивания и описаны графики, изображающие динамику изменения значения концентрации.

Ключевые слова: подсистемы, математические модели, рудные месторождения, подземное выщелачивание, концентрация, скважина, насыщения в жидкости, физико-химический, диффузно-гидродинамический.

Ismanova Clara Dulanboyevna

Teacher of the Namangan Civil Engineering Institute

Ibragimov Donier Hoshimjonovich

Teacher of the Namangan Civil Engineering Institute

**ANALYSIS OF GEOTECHNOLOGICAL PARAMETERS
INFLUENCING THE CHANGE OF CONCENTRATION DYNAMICS**

Abstract: This article describes the parameters that influence the optimal control of the underground leaching process and describes the graphs depicting the dynamics of the change in the concentration value.

Keywords: subsystems, mathematical models, ore deposits, underground leaching, concentration, borehole, saturation in liquid, physico-chemical, diffusive-hydrodynamic

Проблемы исследования и разработка моделей, вычислительных алгоритмов и создание программно-инструментальных средств для анализа и оптимального управления технологическими процессами подземного

выщелачивания рудных месторождений одна из актуальных проблем по эффективной добыче полезных ископаемых.

Технологические процессы подземного выщелачивания по своей структуре являются сложными техническими многосвязными системами, охватывающими несколько подсистем (пласт-скважина – насосные станции – концентрации реагентов и т.д.). Все эти подсистемы взаимосвязаны и нарушение технологического режима хотя бы одной из подсистем приводит к остановке всего цикла работы системы в целом. Поэтому в настоящее время большое внимание уделяется прогрессивным методам разработки многокомпонентных систем, одним из которых является метод подземного выщелачивания (ПВ). Метод ПВ по сравнению с другими методами является наиболее экономичным и безвредным, а его использование не приводит к нарушению окружающей среды.

Сложность процесса, протекающего в реальных подземных условиях, обуславливает необходимость разработки специальных математических моделей, создания программного обеспечения для оптимизации и всего цикла технологического процесса ПВ.

В качестве объекта управления выделим конкретный блок или участок выщелачивания из эксплуатируемого рудного месторождения. При разработке месторождений методом подземного выщелачивания они разбиваются на участки, а участки разделяются на блоки. Объектом управления в данном случае являются месторождение и вычислительный центр разработки месторождения. Успешное завершение процесса выщелачивания связано с правильным считыванием гидрогеологических факторов, влияющих на процесс. К числу входных данных можно отнести: коэффициенты пористости, фильтрации, молекулярной и конвективной диффузии, размеры пласта, вязкость, сжимаемость пласта и жидкости, глубина залегания, скорость реакции, местоположение технологических скважин и их дебиты.

Из-за сложности процесса подземного выщелачивания идентифицировать одновременно все входные параметры невозможно. Это проводится последовательно. Приведенные ниже графики подтверждают достоверность разработанного алгоритма и программного обеспечения для данных реальных условий, технологических изменений пласта, соответствующих механическим и физическим свойствам. На рис.1 приведены в момент использования одна закачная $x=450$, и одна откачная $x=400$ скважины. Причина резкого повышения значения концентрации на правой границе состоит в том, что здесь кислотная щелочь прибывает очень быстро. Левая граница находится очень далеко от закачной скважины, и в рассматриваемом времени сохранится начальная концентрация.

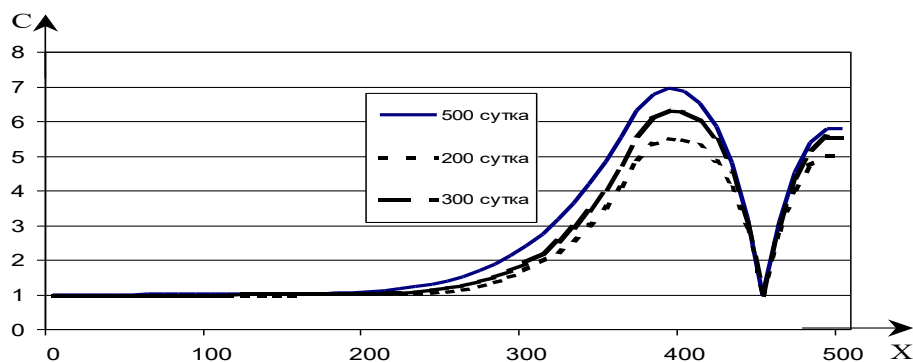


Рис.-1. Динамика по длительности значения концентрации.

На рис.-2 изображена динамика изменения напора, а на рис.-3 приведено свойство изменения динамики концентрации. Установленные точки скважин: $x=50$ м, $x=250$ м, $x=450$ м. Со временем наблюдается повышение значения напора на закачных скважинах и понижение на откачных скважинах. Соответственно, можно наблюдать, что в $T=192$, $T=299$, $T=403$ сутках значение напора в закачных скважинах равно 1.10, 1.15, 1.18 в безразмерном количестве и в откачных скважинах 0.85, 0.80, 0.75.

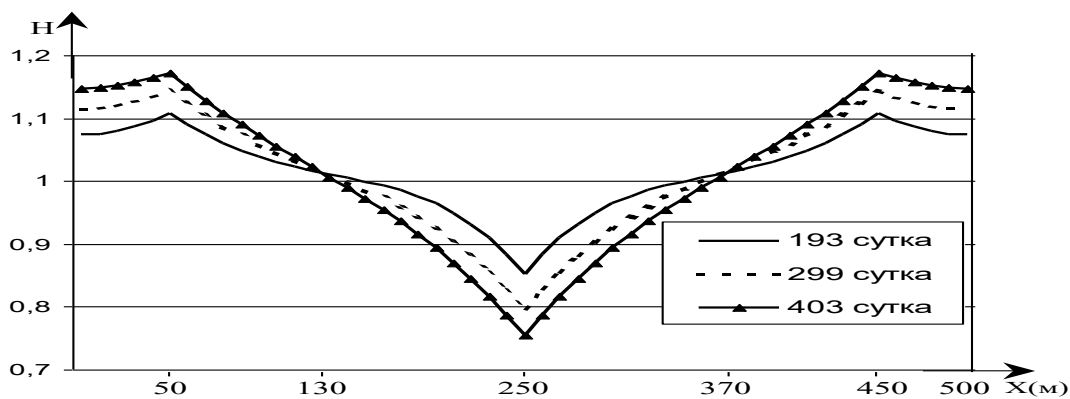


Рис.-2. Динамика изменения значения напора.

Проведя анализ результатов, можно сказать, что в случае использования двух закачных и одной откачной скважин наибольшее значение концентрации в откачной скважине снижается в пределах от известного значения до закачной скважины и имеет наименьшее значение. На границе можно наблюдать повышение этих значений (рис.-3).

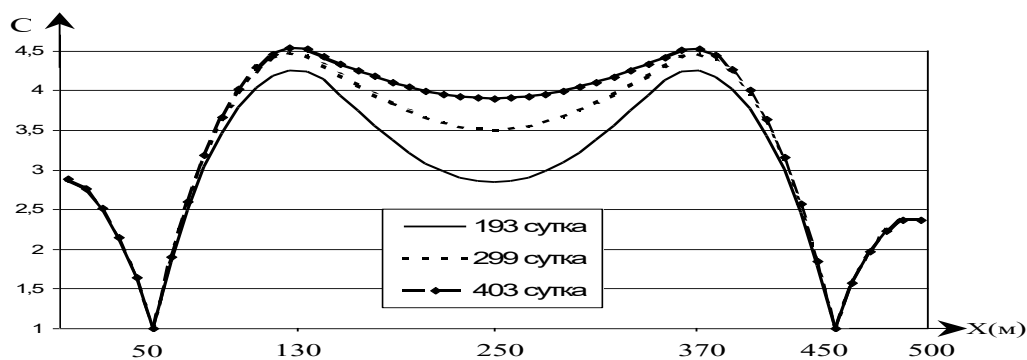


Рис.-3. Динамика изменения значения концентрации.

По причине двух максимумов значений на рис.-3 обогащенный раствор ещё не достиг откачной скважины. Со временем в рассмотренном случае наблюдается стремление к одному максимуму. Если обратить внимание на значения концентрации на левой и правой границах, то можно видеть, что они повышаются более, чем на $C=1$.

Полученные в виде графика результаты дают возможность быстрого наблюдения и, в результате, управления качественным изменением процесса. Впоследствии заказчик может сделать выводы о необходимости выполнения для вычислений вариантов оптимального управления.

Далее рассматривается влияние критериев оптимального управления на изучаемый процесс.

На рис.-4 приведена связь изменения коэффициента диффузии с изменением концентрации в течение $T=900$ суток. В этом случае наблюдается быстрое распределение значения коэффициента диффузии $D \geq 1$, иначе при медленном распределении наблюдается стремление к нулю. Из этого следует, что, если позволяют технологические возможности, надо обеспечить $D \geq 1$ для ровного распределения диффузии.

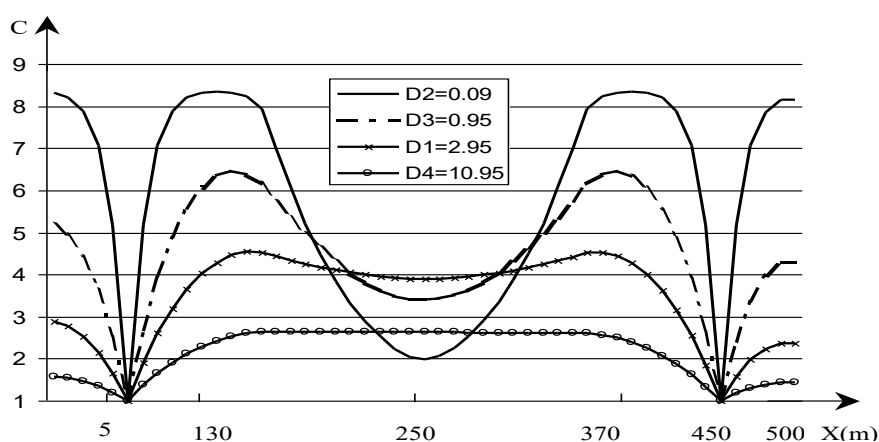


Рис.-4. Связь изменения коэффициента диффузии с изменением концентрации

Наблюдается пропорциональное повышение значения насыщения одновременно с значением концентрации полезного компонента в одной точке. Одной из технологических возможностей повышения значения насыщения в жидкости является изменение данного значения реагента с помощью известных химических единиц. Вычислительные эксперименты показывают, что значение концентрации будет оптимально на промежутке 1%-10%. Доказано, что выход численных результатов за пределы этого промежутка существенно влияет на физический процесс.

Наблюдение и анализ этих изменений позволяют сделать вывод, что разные математические модели, соответствующие им вычислительные

алгоритмы и программное обеспечение будут основой для управления физико-химическими, диффузно-гидродинамическими процессами.

Список литературы:

1. Жураев Т. М., Исманова К. Д. Модель и алгоритм трехмерной визуализации численных результатов для поддержки принятия технологических решений //Теория и практика современной науки. – №. 4.
2. Исманова К. Д., Ибрагимов Д. Х. Системный анализ для определения параметров, обеспечивающих повышение эффективности управления технологическими процессами подземного выщелачивания //Актуальные научные исследования в современном мире. – 2016. – №. 11-1. – С. 61-64.
3. Исманова К. Д., Жураев Т. М. Модель и алгоритм оптимизации основных параметров, влияющих на процесс подземного выщелачивания в условиях этажной системы разработки //Теория и практика современной науки. – 2016. – №. 4. – С. 309-311.
4. Ирискулов С. С. и др. Численные методы и алгоритмы. MATHCAD. Учебное пособие //Наманган, Изд-во «Наманган. – 2013.